



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107299953 A

(43)申请公布日 2017. 10. 27

(21)申请号 201710720166.4

(22)申请日 2017.08.21

(71)申请人 刘华

地址 230013 安徽省合肥市瑶海区磨店乡
群治村刘郢村民组

(72)发明人 刘华

(51) Int. Cl.

F16F 9/14(2006.01)

F16F 9/50(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

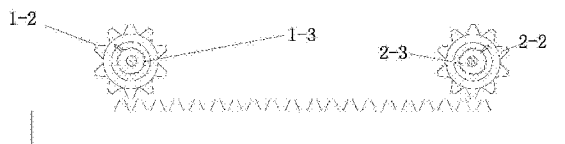
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种阻尼力可调的旋转粘滞阻尼器及其应用

(57)摘要

本发明涉及一种阻尼力可调的旋转粘滞阻尼器及其应用,所述阻尼器包括:第一旋转粘滞阻尼器、第二旋转粘滞阻尼器;第一旋转粘滞阻尼器的第一内转轮与第一外转轮采用内啮合棘轮棘爪机构传递动力,第一内转轮为顺时针定向转动;第二旋转粘滞阻尼器的第二内转轮与第二外转轮采用内啮合棘轮棘爪机构传递动力,第二内转轮为逆时针定向转动;第一外转轮和第二外转轮置于同一齿条上,该齿条为:无齿槽段+齿槽段+无齿槽段,第一外转轮和第二外转轮的表面设置有齿槽与齿条啮合、且第一外转轮和第二外转轮置于齿槽段的左端和右端。采用本发明的阻尼器,结构物在回复到平衡位置时,阻尼器不产生阻尼力。



1. 一种阻尼力可调的旋转粘滞阻尼器,包括:第一旋转粘滞阻尼器(1)、第二旋转粘滞阻尼器(2);

其特征在于,

第一旋转粘滞阻尼器(1)包括:第一外转轮(1-2)、第一内转轮(1-3)、第一连接轴、第一旋转叶片(1-5)、第一油缸(1-4),第一内转轮(1-3)与第一外转轮(1-2)采用内啮合棘轮棘爪机构传递动力,第一内转轮为顺时针定向转动;

第二旋转粘滞阻尼器(2)包括:第二外转轮(2-2)、第二内转轮(2-3)、第二连接轴、第二油缸(2-4)、第二旋转叶片(2-5),第二内转轮(2-3)与第二外转轮(2-2)采用内啮合棘轮棘爪机构传递动力,第二内转轮为逆时针定向转动;

第一外转轮(1-2)和第二外转轮(2-2)的外表面设置有齿槽;

第一外转轮(1-2)和第二外转轮(2-2)置于同一齿条上,该齿条为:无齿槽段+齿槽段+无齿槽段,第一外转轮(1-2)和第二外转轮的表面设置有齿槽与齿条啮合、且第一外转轮(1-2)和第二外转轮置于齿槽段的左端和右端。

2. 一种阻尼力可调的旋转粘滞阻尼器,包括:第一旋转粘滞阻尼器(1)、第二旋转粘滞阻尼器(2);

其特征在于,

第一旋转粘滞阻尼器(1)包括:第一外转轮(1-2)、第一内转轮(1-3)、第一连接轴、第一旋转叶片(1-5)、第一油缸(1-4),第一内转轮(1-3)与第一外转轮(1-2)采用内啮合棘轮棘爪机构传递动力,第一内转轮为顺时针定向转动;

第二旋转粘滞阻尼器(2)包括:第二外转轮(2-2)、第二内转轮(2-3)、第二连接轴、第二油缸(2-4)、第二旋转叶片(2-5),第二内转轮(2-3)与第二外转轮(2-2)采用内啮合棘轮棘爪机构传递动力,第二内转轮为逆时针定向转动;

第一外转轮(1-2)和第二外转轮(2-2)的外表面设置有齿槽;

第一外转轮(1-2)和第二外转轮分别置于两条齿条上,第一齿条(1-1)、第二齿条(2-1)均设计为:无齿槽段+齿槽段,第一外转轮、第二外转轮分别置于第一齿条(1-1)、第二齿条(2-1)上齿槽段与无齿槽段的连接部,第一外转轮(1-2)位于第一齿条(1-1)的齿槽段的左端,第二外转轮(2-2)位于第二齿条(2-1)的齿槽段的右端。

3. 如权利要求1或2所述的一种阻尼力可调的旋转粘滞阻尼器,其特征在于,第一外转轮(1-2)为空心转轮,且内表面设置有棘爪,第一内转轮(1-3)设置在第一外转轮内,且第一内转轮(1-3)外表面设置有棘轮,第一外转轮(1-2)的棘爪推动第一内转轮(1-3)的棘轮转动;第一内转轮固接有第一连接轴,第一连接轴上固定有第一旋转叶片(1-5),第一旋转叶片设置在第一油缸(1-4)。

4. 如权利要求1或2所述的一种阻尼力可调的旋转粘滞阻尼器,其特征在于,第二外转轮(2-2)为空心转轮,且内表面设置有棘轮,第二内转轮(2-3)设置在第二外转轮内,且第二内转轮(2-3)外表面设置有棘轮,第二外转轮(2-2)的棘爪推动第二内转轮(2-3)的棘轮转动;第二内转轮固接有第二连接轴,第二连接轴上固定有第二旋转叶片(2-5),第二旋转叶片设置在第二油缸(2-4)。

5. 如权利要求1或2所述的一种阻尼力可调的旋转粘滞阻尼器,其特征在于,在第一连接轴穿过第一油缸的位置设置有轴线定位装置。

6. 如权利要求1或2所述的一种阻尼力可调的旋转粘滞阻尼器,其特征在于,在第二连接轴穿过第二油缸的位置设置有轴线定位装置。

7. 如权利要求2所述的一种阻尼力可调的旋转粘滞阻尼器,其特征在于,第一齿条与第二齿条平行设置。

8. 一种框架结构的抗震装置,在上梁与下梁之间安装固定有如权利要求1所述的阻尼力可调的旋转粘滞阻尼器。

9. 如权利要求8所述的框架结构的抗震装置,其特征在于,齿条与梁处于平行关系,齿条与上梁通过连接构件(4-1)固定,下梁固定有支撑件,第一油缸(1-4)和第二油缸(2-4)与支撑件固定。

10. 如权利要求8所述的框架结构的抗震装置的安装方法,包括以下步骤:第一,在上梁上设置连接构件(4-1),在下梁上安装八字形斜撑支撑件;第二,将齿条与连接构件(4-1)固定连接,保持齿条与上梁保持平行关系;第三,将第一油缸、第二油缸安装固定在支撑件上;第四,将第一外转轮放置于齿条齿槽段的左端,将第二外转轮放置于齿条齿槽段的右端;第五,安装第一内转轮以及第一旋转叶片,安装第二内转轮以及第二旋转叶片。

一种阻尼力可调的旋转粘滞阻尼器及其应用

技术领域

[0001] 本发明专利涉及桥梁、建筑、水利等结构物的抗震领域,特别涉及一种阻尼力可调的旋转粘滞阻尼器及其应用。

背景技术

[0002] CN103335052B公开了一种阻尼力可调的被动粘滞阻尼器,基于Bang-Bang主动控制算法原理,利用逆时针可转的定向齿轮和顺时针可转的定向齿轮只能按照一个方向转动的特性,设计了定向齿轮、自由齿轮、齿条轨道、挡板、粘滞阻尼器组成的机构。当结构发生层间位移时,回复到平衡位置的过程不受到粘滞阻尼器阻尼力的阻碍作用。该专利文献提出了“结构物在回复到平衡位置时阻尼器阻尼力对于结构而言属于不利因素,提供一种在结构物在回复到平衡位置时不受阻尼器阻尼力影响”的设计思想。这一设计思想可能代表了阻尼器的一种发展趋势。但是,CN103335052B的机械结构过于复杂。

[0003] 在先申请“201710608270.4”一种被动型粘滞阻尼器,也设计一种阻尼器,对结构进行了较大的简化,虽然其也能够一定程度上实现“在回复到平衡位置时不受阻尼器阻尼力影响”,但是,该方案受制于“第一杆在第二杆中自由滑动的距离”、“第三杆在第四杆中自由滑动的距离”,在振幅过小时,该阻尼器无法工作;振幅过大时,回复到平衡位置时的阻尼力仍然会存在。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种阻尼力可调的旋转粘滞阻尼器及其应用,解决结构物在回复到平衡位置时所受阻尼器阻尼力的问题。

[0005] 一种阻尼力可调的旋转粘滞阻尼器,包括:第一旋转粘滞阻尼器(1)、第二旋转粘滞阻尼器(2);

第一旋转粘滞阻尼器(1)包括:第一外转轮(1-2)、第一内转轮(1-3)、第一连接轴、第一旋转叶片(1-5)、第一油缸(1-4),第一内转轮(1-3)与第一外转轮(1-2)采用内啮合棘轮棘爪机构传递动力,第一内转轮为顺时针定向转动;

第二旋转粘滞阻尼器(2)包括:第二外转轮(2-2)、第二内转轮(2-3)、第二连接轴、第二油缸(2-4)、第二旋转叶片(2-5),第二内转轮(2-3)与第二外转轮(2-2)采用内啮合棘轮棘爪机构传递动力,第二内转轮为逆时针定向转动;

第一外转轮(1-2)和第二外转轮(2-2)的外表面设置有齿槽;

第一外转轮(1-2)和第二外转轮(2-2)置于同一齿条上,该齿条为:无齿槽段+齿槽段+无齿槽段,第一外转轮(1-2)和第二外转轮的表面设置有齿槽与齿条啮合、且第一外转轮(1-2)和第二外转轮置于齿槽段的左端和右端。

[0006] 一种阻尼力可调的旋转粘滞阻尼器,包括:第一旋转粘滞阻尼器(1)、第二旋转粘滞阻尼器(2);

第一旋转粘滞阻尼器(1)包括:第一外转轮(1-2)、第一内转轮(1-3)、第一连接轴、第一

旋转叶片(1-5)、第一油缸(1-4),第一内转轮(1-3)与第一外转轮(1-2)采用内啮合棘轮棘爪机构传递动力,第一内转轮为顺时针定向转动;

第二旋转粘滞阻尼器(2)包括:第二外转轮(2-2)、第二内转轮(2-3)、第二连接轴、第二油缸(2-4)、第二旋转叶片(2-5),第二内转轮(2-3)与第二外转轮(2-2)采用内啮合棘轮棘爪机构传递动力,第二内转轮为逆时针定向转动;

第一外转轮(1-2)和第二外转轮(2-2)的外表面设置有齿槽;

第一外转轮(1-2)和第二外转轮分别置于两条齿条上,第一齿条(1-1)、第二齿条(2-1)均设计为:无齿槽段+齿槽段,第一外转轮、第二外转轮分别置于第一齿条(1-1)、第二齿条(2-1)上齿槽段与无齿槽段的连接部,第一外转轮(1-2)位于第一齿条(1-1)的齿槽段的左端,第二外转轮(2-2)位于第二齿条(2-1)的齿槽段的右端。

[0007] 进一步,第一外转轮(1-2)为空心转轮,且内表面设置有棘爪,第一内转轮(1-3)设置在第一外转轮内,且第一内转轮(1-3)外表面设置有棘轮,第一外转轮(1-2)的棘爪推动第一内转轮(1-3)的棘轮转动;第一内转轮固接有第一连接轴,第一连接轴上固定有第一旋转叶片(1-5),第一旋转叶片设置在第一油缸(1-4)。

[0008] 进一步,第二外转轮(2-2)为空心转轮,且内表面设置有棘轮,第二内转轮(2-3)设置在第二外转轮内,且第二内转轮(2-3)外表面设置有棘轮,第二外转轮(2-2)的棘爪推动第二内转轮(2-3)的棘轮转动;第二内转轮固接有第二连接轴,第二连接轴上固定有第二旋转叶片(2-5),第二旋转叶片设置在第二油缸(2-4)。

[0009] 进一步,在第一连接轴穿过第一油缸的位置设置有轴线定位装置。

[0010] 进一步,在第二连接轴穿过第二油缸的位置设置有轴线定位装置。

[0011] 进一步,第一齿条与第二齿条平行设置。

[0012] 一种框架结构的抗震装置,在上梁与下梁之间安装固定有前述的阻尼力可调的旋转粘滞阻尼器;齿条与梁处于平行关系,齿条与上梁通过连接构件(4-1)固定,下梁固定有支撑件,第一油缸(1-4)和第二油缸(2-4)与支撑件固定。

[0013] 框架结构的抗震装置的安装方法,包括以下步骤:第一,在上梁上设置连接构件(4-1),在下梁上安装八字形斜撑支撑件;第二,将齿条与连接构件(4-1)固定连接,保持齿条与上梁保持平行关系;第三,将第一油缸、第二油缸安装固定在支撑件上;第四,将第一外转轮放置于齿条齿槽段的左端,将第二外转轮放置于齿条齿槽段的右端;第五,安装第一内转轮以及第一旋转叶片,安装第二内转轮以及第二旋转叶片。

[0014] 采用上述技术方案,与现有技术相比,优点包括以下几点。

[0015] 第一,相对于CN103335052B,阻尼器的结构进行了简化。

[0016] 第二,相对于“201710608270.4”,虽然继承了双阻尼器的思想,但是本申请中的阻尼器的阻尼力特点与“201710608270.4”、“CN103335052B”有较大区别:本申请的每个阻尼器仅仅在4个振动过程中的1个过程提供阻尼力。

附图说明:

[0017] 图1:本发明的研究问题示意图。

[0018] 图2:实施例一的第一旋转粘滞阻尼器立面图。

[0019] 图3:实施例一的第二旋转粘滞阻尼器立面图。

- [0020] 图4:第一外转轮与第一内转轮的结构示意图。
- [0021] 图5:第二外转轮与第二内转轮的结构示意图。
- [0022] 图6:a)为第一旋转粘滞阻尼器平面图;b)为第二旋转粘滞阻尼器立面图。
- [0023] 图7:实施例二的第一旋转粘滞阻尼器与第二旋转粘滞阻尼器的立面图。
- [0024] 图8:实施例二的第一旋转粘滞阻尼器与第二旋转粘滞阻尼器的平面图。
- [0025] 图9:实施例三的结构示意图。
- [0026] 附图标记:1第一旋转粘滞阻尼器,2第二旋转粘滞阻尼器,1-1第一齿条,1-2第一外转轮,1-3第一内转轮,1-4第一油缸,1-5第一旋转叶片;2-1第二齿条;2-2第二外转轮,2-3第二内转轮,2-4第二油缸,2-5第二旋转叶片;3-1上梁;3-2下梁;4-1上梁的连接构件。

具体实施方式

[0027] 实施例一:一种阻尼力可调的旋转粘滞阻尼器,包括:第一旋转粘滞阻尼器(1)、第二旋转粘滞阻尼器(2),第一齿条(1-1),第二齿条(2-1);

第一旋转粘滞阻尼器(1)包括:第一外转轮(1-2)、第一内转轮(1-3)、第一连接轴、第一旋转叶片(1-5)、第一油缸(1-4),第一内转轮(1-3)与第一外转轮(1-2)采用内啮合棘轮棘爪机构传递动力;

第一齿条(1-1)的表面设置有齿槽、第一外转轮(1-2)的外表面设置齿槽,第一齿条(1-1)与第一外转轮(1-2)相啮合;

第一外转轮(1-2)为空心转轮,且内表面设置有棘爪,第一内转轮(1-3)设置在第一外转轮内,且第一内转轮(1-3)外表面设置有棘轮,第一外转轮(1-2)的棘爪推动第一内转轮(1-3)的棘轮转动;

第一内转轮固接有第一连接轴,第一连接轴上固定有第一旋转叶片(1-5),第一旋转叶片设置在第一油缸(1-4);

在第一连接轴穿过第一油缸的位置设置有轴线定位装置;

第二旋转粘滞阻尼器(2)包括:第二外转轮(2-2)、第二内转轮(2-3)、第二连接轴、第二油缸(2-4)、第二旋转叶片(2-5),第二内转轮(2-3)与第二外转轮(2-2)采用内啮合棘轮棘爪机构传递动力;

第二齿条(2-1)的表面设置有齿槽、第二外转轮(2-2)的外表面设置齿槽,第二齿条(2-1)与第二外转轮(2-2)相啮合;

第二外转轮(2-2)为空心转轮,且内表面设置有棘轮,第二内转轮(2-3)设置在第二外转轮内,且第二内转轮(2-3)外表面设置有棘轮,第二外转轮(2-2)的棘爪推动第二内转轮(2-3)的棘轮转动;

第二内转轮固接有第二连接轴,第二连接轴上固定有第二旋转叶片(2-5),第二旋转叶片设置在第二油缸(2-4);

在第二连接轴穿过第二油缸的位置设置有轴线定位装置;

所述的第一旋转粘滞阻尼器的第一齿条位于第一外转轮左侧的位置无齿槽,第一外转轮与第一内转轮通过“棘轮-棘爪”使得第一内转轮能够顺时针转动;

所述的第二旋转粘滞阻尼器的第二齿条位于第二外转轮右侧的位置无齿槽,第二外转轮与第二内转轮通过“棘轮-棘爪”使得第二内转轮能够逆时针转动;

齿条与油缸分别固定在不同的结构物上,如:第一齿条与第二齿条固定在第一结构物上,第一油缸和第二油缸固定在第二结构物上;

第一齿条与第二齿条平行设置。

[0028] 本发明研究的问题可以用图1来表示,“…….第二结构物从平衡位置-位置A-平衡位置-位置B-平衡位置…….”,其基本过程可分为4个过程部分:“第二结构物从平衡位置-位置A”、“第二结构物从位置A-平衡位置”、“第二结构物从平衡位置-位置B”、“第二结构物从位置B到平衡位置”“CN103335052B”与“201710608270.4”与受力相同,均是使得阻尼器在“第二结构物从平衡位置-位置A”、“第二结构物从平衡位置-位置B”均给予阻尼力,而在另外2个过程部分中,阻尼器不给予阻尼力。

[0029] 本申请继承了“201710608270.4”的双阻尼器思想,但是受力构思进行了修改:本发明的第一旋转粘滞阻尼器、第二旋转粘滞阻尼器仅仅在上述4个过程部分中的1个部分起到阻尼力;“201710608270.4”虽然也是双阻尼器,但是两个阻尼器在4个过程部分中的2个部分均起到阻尼力。

[0030] 如图2所示,第一齿条(1-1)在第一外转轮(1-2)的左侧未设置齿槽、在右侧设置齿槽,与第一外转轮(1-2)的外表面的齿槽保持啮合。下面对第一旋转粘滞阻尼器的阻尼效果进行分析。

[0032] 当第一齿条从平衡外置向左移动时,第一齿条带动第一外转轮顺时针转动,第一外传轮通过棘爪-棘轮,带动第一内转轮转动,第一内转轮与第一连接轴固定,第一连接轴位于第一油缸中的第一旋转叶片旋转,从而实现耗能。

[0033] 当第一齿条从左向右运动,回到平衡位置的过程中,第一齿条带动第一外转轮逆时针转动,棘轮-棘爪为单向传递机构,此时,第一外传轮无法带动第一内转轮转动,也就是说,第一旋转粘滞阻尼器不会产生阻止结构物回复到平衡位置的阻尼力。

[0034] 当第一齿条从平衡位置继续向右运动、以及后续的第一齿条从右向左,回到平衡位置的过程中,由于第一齿条的左侧未设置齿槽,因此,此时,第一齿条与第一外转轮没有产生受力。

[0035] 从上述分析可知:在4个过程部分中,第一旋转粘滞阻尼器只在其中的1个过程部分中给予阻尼力。

[0036] 如图3所示,第二齿条(2-1)在第二外转轮(2-2)的右侧未设置齿槽、在左侧设置齿槽,与第二外转轮(2-2)的外表面的齿槽保持啮合。

[0037] 与前述“第一齿条和第一旋转粘滞阻尼器的分析类似”,第二齿条仅仅在“第二齿条从平衡位置向右”的过程中,才生阻尼力,其他3个过程中,均不会给予阻尼力。即本发明采用“1个阻尼器”只在“1个过程部分”给予阻尼力的思想,放弃了“1个阻尼器”在“2个过程部分”给予阻尼力的构思。

[0038] 本发明的主要构思体现在:1)第一齿条、第二齿条上的齿槽设计;2)采用内啮合棘轮-棘爪转动连接的“第一外转轮和第一内转轮”、“第二外转轮和第二内转轮”;3)“外转轮设置在齿条齿槽段的端部”,顺时针转动的内转轮、逆时针转动的内转轮设置在齿槽段的左、右端;通过上述3个主要构思,得以实现“结构物在回复到平衡位置时阻尼器不提供阻尼力”的目的。

[0039] 实施例二:如图7-8所示,与实施例一的不同之处在于:实施例一的第一齿条和第

二齿条合并为1个齿条,齿条的构造为:无齿槽段+齿槽段+齿槽段,在齿条齿槽段的左端放置第一外转轮,在齿条齿槽段的右端放置第二外转轮。

[0040] 实施例三,如图9所示,一种框架结构的抗震装置,将本发明的实施例二的阻尼力可调的旋转粘滞阻尼器应用于框架结构中,齿条与梁处于平行关系,齿条与上梁通过连接构件(4-1)固定,下梁固定有支撑件,第一油缸(1-4)和第二油缸(2-4)与支撑件(图9中未示意出)固定。

[0041] 其安装方法如下:第一,在上梁上设置连接构件(4-1),在下梁上安装八字形斜撑支撑件;第二,将齿条与连接构件(4-1)固定连接,保持齿条与上梁保持平行关系;第三,将第一油缸、第二油缸安装固定在支撑件上;第四,将第一外转轮放置于齿条齿槽段的左端,将第二外转轮放置于齿条齿槽段的右端;第五,安装第一内转轮以及第一旋转叶片,安装第二内转轮以及第二旋转叶片。

[0042] 将本发明的实施例一的阻尼力可调的旋转粘滞阻尼器应用于框架结构中,安装方法与结构与实施例三类似,第一齿条和第二齿条均与梁保持平行关系,第一齿条和第二齿条均与上梁固定的悬挂式连接构件固定。

[0043] 以上已详细描述了本方面的较佳实施例,但应理解到,在阅读了本发明的上述讲授内容后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改。这些等价形式同样落入本申请所附权利要求书的保护范围中。

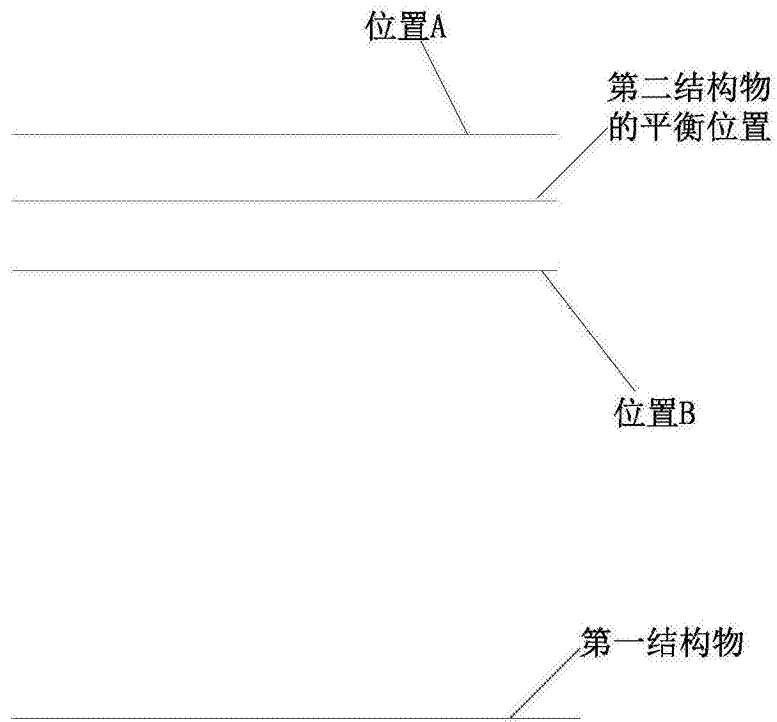


图1

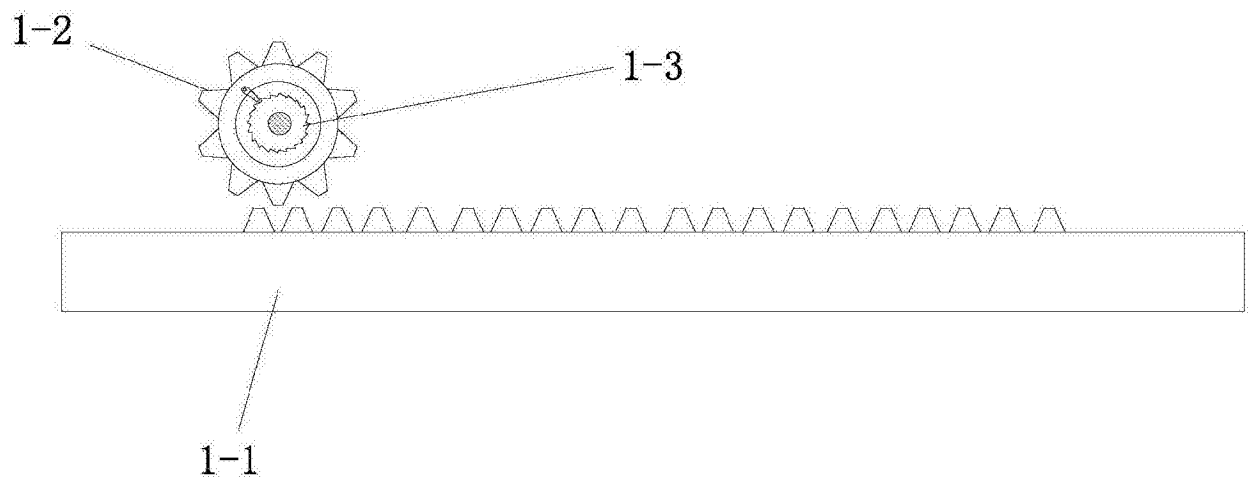


图2

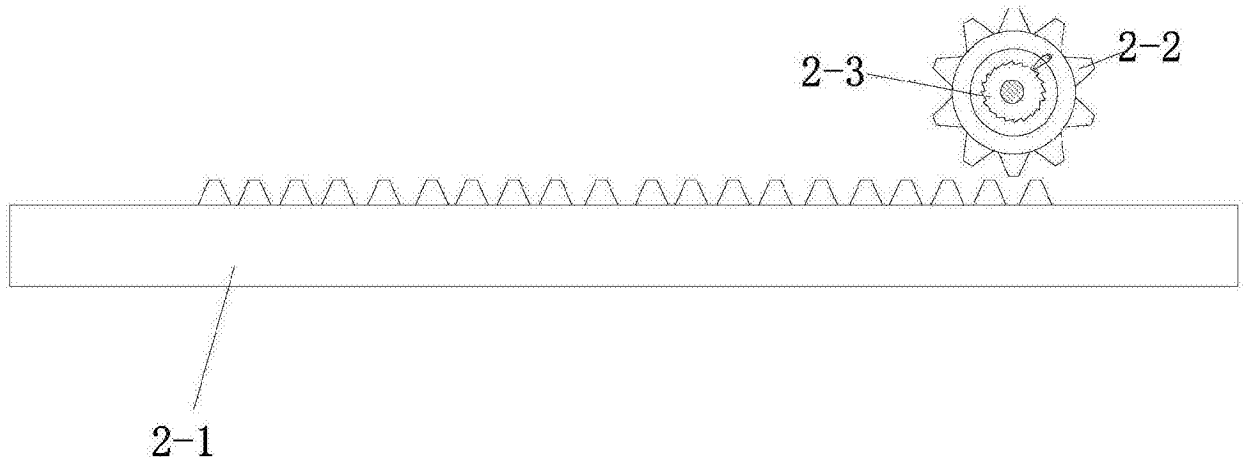


图3

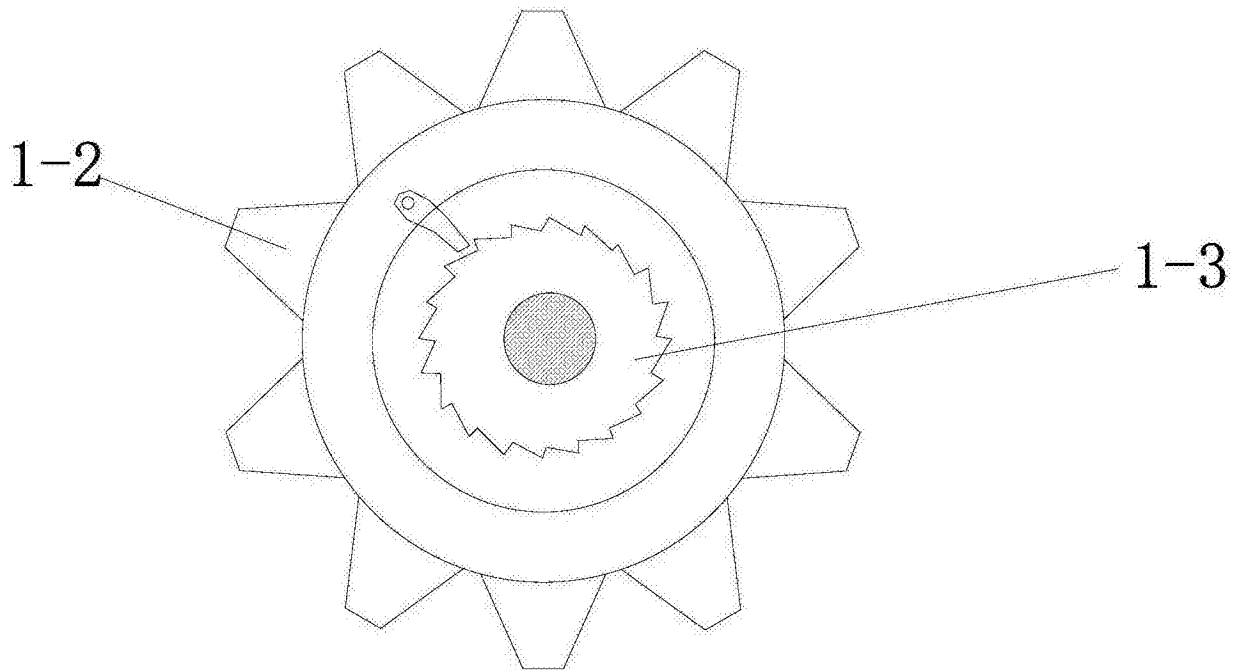


图4

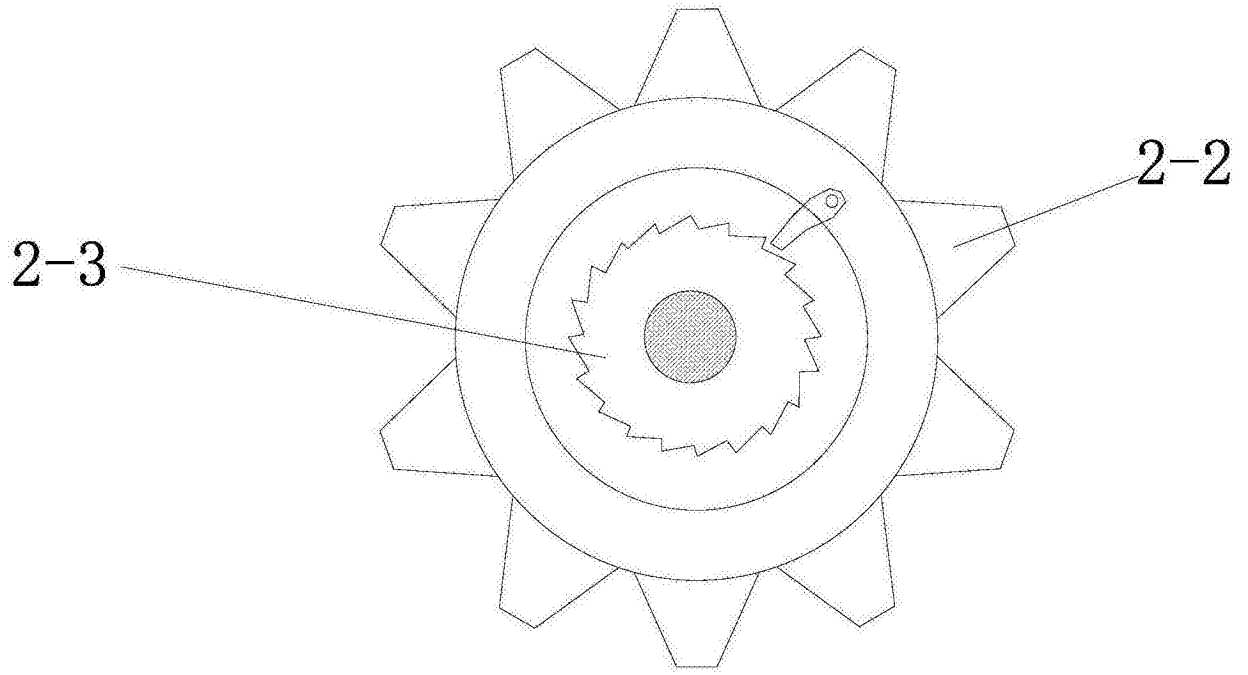


图5

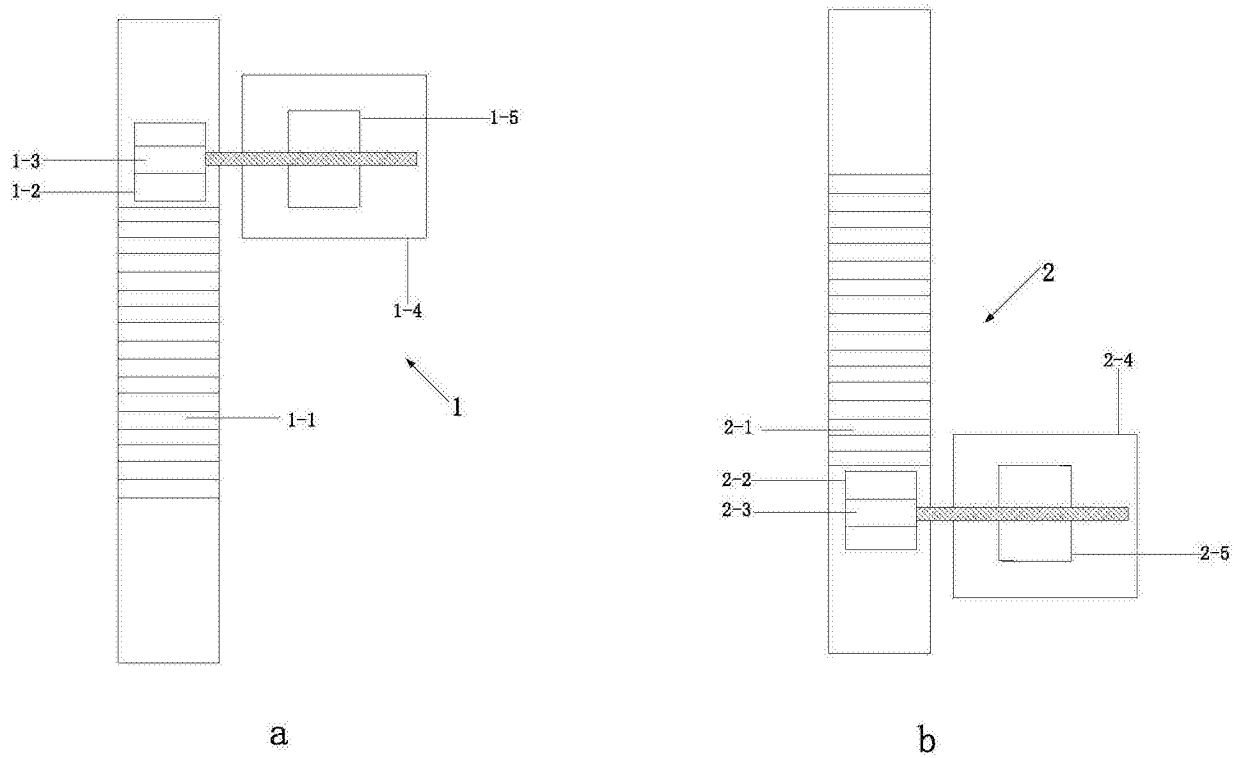


图6

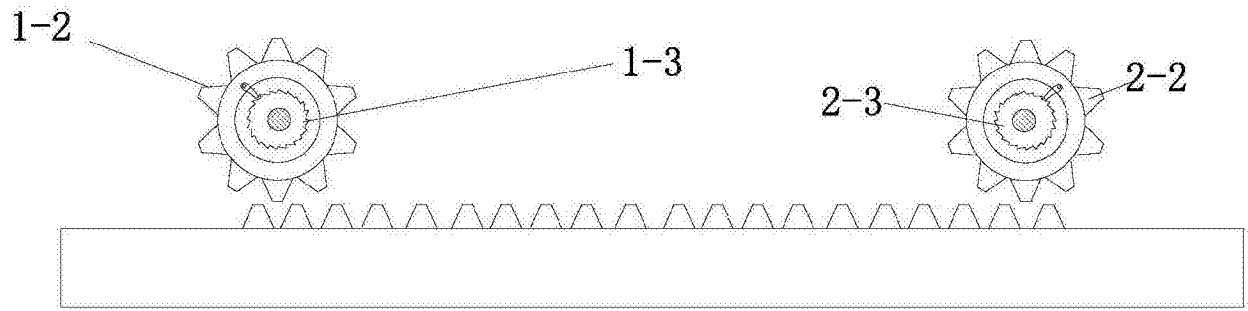


图7

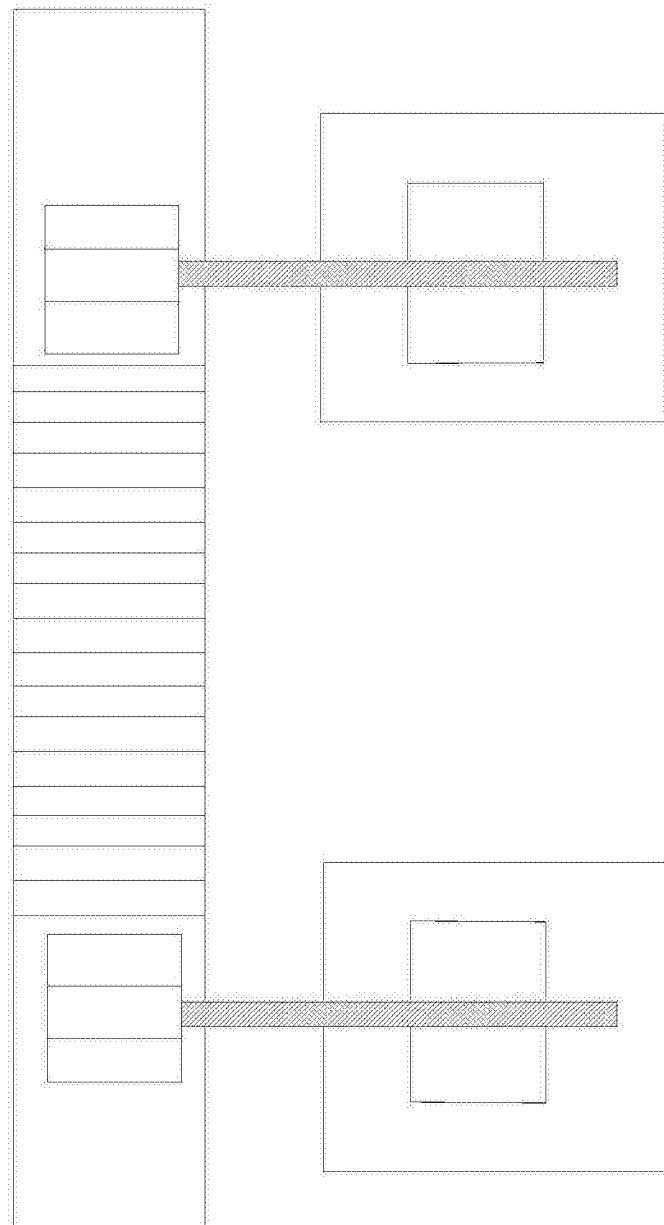


图8

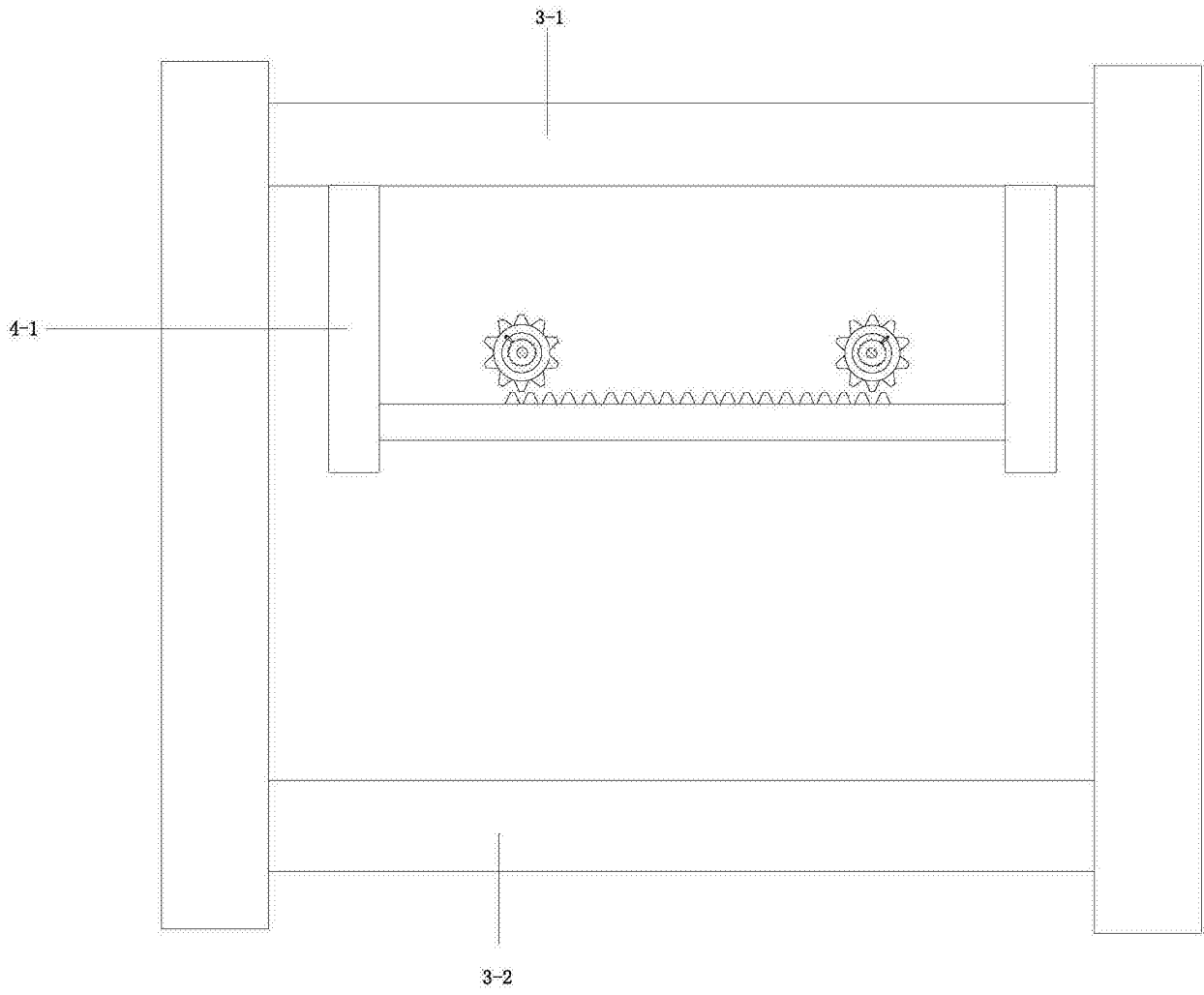


图9