

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
A01G 25/02 (2006.01)



## [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820113694. X

[45] 授权公告日 2009年10月21日

[11] 授权公告号 CN 201328289Y

[22] 申请日 2008.12.20

[21] 申请号 200820113694. X

[73] 专利权人 广西壮族自治区水力机械研究所  
地址 545006 广西壮族自治区柳州市箭盘路7号

[72] 发明人 关意昭 郑厚贵

[74] 专利代理机构 柳州市荣久专利商标事务所(普通合伙)  
代理人 张荣玖

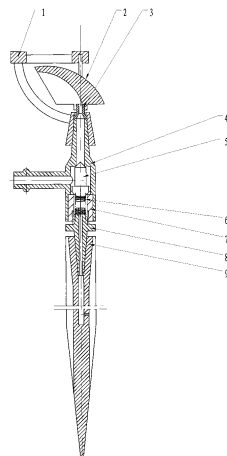
权利要求书3页 说明书7页 附图6页

### [54] 实用新型名称

滴喷双效灌水器及其灌溉系统

### [57] 摘要

一种滴喷双效灌水器，包括带灌溉水进口的连接体，位于连接体上部由支撑套、转动体和转动体支架组成的喷头部分和位于连接体下部由锥接头、插杆组成的滴头部分以及用于转换压力水流向的阀芯及弹簧；喷头部分的转动体支架与连接体之间为牢固的锥面压紧连接，支撑套镶嵌在转动体支架内，转动体套接在支撑套上与之小间隙配合；转动体能在支撑套和转动体支架支持下自由转动，支撑套中心有喷灌水进水孔；阀芯有滴灌水进水口，内有滴灌水通道的锥接头通过具有内外螺纹结构的螺套连接在连接体的下方，下部设有滴灌水出水口的插杆位于锥接头下方、与锥接头之间锥面压紧牢固连接；该灌水器通过两种压力结构设计，使喷灌和滴灌可以在一个灌水器内完成。



1. 一种滴喷双效灌水器，其特征在于：该滴喷双效灌水器包括带灌溉水进口的连接体（4），位于连接体（4）上部由支撑套（3）、转动体（2）和转动体支架（1）组成的喷头部分和位于连接体（4）下部由锥接头（8）、插杆（9）组成的滴头部分以及用于转换灌溉水流向的阀芯（5）及弹簧；

喷头部分的转动体支架（1）与连接体（4）之间为牢固的锥面压紧连接，支撑套（3）镶嵌在转动体支架（1）内，转动体（2）套接在支撑套（3）上与之小间隙配合；转动体（2）能在支撑套（3）和转动体支架（1）支持下自由转动，支撑套（3）中心有喷灌水进水通道；

内有滴灌水通道的锥接头（8）通过具有内外螺纹结构的螺套（7）连接在连接体（4）的下方，下部设有滴灌水出水口的插杆（9）位于锥接头（8）下方、与锥接头（8）之间锥面压紧牢固连接；

阀芯（5）位于连接体（4）内部并与其小间隙配合、可灵活上下移动，阀芯（5）圆周有两条细小的通孔作为节流楔槽，即：滴灌水进水通道，弹簧安装在螺套中心孔（71）内，一端套接在锥接头（8）上、另一端顶住阀芯（5）。

2. 根据权利要求1所述的滴喷双效灌水器，其特征在于：所述的连接体（4）外形是一端为圆柱体、一端为圆锥体的管状部件，其中心有贯穿圆柱体的三级阶梯形通孔、该连接体阶梯孔小孔段（411）与连接体阶梯孔中孔段（412）的连接处为锥面（41a）过渡，该连接体阶梯孔大孔段（413）有内螺纹、其与连接体阶梯孔中孔段（412）连接处为锥面（42b）过渡，在连接体阶梯孔中孔段（412）的一侧连接有一带中心孔（421）的圆管形凸台（42），该圆管形凸台中心孔（421）即为滴喷双效灌水器的灌溉水进口，连接体阶梯孔的小孔段（411）为喷灌水进水通道。

3. 根据权利要求1或2所述的滴喷双效灌水器，其特征在于：所述的阀芯（5）是一个3级阶梯轴，其下部为阀芯小轴径段（53），阀芯中间段（52）轴径最大，其上有两个直径为2~4mm的细小半圆通孔（521）作为节流楔槽即：滴灌水进水通道，阀芯中间段（52）与阀芯小轴径段（53）之间

为锥面(52b)过渡, 阀芯上段(51)顶部为锥面(51a), 阀芯(5)位于连接体阶梯孔中孔段内并与其小间隙配合。

4. 根据权利要求1所述的滴喷双效灌水器, 其特征在于: 所述的转动体支架(1)包括转动体支架底座(11)、转动体支架顶部(13)和连接转动体支架与底座的转动体支架臂(12), 转动体支架底座(11)的内孔是一个三级阶梯孔, 该三级阶梯孔的底部为锥孔(111), 该锥孔(111)的锥度与连接体(4)上部圆锥体的锥度一致、上面依次为底座内孔中段(112)、底座内孔小段(113)。

5. 根据权利要求1所述的滴喷双效灌水器, 其特征在于: 所述的转动体(2)是一带有扇形斜弯槽(21)的转动体, 其扇形斜弯槽上有喷水口(211), 转动体下方是带有中心孔的转动体连接座(22), 顶部有用于固定的中轴(212)。

6. 根据权利要求1所述的滴喷双效灌水器, 其特征在于: 所述的支撑套(3)为带有贯通的支撑套中心孔(31)的二级阶梯轴状零件, 支撑套小轴径段(32)外径与转动体连接座中心孔(221)之间小间隙转动配合, 支撑套大轴径段(33)的外径与转动体支架底座内孔中段(112)之间有小间隙, 支撑套中心孔(31)为喷灌水出水孔。

7. 根据权利要求1所述的滴喷双效灌水器, 其特征在于: 所述的锥接头(8)是一个具有贯通的中心孔的四级阶梯轴状零件, 锥接头中间段(83)轴径最大, 锥接头次大轴径段(82)有外螺纹、用于将锥接头与连接体(4)连接; 锥接头中间段(83)下面是锥接头圆锥体段(84), 锥接头中心孔(85)作为滴灌水通道。

8. 根据权利要求1所述的滴喷双效灌水器, 其特征在于: 所述的插杆(9)是一个上部截面为十字形结构、下部为锥针式的轴状零件, 插杆(9)内的插杆中心孔(91)为盲孔, 该插杆中心孔(91)的上段为锥孔(911), 该锥孔(911)的锥度与锥接头圆锥体段(84)的外锥度一致, 在插杆的下部有一与插杆中心孔(91)相连通的滴灌水出口(93)。

9. 根据权利要求8所述的滴喷双效灌水器, 其特征在于: 在位于锥接头(8)与插杆(9)之间可以接驳1~3条加长杆(10), 所述的加长杆(10)是一个上部横截面为十字形结构、下部为锥针式的轴状零件, 加长杆(10)

下部的锥度与插杆(9)锥形孔的锥度一致;各加长杆(10)内有直径为2~4mm的中心孔,加长杆中心孔(101)上部为锥形孔,该锥形孔的锥度与锥接头圆锥体段(84)的锥度一致,各加长杆(10)之间、加长杆(10)与插杆(9)之间为锥面压紧牢固连接、密封不漏水,接驳后加长杆(10)与插杆(9)的中心孔互相连接相通。

10. 一个滴喷双效灌溉系统,包括由水泵IX、流量调节器VII、过滤器VI、输水管道V、灌溉水压力差动控制器III、阀门II和灌水器,其特征在于:所述的灌水器是是权利要求1所述的滴喷双效灌水器,该滴喷双效灌水器通过两种压力结构设计,使喷灌和滴灌可以在一个灌水器内完成。

## 滴喷双效灌水器及其灌溉系统

### 技术领域:

本实用新型涉及一种农业灌溉器材及系统,特别是一种既具有滴灌功能又具有喷灌功能的灌水装置及其灌溉系统。

### 背景技术:

滴灌技术被公认为是一种节能、效果好的灌溉方式,对于大多数缺水地区都在大力推广,目前,多数的滴灌都是采用在植株上面定点滴灌;由于我国南方不少地区属亚热带地区,水资源中水质含钙质较高,气候特点又造成水源中苔藓藻类生长旺盛,容易堵塞输水器,造成灌水不均匀,影响植物生长;同时,面对南方烈日的植物,不但根部需要水,叶面也需要水的滋润,而目前市面上与喷灌或滴灌配套的喷(水)头滴(水)头大都是单一功能的,都难以同时满足既能作为喷头在作物叶面喷施,又能作为滴(水)头在根部灌水施肥这两个要求。

### 实用新型内容:

本实用新型的目的在于提供一种滴喷双效灌水器,该灌水器通过两种压力结构设计,使喷灌和滴灌可以在一个灌水器内完成,既可作为喷头在作物叶面喷施,又具有能作为滴(水)头在根部灌水施肥的功能,本实用新型还提供了如何控制该滴喷双效灌水器实现上述功能的滴喷双效灌溉系统。

解决上述技术问题的技术方案是:一种滴喷双效灌水器,包括带灌溉水进口的连接体,位于连接体上部由支撑套、转动体和转动体支架组成的喷头部分和位于连接体下部由锥接头、插杆组成的滴头部分以及用于转换灌溉水流向的阀芯及弹簧;

喷头部分的转动体支架与连接体之间为牢固的锥面压紧连接,支撑套镶嵌在转动体支架内,转动体套接在支撑套上与之小间隙配合;转动体能在支撑套和转动体支架支持下自由转动,支撑套中心有喷灌水进水通道;

内有滴灌水进水通道的锥接头通过具有内外螺纹结构的螺套连接在连

接体的下方，下部设有滴灌水出水口的插杆位于锥接头下方、与锥接头之间锥面压紧牢固连接；

阀芯位于连接体内部并与其小间隙配合、可灵活上下移动，阀芯圆周有两条细小的通孔作为节流楔槽，即：滴灌水进水通道，弹簧安装在螺套内孔内，一端套接在锥接头上、另一端顶住阀芯。

由于采用上述结构，本实用新型滴喷双效灌水器及滴喷双效灌溉系统的有益效果是：

1、使喷灌和滴灌可以同时在一个灌水器内完成，既可作为喷头在作物叶面喷施，又具有能作为滴（水）头在根部灌水施肥的功能。

本实用新型之滴喷双效灌水器采用直插式结构，进入灌水器的灌溉水（有压力的），会被阀芯转换其流向，利用进水压力来控制阀芯滑动，使水在两个进水口之间转换（喷灌和滴灌），从而达到选择滴灌还是喷灌的目的；

当系统压力低时，使用的是滴灌模式，对高矮杆作物均可滴灌至植物根部，不同以前的滴灌从土壤表面滴水入土，真正把水送到植物吸水口，实现植物“喝水”而非灌水，减少水分蒸发，合理利用灌溉水资源。

当系统压力高时，使用的是喷灌微喷模式，微喷时，可据植物生长高低情况，插杆可伸缩、接驳，能及时补充植物叶面水分，或喷施叶面肥和药水，非常实用有效。

2、系统功能多样：本实用新型滴喷双效灌溉系统不仅可以作为灌溉系统，还可以根据需要，调节工作压力喷洒水雾或药物，用于调节局部小气候，防霜冻。

下面，结合附图和实施例对本实用新型之滴喷双效灌水器及其灌溉系统的技术特征作进一步的说明。

#### 附图说明：

图 1：本实用新型之滴喷双效灌水器的整体结构示意图（剖视图）；

图 1-1：螺套结构示意图；

图 2-1 ~ 图 2-2：连接体结构示意图；

图 2-1：主视剖视图，图 2-2：图 2-1 的 A-A 剖视图，

图 3-1 ~ 图 3-3：阀芯结构示意图：

图 3-1：主视剖视图，图 3-2：左视图，

图 3-3: 俯视图;

图 4-1 ~ 图 4-3: 转动体支架结构示意图:

图 4-1: 主视剖视图, 图 4-2: 图 4-1 的 B 向视图 (去掉转动体支架臂),

图 4-3: 图 4-1 的俯视图;

图 5-1 ~ 图 5-2: 转动体结构示意图:

图 5-1: 主视剖视图, 图 5-2: 图 5-1 的 C 向视图,

图 6: 支撑套结构示意图;

图 7-1 ~ 图 7-3: 锥接头结构示意图:

图 7-1: 主视剖视图, 图 7-2: 图 7-1 的 D-D 剖视图,

图 7-3: 图 7-1 的俯视图;

图 8-1 ~ 图 8-4: 插杆结构示意图:

图 8-1: 图 8-4 的 G-G 剖视图, 图 8-2: 图 8-1 的 E-E 剖视图,

图 8-3: 图 8-1 的 F-F 剖视图, 图 8-4: 图 8-1 的俯视图;

图 9-1 ~ 图 9-4: 加长杆结构示意图:

图 9-1: 主视剖视图, 图 9-2: 图 9-1 的 H-H 剖视图,

图 9-3: 图 9-1 的 I-I 剖视图, 图 9-4: 图 9-1 的 J-J 剖视图;

图 10: 滴喷双效灌水器灌溉系统结构示意图。

图 1 ~ 图 9-4 中:

1-转动体支架, 11-转动体支架底座、111-底座锥孔、112-底座内孔中段、113-底座内孔小段, 12-转动体支架臂,

13-转动体支架顶部、131-转动体支架顶部的定位孔;

2-转动体, 21-转动体的扇形斜弯槽 (出水槽), 211-喷水口, 212-定位轴,

22-转动体连接座, 转动体连接座中心孔 (221);

3-支撑套, 31-支撑套中心孔 (喷灌水进水通道), 32-支撑套小轴径段 33-支撑套大轴径段;

4-连接体, 411-连接体阶梯孔的小孔段 (喷灌水进水通道), 412-连接体阶梯孔的中孔段, 413-连接体阶梯孔的大孔段, 42-圆管形凸台, 421-圆管形凸台的中心孔 (灌溉水进口),

5-阀芯, 51-阀芯上段, 52-阀芯中间段, 521-节流楔槽 (滴灌水进水

通道)，53-阀芯小轴径段；

6-弹簧，7-螺套，71-螺套中心孔；

8-锥接头，81-锥接头小轴径段，82-锥接头次小轴径段，83-锥接头中间大轴径段，84-锥接头圆锥体段，85-锥接头中心孔；

9-插杆，91-插杆中心孔，92-插杆的十字形结构，93-滴灌水出水口；

10-加长杆，101-加长杆中心孔，102-加长杆的十字形结构段 I（其内为锥孔），103-加长杆的十字形结构段 II（其内为细小通孔），104-加长杆圆锥体段；

图 10 中：

I-滴喷双效灌水器，II-开关阀门，III-灌溉水压力差动控制器，IV-流量计，V-输水管道，VI-过滤器，VII-流量调节器，VIII-水泵房，IX-水泵，X-水井。

其余标号见文中说明。

### 具体实施方式：

#### 实施例一：

一种滴喷双效灌水器，包括带灌溉水进口的连接体 4，位于连接体 4 上部由支撑套 3、转动体 2 和转动体支架 1 组成的喷头部分和位于连接体 4 下部由锥接头 8、插杆 9 组成的滴头部分以及用于转换压力水流向的阀芯 5 及弹簧 6；

所述的连接体 4 外形是一端为圆柱体、一端为圆锥体的管状部件，其中心有贯穿圆柱体的三级阶梯形通孔、该连接体阶梯孔小孔段 411 与连接体阶梯孔中孔段 412 的连接处为锥面 41a 过渡，该连接体阶梯孔大孔段 413 有内螺纹、其与连接体阶梯孔中孔段 412 连接处为锥面 42b 过渡，在连接体阶梯孔中孔段 412 的一侧连接有一带中心孔 421 的圆管形凸台 42，该圆管形凸台中心孔 421 即为滴喷双效灌水器的灌溉水进口，连接体阶梯孔的小孔段 411 即为喷灌水进水通道（参见图 2-1 ~ 图 2-2）；

所述的阀芯 5 是一个 3 级阶梯轴，其下部为小轴径段 53，中间段 52 轴径最大，其上有两个直径为 2 ~ 4mm 的细小半圆通孔 521 作为节流楔槽即：滴灌水进水通道，阀芯中间段 52 与阀芯小轴径段 53 之间为锥面 52 b 过渡，其上段 51 顶部为锥面 51 a（参见图 3-1 ~ 图 3-3）；



所述的转动体支架 1 包括转动体支架底座 11、转动体支架顶部 13 和连接转动体支架与底座的弧形转动体支架臂 12，转动体支架底座 11 的内孔是一个三级阶梯孔，该三级阶梯孔的底部为锥孔 111，该锥孔 111 的锥度与连接体 4 上部圆锥体的锥度一致、上面依次为底座内孔中段 112、底座内孔小段 113（参见图 4-1 ~ 图 4-3）；

所述的转动体 2 是一带有扇形斜弯槽 21（出水槽）的转动体，其扇形斜弯槽上有喷水口 211，转动体下方有转动体连接座 22，顶部有用于固定的中轴 212（参见图 5-1 ~ 图 5-2）；

所述的支撑套 3 是为带有贯通的支撑套中心孔 31 的二级阶梯轴状零件，支撑套小轴径段 32 外径与转动体连接座 22 的内孔之间小间隙转动配合，支撑套大轴径段 33 的外径与转动体支架底座内孔中段 112 之间有小间隙（参见图 1、图 6）支撑套中心孔 31 为喷灌水进水通道；

所述的螺套 7 为具有内外螺纹的连接件，中间有螺套内孔 71，该螺套中心孔 71 用于安放压紧弹簧 6、亦作为滴灌水通道（参见图 1-1）；

所述的锥接头 8 是一个具有贯通的中心孔的四级阶梯轴状零件，锥接头中间段 83 轴径最大，锥接头次大轴径段 82 有外螺纹、用于将锥接头与连接体 4 连接；锥接头中间段 83 下面是锥接头圆锥体段 84，锥接头中心孔 85 作为滴灌水通道（参见图 7-1 ~ 图 7-3）；

所述的插杆 9 是本实用新型实施滴灌的部件，是一个上部横截面为十字形结构、下部为锥针式的轴状零件，插杆 9 内的插杆中心孔 91 为盲孔，该插杆中心孔 91 的上段为锥孔 911，该锥孔 911 的锥度与锥接头圆锥体段 84 的锥度一致，在插杆的下部有一与插杆中心孔 91 相连通的滴灌水出口 93（参见图 8-1 ~ 图 8-4）；

喷头部分的转动体支架 1 与连接体 4 一端圆锥体为牢固的锥面压紧连接，支撑套 3 镶嵌在转动体支架 1 内，转动体 2 套接在支撑套 3 上与之小间隙配合；转动体 2 能在支撑套 3 和转动体支架 1 支持下自由转动，支撑套 3 中心有喷灌水进水通道，

内有滴灌水通道的锥接头 8 通过具有内外螺纹结构的螺套 7 连接在连接体 4 的下方，下部设有滴灌水出水口的插杆 9 位于锥接头 8 下方、与锥接头 8 之间锥面压紧牢固连接；

阀芯 5 位于连接体阶梯孔中径段内部并与其小间隙配合、可灵活上下移动，弹簧安装在螺套 7 内孔内，一端套接在锥接头 8 小轴径段 81 上、另一端套在阀芯小轴径段 53 顶住阀芯。

压力喷灌水通道为：连接体圆管形凸台的中心孔 421 → 连接体阶梯孔的中孔段 412 → 连接体阶梯孔的小孔段 411 → 支撑套中心孔 31 → 扇形斜弯槽上的喷水口 211 → 扇形斜弯槽 21；

滴灌水通道为：连接体圆管形凸台的中心孔 421 → 阀芯 5 中间段的节流楔槽 521 → 螺套内孔 71 → 锥接头中心孔 85 → 插杆中心孔 91 → 插杆滴灌水出水口 93。

作为本实用新型实施例一的一种变换，该滴喷双效灌水器可以加长（加高），即：在锥接头 8 与插杆 9 之间可以通过接驳加长杆 10，改变喷头部分的高度，以适应不同高度作物的喷灌需要。

所述的加长杆 10 是一个上部横截面为十字形结构、下部为锥形式的轴状零件，加长杆 10 下部的锥度与插杆 9 锥形孔的锥度一致；

各加长杆 10 内有直径为 2~4mm 的中心孔，加长杆中心孔 101 上部为锥形孔，该锥形孔的锥度与锥接头圆锥体段 84 的锥度一致，各加长杆 10 之间、加长杆 10 与插杆 9 之间为锥面压紧牢固连接、密封不漏水，接驳后加长杆 10 与插杆 9 的中心孔互相连接相通（参见图 9-1 ~ 图 9-4）。

本实用新型滴喷双效灌水器的各主要部件为 PE 塑料件，通过微机自动供水系统可以控制两个相对稳定的供水压力，进而控制两种灌溉方式的使用转换。

1、当采用 0.05-0.2 MPa 水压时，灌溉水通过灌溉水进口（连接体圆管形凸台的中心孔）进入灌水器时，由于压力低，差动压力小于弹簧 6 压紧力，无法推动阀芯 5，阀芯 5 上段 51 顶部的锥面 51 a 与该连接体阶梯孔小孔段 411 与连接体阶梯孔中孔段 412 连接处的锥面 41a 紧配合，封住连接体与喷头部分相连接的出口，从连接体进水口进入的灌溉水只能通过阀芯 5 中间段的节流楔槽 521 节流到锥接头 8 和插杆 9 组成的滴灌芯管滴到植物根部；此时起滴灌作用。

2、采用 0.3-0.4 MPa 水压时，灌溉水通过灌溉水进口（连接体圆管形凸台的中心孔）进入灌水器时，由于压力高，差动压力大于弹簧 6 压紧力，

压力灌溉水推动阀芯 5 向下运动, 阀芯中间段 52 与阀芯小轴径段 53 之间的锥面 52 b 封堵螺套 7 内孔而封堵滴灌出水流道, 阀芯 5 上段 51 顶部的锥面 51 a 离开连接体阶梯孔中孔段 412 连接处的锥面 41a, 并打开连接体与喷头部分相连接的出口, 带有较大压力的灌溉水经过以下途径: 连接体阶梯孔的中段 412 → 连接体阶梯孔的小孔段 411 → 支撑套中心孔 31 → 扇形斜槽上的喷水口 211 → 扇形斜弯槽 21 喷出, 压力水持续冲击转动体 2 一边喷洒一边高速旋转, 水射程可达 3.5 米, 雾化程度也较好; 此时起微喷灌作用。

其技术参数为:

额定工作压力 (MPa): 0.05- 0.2 (滴灌) / 0.3-0.4 (喷灌);

射程: 3.5 米 (喷灌)      流量 (L/h): 5 (滴灌) / 35 (喷灌)。

实施例二:

一套滴喷双效灌溉系统, 包括由水泵 IX、流量调节器 VII、过滤器 VI、输水管道 V、灌溉水压力差动控制器 III、阀门 II 和滴喷双效灌水器 I 组成的农业灌溉系统, 其连接关系见图 10, 所述的滴喷双效灌水器 I 是本实用新型实施例一所述的滴喷双效灌水器, 该滴喷双效灌水器通过两种压力结构设计, 使喷灌和滴灌可以在一个灌水器内完成; 因此, 用该套系统通过压力差动控制器 III 调节供水系统压力来选择滴灌或喷灌, 实现滴灌或喷灌功能。

本灌溉系统中各有关部件: 水泵 IX、流量调节器 VII、过滤器 VI、输水管道 V、灌溉水压力差动控制器 III、阀门 II 均为市场上可以采购的另部件, 其具体结构不再赘述, 其水压力差动的控制方法不属于本实用新型保护范围, 此处亦不再赘述。

工作过程:

水源的灌溉水通过泵房的水泵 IX 抽吸, 经过流量调节器, 通过过滤器 VI 过滤杂质后, 流经输水管道、阀门、通过灌溉水压力差动控制器 III 形成具有一定压力的灌溉水, 最后供给田里的滴喷双效灌水器。根据作物生长需要和田间工作需要, 通过压力差动控制器调节供水系统压力来选择滴灌或喷灌, 实现滴灌或喷灌功能。

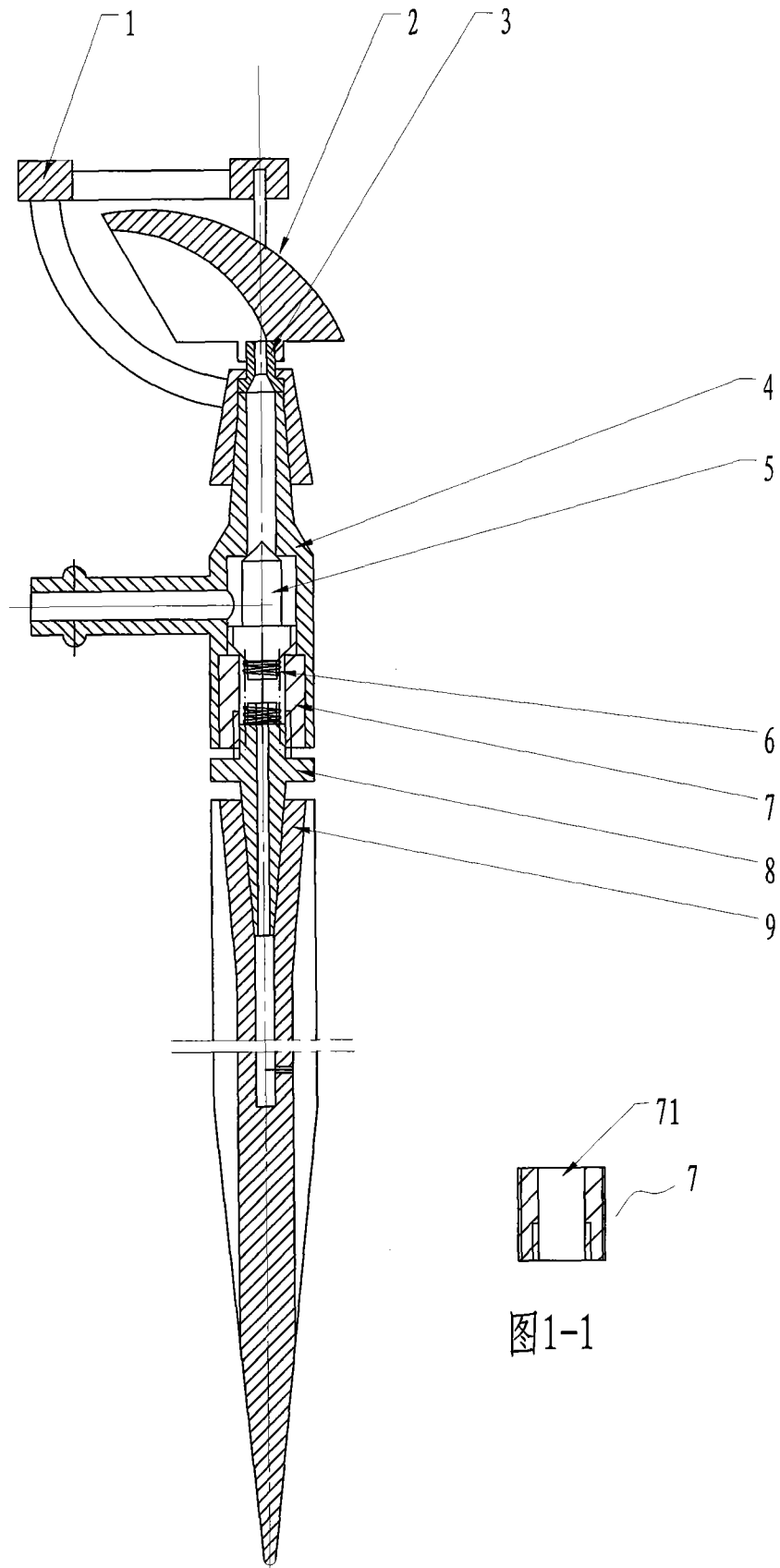


图1

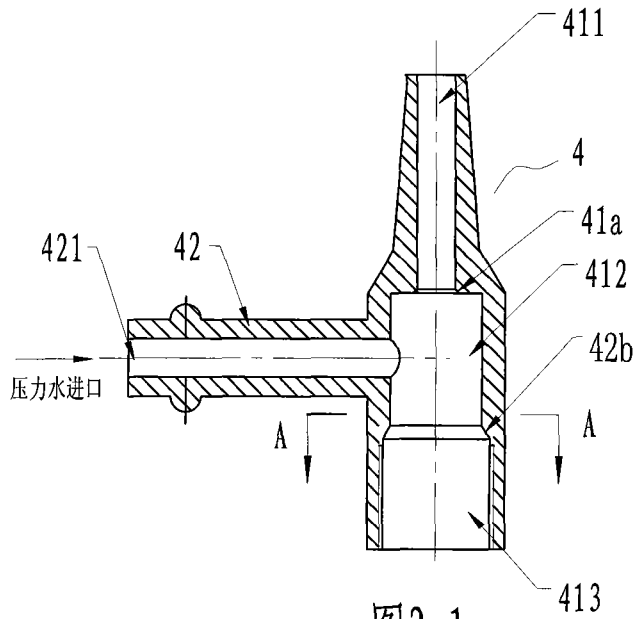


图2-1

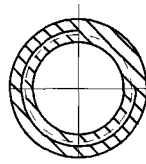


图2-2

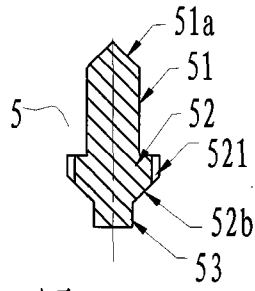


图3-1

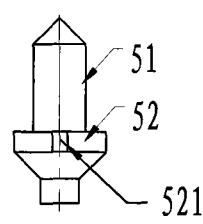


图3-2

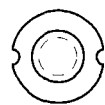


图3-3

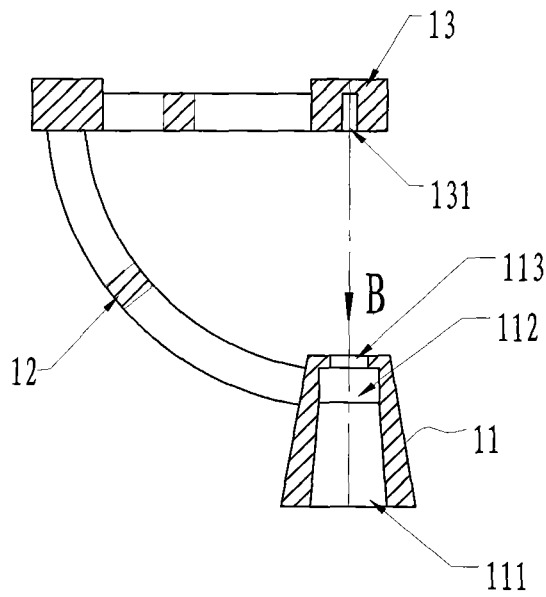


图4-1

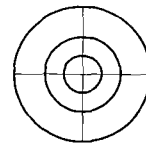


图4-2

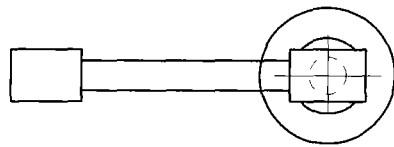


图4-3

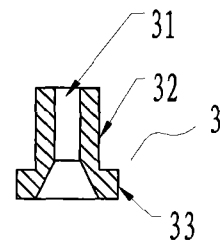


图6

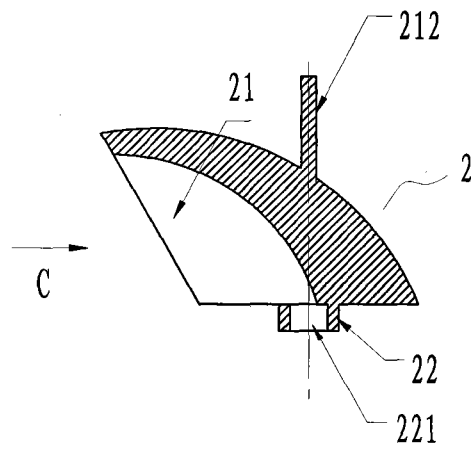


图5-1

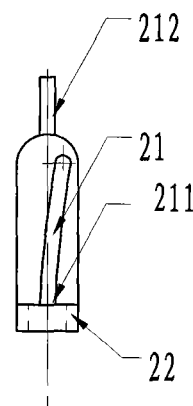


图5-2

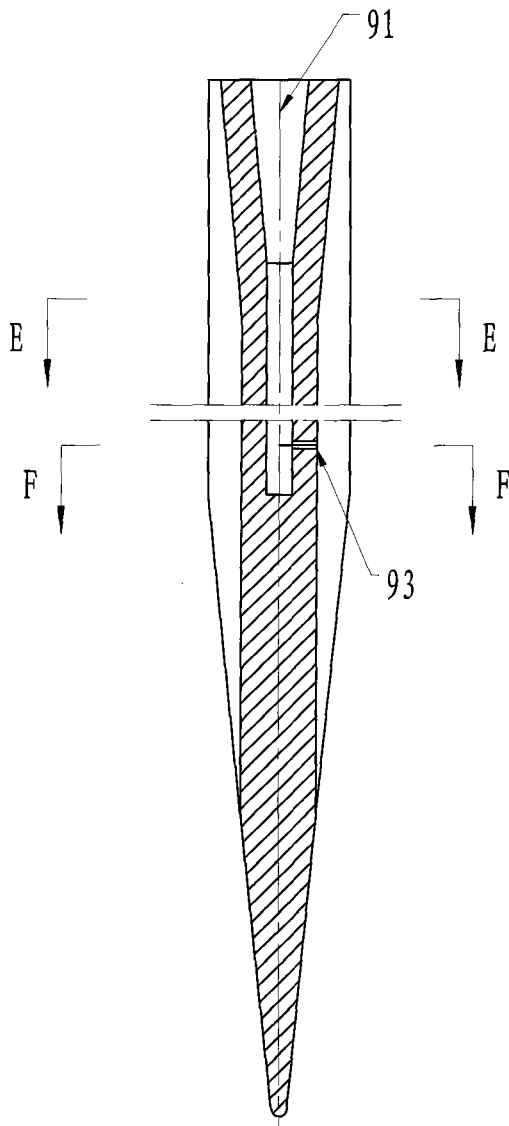


图8-1

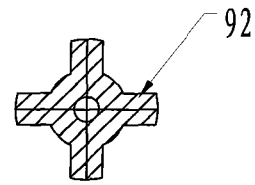


图8-2

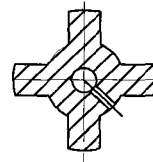


图8-3

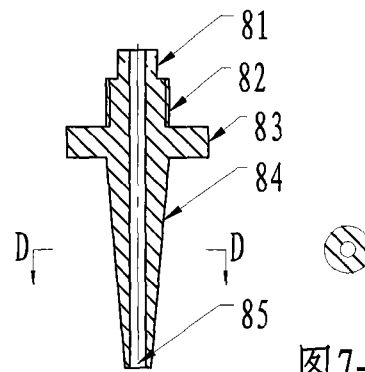


图7-1

图7-2

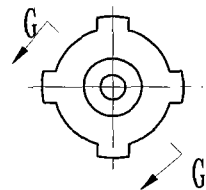


图8-4

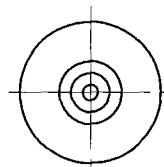


图7-3

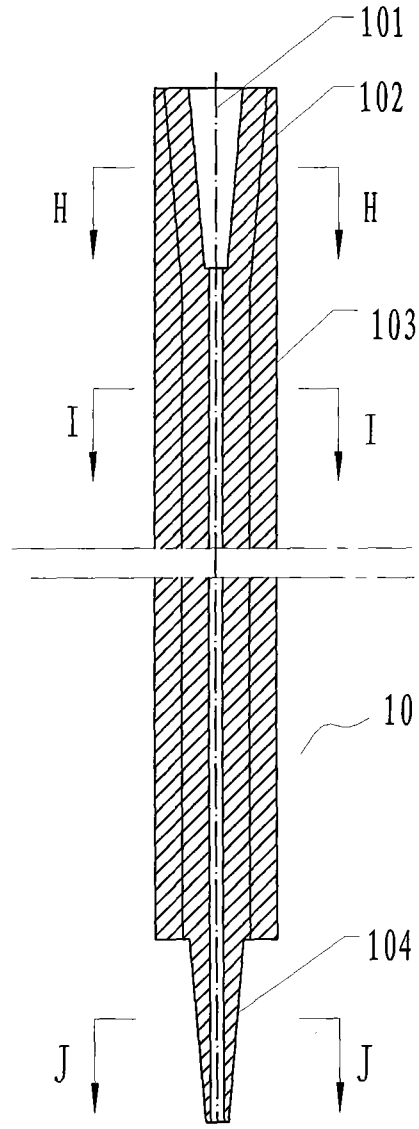


图9-1

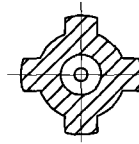


图9-2

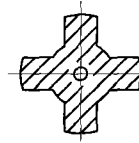


图9-3



图9-4



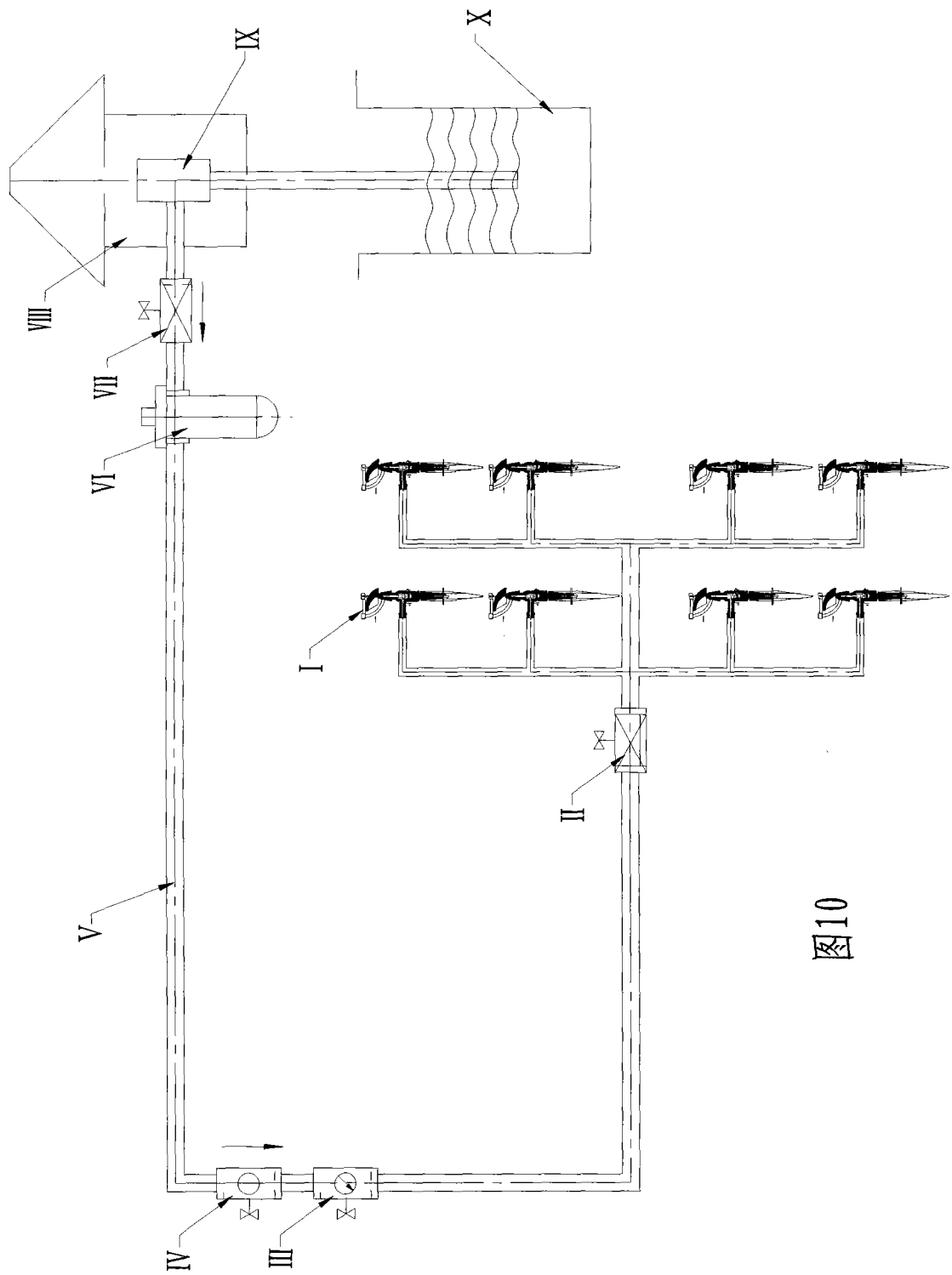


图10