



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107364574 A

(43)申请公布日 2017. 11. 21

(21)申请号 201710580936.X

(22)申请日 2017.07.17

(71)申请人 哈尔滨工业大学深圳研究生院
地址 518000 广东省深圳市南山区西丽镇
深圳大学城哈工大校区D202D

(72)发明人 张锐 周超英 谢鹏 汪超

(74)专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事
务所(普通合伙) 44248

代理人 谢肖雄

(51)Int.Cl.

B64C 33/02(2006.01)

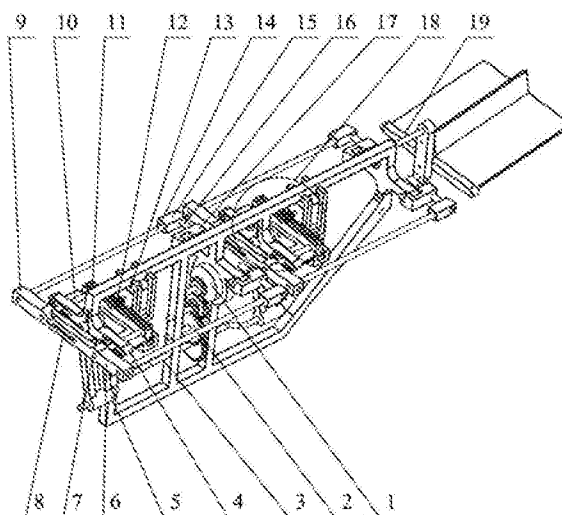
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器

(57)摘要

本方案提供的可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器改变了现有扑翼飞行器一般通过尾部控制飞行,对于仿昆虫等微型扑翼飞行器存在控制尾部无法有效控制飞行不足的情况,而是在对扑翼飞行器进行机动控制时,通过一个舵机可以同时调节左右两侧翅膀的扑动幅值实现机动飞行,结构紧凑,控制简单。



1. 一种可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器,其特征在於:包括主体部分和机翼部分,所述机翼部分固定在所述主体部分之上;所述主体部分包括支架、驱动部、两个控制部,所述控制部包括扑翼模块和方向控制模块;两个所述控制部之间前后设置;所述支架设有固定连接的纵向骨架、横向前骨架和横向后骨架,所述横向前骨架和横向后骨架相互平行,两个所述控制部分别与所述横向前骨架和横向后骨架相连;所述驱动部设置在所述横向前骨架和横向后骨架之间。

2. 根据权利要求1所述的可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器,其特征在於:所述支架还设有横向中骨架,所述驱动部设置在所述横向中骨架上;所述驱动部设有电机、减速齿轮和曲轴;所述电机驱动所述减速齿轮转动,所述减速齿轮带动所述曲轴转动,所述控制部通过所述曲轴与所述驱动部相连。

3. 根据权利要求2所述的可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器,其特征在於:所述扑翼模块设有连杆、推杆和对称设置的左翼扑翼单元、右翼扑翼单元;所述左翼扑翼单元包括左扑动杆、左翅膀轴、左翅根插头、左翅根轴、左翅根接头;所述右翼扑翼单元包括右扑动杆、右翅膀轴、右翅根插头、右翅根轴、右翅根接头;所述横向前骨架或所述横向后骨架上均设有竖向滑槽,所述连杆的一端与所述曲轴相连、另一端与所述推杆相连,所述推杆贯穿所述连杆、所述竖向滑槽、左扑动杆、右扑动杆并与这四者铰接;所述推杆带动所述连杆在所述竖向滑槽内做竖向往返运动;所述左翅膀轴的一端与所述左扑动杆相连、另一端与所述左翅根插头相连;所述左翅根轴的一端与所述左翅根插头相连、另一端与所述左翅根接头相连;所述左翅根接头与所述横向中骨架相铰接;所述右翅膀轴的一端与所述右扑动杆相连、另一端与所述右翅根插头相连;所述右翅根轴的一端与所述右翅根插头相连、另一端与所述右翅根接头相连;所述右翅根接头与所述横向中骨架相铰接。

4. 根据权利要求3所述的可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器,其特征在於:所述横向前骨架与所述横向后骨架上均设有横向左滑槽和横向右滑槽,所述横向左滑槽的方向与所述横向右滑槽的方向均与所述竖向滑槽相垂直。

5. 根据权利要求4所述的可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器,其特征在於:所述左扑动杆上设有左滑槽,所述右扑动杆上设有右滑槽;所述推杆分别贯穿所述左滑槽和所述右滑槽。

6. 根据权利要求5所述的可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器,其特征在於:所述方向控制模块包括舵机、齿轮和齿条;所述舵机与所述纵向骨架相连,所述齿轮与所述舵机相连,所述齿条与所述齿轮相连。

7. 根据权利要求6所述的可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器,其特征在於:还设有分别贯穿所述横向左滑槽和所述横向右滑槽的左扑动轴和右扑动轴;所述左扑动轴的一端与所述齿条相铰接、另一端与所述左扑动杆相连;所述右扑动轴的一端与所述齿条相铰接、另一端与所述右扑动杆相连。

8. 根据权利要求1-7中任一所述的可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器,其特征在於:所述主体部分还设有尾部,所述尾部与所述支架相连。

9. 根据权利要求3-7中任一所述的可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器,其特征在於:所述左扑动杆和所述右扑动杆均包括一个较厚的厚端和一个较薄的薄端;所述薄端相互堆叠,所述左滑槽和所述右滑槽均设置在所述薄端上。

10. 根据权利要求1-7中任一所述的可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器,其特征在于:
所述纵向骨架为多边形。

可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器

技术领域

[0001] 本发明属于飞行器领域,尤其是一种可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器。

背景技术

[0002] 随着科学的发展,人们的生活水平越来越高,无人机等电控飞行器在生活中的使用越来越普遍。

[0003] 相对于固定翼和旋翼飞行器,扑翼飞行器具有低雷诺数气动性能优异,成本低,体积小,重量轻,隐蔽性好,携带方便等优点,军事上可用于低空侦察,窃听情报,电子干扰等,民用上可用于机场驱鸟,灾害检测,边境巡逻等。

[0004] 扑翼飞行器一般包含减速装置、扑动机构、控制机构等,目前普遍的控制机构是通过舵机控制尾部实现扑翼飞行器的机动转弯,这种控制方式适合仿鸟类等大型扑翼飞行器。

[0005] 然而蜻蜓等昆虫是通过调节左右两侧翅膀的扑动参数实现机动飞行,尾部只是起到调节身体平衡的作用。对于仿昆虫类微型扑翼飞行器调节尾部无法有效地实现飞行控制。

[0006] 为此,有必要设计一种新型的飞行器控制方案,以解决仿昆虫等微型扑翼飞行器通过尾部无法有效实现飞行控制不足。

发明内容

[0007] 本发明的主要目的是提供一种可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器,用来克服现有仿昆虫类扑翼飞行器调整能力不足的问题。

[0008] 本发明是这样实现的,一种可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器,包括主体部分和机翼部分,所述机翼部分固定在所述主体部分之上;所述主体部分包括支架、驱动部、两个控制部,所述控制部包括扑翼模块和方向控制模块;两个所述控制部之间前后设置;所述支架设有固定连接的纵向骨架、横向前骨架和横向后骨架,所述横向前骨架和横向后骨架相互平行,两个所述控制部分别与所述横向前骨架和横向后骨架相连;所述驱动部设置在所述横向前骨架和横向后骨架之间。通过该结构实现利用扑翼对飞行器方向进行调节,而不需利用到尾部调节。

[0009] 本发明的进一步技术方案是:所述支架还设有横向中骨架,所述驱动部设置在所述横向中骨架上;所述驱动部设有电机、减速齿轮和曲轴;所述电机驱动所述减速齿轮转动,所述减速齿轮带动所述曲轴转动,所述控制部通过所述曲轴与所述驱动部相连。

[0010] 本发明的进一步技术方案是:所述扑翼模块设有连杆、推杆和对称设置的左翼扑翼单元、右翼扑翼单元;所述左翼扑翼单元包括左扑动杆、左翅膀轴、左翅根插头、左翅根轴、左翅根接头;所述右翼扑翼单元包括右扑动杆、右翅膀轴、右翅根插头、右翅根轴、右翅根接头;所述横向前骨架或所述横向后骨架上均设有竖向滑槽,所述连杆的一端与所述曲轴相连、另一端与所述推杆相连,所述推杆贯穿所述连杆、所述竖向滑槽、左扑动杆、右扑动

杆并与这四者铰接；所述推杆带动所述连杆在所述竖向滑槽内做竖向往返运动；所述左翅膀轴的一端与所述左扑动杆相连、另一端与所述左翅根插头相连；所述左翅根轴的一端与所述左翅根插头相连、另一端与所述左翅根接头相连；所述左翅根接头与所述横向中骨架铰接；所述右翅膀轴的一端与所述右扑动杆相连、另一端与所述右翅根插头相连；所述右翅根轴的一端与所述右翅根插头相连、另一端与所述右翅根接头相连；所述右翅根接头与所述横向中骨架铰接。通过上述结构实现飞行器的扑翼。

[0011] 本发明的进一步技术方案是：所述横向前骨架与所述横向后骨架上均设有横向左滑槽和横向右滑槽，所述横向左滑槽的方向与所述横向右滑槽的方向均与所述竖向滑槽相垂直。

[0012] 本发明的进一步技术方案是：所述左扑动杆上设有左滑槽，所述右扑动杆上设有右滑槽；所述推杆分别贯穿所述左滑槽和所述右滑槽。

[0013] 本发明的进一步技术方案是：所述方向控制模块包括舵机、齿轮和齿条；所述舵机与所述纵向骨架相连，所述齿轮与所述舵机相连，所述齿条与所述齿轮相连。

[0014] 本发明的进一步技术方案是：还设有分别贯穿所述横向左滑槽和所述横向右滑槽的左扑动轴和右扑动轴；所述左扑动轴的一端与所述齿条铰接、另一端与所述左扑动杆相连；所述右扑动轴的一端与所述齿条铰接、另一端与所述右扑动杆相连。

[0015] 本发明的进一步技术方案是：所述主体部分还设有尾部，所述尾部与所述支架相连。

[0016] 本发明的进一步技术方案是：所述左扑动杆和所述右扑动杆均包括一个较厚的厚端和一个较薄的薄端；所述薄端相互堆叠，所述左滑槽和所述右滑槽均设置在所述薄端上。

[0017] 本发明的进一步技术方案是：所述纵向骨架为多边形。

[0018] 推杆在曲轴和连杆的作用下在机架的滑槽内往复运动，推杆在扑动杆的滑槽内运动，推杆推动扑动杆绕扑动轴转动，扑动轴不是固定在机架上而是固定在齿条上，齿条可以在机架的卡槽内往复运动，齿轮与齿条啮合并和舵机的输出端固连，舵机固定在机架上，舵机正向转动，带动齿条和扑动轴向左移动，使得右侧翅膀的扑动幅值大于左侧翅膀的扑动幅值，舵机反向转动，带动齿条和扑动轴向右移动，使得左侧翅膀的扑动幅值大于右侧翅膀的扑动幅值，扑动杆和翅根插头通过翅膀轴固连，翅根插头上固连一个翅根轴，翅根轴可在翅根接头的小孔内移动，翅根接头可绕机架转动，扑动杆和翅根插头上安装翅膀，这样在扑动杆转动和移动时，翅膀可以同步的转动和移动，实现用一个舵机调节左右两侧翅膀的扑动幅值。

[0019] 本发明的有益效果是：本方案提供的可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器改变了现有扑翼飞行器一般通过尾部控制飞行，对于仿昆虫等微型扑翼飞行器存在控制尾部无法有效控制飞行不足的情况，而是在对扑翼飞行器进行机动控制时，通过一个舵机可以同时调节左右两侧翅膀的扑动幅值实现机动飞行，结构紧凑，控制简单。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请中记载的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，

还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1是本发明实施例提供的可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器的示意图。

[0022] 图2是本发明实施例1提供的可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器中扑动杆运动到最高点时候的前视图。

[0023] 图3是本发明实施例1提供的可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器中扑动杆运动到最低点时候的前视图。

[0024] 图4是本发明实施例2提供的可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器中扑动杆运动到最高点时候的前视图。

[0025] 图5是本发明实施例2提供的可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器中扑动杆运动到最低点时候的前视图。

[0026] 图6是本发明实施例3提供的可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器中扑动杆运动到最高点时候的前视图。

[0027] 图7是本发明实施例3提供的可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器中扑动杆运动到最低点时候的前视图。

[0028] 附图标记：1.电机,2.减速齿轮,3.曲轴,4.机架,5.连杆,6.左扑动杆,7.左扑动轴,8.推杆,9.右扑动杆,10.右扑动轴,11.齿条,12.齿轮,13.舵机,14.左翅膀轴,15.左翅根插头,16.左翅根轴,17.左翅根接头,18.控制部,19.尾部。

具体实施方式

[0029] 本发明提供一种可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器。以下结合附图及实施例对本发明进行详细说明。

[0030] 图1是本发明实施例提供的可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器的示意图。如图1,一种可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器,包括主体部分和机翼部分,所述机翼部分固定在所述主体部分之上;所述主体部分包括支架、驱动部、两个控制部,所述控制部包括扑翼模块和方向控制模块;两个所述控制部之间前后设置;所述支架设有固定连接的纵向骨架、横向前骨架和横向后骨架,所述横向前骨架和横向后骨架相互平行,两个所述控制部分别与所述横向前骨架和横向后骨架相连;所述驱动部设置在所述横向前骨架和横向后骨架之间。通过该结构实现利用扑翼对飞行器方向进行调节,而不需利用到尾部调节。

[0031] 如图1所示:所述支架还设有横向中骨架,所述驱动部设置在所述横向中骨架上;所述驱动部设有电机、减速齿轮和曲轴;所述电机驱动所述减速齿轮转动,所述减速齿轮带动所述曲轴转动,所述控制部通过所述曲轴与所述驱动部相连。

[0032] 如图1所示:所述扑翼模块设有连杆、推杆和对称设置的左翼扑翼单元、右翼扑翼单元;所述左翼扑翼单元包括左扑动杆、左翅膀轴、左翅根插头、左翅根轴、左翅根接头;所述右翼扑翼单元包括右扑动杆、右翅膀轴、右翅根插头、右翅根轴、右翅根接头;所述横向前骨架或所述横向后骨架上均设有竖向滑槽,所述连杆的一端与所述曲轴相连、另一端与所述推杆相连,所述推杆贯穿所述连杆、所述竖向滑槽、左扑动杆、右扑动杆并与这四者铰接;所述推杆带动所述连杆在所述竖向滑槽内做竖向往返运动;所述左翅膀轴的一端与所述左扑动杆相连、另一端与所述左翅根插头相连;所述左翅根轴的一端与所述左翅根插头相连、另一端与所述左翅根接头相连;所述左翅根接头与所述横向中骨架铰接;所述右翅膀轴

的一端与所述右扑动杆相连、另一端与所述右翅根插头相连；所述右翅根轴的一端与所述右翅根插头相连、另一端与所述右翅根接头相连；所述右翅根接头与所述横向中骨架相铰接。通过上述结构实现飞翼的扑翼。

[0033] 如图1所示：所述横向前骨架与所述横向后骨架上均设有横向左滑槽和横向右滑槽，所述横向左滑槽的方向与所述横向右滑槽的方向均与所述竖向滑槽相垂直。

[0034] 如图1所示：所述左扑动杆上设有左滑槽，所述右扑动杆上设有右滑槽；所述推杆分别贯穿所述左滑槽和所述右滑槽。

[0035] 如图1所示：所述方向控制模块包括舵机、齿轮和齿条；所述舵机与所述纵向骨架相连，所述齿轮与所述舵机相连，所述齿条与所述齿轮相连。

[0036] 如图1所示：还设有分别贯穿所述横向左滑槽和所述横向右滑槽的左扑动轴和右扑动轴；所述左扑动轴的一端与所述齿条相铰接、另一端与所述左扑动杆相连；所述右扑动轴的一端与所述齿条相铰接、另一端与所述右扑动杆相连。

[0037] 如图1所示：所述主体部分还设有尾部，所述尾部与所述支架相连。

[0038] 如图1所示：所述左扑动杆和所述右扑动杆均包括一个较厚的厚端和一个较薄的薄端；所述薄端相互堆叠，所述左滑槽和所述右滑槽均设置在所述薄端上。

[0039] 如图1所示：所述纵向骨架为多边形。

[0040] 推杆在曲轴和连杆的作用下在机架的滑槽内往复运动，推杆在扑动杆的滑槽内运动，推杆推动扑动杆绕扑动轴转动，扑动轴不是固定在机架上而是固定在齿条上，齿条可以在机架的卡槽内往复运动，齿轮与齿条啮合并和舵机的输出端固连，舵机固定在机架上，舵机正向转动，带动齿条和扑动轴向左移动，使得右侧翅膀的扑动幅值大于左侧翅膀的扑动幅值，舵机反向转动，带动齿条和扑动轴向右移动，使得左侧翅膀的扑动幅值大于右侧翅膀的扑动幅值，扑动杆和翅根插头通过翅膀轴固连，翅根插头上固连一个翅根轴，翅根轴可在翅根接头的小孔内移动，翅根接头可绕机架转动，扑动杆和翅根插头上安装翅膀，这样在扑动杆转动和移动时，翅膀可以同步的转动和移动，实现用一个舵机调节左右两侧翅膀的扑动幅值。

[0041] 在图1中，电机1通过减速齿轮2带动曲轴3转动，连杆5的一端和曲轴3铰链，连杆5的另一端连接推杆8，推杆8可在机架4的滑槽内往复运动，推杆8穿过左扑动杆6和右扑动杆9的滑槽，推杆8带动左扑动杆6和右扑动杆9分别绕着左扑动轴7和右扑动轴10转动，左扑动轴7和右扑动轴10穿过机架4上的滑孔固定在齿条11上，齿条11可在机架4的卡槽内往复运动，齿轮12与齿条11啮合，齿轮12固连在舵机13的输出轴上。左翅根插头15通过左翅膀轴14固连在右扑动杆9上，左翅根插头15上固左连翅根轴16，左翅根轴16可在左翅根接头17的孔内移动，左翅根接头17与机架4铰链连接，右扑动杆9和翅根插头上安装翅膀，后翅的控制部18和前翅的完全相同，尾部19和机架4固连。

[0042] 在图2和图3所示的第一个实施例中，舵机13未接受到控制信号，齿条11不移动，左扑动轴7和右扑动轴10关于机架4完全对称，左扑动杆6和右扑动杆9的扑动幅值完全相等，扑翼飞行器可以稳定的前飞。

[0043] 在图4和图5所示的第二个实施例中，舵机13接收到正向转动的控制信号，齿条11向左侧移动，同时带动左扑动轴7和右扑动轴10向左侧移动，使得左扑动杆6的扑动幅值减小，右扑动杆9的扑动幅值增大，实现扑翼飞行器向左侧机动飞行。

[0044] 在图6和图7所示的第三个实施例中,舵机13接收到反向转动的控制信号,齿条11向右侧移动,同时带动左扑动轴7和右扑动轴10向右侧移动,使得左扑动杆6的扑动幅值增大,右扑动杆9的扑动幅值减小,实现扑翼飞行器向右侧机动飞行。

[0045] 本方案提供的可变扑动幅值的仿蜻蜓扑翼飞行器改变了现有扑翼飞行器一般通过尾部控制飞行,对于仿昆虫等微型扑翼飞行器存在控制尾部无法有效控制飞行不足的情况,而是在对扑翼飞行器进行机动控制时,通过一个舵机可以同时调节左右两侧翅膀的扑动幅值实现机动飞行,结构紧凑,控制简单。

[0046] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

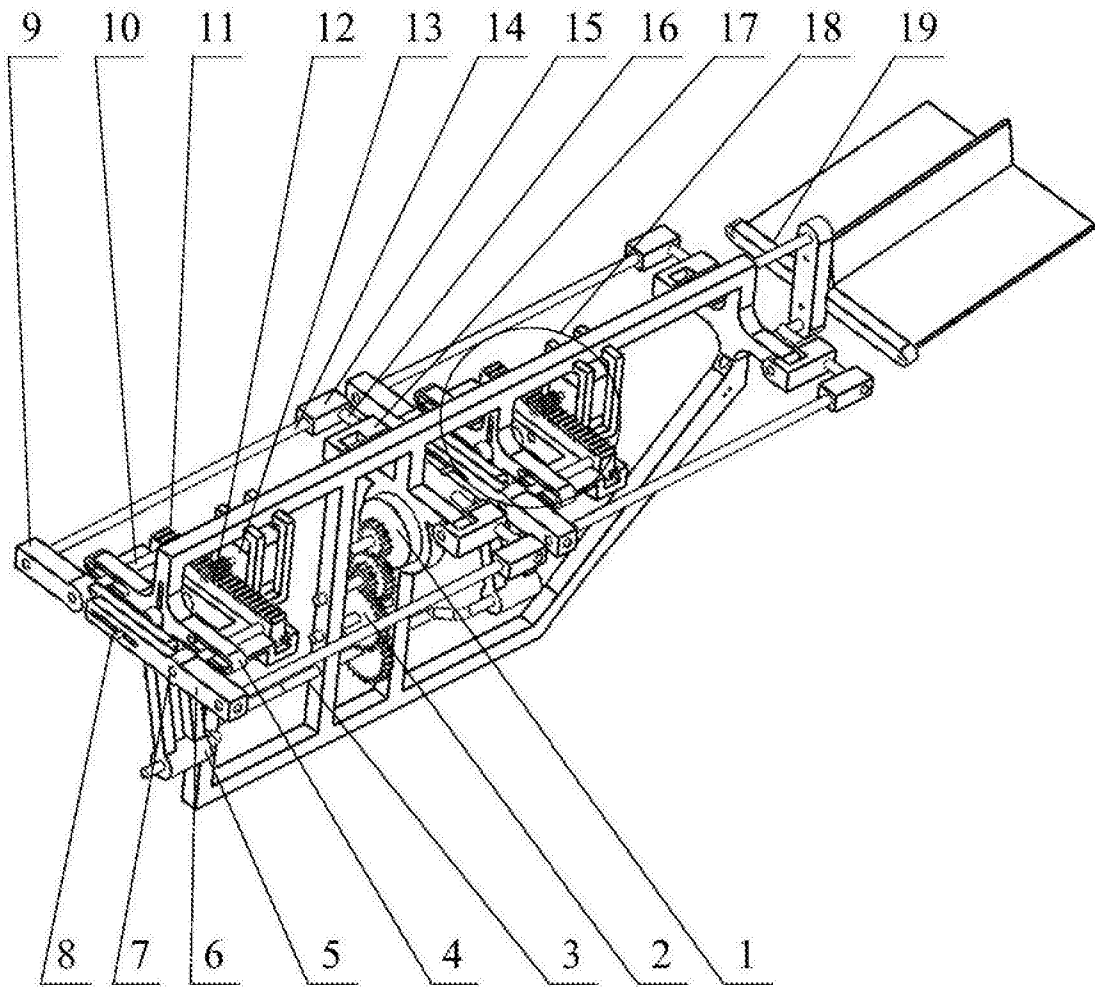


图1

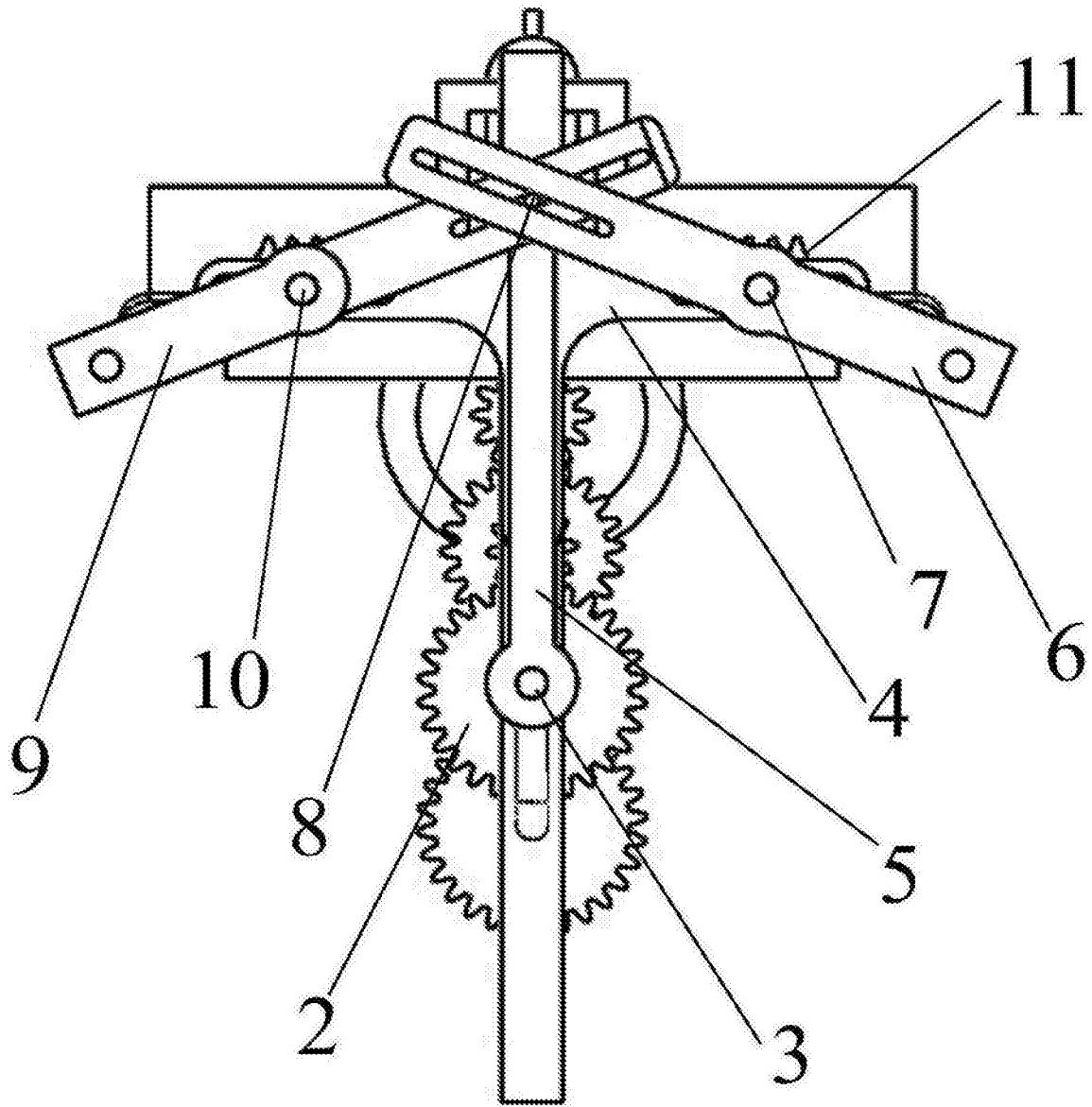


图2

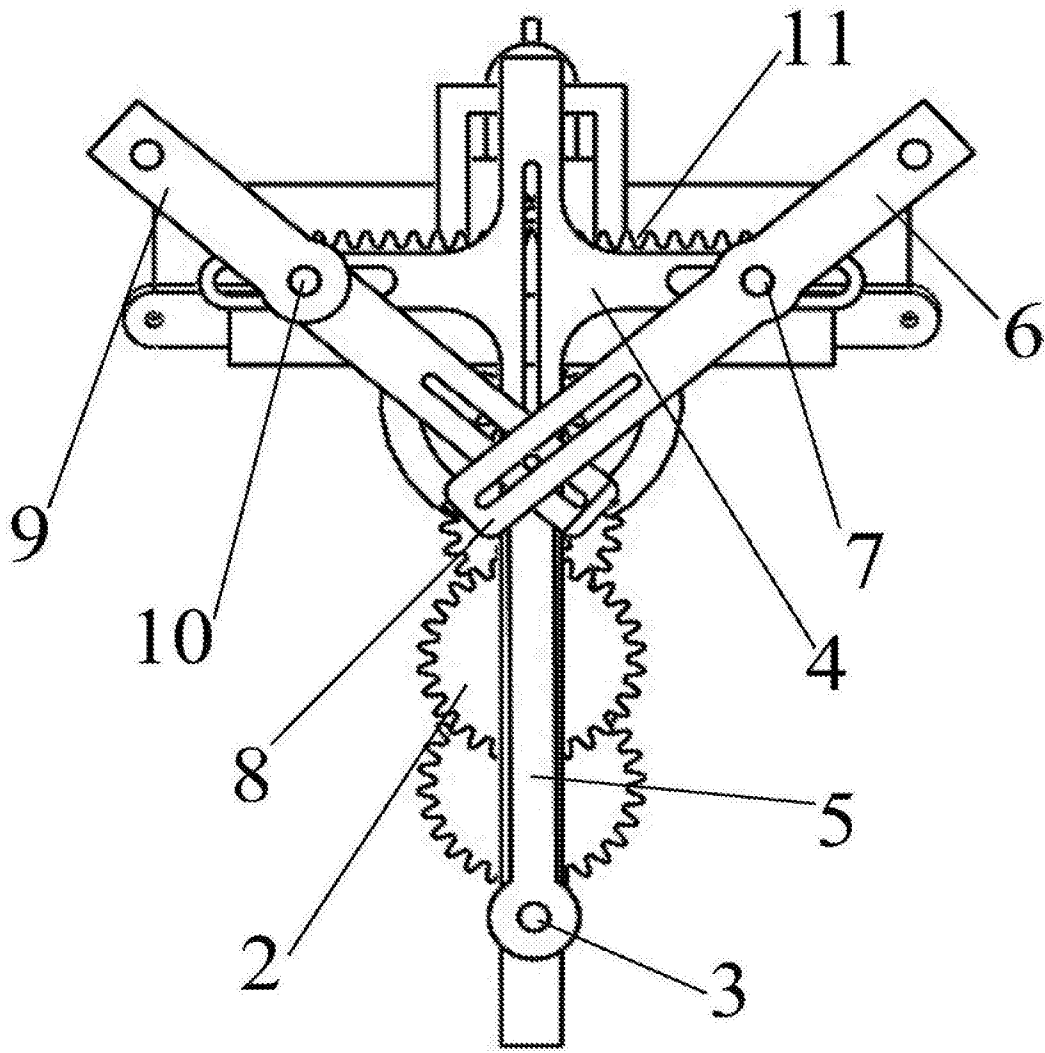


图3

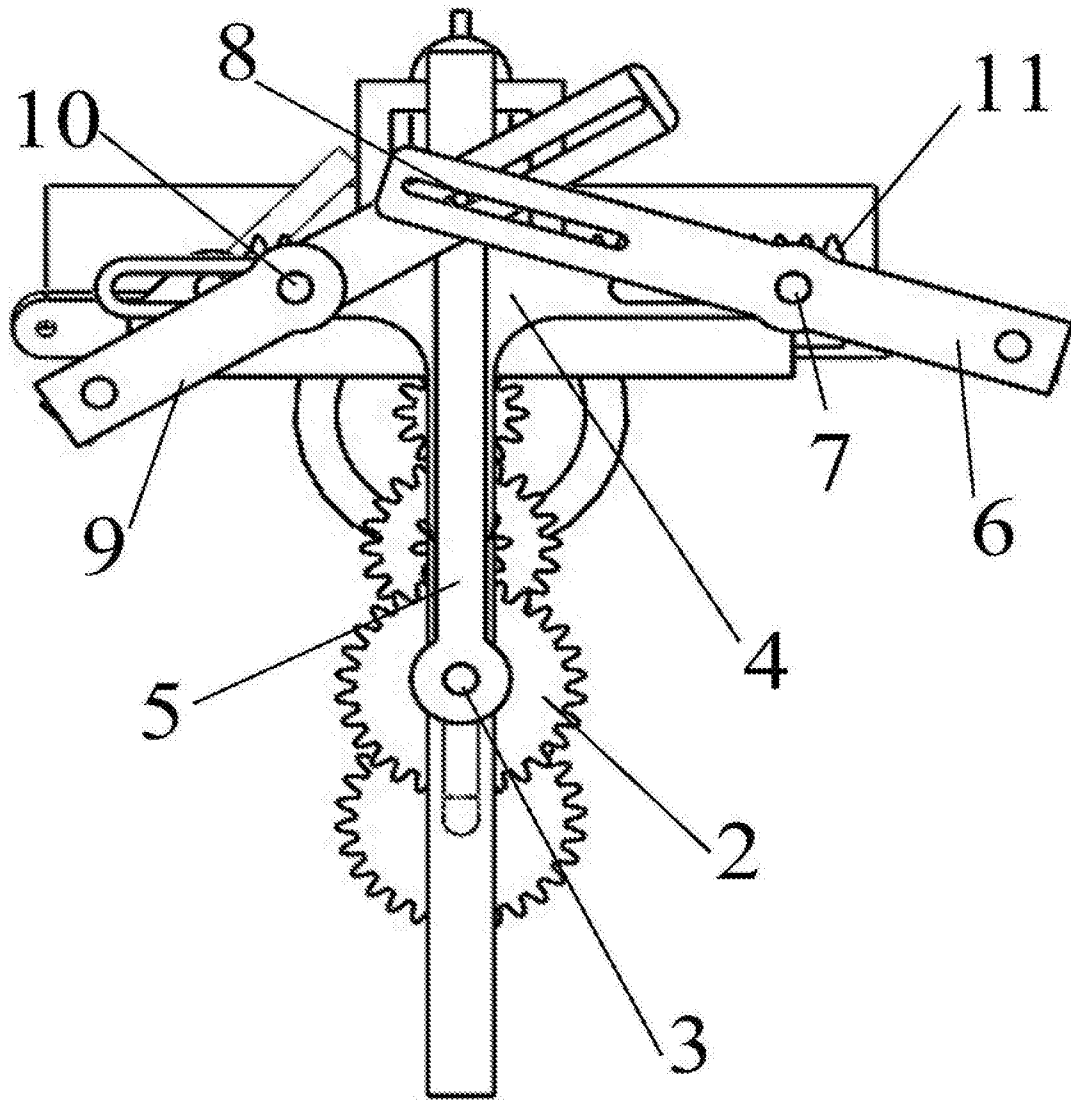


图4

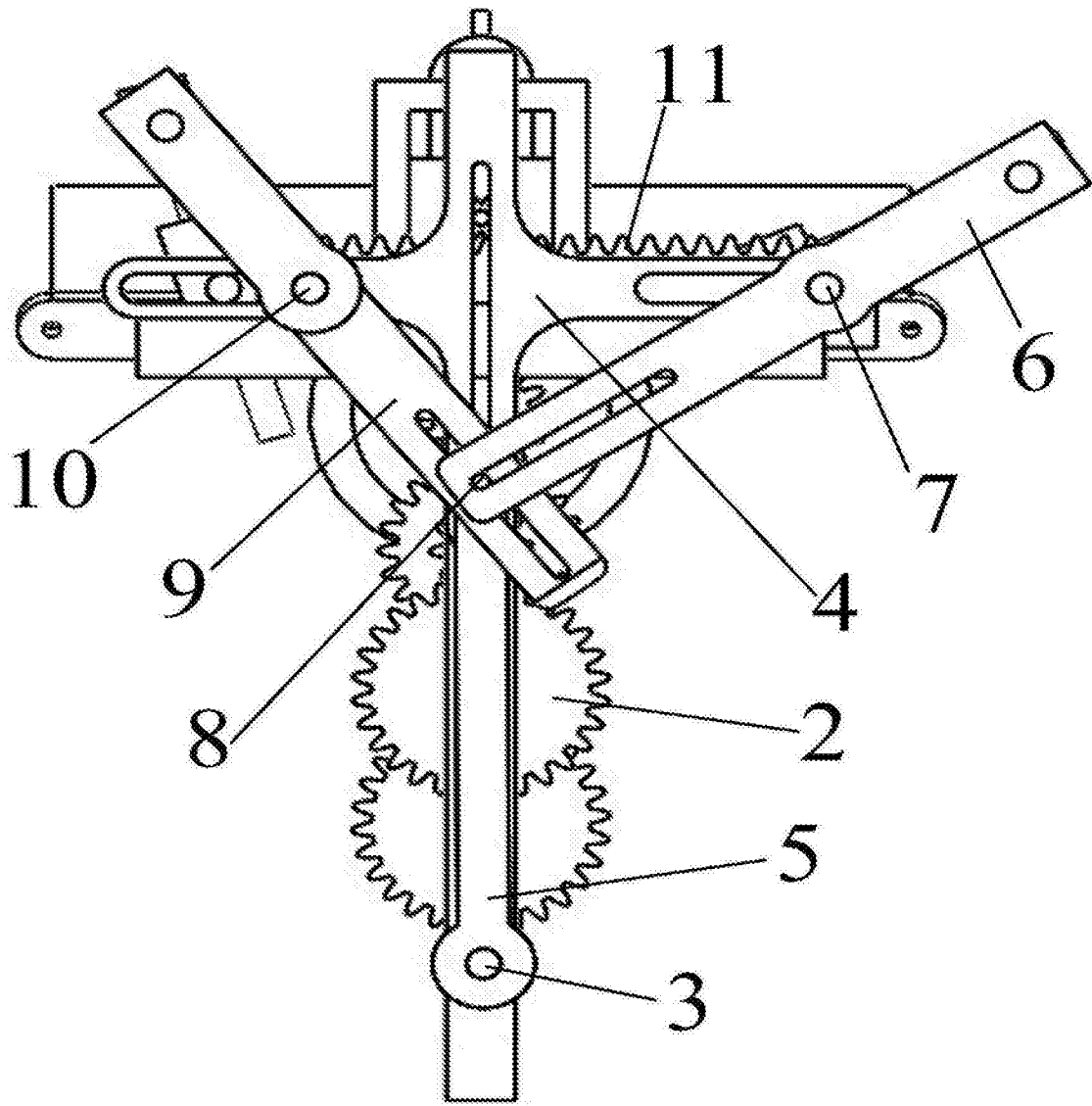


图5

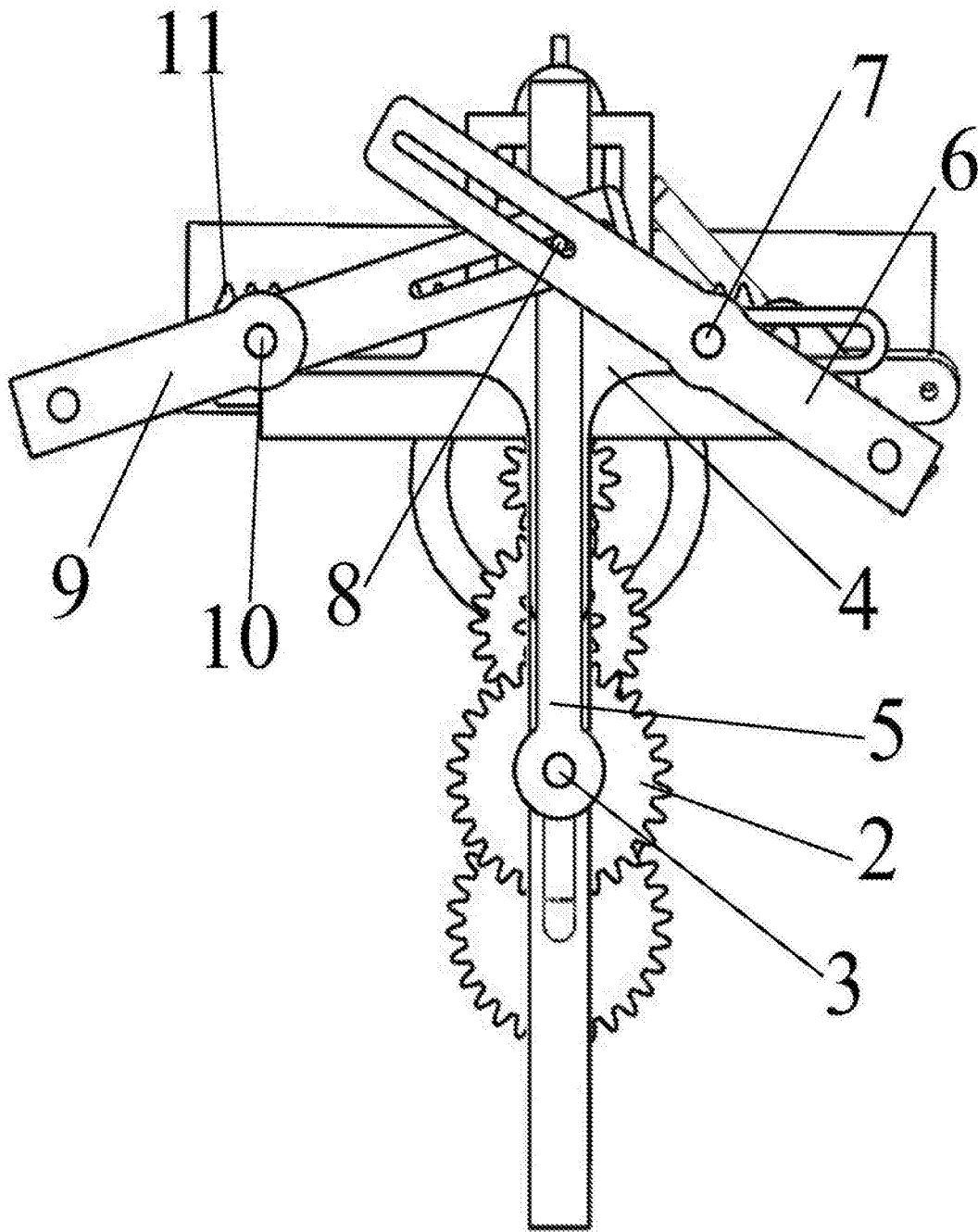


图6

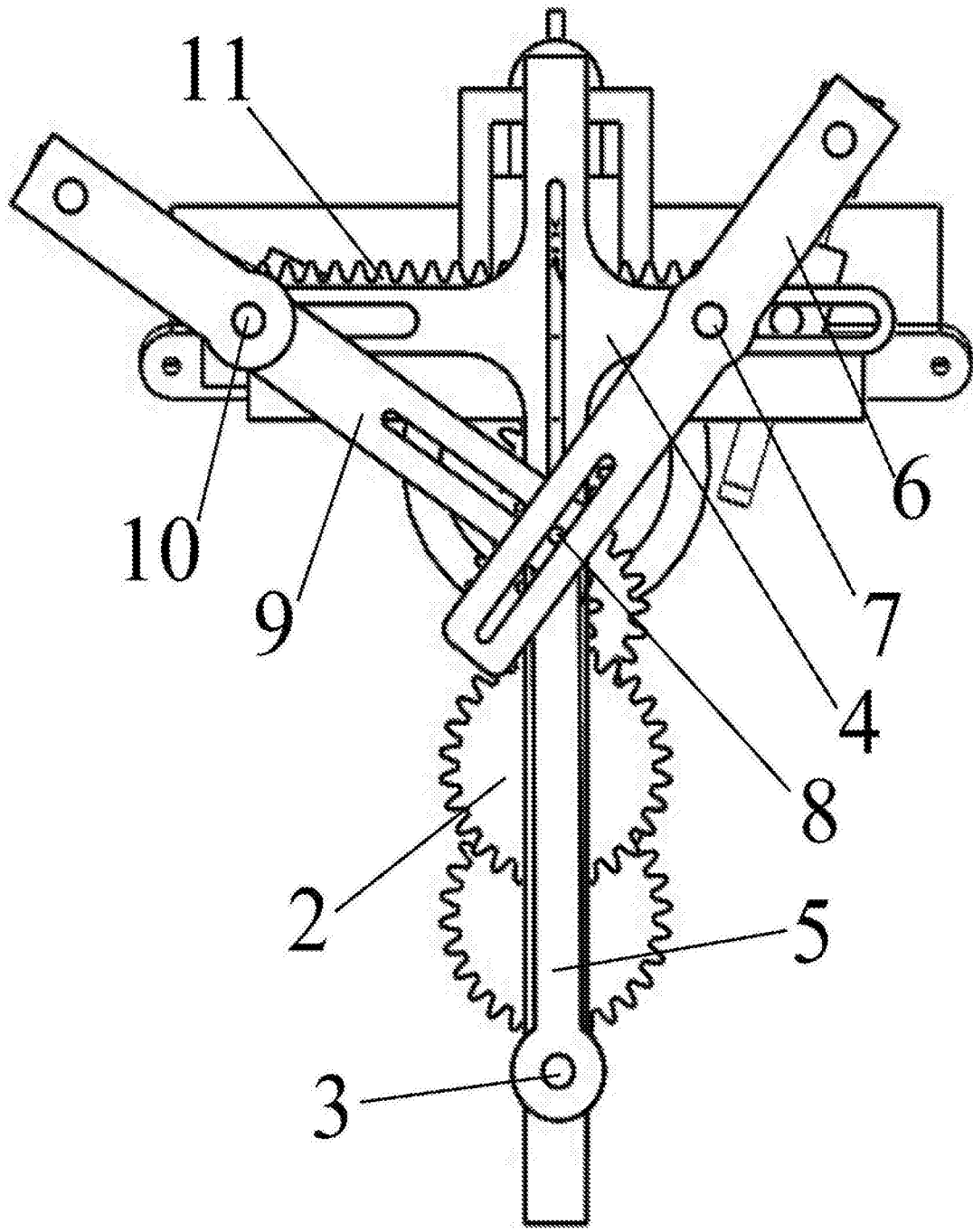


图7