



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105850954 B

(45)授权公告日 2018.10.26

(21)申请号 201610211697.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.04.06

A01M 7/00(2006.01)

B64D 1/18(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105850954 A

审查员 吴蔚

(43)申请公布日 2016.08.17

(73)专利权人 华南农业大学

地址 510642 广东省广州市天河区五山路
483号

(72)发明人 兰玉彬 张海艳 文晟 陈盛德

黄聪 李晟华 刘琪 彭瑾

姚伟祥 宋灿灿

(74)专利代理机构 广东广信君达律师事务所

44329

代理人 杨晓松

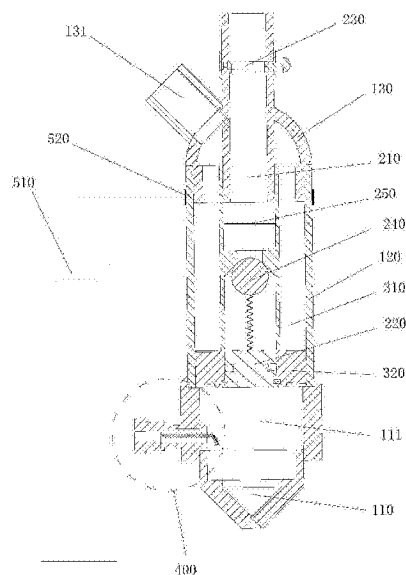
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种多重雾化防飘喷雾器

(57)摘要

本发明公开了一种多重雾化防飘喷雾器,包括:电源装置、电缆线、环形电极、喷雾器端盖、流量调节模块、液流管道、管体、过滤网、圆球单向阀、旋气块、旋液块、卡环、T形连接管、针状进气管、气体连接管、喷雾头。液体经旋液块产生高速顺时针旋转的细液柱;气流经旋气块产生高速逆时针旋转的小气柱,两流柱在反应腔激烈碰撞,使得小液柱迅速破碎,实现一次雾化。二次雾化结构向反应腔输入细气柱,与小液滴再次碰撞,雾化成雾滴,同时,气泡进入雾滴,待雾滴喷出后,在压差作用下,气泡迅速破裂,实现三次雾化,获得理想的雾化效果;由于电源装置的正极与管体连接,使雾滴带电并与作物形成电场,所以雾滴在电场作用下定向飘向作物,实现雾滴防飘。



1. 一种多重雾化防飘喷雾器,其特征在于,包括喷雾器本体、产生并利用第一气流柱将液流柱碰撞成液滴的一次雾化结构、产生并利用第二气流柱将液滴碰撞成雾滴的二次雾化结构以及使雾滴附上正电荷的电源装置;

所述喷雾器本体设置为管状,主要由喷头、管体以及管尾三段组成;所述喷头、管体和管尾之间依次固定连接;所述喷头内设有产生雾滴的反应腔;

所述一次雾化结构设置在管体内,包括液流管道、气流通道、产生液流柱的旋液块以及产生第一气流柱的旋气块;所述液流管道设置在管体内,气流通道由管体与液流管道之间的空腔构成;所述旋气块设置在气流通道上,与管体固定连接,旋气块的中间镂空,边上设有旋气槽,旋气槽的出口与反应腔连通;所述旋液块设置在液流管道上,嵌套在旋气块内,其边上设有旋液槽,旋液槽的出口与反应腔连通;液体流入液流管道经旋液块产生旋转的液流柱,气体流入气流通道经旋气块产生旋转方向相反的第一气流柱,并在反应腔内将液流柱雾化成液滴;

所述二次雾化结构设置在喷头上,包括针状进气管、气体连接管以及T型连接套;所述气体连接管通过T型连接套与喷头固定连接;所述针状进气管的一端与气体连接管连通,另一端延伸至反应腔内,并往喷嘴方向弯曲;针状进气管产生的第二气流柱将反应腔中的液滴雾化成雾滴;

所述电源装置的正极与管体电连接,喷头与管体电连接,使喷出的雾滴附上正电荷,电源装置的负极与大地电连接。

2. 根据权利要求1所述的多重雾化防飘喷雾器,其特征在于,所述管尾为端盖,与管体螺纹连接,管尾上设有进液孔和进气孔;所述液流管道穿过进液孔外接进液管,气流管道通过进气孔外接进气管。

3. 根据权利要求2所述的多重雾化防飘喷雾器,其特征在于,所述一次雾化结构还包括用于调整液体流量的流量调节模块;所述流量调节模块包括流量调节片、旋转环片和连接套;所述连接套一端与液流管道连接,另一端与进液管连接;所述液流管道的端部为密封,中间设有第一开槽,流量调节片设置在连接套内,其上设有第二开槽;所述旋转环片位于流量调节片与连接套之间,将流量调节片的边缘包裹;所述流量调节片上设有把手,连接套上设有调节开口,把手在调节开口内转动,使第二开槽与第一开槽之间重合的面积发生变化,从而调整液流管道中的液体流量。

4. 根据权利要求3所述的多重雾化防飘喷雾器,其特征在于,所述调节开口的开口角度为90度。

5. 根据权利要求1所述的多重雾化防飘喷雾器,其特征在于,所述一次雾化结构还包括用于固定旋液块的卡环;所述旋液块边缘设有T形凸起,旋气块内设有T形凹槽,T形凸起套入T形凹槽内;所述卡环抵住旋液块的下缘并与旋气块固定连接。

6. 根据权利要求1至5任一项所述的多重雾化防飘喷雾器,其特征在于,所述针状进气管的内孔直径设为1.5毫米,朝喷嘴弯曲的角度范围在45度至90度之间。

7. 根据权利要求1至5任一项所述的多重雾化防飘喷雾器,其特征在于,所述液流管道内设有防止液体倒流的单向阀和卡口;所述单向阀设为弹簧式单向阀,单向阀的一端抵住旋液块,另一端抵住凸起的卡口。

8. 根据权利要求1至5任一项所述的多重雾化防飘喷雾器,其特征在于,所述一次雾化

结构还包括过滤杂质的过滤网;所述过滤网设置在液流管道内。

9.根据权利要求1至5任一项所述的多重雾化防飘喷雾器,其特征在于,所述喷雾器还包括环形电极;所述环形电极嵌套在管体上,与电源装置的正极电连接。

10.根据权利要求1至5任一项所述的多重雾化防飘喷雾器,其特征在于,所述旋液槽为正螺旋上升结构,旋气槽为反螺旋上升结构,旋液槽与旋气槽一一对应设置。

一种多重雾化防飘喷雾器

技术领域

[0001] 本发明涉及喷雾器领域,尤其涉及一种用于喷洒农作物的多重雾化防飘喷雾器。

背景技术

[0002] 现阶段,我国雾化器的种类繁多,如压力雾化器、离心雾化器、静电雾化器、超声波雾化器、漩涡雾化器、旋转雾化器(机械)、气泡雾化器等,而应用于农业植保机械领域的主要为压力雾化器和离心雾化器。压力雾化主要是采用外力驱动使液体内部产生高压,经喷雾头的微喷孔喷出,最后破裂雾化于周围空气中的方式。压力雾化器虽然结构简单、成本低、产生的雾滴射程远,但是雾滴粒径大且不均匀,难以满足生物最佳粒径的要求。离心雾化器则是利用强大的离心力将液体雾化喷出,虽然离心雾化的效果较好,但是其结构加工精度要求高,成本大且需要良好的动态平衡性能,此外,高速旋转的部件也容易产生磨损,加速了雾化器的老化。

[0003] 现阶段,我国兴起用无人机进行喷雾作业,若直接将这两种雾化器应用于无人机上进行喷雾作业,则容易产生雾滴漂移,从而浪费了农药、污染了环境,并且对地上操作人员和周围农户造成威胁。目前能够有效减少漂移的方法主要有静电喷雾和风幕防飘。静电喷雾是利用高压静电技术使雾滴带上某种极性的电荷,而作物上带有相反的电荷。带电雾滴在电场力的作用下,沿电场线做定向运动从而沉积在作物上,减少了漂移现象的发生,增加了作物对雾滴的吸附性。而风幕防飘技术则是利用风幕向下产生强大的吹送气流,可以有效减少细小雾滴的漂移,这项技术的效果虽然好,但只适用于喷杆喷雾机,对于无人机而言,由于无人机所产生的旋翼风对喷雾所产生的作用尚不明确,所以风幕防飘技术暂时不适合用于无人机上。

[0004] 因此,现有的喷雾器技术需要进一步改进和完善。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种既能提高雾化效果,又能防止雾滴飘移的喷雾器。

[0006] 本发明的目的通过下述技术方案实现:

[0007] 一种多重雾化防飘喷雾器,包括喷雾器本体、产生并利用第一气流柱将液流柱碰撞成液滴的一次雾化结构、产生并利用第二气流柱将液滴碰撞成雾滴的二次雾化结构以及使雾滴附上正电荷的电源装置。气体和液体分别通过进气管和进液管进入一次雾化结构,在一次雾化结构内产生流向相反的第一气流柱和液流柱,第一气流柱和液流柱互相撞击而雾化成大量的液滴。高压气体经二次雾化结构后产生第二气流柱,第二气流柱主要为高压小气泡,该气泡与液滴碰撞,一方面阻止液滴之间的汇合,维持一次雾化的效果,另一方面将碰撞成体积更小的雾滴,形成二次雾化。经二次雾化后的雾滴体内还存有小气泡,在电源装置的作用下附上正电荷并从喷嘴中喷出,由于小气泡的气压比大气压高,喷出后的雾滴在压差的作用下破裂,变成直径更小的雾滴颗粒,形成第三次雾化,从而获得理想的雾化效

果。最后雾滴颗粒在电场作用下飘向农作物,避免了雾滴飘移的发生。

[0008] 所述喷雾器本体设置为管状(管桶状),主要由喷头、管体以及管尾三段组成。所述喷头、管体和管尾之间依次固定连接;所述喷头、管体和管尾之间可以通过螺纹连接。所述喷头内设有产生雾滴的反应腔,该反应腔用于液体的一次雾化和二次雾化反应。

[0009] 所述一次雾化结构设置在管体内,主要包括液流管道、气流通道的、产生液流柱的旋液块以及产生第一气流柱的旋气块。所述液流管道设置在管体内,气流通道的由管体内壁与液流管道外壁之间形成的空腔构成,此外,在管体与液流管道之间也可以设置一根气流管道,使气流管道的内壁与液流管道的外壁之间形成用于气体流动的通道。所述旋气块设置在气流通道上,与管体固定连接,旋气块的中间镂空,边上设有旋气槽,旋气槽的出口与反应腔连通。所述旋液块设置在液流管道上,嵌套在旋气块内,其边上设有旋液槽,旋液槽的出口与反应腔连通。液体流入液流管道经旋液块产生旋转的液流柱,气体流入气流通道经旋气块产生旋转方向与液流柱相反的第一气流柱,并在反应腔内将液流柱雾化成液滴。

[0010] 所述二次雾化结构设置在喷头上,与喷雾器的轴线垂直,主要包括针状进气管、气体连接管以及T型连接套。所述气体连接管通过T型连接套与喷头固定连接,T型连接管用于固定气体连接管和针状进气管。气体连接管用于外接的气体发生装置与针状进气管之间的连接。所述针状进气管的一端与气体连接管连通,另一端延伸至反应腔内,并往喷嘴方向弯曲。针状进气管产生的第二气流柱(主要为高压小气泡)将反应腔中的液滴再一次雾化成雾滴。

[0011] 所述电源装置的正极与管体电连接,喷头由导电材料制作而成,喷头与管体电连接,使喷出的雾滴附上正电荷,电源装置的负极与大地电连接。由于大地的电势为零,所以农作物的电势为零,附着正电荷的雾滴会在电场作用下有目的地飘向农作物,使雾滴尽可能多地落到农作物上,大幅提升喷雾效果。

[0012] 为了便于安装和维护,所述管尾设为端盖,端盖与管体之间采用螺纹连接,管尾上设有进液孔和进气孔。所述液流管道从管体里面穿过进液孔后外接进液管,而气流管道通过进气孔外接进气管,液体和气体分别从进液管和进气管进入喷雾器。

[0013] 所述一次雾化结构还包括用于调整液体流量的流量调节模块,所述流量调节模块位于液流管道的末端,包括流量调节片、旋转环片和连接套。所述连接套一端与液流管道连接,另一端与进液管连接。所述液流管道的端部为密封,中间设有第一开槽,流量调节片设置在连接套内,其上设有第二开槽。所述旋转环片位于流量调节片与连接套之间,将流量调节片的边缘包裹。所述流量调节片上设有把手,连接套上设有调节开口,把手在调节开口内转动,使第二开槽与第一开槽之间重合的面积发生变化,从而调整液流管道中的液体流量。

[0014] 所述第一开槽和第二开槽的形状均为矩形,第一开槽和第二开槽的数量一一对应。

[0015] 所述调节开口的开口角度为90度。90度的开口角度方便调节液流管道的流量,从而根据需要控制喷雾量。

[0016] 为了限制旋液块在旋气块中的位置,所述一次雾化结构还包括用于固定旋液块的卡环,所述旋液块边缘设有T形凸起,旋气块内设有T形凹槽,T形凸起套入T形凹槽内,使旋液块不能径向转动,所述卡环抵住旋液块的下缘并与旋气块固定连接。卡环在旋液块的底部托住并固定,使旋液块不能轴向移动,在液体压力较大的情况下起到很好的固定支撑作

用。

[0017] 为了能产生细小的高压气泡,所述针状进气管的内孔直径设为1.5毫米,朝喷嘴弯曲的角度范围在45度至90度之间。

[0018] 由于二次雾化结构使反应腔的压强明显增大,为了防止液体从旋液块倒流回液流管道,所述液流管道内设有防止液体倒流的单向阀和卡口。为了降低成本,保证单向阀有效的同时便于日后的安装和维护,所述单向阀设为弹簧式单向阀。该单向阀包括弹簧和球形阀体,弹簧与球形阀体固定连接,单向阀的弹簧端抵住旋液块,阀体端抵住凸起的卡口,将卡口密封。正常工作时,液体从液流管道流过单向阀进入旋液块,当反应腔压强过大时,球形阀体将卡口封住使反应腔内的液滴、雾滴以及旋液块内的液体不能回流,有效提高喷雾器的稳定性。

[0019] 所述一次雾化结构还包括过滤杂质的过滤网;所述过滤网设置在液流管道内,位于流量调节模块与单向阀之间,或者设置在流量调节模块之前,对进入液流管道内的液体进行过滤。

[0020] 所述喷雾器还包括用于导电的环形电极;所述环形电极嵌套在管体上,与电源装置的正极电连接。环形电极有助于掐紧管体,方便固定电极,也便于喷雾器的安装。

[0021] 所述旋液槽为正螺旋上升结构,旋气槽为反螺旋上升结构,旋液槽与旋气槽一一对应设置。设置旋液槽与旋气槽的目的是为了将进入喷雾器的液体和气体分流,形成多股细小的液流或气流,这些液流和气流经过碰撞后可以形成颗粒大小均匀的液滴。所以旋液槽与旋气槽的方向是相反的,位置是相对的,这样才可以产生较好的雾化效果。在本方案中,旋液槽和旋气槽的数量均设为六根,且均匀分布。

[0022] 本发明的雾化过程分为三个阶段,具体的工作原理和过程如下:

[0023] 阶段一,加压后的液体和气体分别从进液管和进气管进入喷雾器;接着,液体进入液流管道后到达旋液块,在旋液块内被分成多股细小的液流柱,并从每根旋液槽的出口处喷出;与此同时,气体进入气流通道后达到旋气块,在旋气块内被分为多股细小的第一气流柱,并从每根旋气槽的出口处喷出;最后,液流柱与第一气流柱在反应腔内相遇并发生碰撞,变成颗粒直径较小且均匀的液滴,一次雾化完成。

[0024] 阶段二,加压后的气体从气体连接管进入喷雾器,在针状进气管的作用下形成极细的第二气流柱,该气流柱主要是直径较小的气泡,由于第二气流柱的压强大,流速快,这些气泡一方面使反应腔中的液滴难以重新汇合,维持了一次雾化的效果,另一方面对液滴实施二次碰撞,形成比液滴更小的颗粒——雾滴。另外,液滴在气泡的猛烈撞击下还与气泡产生融合效果,使液滴雾化为雾滴,并且体内存有高压小气泡,由于小气泡与反应腔的压强相当,雾滴的体内体外没有压差,所以雾滴会维持现有形状,直到喷洒到大气当中,二次雾化完毕。

[0025] 阶段三,带着小气泡的雾滴在电源装置的作用下附着正电荷,在第二气流柱的推动下喷出大气环境中。由于雾滴内的压强大于大气压,所以喷出的雾滴在压差作用下破碎,形成众多直径更小的带电小雾滴。带正电荷的小雾滴与大地之间形成电场,在电场作用下,小雾滴定向飘向农作物,使喷洒的液体尽可能多地落到农作物上,明显提高了液体的利用率,有效减少了资源的浪费,至此三次雾化过程结束。

[0026] 除此以外,本发明相比现有技术还具有以下优点:本发明的结构简单、雾化效果

好。加压液体和加压气体分别经过旋液块和旋气块的分流和旋转,形成细小的高压液流柱和第一气流柱,通过充分的碰撞,将液流柱雾化成直径较小的液滴,实现一次雾化;液滴在反应腔内被二次雾化结构产生的第二气流柱碰撞,进而雾化成直径更小的雾滴,实现二次雾化;此外,第二气流柱的碰撞还带来另一个效果,第二气流柱的气体会进入雾滴中形成高压小气泡,带有小气泡的雾滴喷出后与大气压形成压差,进而破裂粉碎成体积更小的小雾滴,实现三次雾化;由于喷头与电源装置连接,在电源装置的作用下,雾滴附着上正电荷,破碎后与作物形成电场,小雾滴沿着电场线向农作物左定向移动。经历三次雾化的小雾滴获得很好的雾化效果,小雾滴的体积更小、更适合农作物的需求,增加了农作物对雾滴的吸收性,而且小雾滴分布均匀、密度大,能够有效落到作物表面,显著减少雾滴的飘移。

附图说明

- [0027] 图1是本发明所提供的喷雾器的剖视图。
- [0028] 图2是本发明所提供的喷雾器的立体图。
- [0029] 图3是本发明所提供的液流管道的剖视图。
- [0030] 图4是本发明所提供的旋液块的立体图。
- [0031] 图5是本发明所提供的旋液块的剖视图。
- [0032] 图6是本发明所提供的旋气块的立体图。
- [0033] 图7是本发明所提供的旋气块的剖视图。
- [0034] 图8是本发明所提供的二次雾化结构的立体图。
- [0035] 图9是本发明所提供的二次雾化结构的剖视图。
- [0036] 图10是本发明所提供的流量调节片的立体图。
- [0037] 图11是本发明所提供的流量调节片的主视图。
- [0038] 图12是本发明所提供的管尾的立体图。
- [0039] 图13是本发明所提供的管尾的剖视图。

具体实施方式

[0040] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明作进一步说明。

[0041] 实施例1:

[0042] 如图1和图2所示,本发明公开了一种多重雾化防飘喷雾器,包括:电源装置510、电缆线、环形电极520、喷雾器端盖130、流量调节模块230、管体120、液流管道210、旋液块220、单向阀240、气流通道310、旋气块320、卡环321、过滤网250、喷雾头110。

[0043] 结合图3至图13所示,喷雾头110内设有雾化腔111,喷雾器端盖130上设有进气孔131。喷雾头110、管体120和喷雾器端盖130依次连接。电源装置510、电缆线、环形电极520、管体120、喷雾头110依次连接,使喷雾头110带电。旋气块320与气流通道310连接,气流通道310由液流管道210与管体120之间形成的空气构成。旋液块220与液流管道210连接,旋液块220嵌套在旋气块320内,通过卡环321固定。二次雾化结构400设置在喷雾头110上,包括T型连接套430、针状进气管410、气体连接管420。流量调节模块230设置在液流管道210上,包括流量调节片231、旋转环片232和连接套233。单向阀240和过滤网250设置在液流管道210内。

[0044] 其中,喷雾器盖130包括进气孔131和进液孔,加压后的高压液体从进液管进入,沿喷雾器盖130上的进液孔和液流管道210向下流动,分别经过过滤网250和圆球形单向阀240到达旋液块220。旋液块220上设有用于分流的旋液槽,液体经过旋液块220后产生高速顺时针旋转的液流柱。第一束高压气体从进气孔131进入,沿管体120内壁与液流管道210外壁之间形成的气流通道310(气流腔)向下流动到达旋气块320,旋气块320上设有用于分流的旋气槽,气流经过旋气块320产生高速逆时针旋转的第一气流柱,此高速逆时针旋转的第一气流柱和经过旋液块220所产生的高速顺时针旋转的液流柱在反应腔111内相遇并发生激烈碰撞,高速旋转的液流被高速旋转的第一气流打碎成小液滴,实现第一次雾化。

[0045] 反应腔111左边则是二次雾化结构,包括T形连接套430、针状进气管410和气体连接管420,第二束气流从气体连接管进入,通过针状进气管410后变为极细气柱,进入反应腔111下部,与第一次雾化后的液滴碰撞,实现二次雾化,二次雾化的作用有三个:一是阻止了液滴的汇合;二是通过碰撞使液滴雾化为直径更小的雾滴,实现雾化;三是小气泡会进入雾滴,含气泡的雾滴从喷雾头110喷出后,由于压差作用,气泡会迅速破裂,使雾滴雾化为更小的雾滴,实现第三次雾化。

[0046] 环形电极520镶嵌在喷雾器壁上,通过电缆线连接电源的正极,喷雾头110的零部件均由可导材料制成,如此可使雾滴带正电荷。雾滴和作物之间形成电场,雾化后的带电雾滴则沿着此电场线均匀向作物做定向运动。

[0047] 本发明的雾化过程分为三个阶段,具体的工作原理和过程如下:

[0048] 阶段一,加压后的液体和气体分别从进液管和进气管进入喷雾器;接着,液体进入液流管道210后到达旋液块220,在旋液块220内被分成多股细小的液流柱,并从每根旋液槽的出口处喷出;与此同时,气体进入气流通道310后达到旋气块320,在旋气块320内被分为多股细小的第一气流柱,并从每根旋气槽的出口处喷出;最后,液流柱与第一气流柱在反应腔内相遇并发生碰撞,变成颗粒直径较小且均匀的液滴,一次雾化完成。

[0049] 阶段二,加压后的气体从气体连接管420进入喷雾器,在针状进气管410的作用下形成极细的第二气流柱,该气流柱主要是直径较小的气泡,由于第二气流柱的压强大,流速快,这些气泡一方面使反应腔中的液滴难以重新汇合,维持了一次雾化的效果,另一方面对液滴实施二次碰撞,形成比液滴更小的颗粒——雾滴。另外,液滴在气泡的猛烈撞击下还与气泡产生融合效果,使液滴雾化为雾滴,并且体内存有高压小气泡,由于小气泡与反应腔的压强相当,雾滴的体内体外没有压差,所以雾滴会维持现有形状,直到喷洒到大气当中,二次雾化完毕。

[0050] 阶段三,带着小气泡的雾滴在电源装置510的作用下附着正电荷,在第二气流柱的推动下喷出大气环境中。由于雾滴内的压强大于大气压,所以喷出的雾滴在压差作用下破碎,形成众多直径更小的带电小雾滴。带正电荷的小雾滴与大地之间形成电场,在电场作用下,小雾滴定向飘向农作物,使喷洒的液体尽可能多地落到农作物上,明显提高了液体的利用率,有效减少了资源的浪费,至此三次雾化过程结束。

[0051] 上述实施例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实施例的限制,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。

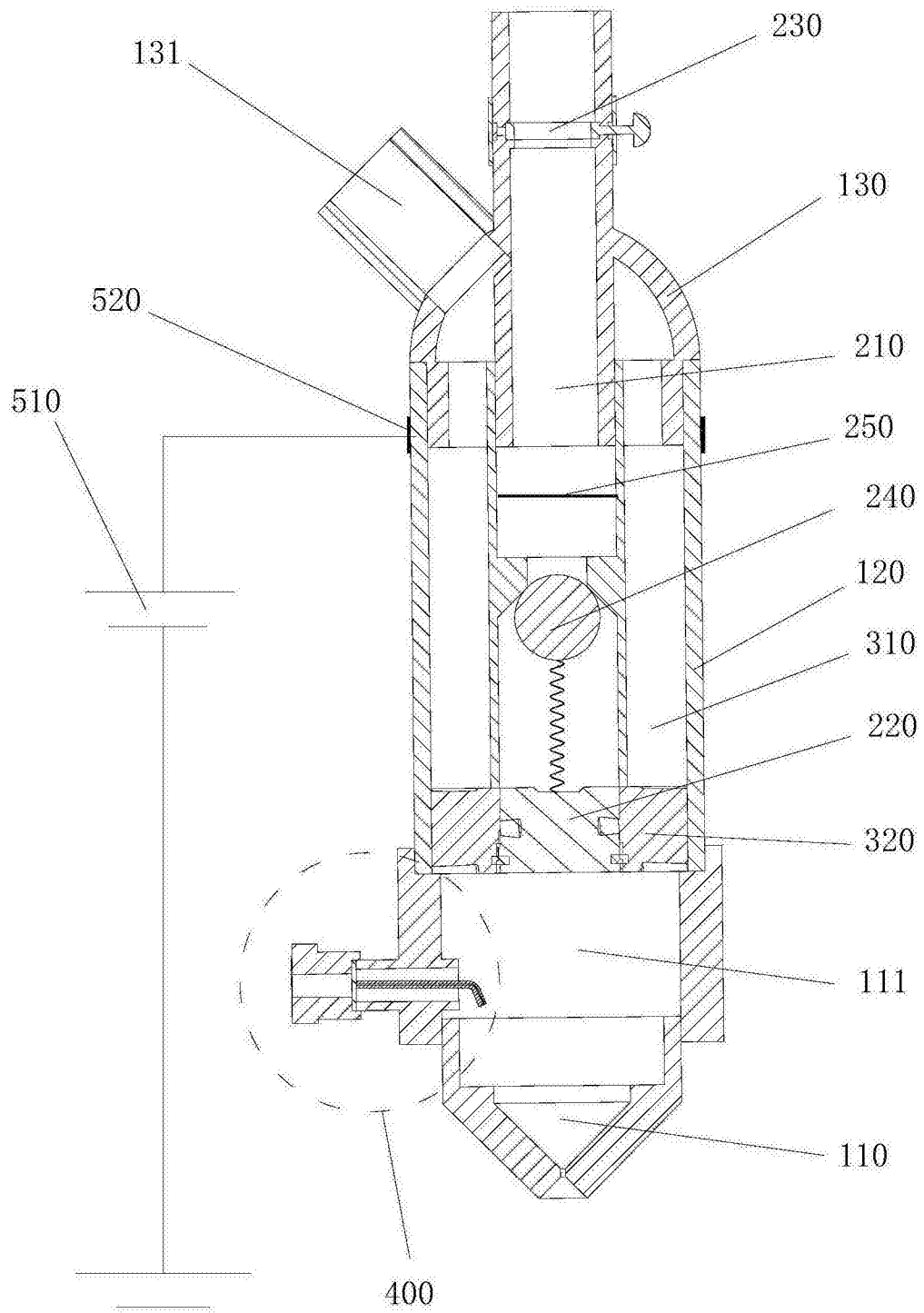


图1

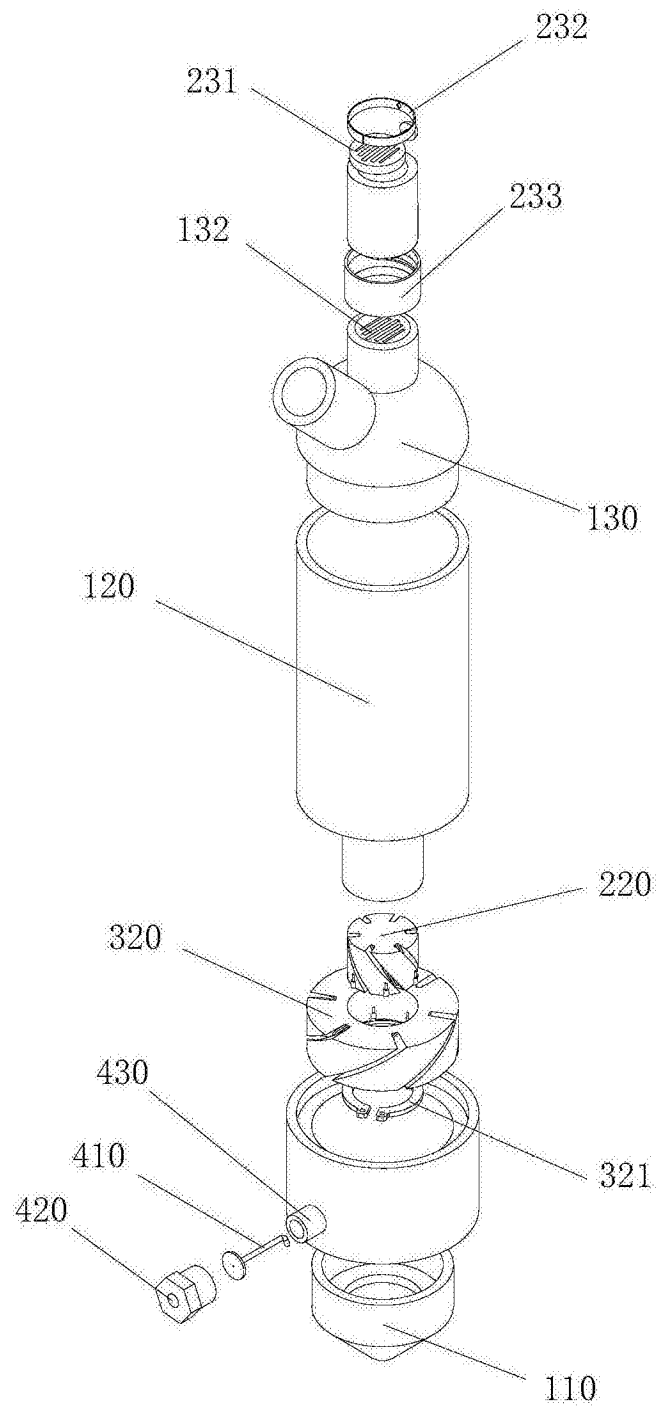


图2

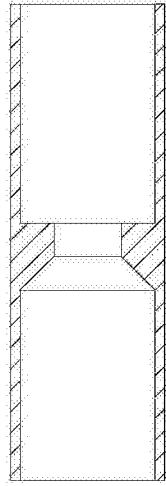


图3

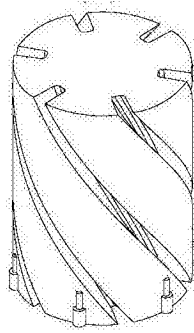


图4

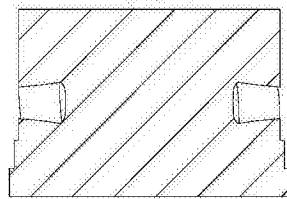


图5

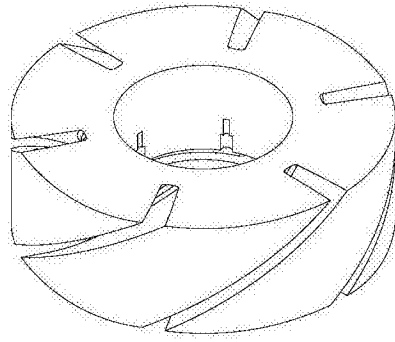


图6

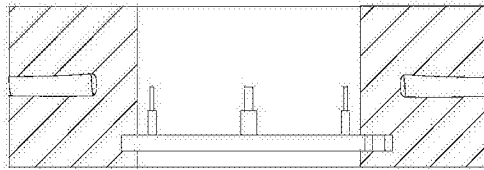


图7

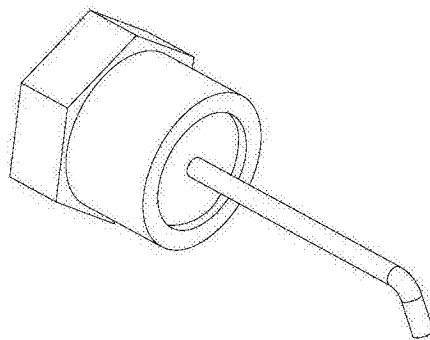


图8

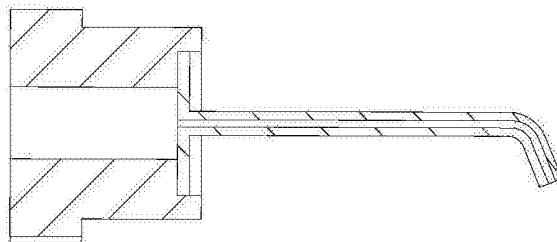


图9

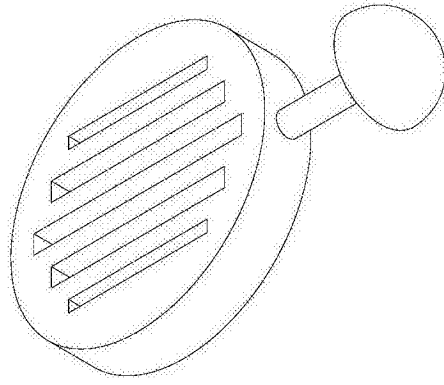


图10

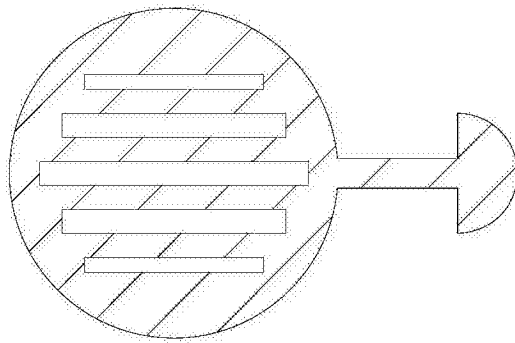


图11

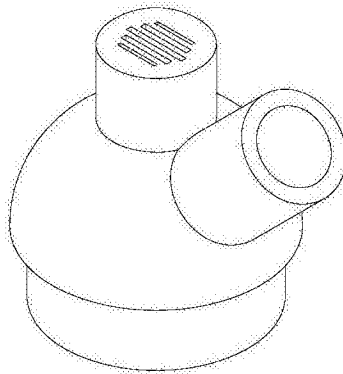


图12

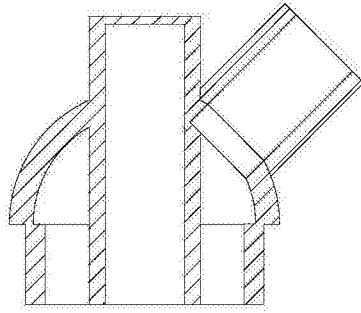


图13