(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113941205 B
(45)授权公告日 2022.10.14

(21)申请号 202111279729.3
(22)申请日 2021.10.29
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113941205 A
(43)申请公布日 2022.01.18
(73)专利权人 佛山市鼎垣工程有限公司
地址 528200 广东省佛山市南海区桂城街道佛平四路1号富丰广场30座703(住所申报)
(72)发明人 刘超 戴涛
(74)专利代理机构 佛山市君创知识产权代理事务所(普通合伙) 44675
专利代理师 刘细华
(51)Int.Cl.
B01D 47/06(2006.01)

审查员 庄海民

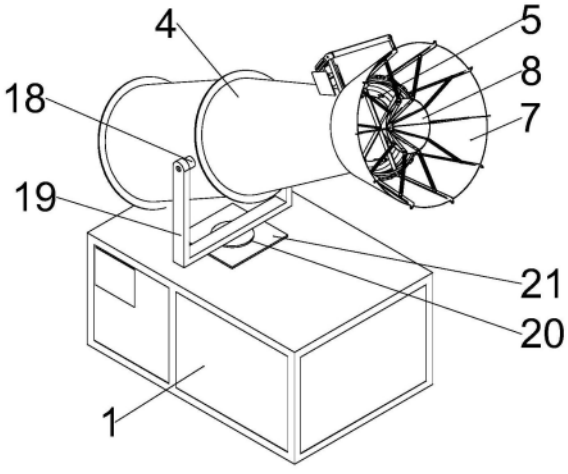
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种可调式喷雾降尘装置及智能降尘方法

(57)摘要

本发明公开了一种覆盖范围广的可调式喷雾降尘装置及智能降尘方法,其中降尘装置包括机架、用于喷出雾化液滴的喷雾组件以及用于调节喷雾组件角度的调节装置,所述调节装置设置在所述机架与喷雾组件之间;所述喷雾组件包括用于形成高速气流的雾炮筒、用于喷出液滴的喷头以及用于调节喷雾范围的喷雾调节模块,所述喷头设置在雾炮筒内部;所述喷雾调节模块包括能够调节开口大小的调节套筒以及用于驱动所述调节套筒打开一定角度的调节驱动机构,所述调节套筒设置在雾炮筒的出口处,并将雾炮筒的出口围闭,所述调节套筒为软质材料。该喷雾降尘装置对整个喷雾行程范围内的空间都具有最佳的喷雾效果,从而能够极大地提升喷雾降尘的范围。



CN 113941205 B

1.一种可调式喷雾降尘装置,其特征在于,包括机架、用于喷出雾化液滴的喷雾组件以及用于调节喷雾组件角度的调节装置,所述调节装置设置在所述机架与喷雾组件之间;所述喷雾组件包括用于形成高速气流的雾炮筒、用于喷出液滴的喷头以及用于调节喷雾范围的喷雾调节模块,所述喷头设置在雾炮筒内部;所述喷雾调节模块包括能够调节开口大小的调节套筒以及用于驱动所述调节套筒打开一定角度的调节驱动机构,所述调节套筒设置在雾炮筒的出口处,并将雾炮筒的出口围闭,所述调节套筒为软质材料;

所述调节套筒包括调节外筒以及调节内筒,所述调节内筒与调节外筒的摆动方向对应设置;所述调节内筒距离调节外筒一段距离,从而在调节内筒与调节外筒之间形成一个用于喷出雾化液滴的环状通道;

所述喷雾调节模块还包括用于安装调节套筒的套筒支架;所述套筒支架包括设置在雾炮筒出口处的底架、用于安装所述调节外筒的外筒支架以及用于安装所述调节内筒的内筒支架;所述外筒支架包括多根外摆动杆,多根所述外摆动杆的一端通过联动轴转动连接在底架上,另一端向外延伸;所述内筒支架包括多根内摆动杆,多根所述内摆动杆的一端转动连接在底架上,另一端向外延伸;所述外摆动杆与内摆动杆通过连接杆连接,所述连接杆的一端转动连接在所述外摆动杆上,另一端转动连接在所述内摆动杆上。

2.根据权利要求1所述的一种可调式喷雾降尘装置,其特征在于,所述底架包括外支撑环、内支撑座以及多块连接在外支撑环与内支撑座之间的连接板,多块所述连接板沿着圆周方向均匀排布。

3.根据权利要求2所述的一种可调式喷雾降尘装置,其特征在于,所述联动轴包括多根短轴,每根短轴转动连接在所述外支撑环上,相邻的两根短轴通过万向节连接;多根短轴沿着圆周方向依次排布,每一根所述外摆动杆的底端固定安装在对应的一根短轴上。

4.根据权利要求2所述的一种可调式喷雾降尘装置,其特征在于,所述内摆动杆的底端转动连接在所述内支撑座上,多根所述内摆动杆对应所述外摆动杆沿着圆周方向均匀排列。

5.根据权利要求1所述的一种可调式喷雾降尘装置,其特征在于,所述调节驱动机构包括丝杆步进电机、安装在丝杆步进电机转轴上的丝杆螺母、摆杆以及连杆;所述丝杆步进电机通过电机架安装在所述雾炮筒的外壁,且丝杆步进电机的丝杆轴沿着雾炮筒的径向方向设置;所述摆杆转动连接在摆杆支架上,该摆杆支架安装在所述雾炮筒的外壁上;其中,沿着喷雾液滴前进的方向,所述摆杆的尾端与所述丝杆螺母滑动连接,所述摆杆的前端与连杆的尾端连接,所述连杆的前端与所述外摆动杆的外端连接。

6.根据权利要求1所述的一种可调式喷雾降尘装置,其特征在于,所述调节装置包括用于调节喷雾组件俯仰角度的仰角调节机构以及用于调节喷雾组件在水平方向圆周转动角度的圆周调节机构;其中,所述仰角调节机构包括设置在雾炮筒两侧的转动轴、转轴支架以及锁紧结构,所述转轴支架上设有与所述转动轴匹配的轴孔;所述锁紧结构包括锁紧螺钉以及与所述锁紧螺钉匹配的锁紧孔,所述锁紧孔沿所述轴孔的径向设置且贯通所述轴孔。

7.根据权利要求6所述的一种可调式喷雾降尘装置,其特征在于,所述圆周调节机构包括沿竖直方向设置的旋转轴以及设置在所述机架顶部的轴座,所述旋转轴通过轴承安装在所述轴座上;所述转轴支架的底部安装在所述旋转轴的顶部。

8.一种智能降尘方法,由上述权利要求1-7中任意一项所述的可调式喷雾降尘装置实

现，其特征在于，包括以下步骤：

(1)根据降尘的需求，启动供液系统，使得储液灌中的液体经过输液管道到达位于雾炮筒内的喷头，在喷头的雾化作用下液体成为雾化液滴；

(2)在接收到供液系统工作的信号后，雾炮筒自动启动，在雾炮筒内部形成高速气流，高速气流将液滴破碎成细小液滴，使得液滴进一步雾化，并从雾炮筒的出口喷出；

(3)判断降尘范围的需求，当在距离喷雾装置较远的远端有较大的降尘需求时，调节驱动机构动作，驱动调节套筒打开一个小角度，使得从调节套筒出来的喷雾以一个小角度向外发散喷出，发散角度小，则喷雾行程大，在行程末端形成最大的喷雾，从而在远端的位置处形成最好的喷雾效果；

(4)判断降尘范围的需求，当在距离喷雾装置中等距离的位置有较大的降尘需求时，调节驱动机构动作，驱动调节套筒打开一个中等角度，使得从调节套筒出来的喷雾以一个中等角度向外发散喷出，发散角度中等，则喷雾行程中等，从中等行程距离的位置处形成最好的喷雾效果；

(5)判断降尘范围的需求，当在距离喷雾装置较近的近端有较大的降尘需求时，调节驱动机构动作，驱动调节套筒打开一个大角度，使得从调节套筒出来的喷雾以一个大角度向外发散喷出，发散角度大，则喷雾行程小，从而在近端的位置处形成最好的喷雾效果；

(6)判断降尘范围的需求，当在整个喷雾的行程内均有降尘需求时，调节驱动机构持续动作，驱动调节套筒的打开角度在小角度与大角度之间来回切换，使得从调节套筒出来的喷雾在小角度与大角度之间来回切换向外发散，从而对近端以及远端之间的空间均具有最好的喷雾效果；

(7)判断降尘范围的需求，当喷雾装置的四周均有降尘需求时，在执行步骤(6)的同时，调节装置调节喷雾组件绕着竖直轴线旋转，从而实现360°的范围内的喷雾，进一步加大喷雾降尘的覆盖范围，提高喷雾效果。

一种可调式喷雾降尘装置及智能降尘方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑施工设备，具体涉及一种可调式喷雾降尘装置及智能降尘方法。

背景技术

[0002] 在建筑施工时总会造成很多扬尘，这些扬尘会给施工工人的身体健康造成很大影响，因此在施工时需要进行降尘处理，避免灰尘飞扬对工人们身体造成影响。喷雾降尘机的原理是利用高压泵将水加压，经高压管路送至高压喷嘴雾化，形成飘飞的水雾，由于水雾颗粒非常细小，能够吸附空气中杂质，营造良好清新的空气，达到降尘、加湿等多重功效。

[0003] 现有的除尘装置，例如授权公告号为CN 209631472 U的实用新型公开了一种建筑工地降尘使用的喷雾机，其结构包括放置平台、自动调节装置、防护板、流动脚轮、脚轮安装片、固定框架、通风网格、喷雾机、固定法兰、调节轴、喷雾口、固定机架，所述放置平台与固定框架为一体化结构，所述自动调节装置嵌入安装于固定框架上并且采用间隙配合，所述喷雾机与固定法兰为一体化结构，所述调节轴设有两个分别安装于喷雾机两侧，所述喷雾口与喷雾机为一体化结构，所述固定机架通过焊接固定于自动调节装置上方，所述自动调节装置包括有调节盘、限制块、传动架、保护外壳、移动框架、主电机、传动半齿轮、固定轴、限制轮、安装架，所述调节盘嵌入安装于保护外壳内并且采用间隙配合，所述限制块与调节盘为一体化结构，所述传动架与限制块相贴合，所述保护外壳内设有主电机，所述移动框架与限制轮相贴合，所述传动半齿轮与移动框架相齿合，所述固定轴嵌入安装于保护外壳内并且采用间隙配合，所述限制轮通过焊接固定于保护外壳内，所述安装架与保护外壳为一体化结构。上述喷雾机，通过设置自动调节装置，能够不断改变喷雾角度对工地进行降尘。

[0004] 但是上述喷雾机仍然存在以下问题：

[0005] 1、自动调节装置对整个喷雾机的角度进行调节，而无法对喷雾行程进行调节，因此该喷雾机只能够对距离喷雾机一定距离的小片空间(即在喷雾的远端)进行喷雾降尘。

[0006] 2、由于雾化液体在高速喷出时，在行程末端才散开，具备比较好的降尘效果，该喷雾机对距离喷雾装置本身较近的近端喷雾效果差。

[0007] 3、该喷雾机为了达到对不同的空间都能覆盖喷雾的效果，需要不停地移动喷雾机，操作不方便，局限性大。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于克服现有技术的不足，提供一种可调式喷雾降尘装置，该喷雾降尘装置对整个喷雾行程范围内的空间都具有最佳的喷雾效果，从而能够极大地提升喷雾降尘的范围。

[0009] 本发明的另一个目的在于提供一种覆盖范围广的智能降尘方法。

[0010] 本发明解决上述技术问题的技术方案是：

[0011] 一种可调式喷雾降尘装置，包括机架、用于喷出雾化液滴的喷雾组件以及用于调

节喷雾组件角度的调节装置，所述调节装置设置在所述机架与喷雾组件之间；所述喷雾组件包括用于形成高速气流的雾炮筒、用于喷出液滴的喷头以及用于调节喷雾范围的喷雾调节模块，所述喷头设置在雾炮筒内部；所述喷雾调节模块包括能够调节开口大小的调节套筒以及用于驱动所述调节套筒打开一定角度的调节驱动机构，所述调节套筒设置在雾炮筒的出口处，并将雾炮筒的出口围闭，所述调节套筒为软质材料。

[0012] 上述喷雾降尘装置的工作原理是：

[0013] 启动供液系统，液体经过输送管道到达喷头，经过喷头的喷雾作用形成液滴；雾炮筒启动，在雾炮筒内部形成高速气流，高速气流将液滴破碎成细小液滴，使得液滴进一步雾化，并从雾炮筒的出口喷出；由于调节套筒设置在雾炮筒的出口处，并将雾炮筒的出口围闭，因此从雾炮筒出来的雾化液滴来到调节套筒内；喷雾调节模块开始调节喷雾范围：首先，调节驱动机构动作，驱动调节套筒打开一个小角度，此时，从调节套筒出来的喷雾以一个小角度向外发散喷出，发散角度小，则喷雾行程大，从而在远端的位置处形成最好的喷雾效果；然后，调节驱动机构继续动作，驱动调节套筒打开一个中等角度，此时，从调节套筒出来的喷雾以一个中等角度向外发散喷出，发散角度中等，则喷雾行程中等，从中等行程距离的位置处形成最好的喷雾效果；接着，调节驱动机构继续动作，驱动调节套筒打开一个大角度，此时从调节套筒出来的喷雾以一个大角度向外发散喷出，发散角度大，则喷雾行程小，从而在近端的位置处形成最好的喷雾效果；通过调节驱动机构的持续驱动作用，能够控制从调节驱动套筒出来的雾化液滴在整个喷雾行程的范围内均具有最大的喷雾效果，从而实现更大覆盖范围内的喷雾降尘效果；此外，通过调节装置调节喷雾组件的喷出方向，例如调节喷雾组件绕着竖直轴线旋转时，能够实现360°的范围内的喷雾，进一步加大喷雾降尘的覆盖范围。

[0014] 本发明的一个优选方案，所述调节套筒包括调节外筒以及调节内筒，所述调节内筒与调节外筒的摆动方向对应设置；所述调节内筒距离调节外筒一段距离，从而在调节内筒与调节外筒之间形成一个用于喷出雾化液滴的环状通道。设置上述调节套筒，雾化液滴从雾炮筒出来后，进入环状通道；在调节驱动机构驱动调节套筒打开一个大角度时，调节外筒打开一个大角度，由于调节内筒与调节外筒的摆动方向对应设置，因此调节内筒也相应地打开一个大角度，此时环状通道为一个大角度的锥形空间结构，雾化液滴在环状通道出来后，以一个大角度的方式向外发散喷出，喷出的行程相对较小，对近端有最佳的喷雾降尘效果；在调节驱动机构驱动调节套筒打开一个小角度时，调节外筒打开一个小角度，调节内筒也相应地打开一个小角度，此时环状通道为一个小角度的锥形空间结构，雾化液滴在环状通道出来后，以一个小角度的方式向外喷出，喷出的行程相对较大，对远端有最佳的喷雾降尘效果；在持续操控调节套筒的打开角度时，能够持续地在整个喷雾行程范围内具备最佳的喷雾效果。

[0015] 优选地，所述调节外筒与调节内筒均为软质材料。将调节外筒与调节内筒均为软质材料，不仅便于调节打开不同的角度，而且能够在持续变换角度的过程中保持更长的使用寿命。

[0016] 本发明的一个优选方案，所述喷雾调节模块还包括用于安装调节套筒的套筒支架；所述套筒支架包括设置在雾炮筒出口处的底架、用于安装所述调节外筒的外筒支架以及用于安装所述调节内筒的内筒支架；所述外筒支架包括多根外摆动杆，多根所述外摆动

杆的一端通过联动轴转动连接在底架上，另一端向外延伸；所述内筒支架包括多根内摆动杆，多根所述内摆动杆的一端转动连接在底架上，另一端向外延伸；所述外摆动杆与内摆动杆通过连接杆连接，所述连接杆的一端转动连接在所述外摆动杆上，另一端转动连接在所述内摆动杆上。设置上述结构的套筒支架，在调节驱动机构驱动其中一根外摆动杆摆动时，设置在外摆动杆底端的联动轴跟随转动，由于多根外摆动杆的底端均与联动轴连接，因此联动轴的转动使得多根外摆动杆同时摆动；与此同时，外摆动杆与内摆动杆之间通过连接杆连接，且内摆动杆的底端转动连接在底架上，在外摆动杆摆动时，通过连接杆带动内摆动杆摆动，这样，安装在外筒支架上的调节外筒实现了摆动的角度的功能，安装在内筒支架上的调节内筒也实现跟随调节外筒摆动角度的功能，从而实现调节套筒打开角度的调节。

[0017] 优选地，所述底架包括外支撑环、内支撑座以及多块连接在外支撑环与内支撑座之间的连接板，多块所述连接板沿着圆周方向均匀排布。设置上述结构的底架，底架的外支撑环的一端套设在雾炮筒的出口端，从而将套筒支架安装在雾炮筒上；雾化液滴从雾炮筒出来后，通过多根连接板之间的间隙进入调节套筒内，通过调节套筒的打开角度对雾化液滴的发散角度进行调节。

[0018] 优选地，所述联动轴包括多根短轴，每根短轴转动连接在所述外支撑环上，相邻的两根短轴通过万向节连接；多根短轴沿着圆周方向依次排布，每一根所述外摆动杆的底端固定安装在对应的一根短轴上。这样，联动轴由多根首尾相连的短轴构成，并且联动轴之间通过万向节连接，这样，在其中一根短轴转动时，将动力通过万向节传递到其它的短轴上，从而使得所有的短轴沿着一个方向转动，从而使得对应安装在每一根短轴上的外摆动杆具有相同的摆动方向，从而使得调节套筒沿着统一的方向打开一定的角度；此外，由于短轴依次沿着圆周方向安装在外支撑环上，因此与之对应安装的外摆动杆同样沿着圆周方向均匀排列，从而在圆周方向上均匀地对调节外筒起到支撑作用。

[0019] 优选地，所述内摆动杆的底端转动连接在所述内支撑座上，多根所述内摆动杆对应所述外摆动杆沿着圆周方向均匀排列。将多根内摆动杆转动在内支撑座上，且内摆动杆与外摆动杆对应设置，这样，在外摆动杆转动一定角度时，通过连接杆与之连接的内摆动杆跟随摆动一定的角度，从而使得安装在内摆动杆上的调节内筒与安装在外摆动杆上的调节外筒具有相对应的打开角度。

[0020] 本发明的一个优选方案，所述调节驱动机构包括丝杆步进电机、安装在丝杆步进电机转轴上的丝杆螺母、摆杆以及连杆；所述丝杆步进电机通过电机架安装在所述雾炮筒的外壁，且丝杆步进电机的丝杆轴沿着雾炮筒的径向方向设置；所述摆杆转动连接在摆杆支架上，该摆杆支架安装在所述雾炮筒的外壁上；其中，沿着喷雾液滴前进的方向，所述摆杆的尾端与所述丝杆螺母滑动连接，所述摆杆的前端与连杆的尾端连接，所述连杆的前端与所述外摆动杆的外端连接。设置上述调节驱动机构，在丝杆步进电机正向转动时，丝杆螺母沿着雾炮筒的径向方向往内做直线移动，从而带动摆杆的尾端向内摆动，摆杆的前端往外摆动，由于摆杆的前端与外摆动杆的外端通过连杆连接，因此在摆杆的前端往外摆动时，拉动外摆动杆的外端向外摆动，使得外筒支架向外打开，安装在外筒支架上的调节外筒向外打开一定的角度；同样的原理，在丝杆步进电机反向转动时，丝杆螺母沿着雾炮筒的径向方向往外做直线运动，从而带动摆杆的尾端向外摆动，摆杆的前端向内摆动，从而拖动外摆动杆的外端向内摆动，使得外筒支架向内摆动，安装在外筒支架上的调节外筒向内合上一

定的角度。

[0021] 本发明的一个优选方案，所述调节装置包括用于调节喷雾组件俯仰角度的仰角调节机构以及用于调节喷雾组件在水平方向圆周转动角度的圆周调节机构；其中，所述仰角调节机构包括设置在雾炮筒两侧的转动轴、转轴支架以及锁紧结构，所述转轴支架上设有与所述转动轴匹配的轴孔；所述锁紧结构包括锁紧螺钉以及与所述锁紧螺钉匹配的锁紧孔，所述锁紧孔沿所述轴孔的径向设置且贯通所述轴孔。设置上述结构的调节装置，在需要调节喷雾组件的仰角时，首先将缩紧螺钉拧松，由于转动轴与轴孔能够相对转动，因此可以调节雾炮筒的仰角，在调节到合适的角度后，拧紧锁紧螺钉，使得雾炮筒固定在该调好的仰角。

[0022] 优选地，所述圆周调节机构包括沿竖直方向设置的旋转轴以及设置在所述机架顶部的轴座，所述旋转轴通过轴承安装在所述轴座上；所述转轴支架的底部安装在所述旋转轴的顶部。设置上述圆周调节机构，转轴支架的底部安装在旋转轴的顶部，也即喷雾组件通过仰角调节机构安装在旋转轴上，在旋转轴转动时，能够使得喷雾组件跟随转动，从而使得喷雾组件能够在水平方向圆周转动，在整个圆周方向上都能够覆盖喷雾降尘，极大地提高了喷雾降尘的作业范围。

[0023] 本发明的一个优选方案，所述机架支撑框架，所述支撑框架的顶部设有顶板；所述支撑框架的内部设有供液系统，所述供液系统包括储水罐以及水泵，所述储水罐与水泵之间通过管道连接，所述水泵与所述喷头之间通过输水管连通。设置上述供液系统，供液系统工作时，水泵启动，将储水罐内的液体通过输水管输送到喷头，喷头将液体雾化喷出在雾炮筒内，通过雾炮筒内的高速气流形成雾化液滴喷出。

[0024] 一种利用上述可调式喷雾降尘装置实现的智能降尘方法，包括以下步骤：

[0025] (1)根据降尘的需求，启动供液系统，使得储液灌中的液体经过输液管道到达位于雾炮筒内的喷头，在喷头的雾化作用下液体成为雾化液滴；

[0026] (2)在接收到供液系统工作的信号后，雾炮筒自动启动，在雾炮筒内部形成高速气流，高速气流将液滴破碎成细小液滴，使得液滴进一步雾化，并从雾炮筒的出口喷出；

[0027] (3)判断降尘范围的需求，当在距离喷雾装置较远的远端有较大的降尘需求时，调节驱动机构动作，驱动调节套筒打开一个小角度，使得从调节套筒出来的喷雾以一个小角度向外发散喷出，发散角度小，则喷雾行程大，在行程末端形成最大的喷雾，从而在远端的位置处形成最好的喷雾效果；

[0028] (4)判断降尘范围的需求，当在距离喷雾装置中等距离的位置有较大的降尘需求时，调节驱动机构动作，驱动调节套筒打开一个中等角度，使得从调节套筒出来的喷雾以一个中等角度向外发散喷出，发散角度中等，则喷雾行程中等，从中等行程距离的位置处形成最好的喷雾效果；

[0029] (5)判断降尘范围的需求，当在距离喷雾装置较近的近端有较大的降尘需求时，调节驱动机构动作，驱动调节套筒打开一个大角度，使得从调节套筒出来的喷雾以一个大角度向外发散喷出，发散角度大，则喷雾行程小，从而在近端的位置处形成最好的喷雾效果；

[0030] (6)判断降尘范围的需求，当在整个喷雾的行程内均有降尘需求时，调节驱动机构持续动作，驱动调节套筒的打开角度在小角度与大角度之间来回切换，使得从调节套筒出来的喷雾在小角度与大角度之间来回切换向外发散，从而对近端以及远端之间的空间均具

有最好的喷雾效果；

[0031] (7)判断降尘范围的需求，当喷雾装置的四周均有降尘需求时，在执行步骤(6)的同时，调节装置调节喷雾组件绕着竖直轴线旋转，从而实现360°的范围内的喷雾，进一步加大喷雾降尘的覆盖范围，提高喷雾效果。

[0032] 本发明与现有技术相比具有以下的有益效果：

[0033] 1、本发明的喷雾降尘装置通过设置喷雾调节模块，利用调节套筒的打开角度，能够控制雾化液滴在不同的行程内均可达到最好的喷雾降尘效果。

[0034] 2、本发明的喷雾降尘装置通过设置喷雾调节模块，调节驱动机构能够持续驱动调节套筒的打开角度，从而能够使得发散开的液滴在远端与尖端之间来回切换，实现整个行程范围内的喷雾降尘。

[0035] 3、本发明的喷雾降尘装置，通过设置调节套筒的打开角度，不仅在能够调节喷雾的远近距离，还能够调节喷雾的发散范围，极大地增大喷雾的覆盖空间。

附图说明

[0036] 图1为本发明的喷雾降尘装置的主视图。

[0037] 图2为本发明的喷雾降尘装置的立体图。

[0038] 图3为喷雾调节模块的立体图。

[0039] 图4为套筒支架的立体图。

具体实施方式

[0040] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述，但本发明的实施方式不限于此。

[0041] 参见图1-图4，本发明的一种可调式喷雾降尘装置，包括机架1、用于喷出雾化液滴的喷雾组件2以及用于调节喷雾组件2角度的调节装置3，所述调节装置3设置在所述机架1与喷雾组件2之间；所述喷雾组件2包括用于形成高速气流的雾炮筒4、用于喷出液滴的喷头5以及用于调节喷雾范围的喷雾调节模块6，所述喷头5设置在雾炮筒4内部；所述喷雾调节模块6包括能够调节开口大小的调节套筒以及用于驱动所述调节套筒打开一定角度的调节驱动机构，所述调节套筒设置在雾炮筒4的出口处，并将雾炮筒4的出口围闭，所述调节套筒为软质材料，例如，调节套筒可以是尼龙布或者塑料。

[0042] 参见图1-图4，所述调节套筒包括调节外筒7以及调节内筒8，所述调节内筒8与调节外筒7的摆动方向对应设置；所述调节内筒8距离调节外筒7一段距离，从而在调节内筒8与调节外筒7之间形成一个用于喷出雾化液滴的环状通道。设置上述调节套筒，雾化液滴从雾炮筒4出来后，进入环状通道；在调节驱动机构驱动调节套筒打开一个大角度时，调节外筒7打开一个大角度，由于调节内筒8与调节外筒7的摆动方向对应设置，因此调节内筒8也相应地打开一个大角度，此时环状通道为一个大角度的锥形空间结构，雾化液滴在环状通道出来后，以一个大角度的方式向外发散喷出，喷出的行程相对较小，对近端有最佳的喷雾降尘效果；在调节驱动机构驱动调节套筒打开一个小角度时，调节外筒7打开一个小角度，调节内筒8也相应地打开一个小角度，此时环状通道为一个小角度的锥形空间结构，雾化液滴在环状通道出来后，以一个小角度的方式向外喷出，喷出的行程相对较大，对远端有最佳

的喷雾降尘效果;在持续操控调节套筒的打开角度时,能够持续地在整个喷雾行程范围内具备最佳的喷雾效果。

[0043] 参见图1-图4,所述调节外筒7与调节内筒8均为软质材料,例如尼龙布。将调节外筒7与调节内筒8均为软质材料,不仅便于调节打开不同的角度,而且能够在持续变换角度的过程中保持更长的使用寿命。

[0044] 参见图1-图4,所述喷雾调节模块6还包括用于安装调节套筒的套筒支架;所述套筒支架包括设置在雾炮筒4出口处的底架9、用于安装所述调节外筒7的外筒支架10以及用于安装所述调节内筒8的内筒支架11;所述外筒支架10包括多根外摆动杆10-1,多根所述外摆动杆10-1的一端通过联动轴12转动连接在底架9上,另一端向外延伸;所述内筒支架11包括多根内摆动杆11-1,多根所述内摆动杆11-1的一端转动连接在底架9上,另一端向外延伸;所述外摆动杆10-1与内摆动杆11-1通过连接杆22连接,所述连接杆22的一端转动连接在所述外摆动杆10-1上,另一端转动连接在所述内摆动杆11-1上。设置上述结构的套筒支架,在调节驱动机构驱动其中一根外摆动杆10-1摆动时,设置在外摆动杆10-1底端的联动轴12跟随转动,由于多根外摆动杆10-1的底端均与联动轴12连接,因此联动轴12的转动使得多根外摆动杆10-1同时摆动;与此同时,外摆动杆10-1与内摆动杆11-1之间通过连接杆22连接,且内摆动杆11-1的底端转动连接在底架9上,在外摆动杆10-1摆动时,通过连接杆22带动内摆动杆11-1摆动,这样,安装在外筒支架10上的调节外筒7实现了摆动角度的功能,安装在内筒支架11上的调节内筒8也实现跟随调节外筒7摆动角度的功能,从而实现调节套筒打开角度的功能。

[0045] 参见图1-图4,所述底架9包括外支撑环9-1、内支撑座9-2以及多块连接在外支撑环9-1与内支撑座9-2之间的连接板9-3,多块所述连接板9-3沿着圆周方向均匀排布。设置上述结构的底架9,底架9的外支撑环9-1的一端套设在雾炮筒4的出口端,从而将套筒支架安装在雾炮筒4上;雾化液滴从雾炮筒4出来后,通过多根连接板9-3之间的间隙进入调节套筒内,通过调节套筒的打开角度对雾化液滴的发散角度进行调节。

[0046] 参见图1-图4,所述联动轴12包括多根短轴12-1,每根短轴12-1转动连接在所述外支撑环9-1上,相邻的两根短轴12-1通过万向节连接;多根短轴12-1沿着圆周方向依次排布,每一根所述外摆动杆10-1的底端固定安装在对应的一根短轴12-1上。这样,联动轴12由多根首尾相连的短轴12-1构成,并且联动轴12之间通过万向节连接,在其中一根短轴12-1转动时,将动力通过万向节传递到其它的短轴12-1上,使得所有的短轴12-1沿着一个方向转动,从而使得对应安装在每一根短轴12-1上的外摆动杆10-1具有相同的摆动方向,最终使得调节套筒沿着统一的方向打开一定的角度;此外,由于短轴12-1依次沿着圆周方向安装在外支撑环9-1上,因此与之对应安装的外摆动杆10-1同样沿着圆周方向均匀排列,在圆周方向上均匀地对调节外筒7起到支撑作用。

[0047] 参见图1-图4,所述内摆动杆11-1的底端转动连接在所述内支撑座9-2上,多根所述内摆动杆11-1对应所述外摆动杆10-1沿着圆周方向均匀排列。将多根内摆动杆11-1转动在内支撑座9-2上,且内摆动杆11-1与外摆动杆10-1对应设置,这样,在外摆动杆10-1转动一定角度时,通过连接杆22与之连接的内摆动杆11-1跟随摆动一定的角度,从而使得安装在内摆动杆11-1上的调节内筒8与安装在外摆动杆10-1上的调节外筒7具有相对应的打开角度。

[0048] 参见图1-图4，所述调节驱动机构包括丝杆步进电机13、安装在丝杆步进电机13转轴上的丝杆螺母14、摆杆15以及连杆16；所述丝杆步进电机13通过电机架安装在所述雾炮筒4的外壁，且丝杆步进电机13的丝杆轴沿着雾炮筒4的径向方向设置；所述摆杆15转动连接在摆杆支架17上，该摆杆支架17安装在所述雾炮筒4的外壁上；其中，沿着喷雾液滴前进的方向，所述摆杆15的尾端与所述丝杆螺母14滑动连接，所述摆杆15的前端与连杆16的尾端连接，所述连杆16的前端与所述外摆动杆10-1的外端连接。设置上述调节驱动机构，在丝杆步进电机13正向转动时，丝杆螺母14沿着雾炮筒4的径向方向往内做直线移动，从而带动摆杆15的尾端向内摆动，摆杆15的前端往外摆动，由于摆杆15的前端与外摆动杆10-1的外端通过连杆16连接，因此在摆杆15的前端往外摆动时，拉动外摆动杆10-1的外端向外摆动，使得外筒支架10向外打开，安装在外筒支架10上的调节外筒7向外打开一定的角度；同样的原理，在丝杆步进电机13反向转动时，丝杆螺母14沿着雾炮筒4的径向方向往外做直线运动，从而带动摆杆15的尾端向外摆动，摆杆15的前端向内摆动，从而拖动外摆动杆10-1的外端向内摆动，使得外筒支架10向内摆动，安装在外筒支架10上的调节外筒7向内合上一定的角度。

[0049] 参见图1-图4，所述调节装置3包括用于调节喷雾组件2俯仰角度的仰角调节机构以及用于调节喷雾组件2在水平方向圆周转动角度的圆周调节机构；其中，所述仰角调节机构包括设置在雾炮筒4两侧的转动轴18、转轴支架19以及锁紧结构，所述转轴支架19上设有与所述转动轴18匹配的轴孔；所述锁紧结构包括锁紧螺钉以及与所述锁紧螺钉匹配的锁紧孔，所述锁紧孔沿所述轴孔的径向设置且贯通所述轴孔。设置上述结构的调节装置3，在需要调节喷雾组件2的仰角时，首先将缩紧螺钉拧松，由于转动轴18与轴孔能够相对转动，因此可以调节雾炮筒4的仰角，在调节到合适的角度后，拧紧锁紧螺钉，使得雾炮筒4固定在该调好的仰角。

[0050] 参见图1-图4，所述圆周调节机构包括沿竖直方向设置的旋转轴20以及设置在所述机架1顶部的轴座21，所述旋转轴20通过轴承安装在所述轴座21上；所述转轴支架19的底部安装在所述旋转轴20的顶部。设置上述圆周调节机构，转轴支架19的底部安装在旋转轴20的顶部，也即喷雾组件2通过仰角调节机构安装在旋转轴20上，在旋转轴20转动时，能够使得喷雾组件2跟随转动，从而使得喷雾组件2能够在水平方向圆周转动，在整个圆周方向上都能够覆盖喷雾降尘，极大地提高了喷雾降尘的作业范围。

[0051] 参见图1-图4，所述机架1支撑框架，所述支撑框架的顶部设有顶板；所述支撑框架的内部设有供液系统，所述供液系统包括储水罐以及水泵，所述储水罐与水泵之间通过管道连接，所述水泵与所述喷头5之间通过输水管连通。设置上述供液系统，供液系统工作时，水泵启动，将储水罐内的液体通过输水管输送到喷头5，喷头5将液体雾化喷出在雾炮筒4内，通过雾炮筒4内的高速气流形成雾化液滴喷出。

[0052] 参见图1-图4，上述喷雾降尘装置的工作原理是：

[0053] 启动供液系统，液体经过输送管道到达喷头5，经过喷头5的喷雾作用形成液滴；雾炮筒4启动，在雾炮筒4内部形成高速气流，高速气流将液滴破碎成细小液滴，使得液滴进一步雾化，并从雾炮筒4的出口喷出；由于调节套筒设置在雾炮筒4的出口处，并将雾炮筒4的出口围闭，因此从雾炮筒4出来的雾化液滴来到调节套筒内；喷雾调节模块6开始调节喷雾范围：首先，调节驱动机构动作，驱动调节套筒打开一个小角度，此时，从调节套筒出来的喷

雾以一个小角度向外发散喷出，发散角度小，则喷雾行程大，从而在远端的位置处形成最好的喷雾效果；然后，调节驱动机构继续动作，驱动调节套筒打开一个中等角度，此时，从调节套筒出来的喷雾以一个中等角度向外发散喷出，发散角度中等，则喷雾行程中等，从中等行程距离的位置处形成最好的喷雾效果；接着，调节驱动机构继续动作，驱动调节套筒打开一个大角度，此时从调节套筒出来的喷雾以一个大角度向外发散喷出，发散角度大，则喷雾行程小，从而在近端的位置处形成最好的喷雾效果；通过调节驱动机构的持续驱动作用，能够控制从调节驱动套筒出来的雾化液滴在整个喷雾行程的范围内均具有最大的喷雾效果，从而实现更大覆盖范围内的喷雾降尘效果；此外，通过调节装置3调节喷雾组件2的喷出方向，例如调节喷雾组件2绕着竖直轴线旋转时，能够实现360°的范围内的喷雾，进一步加大喷雾降尘的覆盖范围。

[0054] 一种利用上述可调式喷雾降尘装置实现的智能降尘方法，包括以下步骤：

[0055] (1)根据降尘的需求，启动供液系统，使得储液灌中的液体经过输液管道到达位于雾炮筒内的喷头，在喷头的雾化作用下液体成为雾化液滴；

[0056] (2)在接收到供液系统工作的信号后，雾炮筒自动启动，在雾炮筒内部形成高速气流，高速气流将液滴破碎成细小液滴，使得液滴进一步雾化，并从雾炮筒的出口喷出；

[0057] (3)判断降尘范围的需求，当在距离喷雾装置较远的远端有较大的降尘需求时，调节驱动机构动作，驱动调节套筒打开一个小角度，使得从调节套筒出来的喷雾以一个小角度向外发散喷出，发散角度小，则喷雾行程大，在行程末端形成最大的喷雾，从而在远端的位置处形成最好的喷雾效果；

[0058] (4)判断降尘范围的需求，当在距离喷雾装置中等距离的位置有较大的降尘需求时，调节驱动机构动作，驱动调节套筒打开一个中等角度，使得从调节套筒出来的喷雾以一个中等角度向外发散喷出，发散角度中等，则喷雾行程中等，从中等行程距离的位置处形成最好的喷雾效果；

[0059] (5)判断降尘范围的需求，当在距离喷雾装置较近的近端有较大的降尘需求时，调节驱动机构动作，驱动调节套筒打开一个大角度，使得从调节套筒出来的喷雾以一个大角度向外发散喷出，发散角度大，则喷雾行程小，从而在近端的位置处形成最好的喷雾效果二

[0060] (6)判断降尘范围的需求，当在整个喷雾的行程内均有降尘需求时，调节驱动机构持续动作，驱动调节套筒的打开角度在小角度与大角度之间来回切换，使得从调节套筒出来的喷雾在小角度与大角度之间来回切换向外发散，从而对近端以及远端之间的空间均具有最好的喷雾效果；

[0061] (7)判断降尘范围的需求，当喷雾装置的四周均有降尘需求时，在执行步骤(6)的同时，调节装置调节喷雾组件绕着竖直轴线旋转，从而实现360°的范围内的喷雾，进一步加大喷雾降尘的覆盖范围，提高喷雾效果。

[0062] 上述为本发明较佳的实施方式，但本发明的实施方式并不受上述内容的限制，其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化，均应为等效的置换方式，都包含在本发明的保护范围之内。

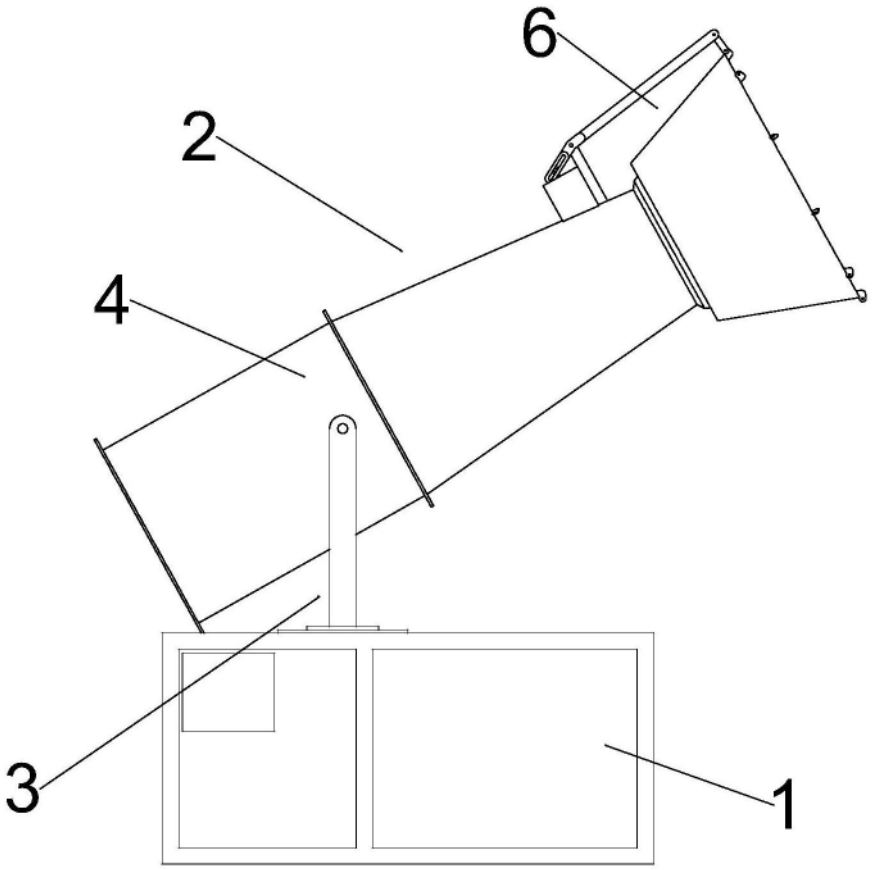


图1

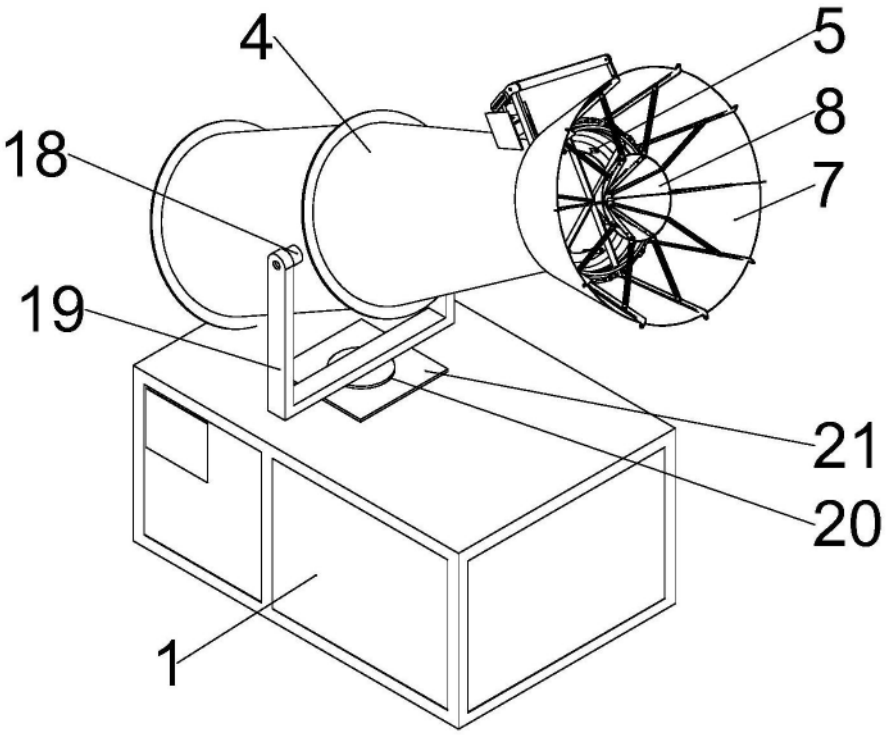


图2

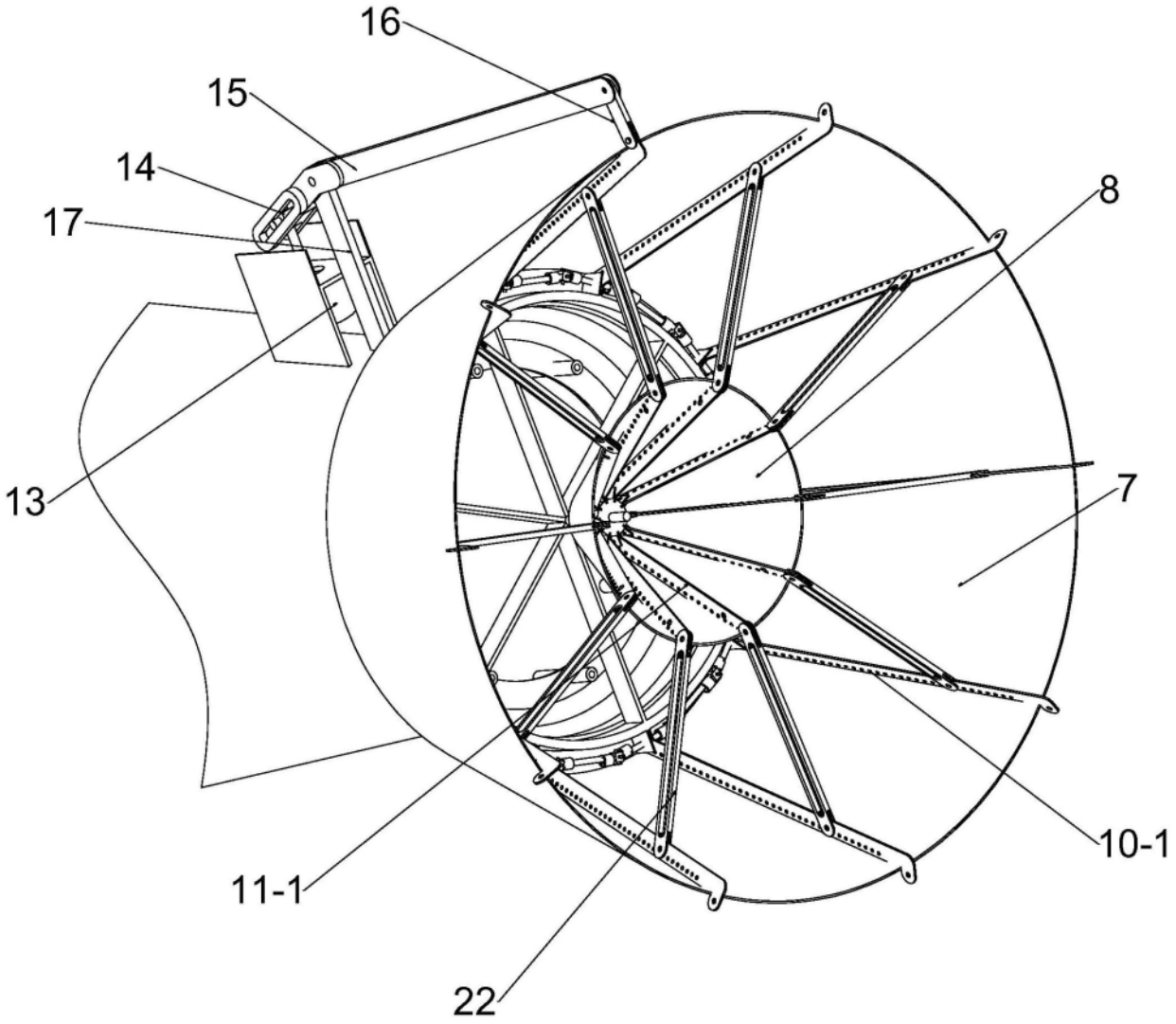


图3

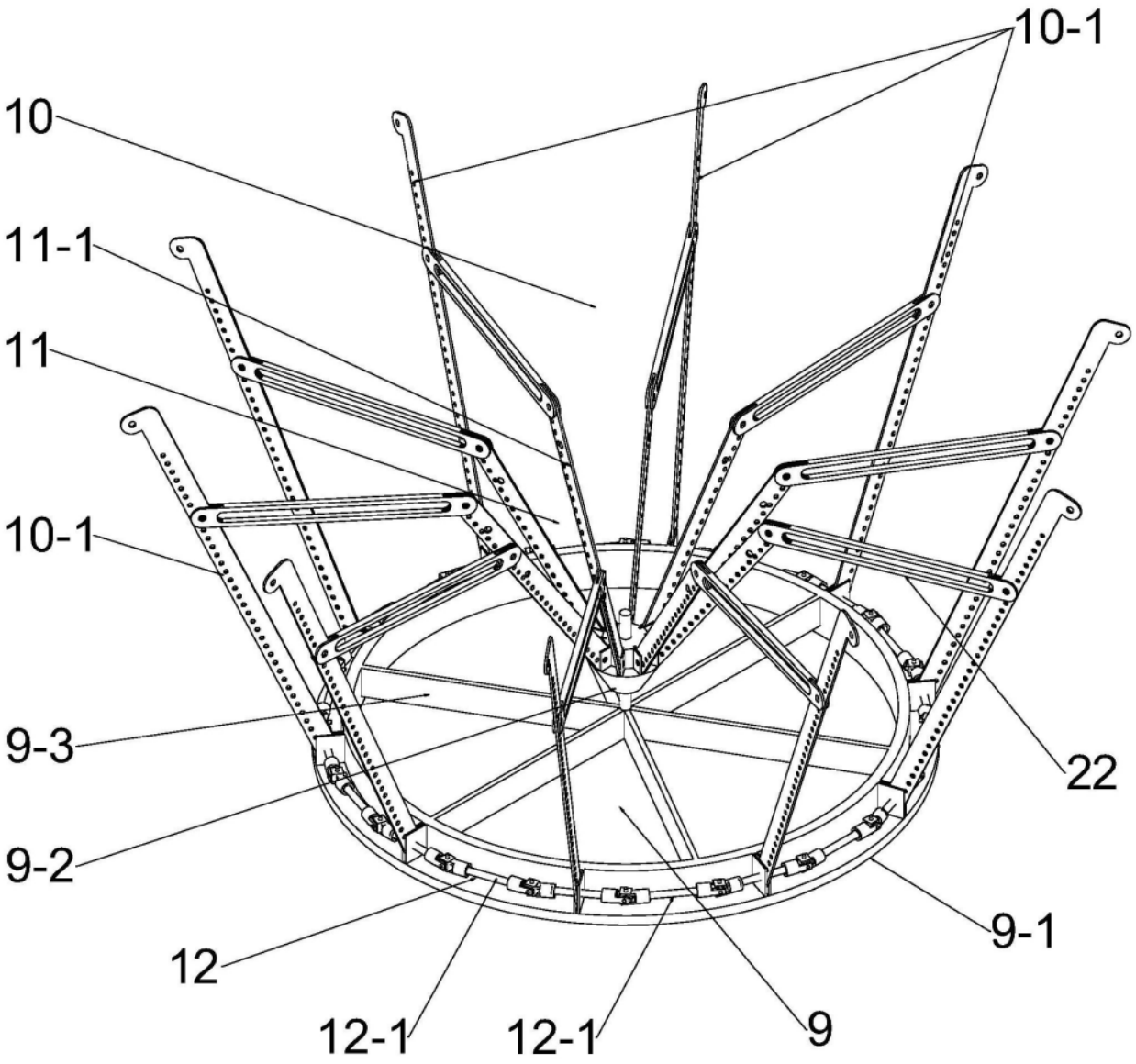


图4