(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 109395906 A
(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201811557091.3

(22)申请日 2018.12.19

(71)申请人 济南大学
地址 250022 山东省济南市市中区南辛庄西路336号

(72)发明人 张成梁 豆宏斌 郝广法 丁博峰 李蕾 皇攀凌 公维科

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221
代理人 任欢

(51)Int.Cl.
B05B 5/03(2006.01)
A01M 7/00(2006.01)

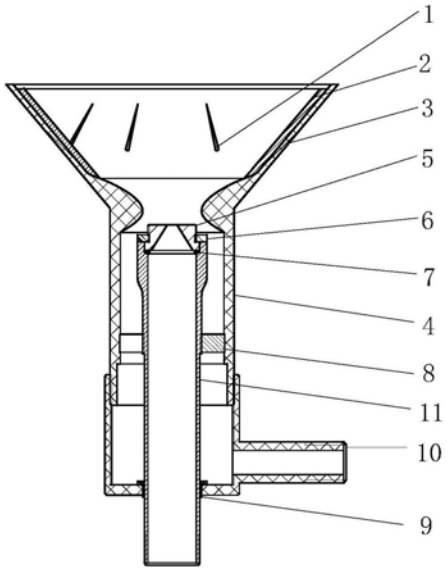
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头及农药喷洒装置

(57)摘要

本发明公开了能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头及农药喷洒装置，它解决了现有技术中喷雾穿透性差，喷洒浪费的问题，具有雾滴沉积效率高、生态环境得到改善的有益效果，其方案如下：一种能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头，包括内部用于药液输送的喷管，药液在喷管的喷口处喷出；保护罩，设于喷管外部，保护罩与喷管之间形成送风通道，保护罩在喷管喷口处内径突变以形成文丘里效应区域，且保护罩端部设有静电雾化部件以对药液进行二次雾化。



CN 109395906 A

1.一种能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头,其特征在于,包括:

内部用于药液输送的喷管,药液在喷管的喷口处喷出,喷口为变径喷口;

保护罩,设于喷管外部,保护罩与喷管之间形成送风通道,保护罩在喷管喷口处内径突变以形成文丘里效应区域,且保护罩端部设有静电雾化部件以对药液进行二次雾化。

2.根据权利要求1所述的一种能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头,其特征在于,所述喷管靠近保护罩突变处一侧的外径尺寸大于另一侧的外径尺寸以提高送风速度。

3.根据权利要求1所述的一种能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头,其特征在于,所述喷管喷口处设置喷嘴,喷嘴内部入口处的管径大于出口处的管径,且喷管端部设置台阶以支撑喷嘴,喷嘴与喷管螺纹连接,喷嘴环向同样设置台阶,背帽设于喷嘴的环向;

所述喷嘴的出口端设于所述保护罩突变处。

4.根据权利要求1所述的一种能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头,其特征在于,所述保护罩包括第一段、突变段和第二段,第一段设于所述喷管的环向为圆筒形保护罩,第二段为与第一段连接的圆锥形保护罩,突变段设于第一段和第二段之间。

5.根据权利要求4所述的一种能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头,其特征在于,所述静电雾化部件包括设于所述圆锥形保护罩侧壁的感应电极。

6.根据权利要求5所述的一种能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头,其特征在于,所述静电雾化部件还包括一端与所述感应电极连接的电针;电针设有多个,多个电针均匀布置于所述的感应电极。

7.根据权利要求1所述的一种能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头,其特征在于,所述送风通道内设有隔板,隔板中心设置用于所述喷管穿过的第一通孔,隔板第一通孔的侧部设有若干用于输风的第二通孔。

8.根据权利要求1所述的一种能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头,其特征在于,所述保护罩端部设置管帽,管帽侧部开有进风口,进风口的设置方向与所述喷管的长度方向相互垂直或呈设定角度设置;

所述喷管的端部突出所述管帽设置。

9.根据权利要求4所述的一种能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头,其特征在于,所述保护罩突变段从第一段至第二段的内径先逐渐减小后逐渐增大,且突变段圆滑过渡。

10.一种农药喷洒装置,其特征在于,采用权利要求1-9中任一项所述的一种能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头。

能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头及农药喷洒装置

技术领域

[0001] 本发明涉及植保机械领域，特别是涉及能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头及农药喷洒装置。

背景技术

[0002] 目前在农作物病虫害防治措施中，农药防治的应用最为普遍，尤其在大范围的病虫害防治中化学农药效果突出，因而化学农药防治在植保领域依然占据主体地位。在作物的农药喷施中，主要是采用风送式喷雾机、喷杆式喷雾机和感应静电式喷雾机。但是，风送式喷雾机由于不同冠层高度距喷头的距离差异性较大，存在农作物不同高度上施药不均匀及对较高植株未喷洒的现象；喷杆式喷雾机由于喷雾穿透性差，存在农作物内外施药不均的问题，造成资源浪费；感应静电式喷雾机带电不充分、初速度小，使大部分雾滴沉积在靠近喷头的靶标上，不仅影响喷洒效果，而且对环境造成污染。

[0003] 因此研制一种能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头是非常有必要的。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的不足，本发明提供了一种能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头，利用文丘里效应结合感应带电和电晕带电两种充电方式，使雾滴在充分带电的基础上获得较高的初速度，进而雾滴沉积效率提高、雾滴漂移散失减少、生态环境得到改善；而且风力在文丘里效应下又可使雾滴在做定向运动时获得足够的初速度，从而使雾滴的输送距离大大提升。

[0005] 一种能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头的具体方案如下：

[0006] 一种能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头，包括：

[0007] 内部用于药液输送的喷管，药液在喷管的喷口处喷出，喷口为变径喷口；

[0008] 保护罩，设于喷管外部，保护罩与喷管之间形成送风通道，保护罩在喷管喷口处内径突变以形成文丘里效应区域，且保护罩端部设有静电雾化部件以对药液进行二次雾化。

[0009] 整个喷头，喷管用于输送药液并通过喷口喷出，使得药液完成初始雾化，风力通过送风通道达到突变处，通过此处的气体和和喷口喷出的雾滴在文丘里效应区域结合，使得雾化的雾滴获得一定的初始加速度，进一步雾滴在静电雾化部件的作用下充分带电，进而使雾滴在同种电荷下相互排斥，从而实现二次雾化。

[0010] 进一步地，所述喷管靠近保护罩突变处一侧的外径尺寸大于另一侧的外径尺寸以提高送风速度，因送风通道变窄。

[0011] 进一步地，所述喷管喷口处设置喷嘴，喷嘴内部入口处的管径大于出口处的管径，以通过文丘里效应提高药液的速度，且喷管端部设置台阶以支撑喷嘴，喷嘴与喷管螺纹连接，喷嘴环向同样设置台阶，背帽设于喷嘴的环向，台阶处用于安装喷嘴处设置O型圈以提高密封性能，所述喷嘴的出口端设于所述保护罩突变处。

[0012] 进一步地，所述保护罩包括第一段、突变段和第二段，第一段设于所述喷管的环向

为圆筒形保护罩，第二段为与第一段连接的圆锥形保护罩，突变段设于第一段和第二段之间。

[0013] 进一步地，所述保护罩突变段从第一段至第二段的内径先逐渐减小后逐渐增大，喷嘴端部设于突变段的内径减小段，且突变段内部为圆滑曲面。

[0014] 进一步地，所述静电雾化部件包括设于所述圆锥形保护罩侧壁的感应电极。

[0015] 进一步地，静电雾化部件还包括一端与所述感应电极连接的电针；电针设有多个，多个电针均匀布置于所述的感应电极，感应电极和电针与电源设备连接，可使雾滴在双重带电作用下充分带电。

[0016] 进一步地，所述送风通道内设有隔板，隔板中心设置用于所述喷管穿过的第一通孔，隔板第一通孔的侧部设有若干用于输风的第二通孔，第二通孔横向截面为扇形形状。

[0017] 进一步地，所述保护罩端部设置管帽，管帽侧部开有进风口，进风口处设置进风管，进风口的设置方向与所述喷管的长度方向相互垂直或呈设定角度设置；

[0018] 所述喷管的端部突出所述管帽设置，管帽是非金属材料，防止出现漏电现象；管帽和圆筒形保护罩通过螺纹连接；管帽与喷管配合处装有密封圈，主要为防止输入的气体出现外漏现象。

[0019] 为了克服现有技术的不足，本发明还提供了一种农药喷洒装置，采用所述的一种能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头。

[0020] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0021] 1)本发明通过雾滴先由喷口处液力挤压形成，再通过圆锥形感应电极和圆锥形感应电极上的电针使雾滴带电，雾滴在电场力作用下进一步带电，实现二次雾化，更能适应农作物喷洒作业、施药更加均匀。

[0022] 2)本发明雾滴在文丘里效应的送风通道送来的风力作用下使液滴获得初速度，从而使雾滴的输送距离大大提升。

[0023] 3)本发明通过雾滴在喷口处获得负电荷，带负电荷的雾滴到达植物时，植物表面感应出与电极相反的极性电荷，于是正电荷转移至植物表面，负电荷转移至植株根部，根据异性相吸的原理使雾滴牢固附着在植物表面，雾滴沉积效率提高、雾滴漂移散失减少、生态环境得到改善。

附图说明

[0024] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。

[0025] 图1为本发明文丘里效应静电喷头的主视示意图；

[0026] 图2为本发明文丘里效应静电喷头的爆炸示意图；

[0027] 图3为本发明文丘里效应静电喷头的剖面示意图；

[0028] 图4为隔板零件图；

[0029] 图5为管帽零件图；

[0030] 图6为文丘里效应静电喷头的原理图；

[0031] 图7为农作物带电过程示意图；

[0032] 其中：1.电针，2.感应电极，3.圆锥形保护罩，4.圆筒形保护罩，5.喷嘴，6.背帽，

7.O型圈,8.隔板,9.密封圈,10.管帽,11.喷管,12.导线,13.高压静电发生器,14.文丘里效应区域,15.送风通道,16.进风管,17.药液输送管道,18.喷头,19.雾滴,20.植株,21.土壤。

具体实施方式

[0033] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0034] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0035] 正如背景技术所介绍的,现有技术中存在的不足,为了解决如上的技术问题,本申请提出了一种能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头。

[0036] 本申请的一种典型的实施方式中,如图1-图3所示,一种能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头,包括内部用于药液输送的喷管11,药液在喷管11的喷口处喷出,喷口为变径喷口;保护罩,设于喷管11外部,保护罩与喷管11之间形成送风通道15,保护罩在喷管喷口处内径突变以形成文丘里效应区域14,且保护罩端部设有静电雾化部件以对药液进行二次雾化。

[0037] 整个喷头,喷管11用于输送药液并通过喷口喷出,使得药液完成初始雾化,风力通过送风通道15到达保护罩的突变处,通过此处的气体和和喷口喷出的雾滴在文丘里效应区域14结合,使得雾化的雾滴获得一定的初始加速度,进一步雾滴在静电雾化部件的作用下充分带电,进而使雾滴在同种电荷下相互排斥,从而实现二次雾化。

[0038] 喷管11靠近突变处一侧外径尺寸大于另一侧的外径尺寸以提高送风速度,主要目的是为了形成文丘里效应送风通道15。喷管11喷口处设置喷嘴5,喷嘴5与喷管11通过螺纹装配,喷嘴5内部入口处的管径大于出口处的管径,且喷管11端部设置台阶以支撑喷嘴5,喷嘴5与喷管螺纹连接,喷嘴5环向同样设置台阶,背帽6设于喷嘴5的环向,背帽6与喷嘴5通过螺纹连接,喷管11台阶处用于安装喷嘴处设置橡胶材料的O型圈7以提高密封性能。

[0039] 其中,喷嘴5内部入口处的管径大于出口处的管径,喷嘴5出口端突出于喷管设置,在入口处气体压力、流速及流量一定的情况下,根据伯努利方程

[0040] $$\frac{p_1}{r_1}+\frac{u_1^2}{2g}=\frac{p_2}{r_1}+\frac{u_2^2}{2g}$$

[0041] p_1是空气输入的压力;

[0042] p_2是文丘里效应管最窄段(突变段最窄处)的空气压力;

[0043] r_1是空气重度;

[0044] u_1是空气输入口的速度;

[0045] u_2是文丘里效应管最窄段的空气速度;

[0046] g重力加速度大约为$9.8m/s^2$。

[0047] 通过计算,欲得到相应流速可设定相应的喷嘴出口管径。

[0048] 保护罩包括第一段、突变段和第二段,第一段设于喷管的环向为圆筒形保护罩4,

第二段为与第一段连接的圆锥形保护罩3，突变段设于第一段和第二段之间。保护罩突变段从第一段至第二段的内径先逐渐减小后逐渐增大，喷嘴端部设于突变段的内径减小段，因保护罩内径的增大形成了文丘里效应区域，突变段内部为圆滑曲面，以将输送的空气平滑进入文丘里效应区域14，且喷嘴5的出口端设于突变段处。圆筒形保护罩4为绝缘材料制成，圆锥形保护罩3同样是绝缘材料制成。

[0049] 静电雾化部件包括设于圆锥形保护罩侧壁的感应电极2，这样感应电极2同样为圆锥状。静电雾化部件还包括一端与圆锥形保护罩3连接的电针1；电针1设有多个，多个电针1均匀布置于所述的感应电极2，感应电极2和电针1分别通过导线12与电源设备13连接，电源设备13为静电发生器，另一条导线12与喷嘴5相连，可使雾滴在双重带电作用下充分带电，感应电极2与电针1通过焊接连接在一起，感应电极2与圆锥形保护罩3是粘接在一起的。

[0050] 工作时，接上静电发生器，合上开关，静电发生器开始工作，感应电极和电针呈负高压。加压液体由喷管11进入喷嘴5，在喷嘴处，由于输液通道的截面积变小，流速大大增高，即部分的压力头转化为速度头，从喷孔高速喷出时，液体在内外压力差和空气撞击力的作用下，破裂雾化成细雾滴。在感应电极2内，由于雾滴是导体，加上直流高压的作用，感应电极和雾滴构成通路，有电流通过，所以雾滴带上与感应电极相同的电荷。同时，电针1产生足以使周围空气电离的局部电场，形成正离子和负离子，正离子趋向电针1被中和，负离子被通过的雾滴带走。经感应电极2和电针1充电的雾滴，带上电极相同的电荷，即负电荷，由于雾滴表面电荷间的排斥作用，同时受瑞利极限的影响，雾滴继续分裂，进一步细化。在喷嘴5和靶标20间的静电场作用下，雾滴具有一定的趋向性，向靶标运行。

[0051] 送风通道15内设有隔板8，隔板8中心设置用于喷管11穿过的第一通孔，隔板第一通孔的侧部设有若干用于输风的第二通孔，第二通孔横向截面为扇形形状，隔板8与喷管11通过螺纹方式装配，如图4所示。

[0052] 保护罩端部设置管帽10，如图5所示，管帽10侧部开有进风口，进风口处设置进风管16，进风口的设置方向与喷管11的长度方向相互垂直或呈设定角度设置，进风管与风机连接，提供风力支撑；

[0053] 喷管11的端部突出管帽设置，管帽10是非金属材料，防止出现漏电现象；管帽和圆筒形保护罩通过螺纹连接；管帽10与喷管配合处装有橡胶材料的密封圈9，主要为防止输入的气体出现外漏现象。

[0054] 为了克服现有技术的不足，本发明还提供了一种农药喷洒装置，采用所述的一种能适应农作物喷洒的文丘里效应静电喷头，药液供给部件与喷管11端部连接以供液。

[0055] 如图7所示，雾滴在喷口处获得负电荷，带负电荷的雾滴19到达植物20时，植物表面感应出与电极相反的极性电荷，于是正电荷转移至植物表面，负电荷转移至土壤21中的植株根部，根据异性相吸的原理使雾滴牢固附着在植物表面。

[0056] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

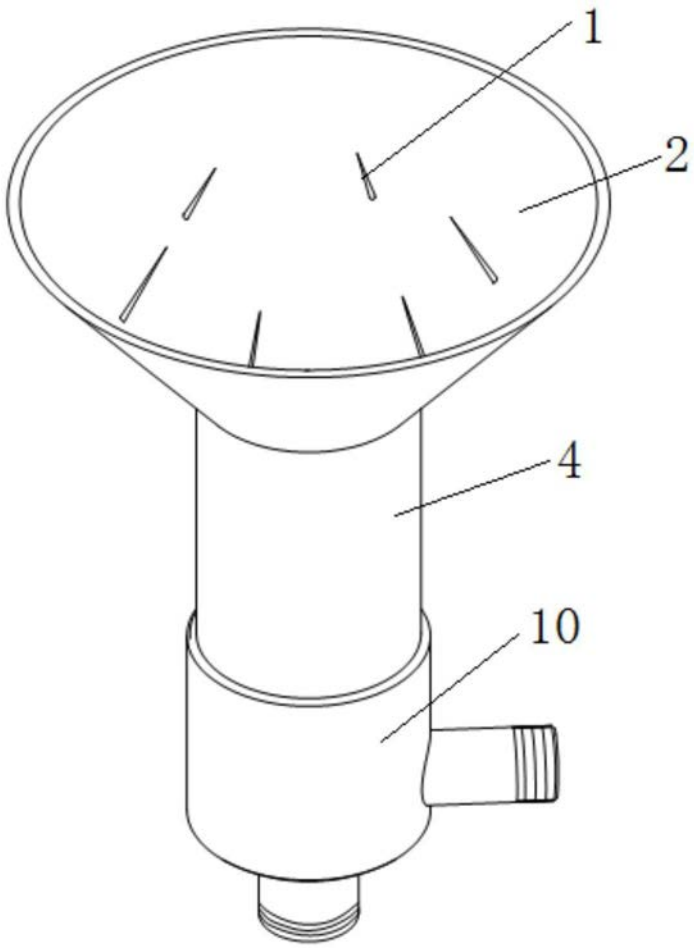


图1

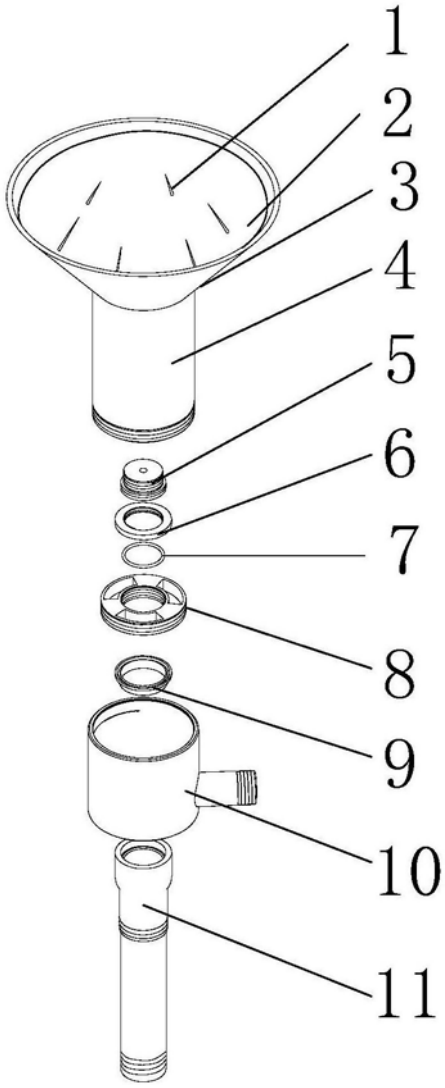


图2

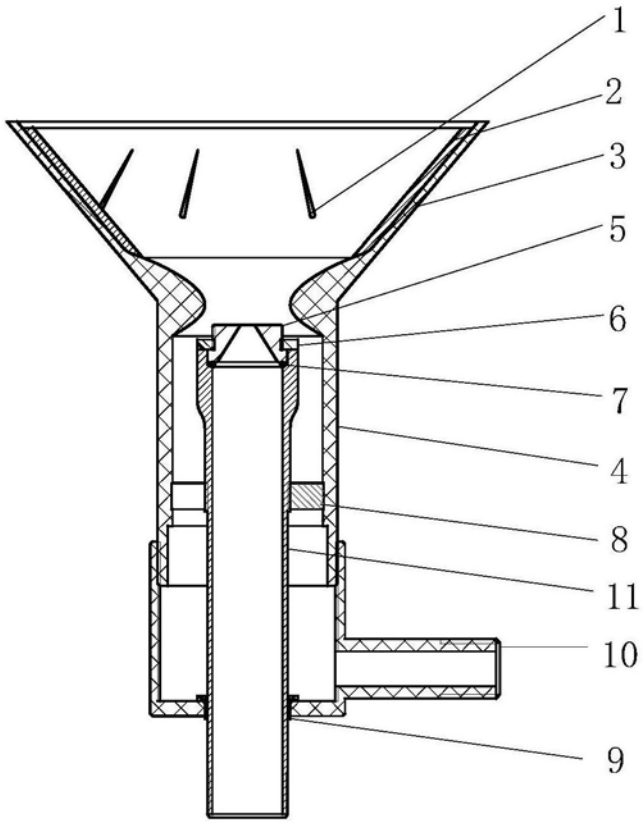


图3

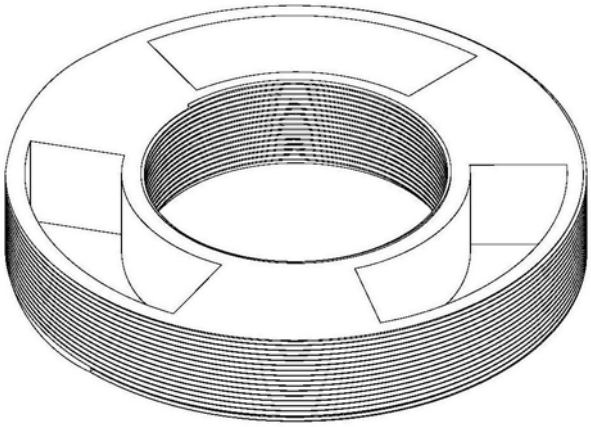


图4

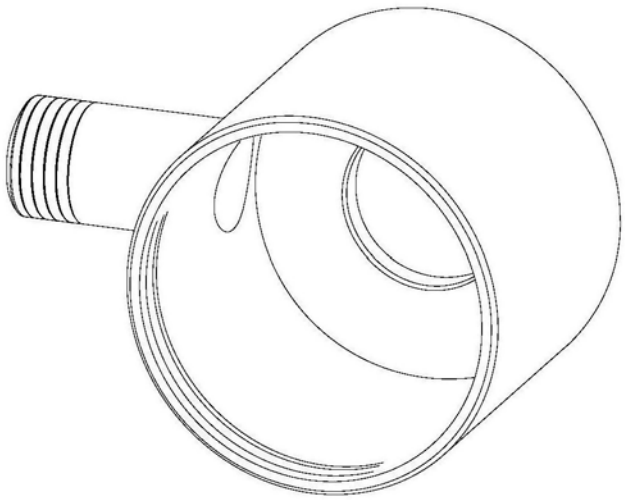


图5

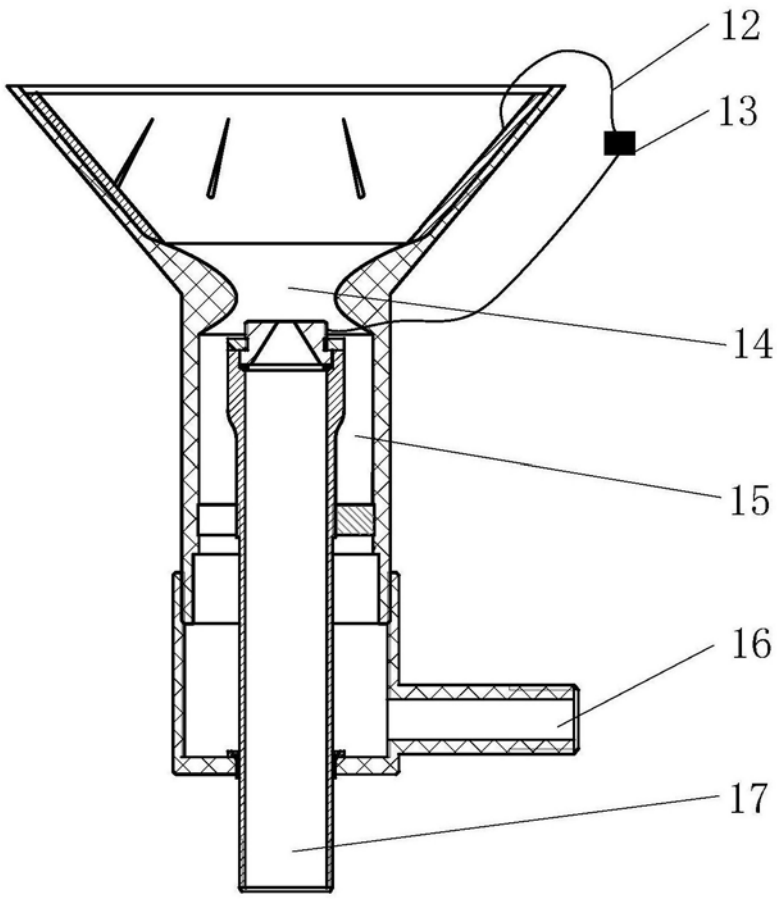


图6

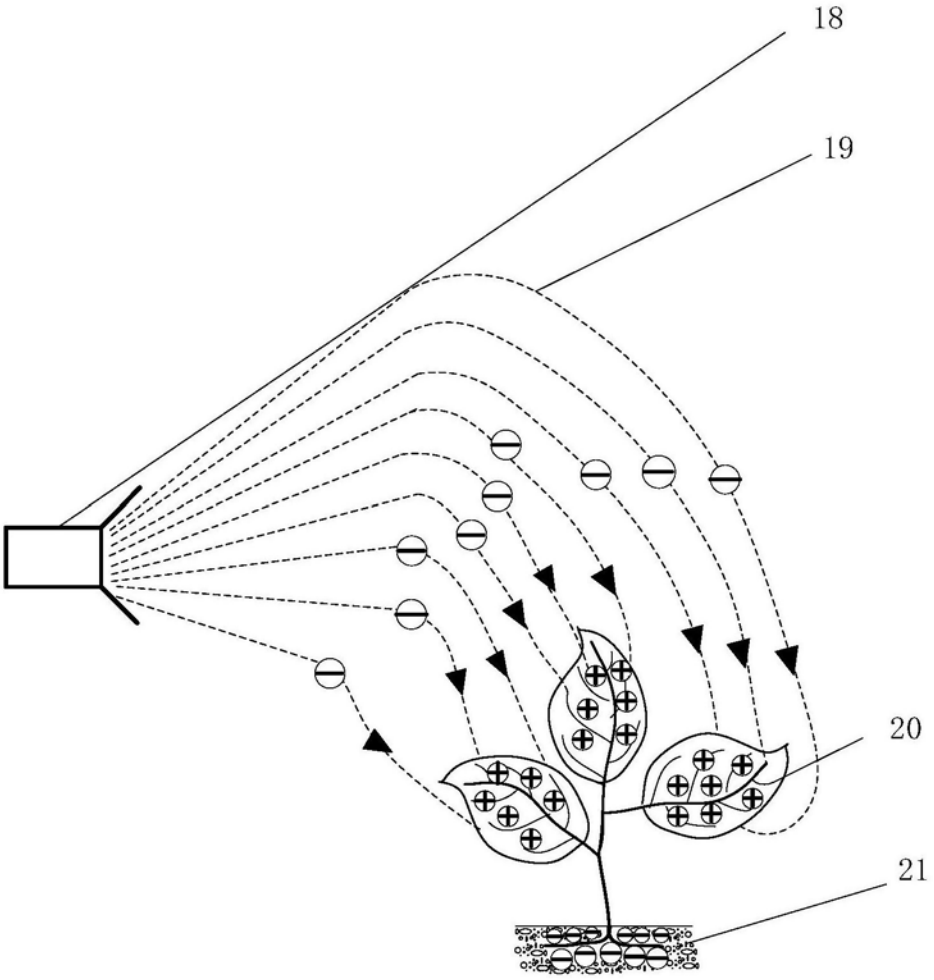


图7