



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107347847 A

(43)申请公布日 2017.11.17

(21)申请号 201710577904.4

(22)申请日 2017.07.15

(71)申请人 于光成

地址 233300 安徽省蚌埠市五河县大新镇  
张圩村于西队30号

(72)发明人 张永兰 吴连社 于光成

(74)专利代理机构 蚌埠鼎力专利商标事务所有  
限公司 34102

代理人 张建宏

(51)Int.Cl.

A01M 7/00(2006.01)

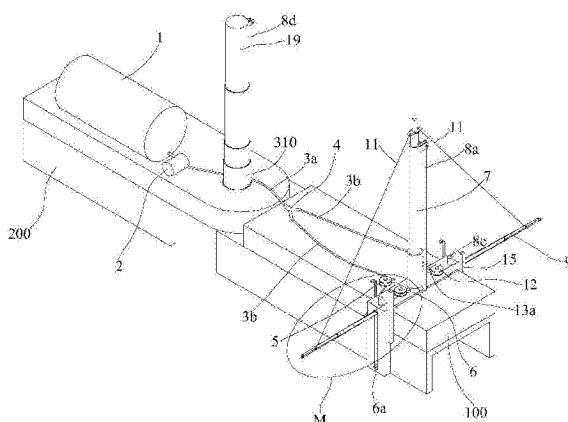
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

轨道田防风喷药车

(57)摘要

轨道田防风喷药车，包括前车体和后车体，前车体的两侧各设置一根可以伸缩的水平作业臂，水平作业臂的2/3处由钢丝绳吊起，水平作业臂下方通过定位轮盘吊设有喷药软管，喷药软管上设有喷头，喷药软管的第一端缠绕在软管缠绕盘上；后车体上设有药液罐和水泵，水泵与总软管连接，总软管岔分为两路分软管，分软管与软管缠绕盘连接。不用时，水平作业臂缩回，喷药软管缠绕在软管缠绕盘上，喷药时，水平作业臂伸出，软管缠绕盘转动使喷药软管随水平作业臂的伸出而拉出，开启水泵即可进行喷药。本喷药车利用轨道田的特点，既能提高喷药的机械化，提高喷药速度，又由于水平作业臂可以紧贴农作物进行喷药，能够降低风力对喷出药液的影响，提高喷药效果。



1. 轨道田防风喷药车，包括前车体和后车体，前车体后端具有第一通孔，后车体前端具有第二通孔，连接轮具有圆筒形安装柱，圆筒形安装柱从第一通孔和第二通孔中穿过，从而将前车体与后车体连接起来；

其特征在于：

后车体上设有药液罐，药液罐与水泵连接，水泵的出水口连接有总软管，所述的总软管经三通接头岔分为两路分软管；

前车体上安装有两个软管缠绕盘和一个倒U型架，倒U型架架设在前车体上，倒U型架的顶面中间固定一根升降支撑杆，第一液压杆的顶端与升降支撑杆顶端连接，第一液压杆的底端固定在前车体的顶面上；倒U型架的两个支腿侧面均开有竖直的凹槽，凹槽内都安装有水平作业臂，所述的水平作业臂伸向前车体的左右两侧，水平作业臂的第一端与第二液压杆的一端固定，水平作业臂的第二端与第二液压杆的第二端固定；水平作业臂上固定有定滑轮，所述的定滑轮到水平作业臂第二端的距离为整个水平作业臂长度的 $2/3$ ，升降支撑杆的顶端与钢丝绳的第一端固定，钢丝绳的第二端绕过定滑轮并缠绕固定在绕绳盘上，所述的绕绳盘固定在倒U型架的顶面上，绕绳盘由第一电机控制；

所述的软管缠绕盘由第二电机控制，软管缠绕盘由工字盘、水封接头和转动轴承组成，工字盘包括两个圆盘和一根用于连接两个圆盘的立筒，立筒的侧壁上开有通孔；所述的水封接头安装在立筒底部，水封接头包括上密封套和下密封套及连接在上密封套与下密封套之间的压簧，上密封套下端有凸台，下密封套上端有凹槽，凸台与凹槽密封配合；所述的分软管与下密封套固定连接，分软管与下密封套之间还套有转动轴承，上密封套与喷药软管的第一端固定连接，喷药软管的第二端从立筒侧壁的通孔中穿出并缠绕在立筒上；

所述的水平作业臂下方还通过箍带吊设有若干个定位轮盘，所述的定位轮盘由两个凹轮和两块连接板组成，两个凹轮通过转轴并排固定在连接板上，凹轮可绕转轴转动，两个凹轮之间形成可容喷药软管通过的空间；喷药软管的第二端从软管缠绕盘上拉出并依次从定位轮盘的空间穿过，喷药软管的第二端还安装有若干个喷头。

2. 根据权利要求1所述的轨道田防风喷药车，其特征在于：所述的喷头包括一个软管连接部和两个喷嘴安装部，软管连接部用于将喷头安装在喷药软管上，所述的喷嘴安装部呈扁平状，两个喷嘴安装部与软管连接部之间都呈 $45^{\circ}$ 夹角，每个喷嘴安装部内开有至少两个药液孔，药液孔与软管连接部的中间空腔连通，喷嘴安装部的端部还套有转接套用于安装喷嘴。

3. 根据权利要求2所述的轨道田防风喷药车，其特征在于：相邻的两个喷头的喷嘴安装部垂直布置。

4. 根据权利要求2所述的轨道田防风喷药车，其特征在于：前车体上还固定有四根竖直立杆，所述的竖直立杆分布在倒U型架的前后两侧，竖直立杆朝向倒U型架的侧壁上开有竖直滑轨，倒U型架的两个支腿的上各有两个凸出的滑块，滑块与滑轨相匹配，从而使倒U型架可沿竖直滑轨上下移动。

5. 根据权利要求4所述的轨道田防风喷药车，其特征在于：水平作业臂的第一端固定在L型角钢的竖直侧壁上，所述的L型角钢安装在倒U型架中，L型角钢的水平底壁上表面与第三液压杆的底端连接，第三液压杆的顶端固定在倒U型架的顶面上。

6. 根据权利要求1所述的轨道田防风喷药车，其特征在于：倒U型架的左后侧与右后侧

的棱边上也各安装一个侧定位轮盘，喷药软管穿过该侧定位轮盘吊设在水平作业臂下方。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的轨道田防风喷药车，其特征在于：连接轮的圆筒形安装柱内固定有伸缩接电杆，伸缩接电杆顶端与第四液压杆的顶端连接，第四液压杆的底端固定在后车体的顶面上。

## 轨道田防风喷药车

### 技术领域

[0001] 本发明属于农业机械技术领域，具体是一种应用于轨道田的轨道田防风喷药车。

### 背景技术

[0002] 轨道农业—它是开创新时代农业生产与自动化操作技术、农业生产多样化与节能环保完美结合的新型生态农业。打造一种现代化农业生产技术，利用自动化机械来完成农业生产任务，在做到节能环保同时，形成一个农业生产全产业链的生态农业系统。中国专利（专利号201510560723.1、201510560805.6和201510561278.0）公开了一种轨道车，给轨道农业带来极大便利。

[0003] 随着农业机械化进程的不断推进，各种农业机械设备也在不断完善，越来越多的农田开始进行机械化作业。目前较为快捷的农田喷药方式是采用无人机遥控喷药，虽然能够大大提高喷药速度，但是为不影响无人机的正常飞行，无人机都保持在距离农作物较高的高度，药液也都是在完全雾化的状态下喷出的，很容易受到风力的干扰。新近出现的“喷药大侠”机器人在农田的泥土中作业时，由于田间土地的不平整，也会出现左右摇摆的情况，同样无法实现防风喷药的效果，导致药液不能够稳定、垂直地飘落到农作物的茎叶上，不仅浪费药液，造成土壤及环境的污染，还无法有效遏制病虫害的发生，针对这种困难，目前的解决办法是等到无风或风力较小的天气喷药，但是这常常会因错过最佳喷药时机而造成农作物大面积减产。所以，如何做到既能实现机械化作业，提高作业效率，又能避免风力对喷药效果的影响，是目前农业领域亟需解决的难题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足，提供一种轨道田防风喷药车，该喷药车能够根据农作物植株进行高度调节，使水平作业臂能够始终靠近农作物茎叶进行近距离喷药，既能提高农业机械化程度，提高喷药速度，还能避免风力对喷药效果的影响，大大提高喷药效果。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明提供一种轨道田防风喷药车，包括前车体和后车体，前车体后端具有第一通孔，后车体前端具有第二通孔，连接轮具有圆筒形安装柱，圆筒形安装柱从第一通孔和第二通孔中穿过，从而将前车体与后车体连接起来；

后车体上设有药液罐，药液罐与水泵连接，水泵的出水口连接有总软管，所述的总软管经三通接头岔分为两路分软管；

前车体上安装有两个软管缠绕盘和一个倒U型架，倒U型架架设在前车体上，倒U型架的顶面中间固定一根升降支撑杆，第一液压杆的顶端与升降支撑杆顶端连接，第一液压杆的底端固定在前车体的顶面上；倒U型架的两个支腿侧面均开有竖直的凹槽，凹槽内都安装有水平作业臂，所述的水平作业臂伸向前车体的左右两侧，水平作业臂的第一端与第二液压杆的一端固定，水平作业臂的第二端与第二液压杆的第二端固定；水平作业臂上固定有定滑轮，所述的定滑轮到水平作业臂第二端的距离为整个水平作业臂长度的2/3，升降支撑杆

的顶端与钢丝绳的第一端固定，钢丝绳的第二端绕过定滑轮并缠绕固定在绕绳盘上，所述的绕绳盘固定在倒U型架的顶面上，绕绳盘由第一电机控制；

所述的软管缠绕盘由第二电机控制，软管缠绕盘由工字盘、水封接头和转动轴承组成，工字盘包括两个圆盘和一根用于连接两个圆盘的立筒，立筒的侧壁上开有通孔；所述的水封接头安装在立筒底部，水封接头包括上密封套和下密封套及连接在上密封套与下密封套之间的压簧，上密封套下端有凸台，下密封套上端有凹槽，凸台与凹槽密封配合；所述的分软管与下密封套固定连接，分软管与下密封套之间还套有转动轴承，上密封套与喷药软管的第一端固定连接，喷药软管的第二端从立筒侧壁的通孔中穿出并缠绕在立筒上；

所述的水平作业臂下方还通过箍带吊设有若干个定位轮盘，所述的定位轮盘由两个凹轮和两块连接板组成，两个凹轮通过转轴并排固定在连接板上，凹轮可绕转轴转动，两个凹轮之间形成可容喷药软管通过的空间；喷药软管的第二端从软管缠绕盘上拉出并依次从定位轮盘的空间穿过，喷药软管的第二端还安装有若干个喷头。

[0006] 为简单说明问题起见，以下对本发明所述的轨道田防风喷药车均简称为本喷药车。

[0007] 本喷药车在不工作状态下，升降支撑杆和水平作业臂都是缩回状态，方便进出库和路上行驶；作业时，药液罐中装入配置好的药液，操作室内开关控制（也可以是遥控）第一液压杆和第二液压杆伸出，使升降支撑杆和水平作业臂伸出，拉动绕绳盘被动转动，将钢丝绳拉紧，使钢丝绳将水平作业臂吊起，避免水平作业臂的第二端因重力弯曲下垂；同时，软管缠绕盘也被动转动，喷药软管在水平作业臂伸出的同时也向前车体左右两侧拉出，而由于此时水泵未打开，分软管和喷药软管中均无药液，水封接头此时处于打开状态，分软管与喷药软管之间并无直接联系，而且分软管与水封接头之间还装有轴承，所以在软管缠绕盘转动时，只有缠绕在立筒上的喷药软管被释放，分软管并不会随软管缠绕盘的转动而转动，有效避免分软管发生扭转，待水平作业臂伸出到合适位置同时喷药软管也拉伸到位时，启动水泵进行喷药，此时由于分软管与喷药软管中都有药液，在药液压力下，水封接头压簧被压缩，上密封套与下密封套密封连接，药液能够顺利地由分软管进入喷药软管中。喷药结束后，需要收回水平作业臂和升降支撑杆，首先第二液压杆、第一电机和第二电机同时启动，第二液压杆控制水平作业臂缩回，同时，第二电机控制绕绳盘转动，将钢丝绳缠绕在绕绳盘上，第一电机控制软管缠绕盘转动，将喷药软管收回缠绕在软管缠绕盘上，之后第一液压杆和第二电机同时工作，升降支撑杆缩回的同时，松掉的钢丝绳被缠绕在绕绳盘上，至此，就完成了整个喷药作业。本喷药车能够利用轨道田中轨道稍高于耕作层表面的特点，将药液罐及喷药装置设置在轨道车上，水平作业臂能够尽可能地贴近农作物茎叶进行喷药，降低风力对喷药效果的影响，不仅大大提高了喷药速度，还可以在风力不是特别大的天气进行喷药，降低因延迟喷药时间而错失最佳喷药机会。

[0008] 所述的喷头包括一个软管连接部和两个喷嘴安装部，软管连接部用于将喷头安装在喷药软管上，所述的喷嘴安装部呈扁平状，便于喷药软管拉出或缩回时，喷嘴能够顺利地从定位轮盘的两个凹轮之间通过；两个喷嘴安装部与软管连接部之间都呈45°夹角，在喷药时，药液不是垂直落在农作物营业上的，而是向下倾斜45°，既能落到上层农作物的茎叶上，还有从农作物茎叶之间倾斜穿过落到下层农作物的茎叶上，实现垂直喷药；每个喷嘴安装部内开有至少两个药液孔，药液孔与软管连接部的中间空腔连通，设置多个药液孔便能够

将药液雾化，便于喷砂均匀；喷嘴安装部的端部还套有转接套用于安装喷嘴，由于喷嘴安装部呈扁平状，而市售的喷嘴的连接端都是圆筒状且有内螺纹，为了便于安装喷嘴，在喷嘴安装部设置转接套，转接套内为扁平孔，方便与喷嘴安装部固定，转接套外为圆柱形，且设置外螺纹，便于安装喷嘴。相邻的两个喷头的喷嘴安装部垂直布置，能够覆盖较大的喷洒范围。

[0009] 前车体上还固定有四根竖直立杆，所述的竖直立杆分布在倒U型架的前后两侧，竖直立杆朝向倒U型架的侧壁上开有竖直滑轨，倒U型架的两个支腿的上各有两个凸出的滑块，滑块与滑轨相匹配，从而使倒U型架可沿竖直滑轨上下移动，在需要抬高水平作业臂进行喷药时，可以控制第一液压杆伸出，至升降支撑杆完全伸出后，第一液压杆仍然继续伸出，此时由于升降支撑杆已经完全伸出而且第一液压杆的底端是固定在前车体上的，所以随着第一液压杆的持续伸出，整个倒U型架被举起，沿竖直滑轨竖直上升一定距离，从而使水平作业臂贴近农作物顶端，便于喷药。四根竖直立杆也可分为左右单边升降，以适应梯田轨道作业。

[0010] 水平作业臂的第一端固定在L型角钢的竖直侧壁上，所述的L型角钢安装在倒U型架中，L型角钢的水平底壁上表面与第三液压杆的底端连接，第三液压杆的顶端固定在倒U型架的顶面上。通过第三液压杆的升降可以控制L型角钢的竖直位置，而水平作业臂与L型角钢固定连接，因此，水平作业臂也会随着L型角钢的上下移动而移动，从而实现水平作业臂高度的微调。

[0011] 倒U型架的左后侧与右后侧的棱边上也各安装一个侧定位轮盘，喷药软管穿过该侧定位轮盘吊设在水平作业臂下方。在喷药软管伸出或缩回的时候，倒U型架的棱边会对喷药软管造成磨损，降低喷药软管的使用寿命，在此处增加侧定位轮盘，将喷药软管从侧定位轮盘中穿过，可以避免棱边对喷药软管的磨损，延长喷药软管的寿命。

[0012] 连接轮的圆筒形安装柱内固定有伸缩接电杆，伸缩接电杆顶端与第四液压杆的顶端连接，第四液压杆的底端固定在后车体的顶面上。本喷药车使用电力驱动，在架设轨道田无障碍供电线架设系统（专利号201611004849.1的专利已经公开了该架设系统）的轨道田及路上行驶时使用电瓶电力驱动，在已经架设有轨道田无障碍供电线架设系统的轨道田中则可以直接与供电线连接，即控制第四液压杆伸出，使伸缩接电杆伸出，伸缩接电杆顶端与轨道田架设的供电线连接，实现电力驱动并同时给电瓶充电。

[0013] 本喷药车能够始终保持水平作业臂尽可能靠近农作物茎叶，还可以根据农作物高度对水平作业臂的高度进行调节，避免风力将喷出的雾化的药液吹散，提高喷药速度和效果。

## 附图说明

- [0014] 图1是本发明的轨道田防风喷药车的立体图。
- [0015] 图2是图1中M部的放大图。
- [0016] 图3是本发明的轨道田防风喷药车的软管缠绕盘的示意图。
- [0017] 图4是本发明的轨道田防风喷药车的定位轮盘的示意图。
- [0018] 图5是本发明的轨道田防风喷药车的水平作业臂安装方式示意图。
- [0019] 图6是本发明的轨道田防风喷药车的喷头的剖视图。

[0020] 图7是本发明的轨道田防风喷药车的喷头的侧视图。

### 具体实施方式

[0021] 下面通过附图和具体实施方式对发明作进一步说明。此处所描述的具体实施方式仅以解释发明，并不用于限定本发明的保护范围。

[0022] 轨道田防风喷药车的，如图1～图7所示，包括前车体100和后车体200，前车体100后端具有第一通孔，后车体200前端具有第二通孔，连接轮具有圆筒形安装柱310，圆筒形安装柱310从第一通孔和第二通孔中穿过，从而将前车体100与后车体200连接起来；

后车体200上设有药液罐1，药液罐1与水泵2连接，水泵2的出水口连接有总软管3a，所述的总软管3a经三通接头4岔分为两路分软管3b；

前车体100上安装有两个软管缠绕盘5和一个倒U型架6，倒U型架6架设在前车体100上，倒U型架6的顶面中间固定一根升降支撑杆7，第一液压杆8a的顶端与升降支撑杆7顶端连接，第一液压杆8a的底端固定在前车体100的顶面上；倒U型架6的两个支腿侧面均开有竖直的凹槽6a，凹槽6a内都安装有水平作业臂9，所述的水平作业臂9伸向前车体100的左右两侧，水平作业臂9的第一端与第二液压杆的一端固定，水平作业臂9的第二端与第二液压杆的第二端固定；水平作业臂9上固定有定滑轮10，所述的定滑轮10到水平作业臂9第二端的距离为整个水平作业臂9长度的2/3，升降支撑杆7的顶端与钢丝绳11的第一端固定，钢丝绳11的第二端绕过定滑轮10并缠绕固定在绕绳盘12上，所述的绕绳盘12固定在倒U型架6的顶面上，绕绳盘12由第一电机13a控制；

所述的软管缠绕盘5由第二电机13b控制，软管缠绕盘5由工字盘5a、水封接头5b和转动轴承5c组成，工字盘5a包括两个圆盘5d和一根用于连接两个圆盘5d的立筒5e，立筒5e的侧壁上开有通孔；所述的水封接头5b安装在立筒5e底部，水封接头5b包括上密封套5f和下密封套5g及连接在上密封套5f与下密封套5g之间的压簧5h，上密封套5f下端有凸台，下密封套5g上端有凹槽，凸台与凹槽密封配合；所述的分软管3b与下密封套5g固定连接，分软管3b与下密封套5g之间还套有转动轴承5c，上密封套5f与喷药软管3c的第一端固定连接，喷药软管3c的第二端从立筒5e侧壁的通孔中穿出并缠绕在立筒5e上；

所述的水平作业臂9的第一端固定在L型角钢14的竖直侧壁上，所述的L型角钢14安装在倒U型架6中，L型角钢14的水平底壁上表面与第三液压杆8c的底端连接，第三液压杆8c的顶端固定在倒U型架6的顶面上。

[0023] 前车体100上还固定有四根竖直立杆15，所述的竖直立杆15分布在倒U型架6的前后两侧，竖直立杆15朝向倒U型架6的侧壁上开有竖直滑轨15a，倒U型架6的两个支腿的上各有两个凸出的滑块6b，滑块6b与竖直滑轨15a相匹配，从而使倒U型架6可沿竖直滑轨15a上下移动。

[0024] 所述的水平作业臂9下方还通过箍带16吊设有若干个定位轮盘17，所述的定位轮盘17由两个凹轮17a和两块连接板17b组成，两个凹轮17a通过转轴17c并排固定在连接板17b上，凹轮17a可绕转轴17c转动，两个凹轮17a之间形成可容喷药软管3c通过的空间17d；喷药软管3c的第二端从软管缠绕盘5上拉出并依次从定位轮盘17的空间17d中穿过，喷药软管3c的第二端还安装有若干个喷头18。

[0025] 所述的喷头18包括一个软管连接部18a和两个喷嘴安装部18b，软管连接部18a用

于将喷头18安装在喷药软管3c上,所述的喷嘴安装部18b呈扁平状,便于从定位轮盘17的空间17d中穿过,两个喷嘴安装部18b与软管连接部18a之间都呈45°夹角,能够使药液倾斜向下喷洒到农作物的下层茎叶上,每个喷嘴安装部18b内开有至少两个药液孔18c,药液孔18c与软管连接部18a的中间空腔连通,喷嘴安装部18b的端部还套有转接套18d用于安装市售喷嘴,喷药软管3c上相邻的两个喷头18的喷嘴安装部18b垂直布置,能够进行360°全方位喷药。

[0026] 倒U型架6的左后侧与右后侧的棱边上也各安装一个侧定位轮盘,喷药软管3c穿过该侧定位轮盘吊设在水平作业臂9下方,侧定位轮盘能够避免喷药软管3c与倒U型架6的棱边之间的摩擦,延长喷药软管3c的使用寿命。

[0027] 连接轮的圆筒形安装柱310内固定有伸缩接电杆19,伸缩接电杆19顶端与第四液压杆8d的顶端连接,第四液压杆8d的底端固定在后车体200的顶面上,伸缩接电杆19用于与轨道田的无障碍供电线连接,给喷药车提供电力驱动。

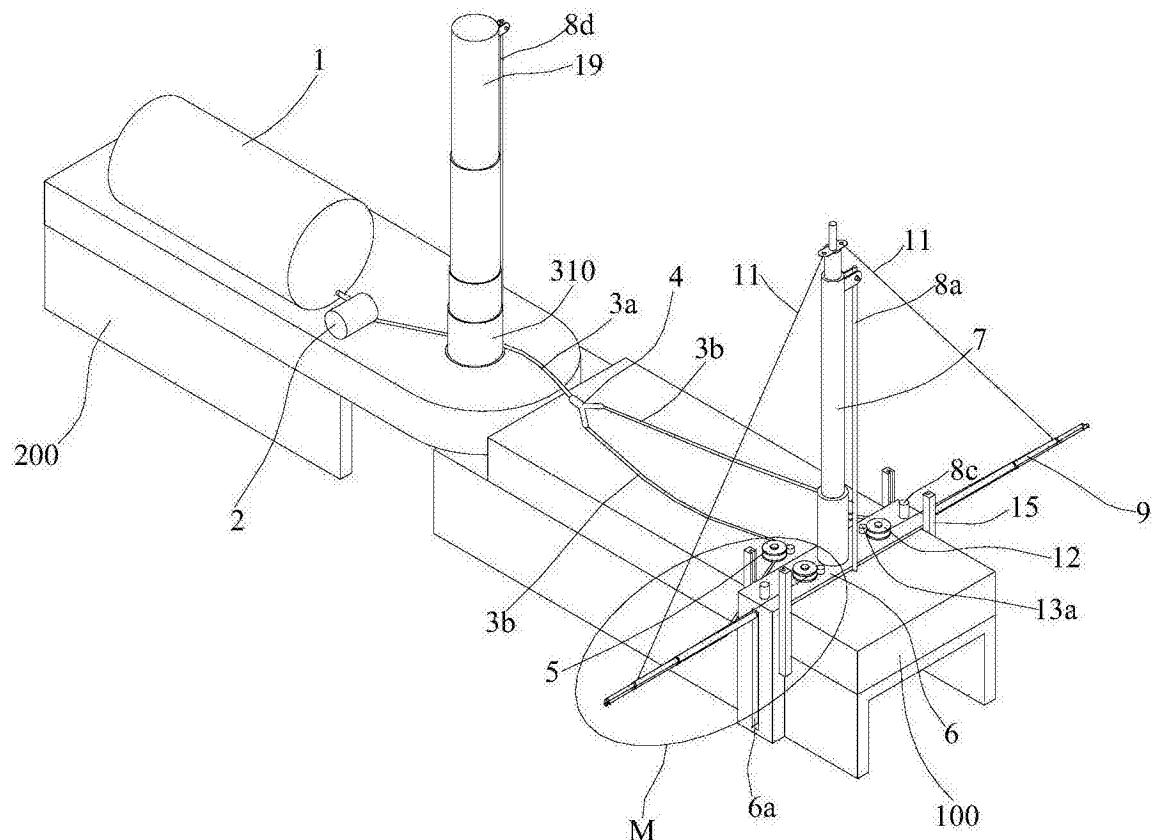


图1

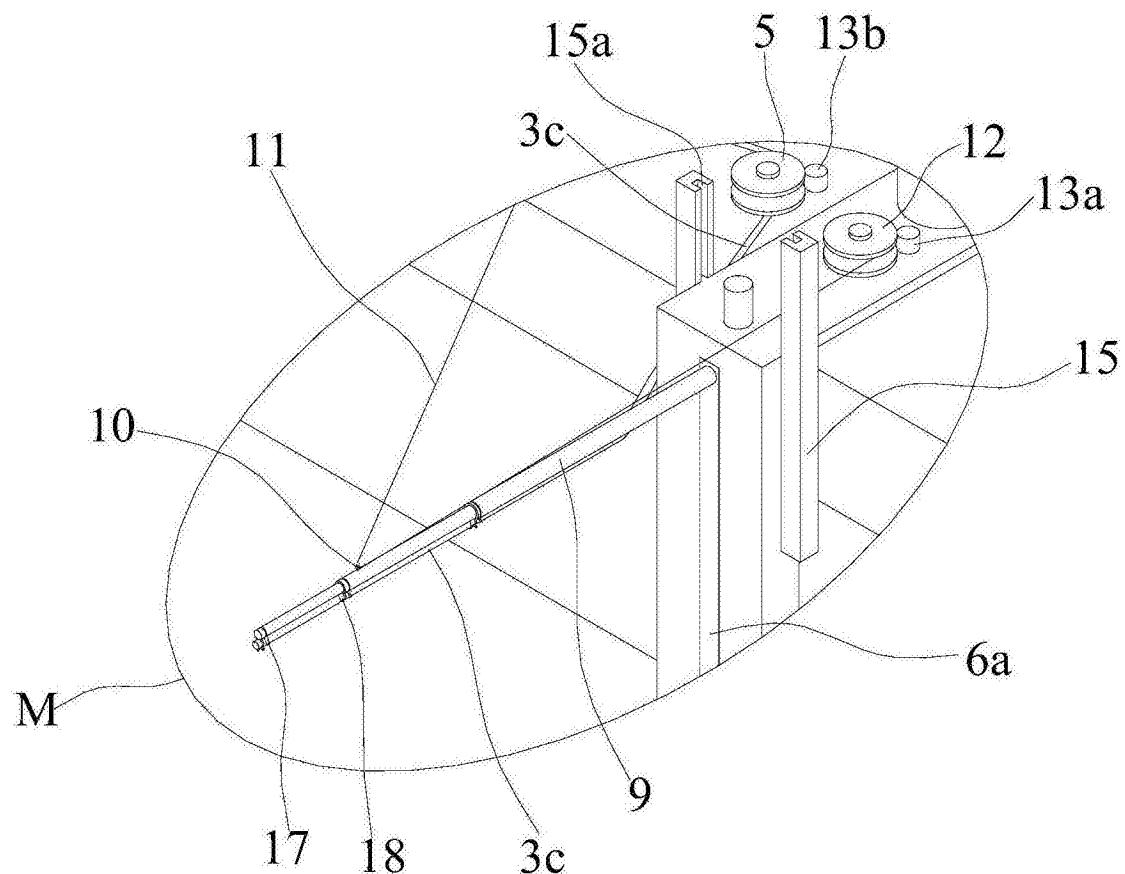


图2

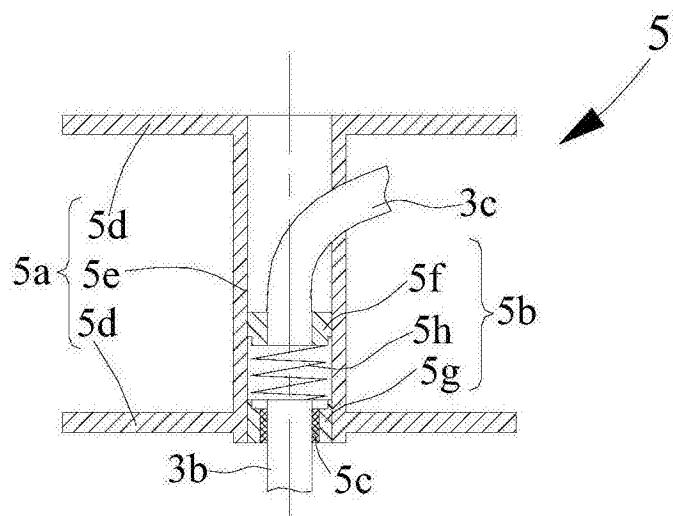


图3

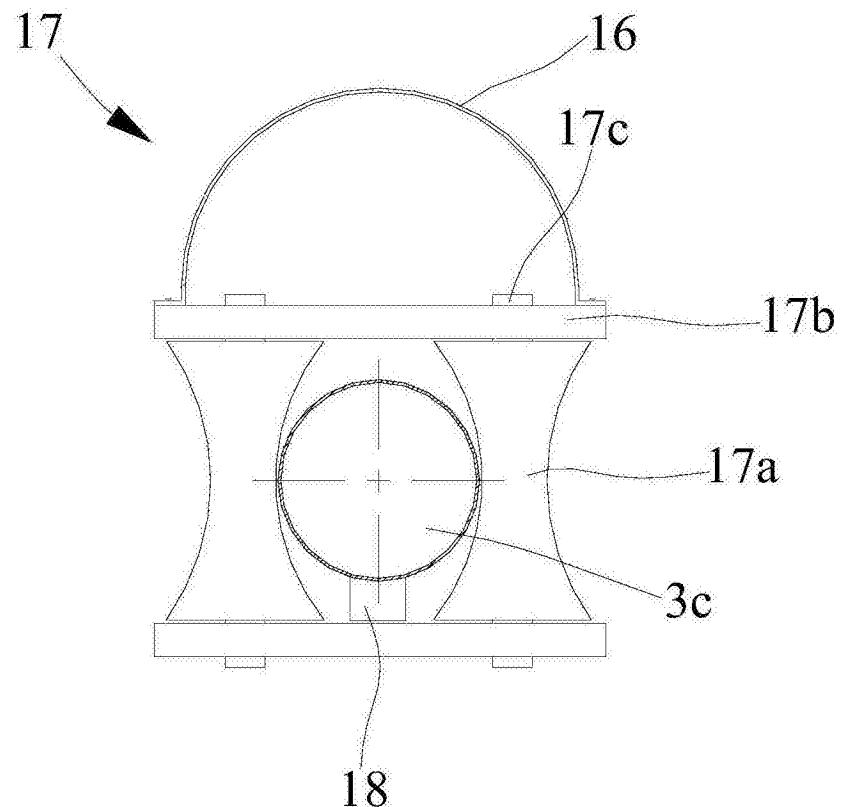


图4

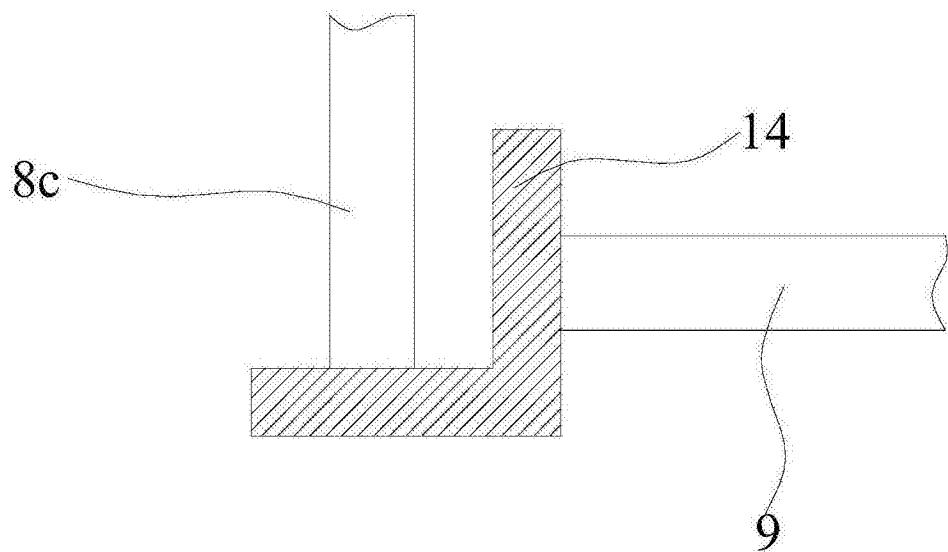


图5

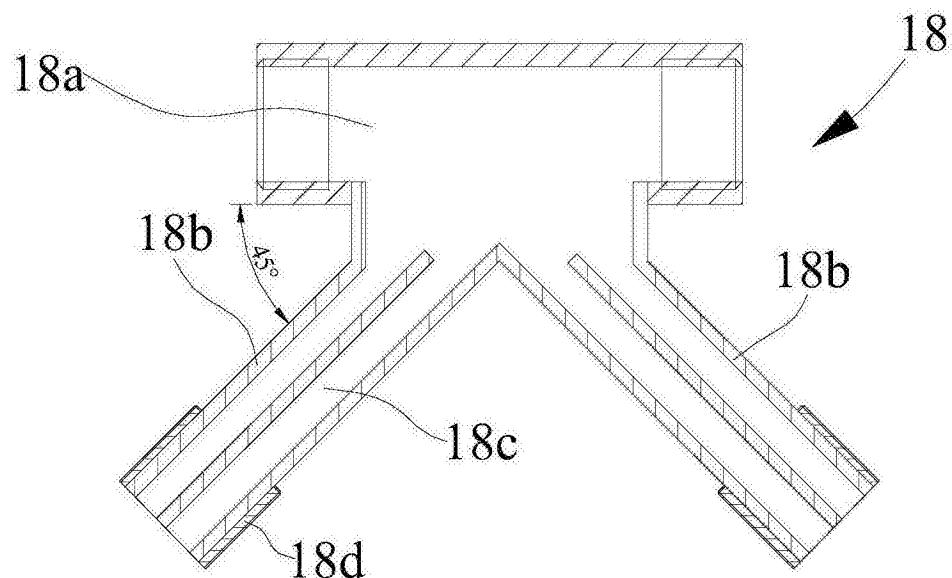


图6

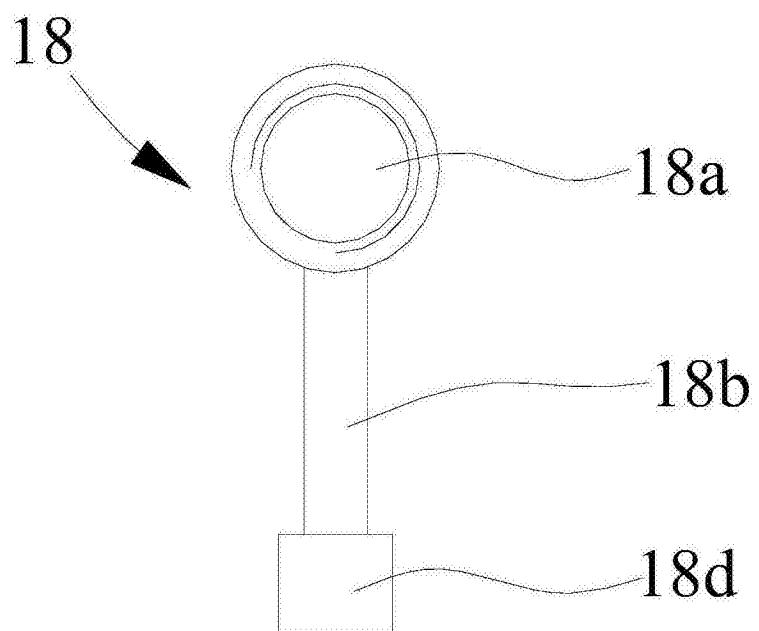


图7