(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 110859101 A
(43)申请公布日 2020.03.06

(21)申请号 201911235660.7

(22)申请日 2019.12.05

(71)申请人 陈秀方
地址 313000 浙江省湖州市南浔区千金镇东驿达村

(72)发明人 陈秀方

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司 11246
代理人 彭声强

(51)Int.Cl.
A01G 15/00(2006.01)
F16H 1/20(2006.01)
F16H 55/17(2006.01)

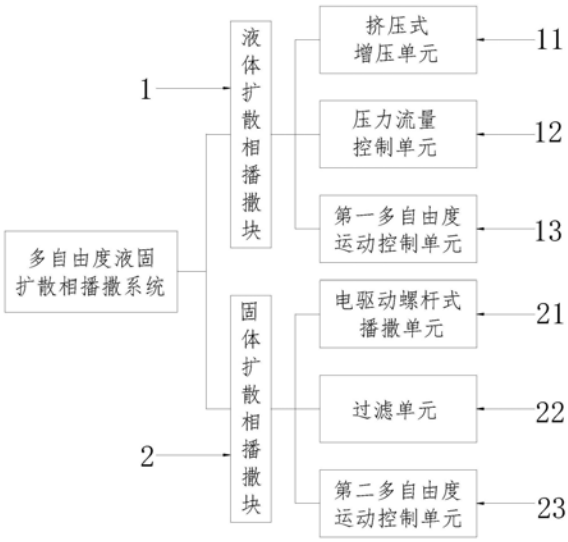
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

一种多自由度液固扩散相播撒系统

(57)摘要

本发明公开了一种多自由度液固扩散相播撒系统，其结构包括液体扩散相播撒模块、固体扩散相播撒模块，液体扩散相播撒模块与固体扩散相播撒模块连接，与现有技术相比，本发明的有益效果在于：本发明通过转动调节组、发条组、外环、螺母副、型导向片、压紧组的结合设置，能通过齿轮的旋转，缩小发条的口径，进而使橡胶垫片压缩而螺母副本体的口径略发生微小变化，使螺母副能很好的与螺杆吻合，避免间隙问题的产生，使螺杆旋转所产生的圆周距离与螺母副组件移动的距离相等，有助于提高液固扩散播撒的精确度，而齿轮旋转基于磁铁同性相斥原理，能防止两个齿轮在啮合时发生碰撞而磨损，且齿轮套能对齿轮起到保护的作用，提高齿轮的使用寿命。



CN 110859101 A

1.一种多自由度液固扩散相播撒系统,其结构包括液体扩散相播撒模块(1)相互连接的固体扩散相播撒模块(2);

所述液体扩散相播撒模块(1)包括有挤压式增压单元(11)、压力流量控制单元(12)、第一多自由度运动控制单元(13);

所述固体扩散相播撒模块(2)包括有相互配合的电驱动螺杆式播撒单元(21)、过滤单元(22)、第二多自由度运动控制单元(23);

所述第一多自由度运动控制单元(13)、第二多自由度运动控制单元(23)均包括有滚珠丝杆(30),所述滚珠丝杆(30)包括有相互配合的螺杆(301)、螺母副组件(302),其特征在于:

所述螺母副组件(302)包括有转动调节组(D1)、发条组(D2)、外环(D3)、螺母副(D4)、U型导向片(D5)、压紧组(D6),所述螺母副(D4)底设有与发条组(D2)配合的转动调节组(D1),所述发条组(D2)与螺母副(D4)、U型导向片(D5)接触,所述U型导向片(D5)固定于螺母副(D4)上,所述发条组(D2)通过压紧组(D6)与外环(D3)连接,所述螺母副(D4)与螺杆(301)配合。

2.根据权利要求1所述的一种多自由度液固扩散相播撒系统,其特征在于:所述转动调节组(D1)包括有主动轴(D11)、从动齿轮(D12)、从动轴(D13)、主动齿轮(D14)、转盘(D15),所述转盘(D15)与带有主动齿轮(D14)的主动轴(D11)相连,所述主动齿轮(D14)均啮合有与从动轴(D13)配合的从动齿轮(D12),所述主动齿轮(D14)、从动齿轮(D12)均与发条组(D2)配合。

3.根据权利要求2所述的一种多自由度液固扩散相播撒系统,其特征在于:所述主动齿轮(D14)包括有相互配合的齿轮套(Da)、齿轮(Db),所述齿轮套(Da)与发条组(D2)配合。

4.根据权利要求3所述的一种多自由度液固扩散相播撒系统,其特征在于:所述齿轮套(Da)包括有齿块槽(Da1)、齿套带(Da2)、扣合块(Da3),所述齿套带(Da2)均设有与齿轮(Db)配合的齿块槽(Da1),所述齿套带(Da2)两端通过扣合块(Da3)连接,所述扣合块(Da3)还与齿轮(Db)相连,所述齿套带(Da2)外覆有耐磨层。

5.根据权利要求3或4所述的一种多自由度液固扩散相播撒系统,其特征在于:所述齿轮(Db)包括有永磁铁(Db1)、圆环(Db2)、齿块(Db3)、限位块(Db4)、卡槽(Db5),所述圆环(Db2)均布有带卡槽(Db5)、永磁铁(Db1)、限位块(Db4)的齿块(Db3),所述限位块(Db4)与永磁铁(Db1)接触,所述齿块(Db3)与齿块槽(Da1)吻合,所述圆环(Db2)与扣合块(Da3)相接。

6.根据权利要求1或2所述的一种多自由度液固扩散相播撒系统,其特征在于:所述发条组(D2)包括有发条(D21)、联动齿轮(D22)、转轴(D23)、卷轮(D24),所述转轴(D23)并排布设有两根,每根所述转轴(D23)均装有联动齿轮(D22)及与发条(D21)连接的卷轮(D24),并排两个所述联动齿轮(D22)相啮合,所述发条(D21)与U型导向片(D5)配合,所述发条(D21)与螺母副(D4)接触。

7.根据权利要求1所述的一种多自由度液固扩散相播撒系统,其特征在于:所述螺母副(D4)包括有橡胶垫片(D41)、螺母副本体(D42),所述螺母副本体(D42)的缺口设置有橡胶垫片(D41),所述螺母副本体(D42)与U型导向片(D5)相连,与发条(D21)接触。

8.根据权利要求3所述的一种多自由度液固扩散相播撒系统,其特征在于:所述主动齿轮(D14)与从动齿轮(D12)为同一个齿轮,联动齿轮(D22)与主动齿轮(D14)的组成结构

相同。

一种多自由度液固扩散相播撒系统

技术领域

[0001] 本发明涉及运动控制技术领域，具体地说是一种多自由度液固扩散相播撒系统。

背景技术

[0002] 气液及气固多相流，广泛存在于自然界，广泛应用于工程中，如自然界成云降雨、风沙尘暴等，以及航空及航天发动机液体燃料及固体燃料与气相氧化剂混合掺混过程。

[0003] 在播撒传动设备中，螺杆和螺母的配合是传统上传动机构的主要部件，而传统上的螺母与螺杆配合时，具有一定的间隙，间隙的产生会导致螺母移动的量小于螺杆旋转的圆周距离，从而会影响液固扩散播撒的精确度。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于克服现有技术的不足，提供一种多自由度液固扩散相播撒系统。

[0005] 本发明采用如下技术方案来实现：一种多自由度液固扩散相播撒系统，其结构包括液体扩散相播撒模块、固体扩散相播撒模块，所述液体扩散相播撒模块与固体扩散相播撒模块连接；

[0006] 所述液体扩散相播撒模块包括有挤压式增压单元、压力流量控制单元、第一多自由度运动控制单元，所述挤压式增压单元与压力流量控制单元相互配合；

[0007] 所述固体扩散相播撒模块包括有相互配合的电驱动螺杆式播撒单元、过滤单元、第二多自由度运动控制单元；

[0008] 所述第一多自由度运动控制单元、第二多自由度运动控制单元均包括有滚珠丝杆，所述滚珠丝杆包括有螺杆、螺母副组件，所述螺杆与螺母副组件相配合；

[0009] 所述螺母副组件包括有转动调节组、发条组、外环、螺母副、U型导向片导向片、压紧组，所述螺母副的底部设有与发条组相配合的转动调节组，所述发条组与螺母副的外壁贴合接触，所述螺母副的外壁均布有U型导向片导向片，所述U型导向片导向片与发条组配合，所述发条组通过压紧组与外环连接，所述螺母副与螺杆配合。

[0010] 作为优化，所述转动调节组包括有主动轴、从动齿轮、从动轴、主动齿轮、转盘，所述主动轴的一端垂直连接有转盘，所述主动轴上过盈配合有三个及以上的主动齿轮，所述主动齿轮均啮合有从动齿轮，所述从动齿轮安装在从动轴上，所述主动齿轮、从动齿轮均与发条组配合。

[0011] 作为优化，所述主动齿轮包括有齿轮套、齿轮，所述齿轮外套置有齿轮套，所述齿轮套与发条组配合。

[0012] 作为优化，所述齿轮套包括有齿块槽、齿套带、扣合块，所述齿套带上均布有等距式设置的齿块槽，所述齿套带的两末端通过扣合块连接在一起，所述扣合块还与齿轮连接，所述齿块槽与齿轮相配合，所述齿套带为绝缘材质且外覆有耐磨层。

[0013] 作为优化，所述齿轮包括有永磁铁、圆环、齿块、限位块、卡槽，所述圆环的外壁上

均布有呈等距式设置的齿块，每块所述齿块均开设有卡槽，所述卡槽均内置有永磁铁，所述永磁铁朝向圆环的一端均设置有齿块内壁相连接的限位块，所述限位块与永磁铁相接触，所述齿块与齿块槽相吻合，所述圆环与扣合块机械连接。

[0014] 作为优化，所述发条组包括有发条、联动齿轮、转轴、卷轮，所述转轴并排布设有两根，每根所述转轴均设置有等距式布设的卷轮，所述卷轮均与发条的一端相连接，所述卷轮的一侧均设有与转轴过度配合的联动齿轮，并排两个所述联动齿轮相啮合，所述发条与U型导向片导向片间隙配合，所述发条与螺母副的外壁贴合接触。

[0015] 作为优化，所述螺母副包括有橡胶垫片、螺母副本体，所述螺母副本体的缺口设置有工型片结构的橡胶垫片，所述螺母副本体与U型导向片导向片相连，还与发条接触。

[0016] 作为优化，所述主动齿轮与从动齿轮为同一个齿轮，联动齿轮与主动齿轮的组成结构相同。

[0017] 有益效果

[0018] 与现有技术相比，本发明提供了一种多自由度液固扩散相播撒系统，具备以下有益效果：

[0019] 本发明通过转动调节组、发条组、外环、螺母副、型导向片、压紧组的结合设置，通过转动转盘，使主动轴旋转，从而主动齿轮发生联动，从动齿轮与之进行反方向旋转，从而带动各自啮合的联动齿轮旋转，进而使得转轴随之旋转，从而卷轮随之联动，而将发条内卷，从而缩小了发条的口径，使得橡胶垫片压缩而螺母副本体的口径略发生微小变化，使得螺母副能很好的与螺杆吻合，避免间隙问题的产生，使得螺杆旋转所产生的圆周距离与螺母副组件移动的距离相等，有助于提高液固扩散播撒的精确度。

[0020] 本发明通过齿块槽、齿套带、永磁铁、齿块的结合设置，因齿块内置有永磁铁，两个齿轮齿块的永磁铁为同性磁极相对，基于磁铁同性相斥原理，能够防止两个齿轮在啮合时发生碰撞而磨损，齿轮套的设置在于对齿轮起到保护的作用，啮合传动时，齿套带发生微小接触，而齿块不直接发生接触，提高齿轮的使用寿命。

附图说明

[0021] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述，本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

[0022] 图1为本发明一种多自由度液固扩散相播撒系统的结构示意图。

[0023] 图2为本发明的滚珠丝杆的结构示意图。

[0024] 图3为本发明的螺母副组件的结构示意图。

[0025] 图4为本发明的转动调节组的结构示意图。

[0026] 图5为本发明的主动齿轮的结构示意图。

[0027] 图6为本发明的齿轮的结构示意图。

[0028] 图7为本发明的螺母副与U型导向片、发条组配合的结构示意图。

[0029] 图8为本发明的齿轮套的结构示意图。

[0030] 图中，部件名称与附图编号的对应关系为：

[0031] 液体扩散相播撒模块-1、固体扩散相播撒模块-2、挤压式增压单元-11、压力流量控制单元-12、第一多自由度运动控制单元-13、电驱动螺杆式播撒单元-21、过滤单元-22、

第二多自由度运动控制单元-23、滚珠丝杆-30、螺杆-301、螺母副组件-302、转动调节组-D1、发条组-D2、外环-D3、螺母副-D4、U型导向片-D5、压紧组-D6、主动轴-D11、从动齿轮-D12、从动轴-D13、主动齿轮-D14、转盘-D15、齿轮套-Da、齿轮-Db、齿块槽-Da1、齿套带-Da2、扣合块-Da3、永磁铁-Db1、圆环-Db2、齿块-Db3、限位块-Db4、卡槽-Db5、发条-D21、联动齿轮-D22、转轴-D23、卷轮-D24、橡胶垫片-D41、螺母副本体-D42。

具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0033] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0034] 请参阅图1-8，本发明提供一种多自由度液固扩散相播撒系统技术方案：其结构包括液体扩散相播撒模块1、固体扩散相播撒模块2，所述液体扩散相播撒模块1与固体扩散相播撒模块2连接；

[0035] 所述液体扩散相播撒模块1包括有挤压式增压单元11、压力流量控制单元12、第一多自由度运动控制单元13，所述挤压式增压单元11与压力流量控制单元12相互配合，能够实现对液体扩散相体积分数的控制；

[0036] 所述固体扩散相播撒模块2包括有相互配合的电驱动螺杆式播撒单元21、过滤单元22、第二多自由度运动控制单元23，所述电驱动螺杆式播撒单元21的设置能够实现固体扩散相体积分数的控制，所述过滤单元的设置用于控制扩散相粒径分布；

[0037] 所述第一多自由度运动控制单元13、第二多自由度运动控制单元23均包括有滚珠丝杆30，所述滚珠丝杆30包括有螺杆301、螺母副组件302，所述螺杆301与螺母副组件302相配合，所述滚珠丝杆30的设置在于通过移动对不同方位进行播撒；

[0038] 所述螺母副组件302包括有转动调节组D1、发条组D2、外环D3、螺母副D4、U型导向片D5、压紧组D6，所述螺母副D4的底部设有与发条组D2相配合的转动调节组D1，所述发条组D2与螺母副D4的外壁贴合接触，所述螺母副D4的外壁均布有U型导向片D5，所述U型导向片D5与发条组D2配合，所述发条组D2通过压紧组D6与外环D3连接，所述螺母副D4与螺杆301配合。

[0039] 所述转动调节组D1包括有主动轴D11、从动齿轮D12、从动轴D13、主动齿轮D14、转盘D15，所述主动轴D11的一端垂直连接有转盘D15，所述主动轴D11上过盈配合有三个及以上的主动齿轮D14，所述主动齿轮D14均啮合有从动齿轮D12，所述从动齿轮D12安装在从动轴D13上，所述主动齿轮D14、从动齿轮D12均与发条组D2配合，所述转动调节组D1的设置在于为发条组D2提供动力，使得发条D21得以伸缩。

[0040] 所述主动齿轮D14包括有齿轮套Da、齿轮Db，所述齿轮Db外套置有齿轮套Da，所述齿轮套Da与发条组D2配合。

[0041] 所述齿轮套Da包括有齿块槽Da1、齿套带Da2、扣合块Da3，所述齿套带Da2上均布有等距式设置的齿块槽Da1，所述齿套带Da2的两末端通过扣合块Da3连接在一起，所述扣合块Da3还与齿轮Db连接，所述齿块槽Da1与齿轮Db相配合，所述齿轮套Da的设置在于对齿轮Db起到保护的作用，啮合传动时，齿套带Da2发生微小接触，而齿块不直接发生接触，提高齿轮Db的使用寿命，所述齿套带Da2为绝缘材质且外覆有耐磨层。

[0042] 所述齿轮Db包括有永磁铁Db1、圆环Db2、齿块Db3、限位块Db4、卡槽Db5，所述圆环Db2的外壁上均布有呈等距式设置的齿块Db3，每块所述齿块Db3均开设有卡槽Db5，所述卡槽Db5均内置有永磁铁Db1，所述永磁铁Db1朝向圆环Db2的一端均设置有齿块Db3内壁相连接的限位块Db4，所述限位块Db4与永磁铁Db1相接触，所述齿块Db3与齿块槽Da1相吻合，所述圆环Db2与扣合块Da3机械连接，所述永磁铁Db1的设置在于基于磁铁同性相斥原理，能够防止两个齿轮在啮合时发生碰撞而磨损。

[0043] 所述发条组D2包括有发条D21、联动齿轮D22、转轴D23、卷轮D24，所述转轴D23并排布设有两根，每根所述转轴D23均设置有等距式布设的卷轮D24，所述卷轮D24均与发条D21的一端相连接，所述卷轮D24的一侧均设有与转轴D23过度配合的联动齿轮D22，并排两个所述联动齿轮D22相啮合，所述发条D21与U型导向片D5间隙配合，所述发条D21与螺母副D4的外壁贴合接触，所述发条组D2的设置在于对螺母副D4进行施力，将螺母副D4的口径能够略变小，使得螺母副D4能很好的与螺杆301吻合。

[0044] 所述螺母副D4包括有橡胶垫片D41、螺母副本体D42，所述螺母副本体D42的缺口设置有工型结构的橡胶垫片D41，所述螺母副本体D42与U型导向片D5相连，还与发条D21接触，所述橡胶垫片D41的设置在于基于其富有弹性，使得螺母副本体D42可进行微小调节，便于更好的与螺杆301吻合，避免间隙问题的产生，使得螺杆旋转所产生的圆周距离与螺母副组件移动的距离相等，有助于提高液固扩散播撒的精确度。

[0045] 所述主动齿轮D14与从动齿轮D12为同一个齿轮，联动齿轮D22与主动齿轮D14的组成结构相同，能够减小啮合时的摩擦系数，避免齿块受到磨损。

[0046] 本发明的工作原理：通过转动转盘D15，使主动轴D11旋转，从而主动齿轮D14发生联动，从动齿轮D12与之进行反方向旋转，从而带动各自啮合的联动齿轮D22旋转，进而使得转轴D23随之旋转，从而卷轮D24随之联动，而将发条D21内卷，从而缩小了发条D21的口径，使得橡胶垫片D41压缩而螺母副本体D42的口径略发生微小变化，使得螺母副D4能很好的与螺杆301吻合，避免间隙问题的产生；

[0047] 两个联动齿轮D22啮合，即主动齿轮D14与从动齿轮D12啮合传动时，因齿块Db3内置有永磁铁Db1，两个齿轮齿块的永磁铁Db1为同性磁极相对，基于磁铁同性相斥原理，能够防止两个齿轮在啮合时发生碰撞而磨损，齿轮套Da的设置在于对齿轮Db起到保护的作用，啮合传动时，齿套带Da2发生微小接触，而齿块不直接发生接触，提高齿轮Db的使用寿命。

[0048] 综上所述，本发明相对现有技术获得的技术进步是：本发明通过转动调节组、发条组、外环、螺母副、型导向片、压紧组的结合设置，能够通过齿轮的旋转，缩小发条的口径，进而使得橡胶垫片压缩而螺母副本体的口径略发生微小变化，使得螺母副能很好的与螺杆吻合，避免间隙问题的产生，使得螺杆旋转所产生的圆周距离与螺母副组件移动的距离相等，有助于提高液固扩散播撒的精确度，而齿轮旋转基于磁铁同性相斥原理，能够防止两个齿轮在啮合时发生碰撞而磨损，且齿轮套能对齿轮起到保护的作用，啮合传动时，齿套带发生

微小接触，而齿块不直接发生接触，提高齿轮的使用寿命。

[0049] 尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，对于本领域的技术人员来说，其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

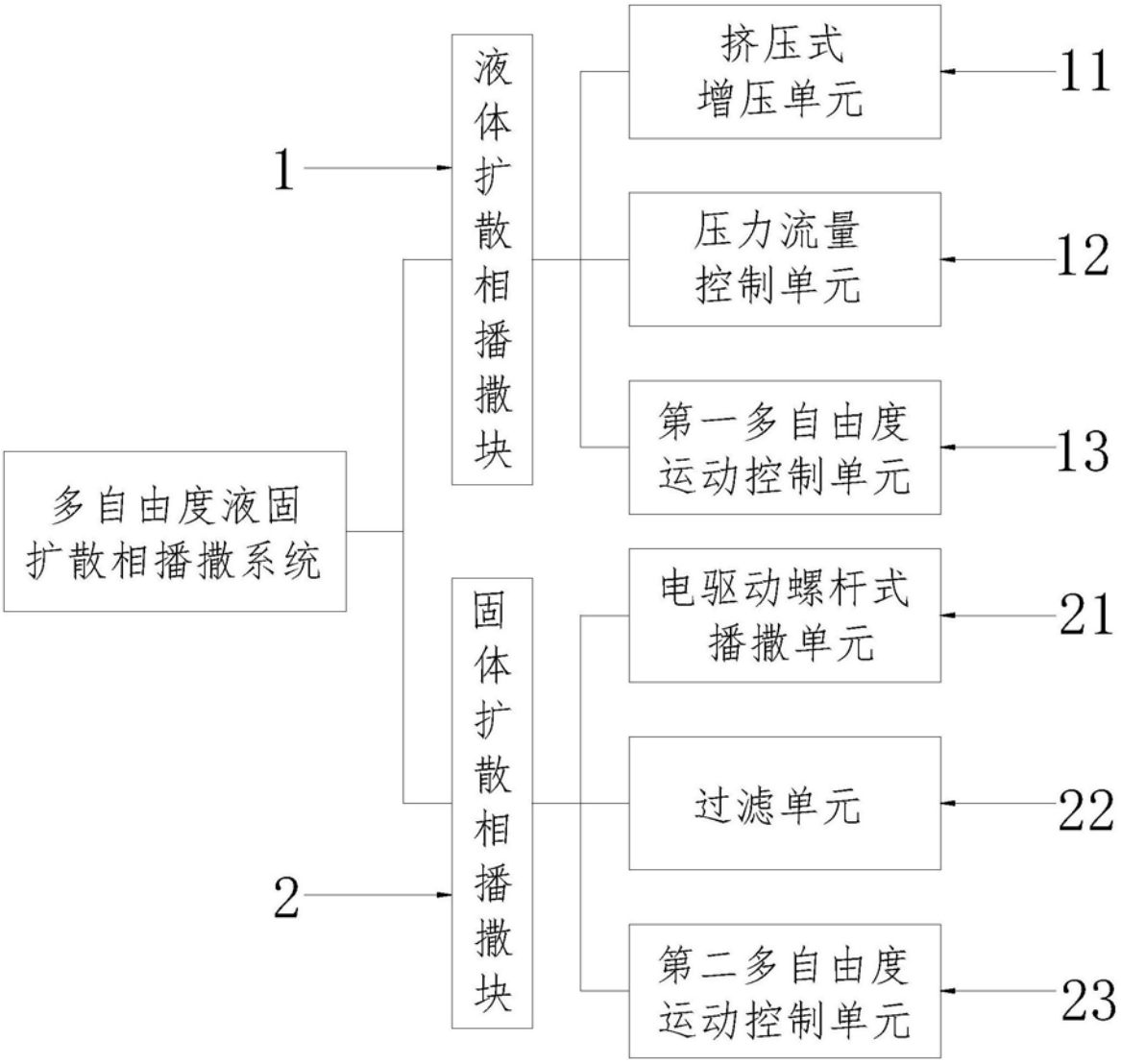

多自由度液固
扩散相播撒系统
液体扩散相播撒块
固体扩散相播撒块
1
2
挤压式
增压单元
11
压力流量
控制单元
12
第一多自由度
运动控制单元
13
电驱动螺杆式
播撒单元
21
过滤单元
22
第二多自由度
运动控制单元
23

图1

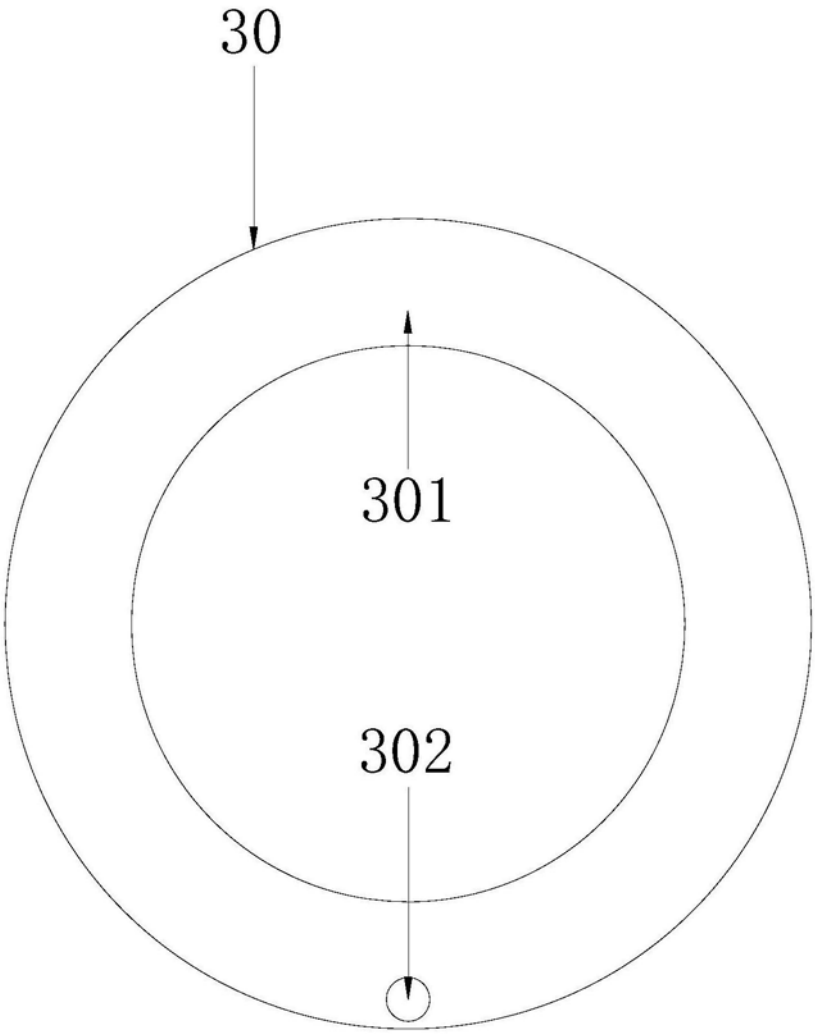


图2

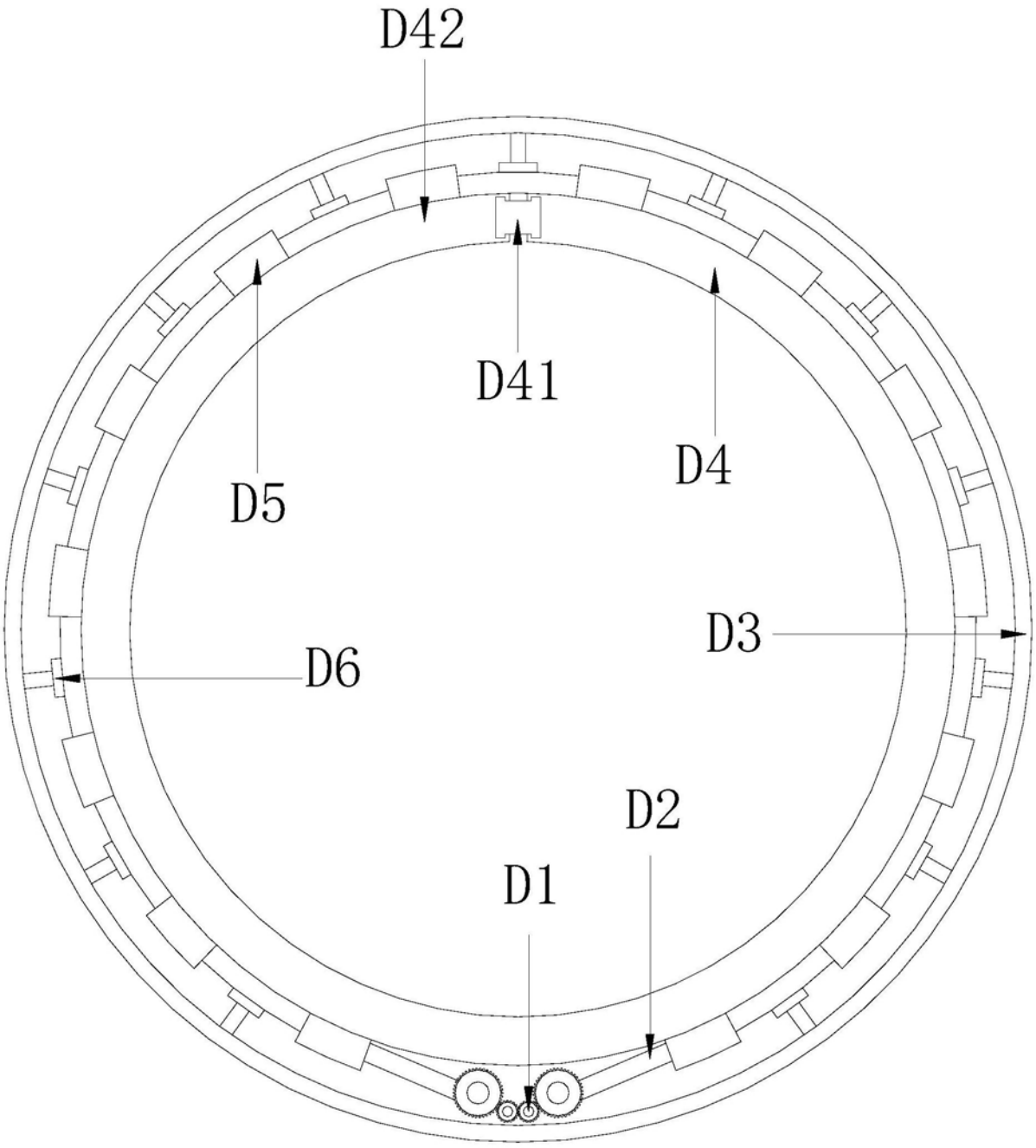


图3

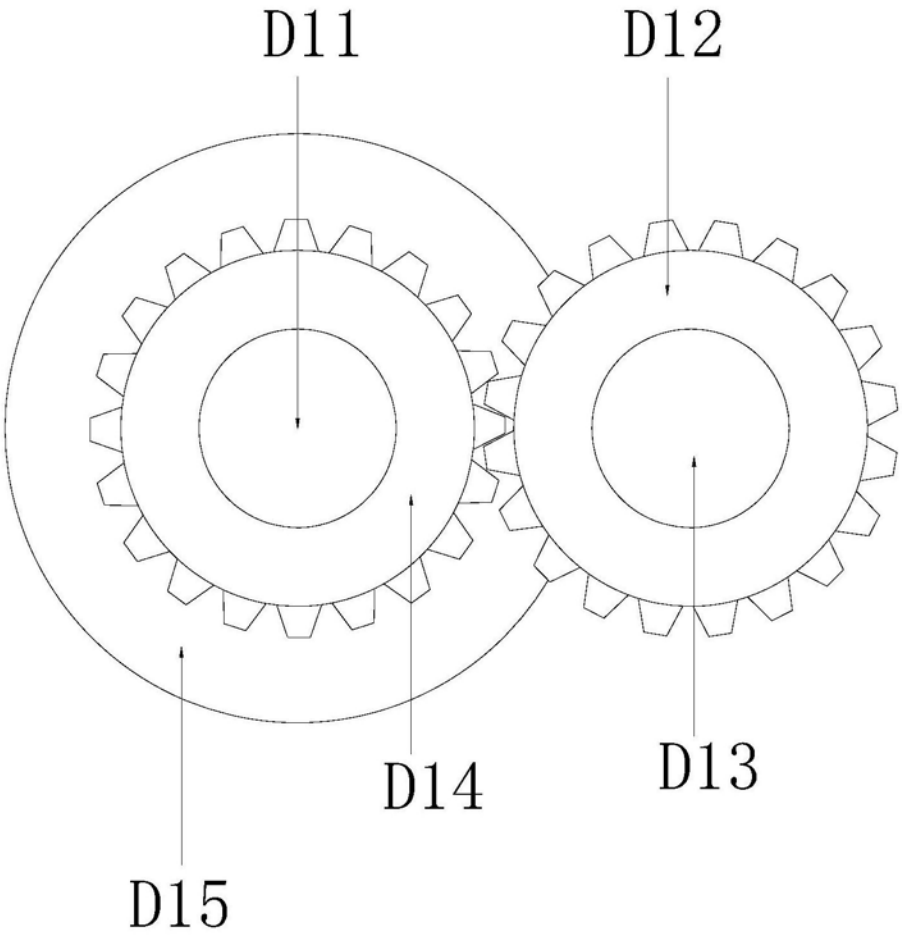


图4

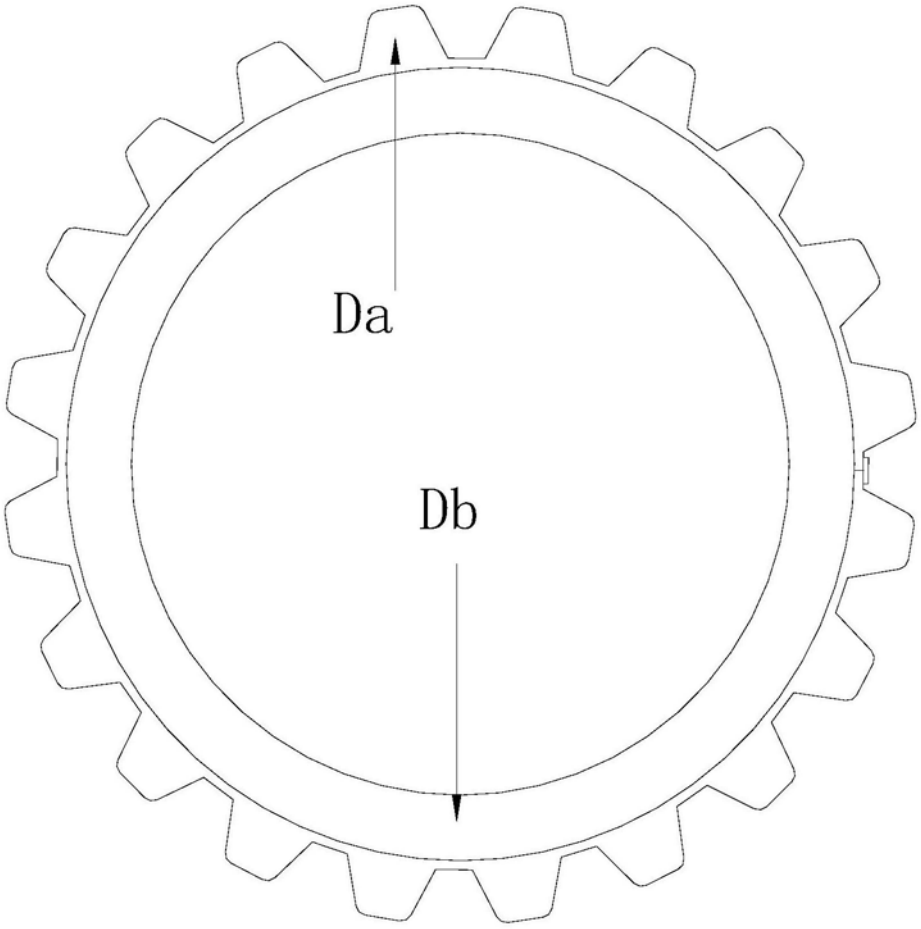


图5

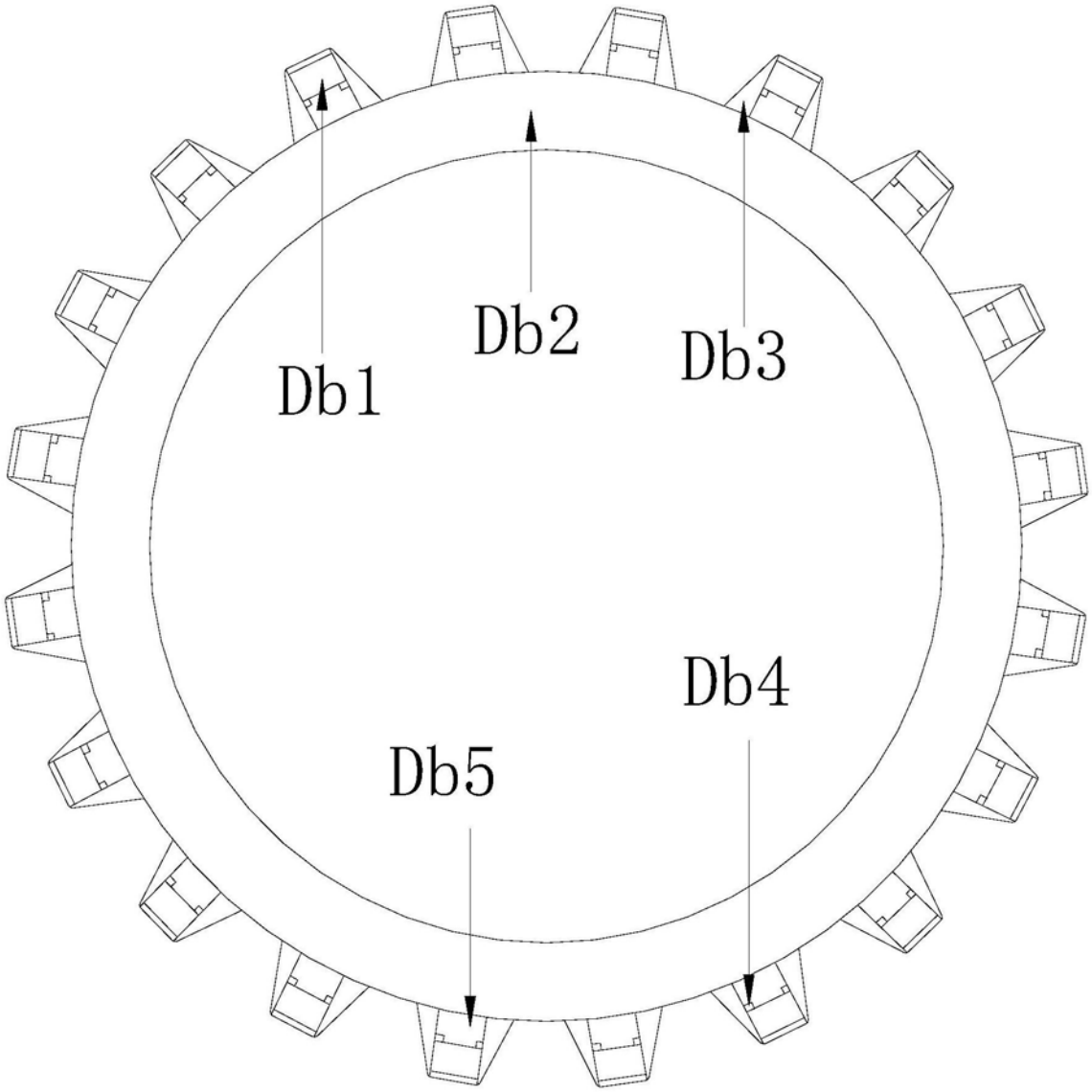


图6

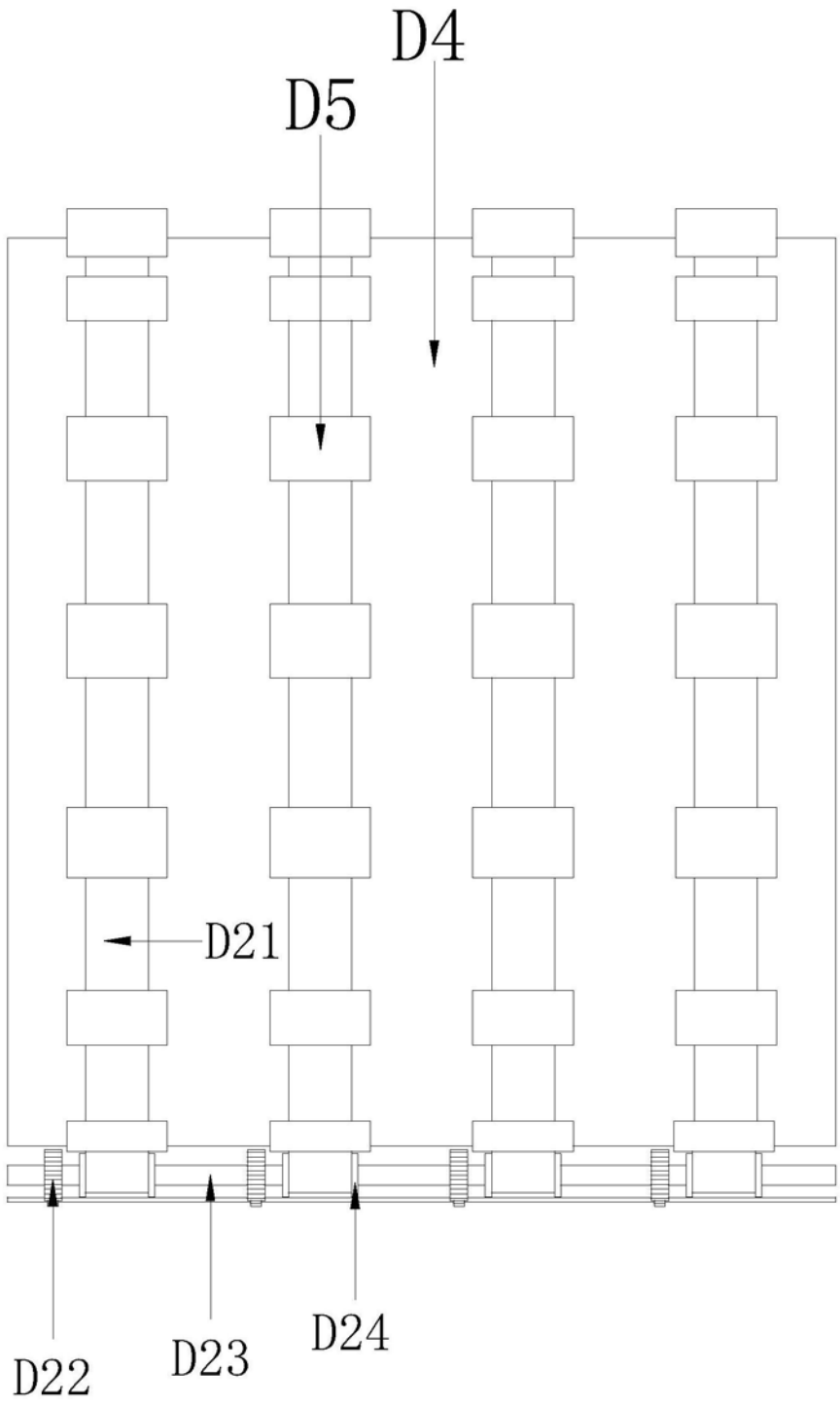


图7

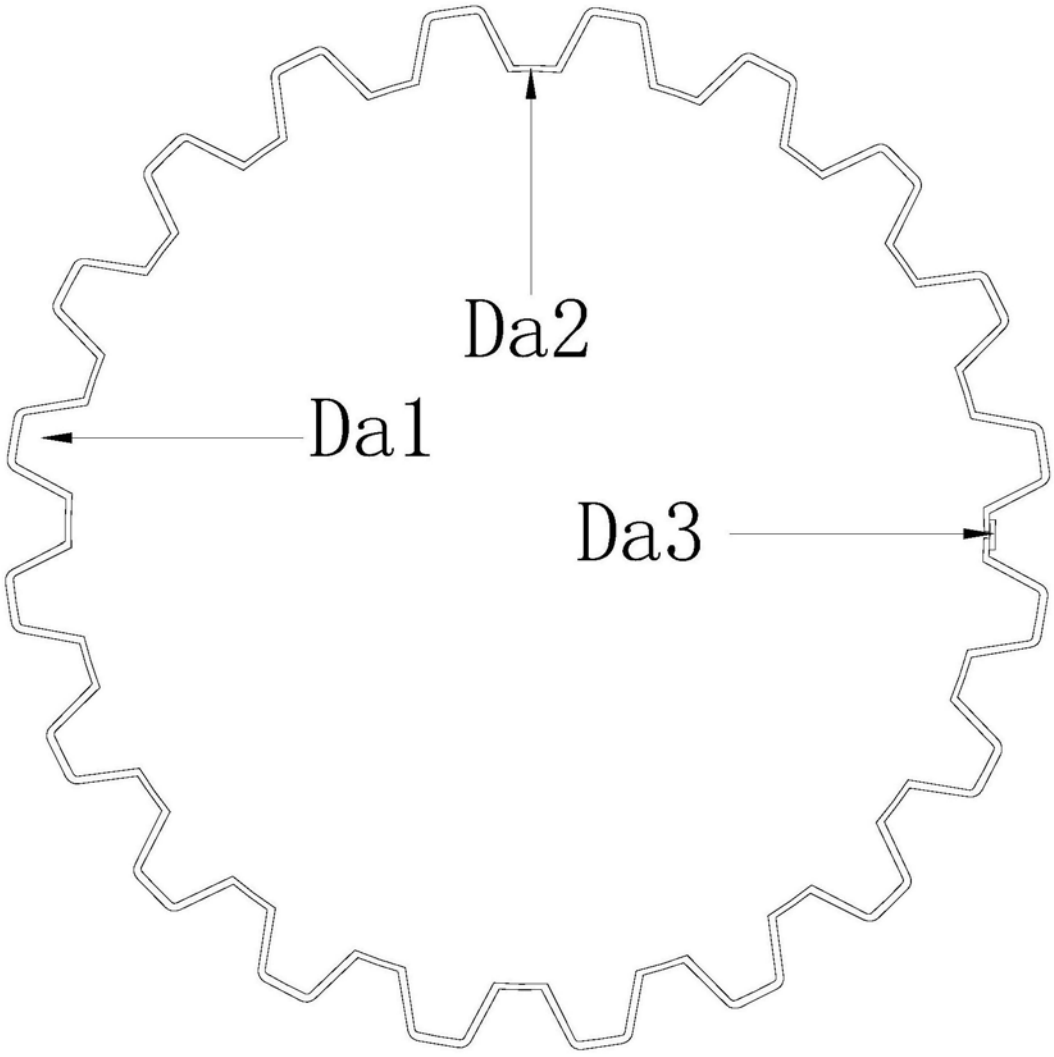


图8