(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 101728980 A
(43)申请公布日 2010.06.09

(21)申请号 200910201437.0

(22)申请日 2009.12.18

(71)申请人 益科博能源科技(上海)有限公司
地址 201203 上海市浦东新区张江高科技园区张东路1387号1幢101室

(72)发明人 项晓东 万荣南

(51)Int.Cl.
H02N 6/00(2006.01)

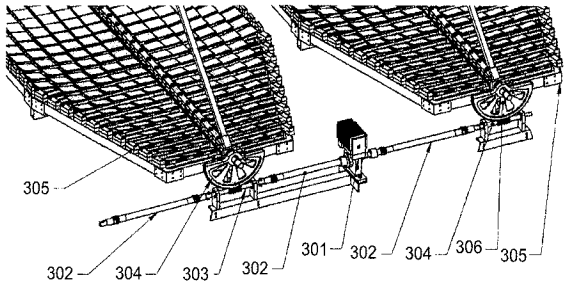
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 10 页

(54)发明名称

太阳能收集器的极轴跟踪装置

(57)摘要

本发明提供了一种太阳能收集器的极轴跟踪装置,包括提供旋转扭力的驱动机构、与驱动机构配合传输旋转扭力的第一旋转机构及与第一旋转机构配合并驱动收集器面板围绕极轴旋转的第二旋转机构,如此通过简单的第一与第二旋转机构及驱动机构的配合便可实现对太阳能收集器面板的转动控制,不需要复杂的结构,因此可有利地降低整个系统的成本。



CN 101728980 A

1. 一种太阳能收集器的极轴跟踪装置，其特征在于该极轴跟踪装置包括提供旋转扭力的驱动机构、与驱动机构配合传输旋转扭力的第一旋转机构及与第一旋转机构配合并驱动收集器面板围绕极轴旋转的第二旋转机构。

2. 如权利要求 1 所述的太阳能收集器的极轴跟踪装置，其特征在于：第一旋转机构为一杆体，该杆体设有一螺纹区。

3. 如权利要求 2 所述的太阳能收集器的极轴跟踪装置，其特征在于：第二旋转机构包括一旋转件，该旋转件与太阳能模块的转轴结合，并且与杆体的螺纹区以蜗杆蜗轮的方式配合。

4. 如权利要求 1 所述的太阳能收集器的极轴跟踪装置，其特征在于：第二旋转机构包括第一旋转件、第二旋转件及旋转传动件，该旋转传动件与第一与第二旋转件配合以传输旋转扭力，第一旋转件与杆体的螺纹区以蜗杆蜗轮的方式配合，而第二旋转件与太阳能模块的转轴结合。

5. 如权利要求 4 所述的太阳能收集器的极轴跟踪装置，其特征在于：该旋转传动件为缆绳或链条。

6. 一种太阳能模块阵列，该太阳能模块阵列包括：多个太阳能模块，每一太阳能模块均围绕一转轴旋转，每一转轴与其他转轴平行设置，其特征在于每一个太阳能模块包括：

第一旋转机构，其中该第一旋转机构与后续的太阳能模块的第一旋转机构相连；

第二旋转机构，与第一旋转机构配合，驱动一个面板围绕转轴旋转；

一个驱动机构，与至少一个第一旋转机构连接，产生旋转扭力。

7. 如权利要求 6 所述的太阳能模块阵列，其特征在于：第一旋转机构为一杆体，该杆体设有一螺纹区。

8. 如权利要求 7 所述的太阳能模块阵列，其特征在于：第二旋转机构包括一旋转件，该旋转件与太阳能模块的转轴结合，并且与杆体的螺纹区以蜗杆蜗轮的方式配合。

9. 如权利要求 6 所述的太阳能模块阵列，其特征在于：第二旋转机构包括第一旋转件、第二旋转件及旋转传动件，该旋转传动件与第一与第二旋转件配合传输旋转扭力，第一旋转件与杆体的螺纹区以蜗杆蜗轮的方式配合，而第二旋转件与太阳能模块的转轴结合。

10. 如权利要求 9 所述的太阳能模块阵列，其特征在于：该旋转传动件为缆绳或链条。

太阳能收集器的极轴跟踪装置

【技术领域】

[0001] 本发明在广泛意义上属于太阳能领域，在此特指光伏电池面板和聚焦型太阳能收集器的太阳跟踪系统领域，尤其指极轴太阳能跟踪系统的领域。

【背景技术】

[0002] 本发明是指太阳能收集器，尤其指极轴跟踪系统装置，来跟踪太阳相对于地球的运动，从而使收集太阳能达到更高的效率和更低的成本。本发明应用于平板光伏面板和聚焦光热或光伏装置。

[0003] 光伏太阳能电池板被广泛应用于住宅或商业的太阳能应用上。由于太阳相对地球的运动，导致照射到固定的光伏电池板上的太阳光每天在不同的时刻或每年不同的时间具有不同的入射角。此种入射光线会降低太阳能电池板的收集效率及减少此太阳能电池板产生的电量。由于收集的太阳能量与余弦角成正比，即太阳光的入射角与太阳能电池板的垂直表面之间的夹角，此效果所导致的损失即为熟知的余弦损失。为提高太阳光的收集效率，太阳能电池板可使用一个跟踪器使其与太阳入射光保持接近于垂直的位置。

[0004] 跟踪器可广泛地应用于聚焦性太阳能板上，通过大面积的光学收集器将太阳光聚焦于一小面积太阳能吸收器上，此太阳能吸收器可为光伏电池或光热转换器。为了在太阳移动时使焦点保持在目标接收器上，此跟踪系统要跟随太阳运动，以维持聚焦，而目前实现此种跟踪系统的机械方案结构过于复杂，并且在所有系统中，太阳能收集器的主体会对极轴施加一个较大的扭矩，并需要在日间绕极轴以固定的速度旋转。如此会增加电机的负载需求。同时，在高风力负载情况下，太阳能收集器上所承受的风载将施加至电机上，从而令系统不稳定，并且当一个电机与多个太阳能收集器采用刚性连接时，此多个太阳能收集器上所承受的风载将会累加至此电机上，则更易于导致系统不稳定。

【发明内容】

[0005] 本发明的目的就是为了提供一种太阳能收集器的极轴跟踪装置，以克服现有技术中极轴跟踪装置结构复杂的缺陷。

[0006] 为实现上述目的，实施本发明的太阳能收集器的极轴跟踪装置包括提供旋转扭力的驱动机构、与驱动机构配合传输旋转扭力的第一旋转机构及与第一旋转机构配合并驱动收集器面板围绕极轴旋转的第二旋转机构。

[0007] 依据上述主要特征，第一旋转机构为一杆体，该杆体设有一螺纹区。

[0008] 依据上述主要特征，第二旋转机构包括一旋转件，该旋转件与太阳能模块的转轴结合，并且与杆体的螺纹区以蜗杆蜗轮的方式配合。

[0009] 依据上述主要特征，第二旋转机构包括第一旋转件、第二旋转件及旋转传动件，该旋转传动件与第一与第二旋转件配合以传输旋转扭力，第一旋转件与杆体的螺纹区以蜗杆蜗轮的方式配合，而第二旋转件与太阳能模块的转轴结合。

[0010] 依据上述主要特征，该旋转传动件为缆绳或链条。

[0011] 本发明另一目的在于提供一种结构简单且易于控制的太阳能模块阵列。

[0012] 为实现上述目的，本发明提供一种太阳能模块阵列，该太阳能模块阵列包括：多个太阳能模块，每一太阳能模块均围绕一转轴旋转，每一转轴与其他转轴平行设置，其中每一个太阳能模块包括：

[0013] 第一旋转机构，其中该第一旋转机构与后续的太阳能模块的第一旋转机构相连；

[0014] 第二旋转机构，与第一旋转机构配合，驱动一个面板围绕转轴旋转；

[0015] 一个驱动机构，与至少一个第一旋转机构连接，产生旋转扭力。

[0016] 依据上述主要特征，第一旋转机构为一杆体，该杆体设有一螺纹区。

[0017] 依据上述主要特征，第二旋转机构包括一旋转件，该旋转件与太阳能模块的转轴结合，并且与杆体的螺纹区以蜗杆蜗轮的方式配合。

[0018] 依据上述主要特征，第二旋转机构包括第一旋转件、第二旋转件及旋转传动件，该旋转传动件与第一与第二旋转件配合传输旋转扭力，第一旋转件与杆体的螺纹区以蜗杆蜗轮的方式配合，而第二旋转件与太阳能模块的转轴结合。

[0019] 依据上述主要特征，该旋转传动件为缆绳或链条。

[0020] 与现有技术相比，本发明通过简单的第一与第二旋转机构及驱动机构的配合便可实现对太阳能收集器面板的转动控制，不需要复杂的结构，因此可有利地降低整个系统的成本。同时采用蜗杆蜗轮的方式配合，避免了太阳能收集器上承受的风载等传输到电机上，从而避免系统不稳定。

【附图说明】

[0021] 图 1 是一个太阳能极轴跟踪器的侧视示意图。

[0022] 图 2 是图 1 所示太阳能极轴跟踪器的前视图。

[0023] 图 3A 与图 3B 分别是图 1 中所使用的电机 / 蜗杆齿轮组装系统的顶视图及侧视图。

[0024] 图 4 是图 1 所示的太阳能极轴跟踪器从中心位置旋转至早晨位置的前视图（相对于中心位置）。

[0025] 图 5 是图 1 所示的由一个电机组装件驱动的位于太阳正午位置的跟踪器阵列的示意图。

[0026] 图 6 为图 1 所示的由一个电机组装件驱动的位于早晨位置的跟踪器阵列的示意图。

[0027] 图 7 是本发明的一实施例的示意图。

[0028] 图 8 是图 7 的另一角度的示意图。

[0029] 图 9 是本发明另一实施例示意图。

[0030] 图 10 是图 9 另一角度的示意图。

[0031] 图 11 是本发明所使用的驱动机构的示意图。

[0032] 【实施方式】

[0033] 请参阅图 1 至图 6 为一太阳能极轴跟踪器及使用的示意图，此种结构已由申请人在另一专利申请中揭示，在此引入只是便于审查员对太阳能极轴跟踪器的基本结构及工作原理有一个基本的了解，而本发明的重心在于极轴跟踪装置的改进，因此在对图 7 至图 10 所示的结构的描述中将不再对太阳能接收器的其他结构再做详细描述。

[0034] 参照图示 1 的图，极轴 1(Polar Axis) 是用作结构横梁并由两个球轴承 3 和 4（或者任何其他类型的轴承座套）与其底座一起，以绕轴旋转来支撑。太阳能收集面板 2 固定在极轴 1 上，并随其旋转。轴承 3 通过其底座被固定在可旋转的铰链 7 上，该铰链随后被固定在底基 6 上。轴承 4 通过其底座被固定在支撑结构框架 8 上，该框架 8 被固定在固定件 5 上。框架 8 的长度和其在固定件 5 上的高度可调整，以使得极轴与水平面之间的倾斜角相当于安装位置的纬度角 (Latitude Angle)。如图 2 所示，链条齿轮 9 是由电机 / 蜗轮齿轮组装件 14 驱动，之后再驱动链条 11。链条 11 的两端被水平固定在设在极轴 1 上的铰链 12 和 13 上。如图 3A 与图 3B 所示，一个带有减速齿轮箱 19 的步进电机，通过一组传动齿轮 20 驱动丝杆 23。丝杆 23 由两个球轴承 21 和 22 绕轴旋转来支撑，以驱动固定在轴杆 16 上的蜗轮齿轮 24。轴杆 16 是通过两个球轴承 18 绕轴旋转来支撑。蜗杆齿轮 24 的作用是为了防止由于面板 2 的自重或风载导致的通过链条齿轮 9 的反转移动，即只有丝杆 23 的转动才能使蜗杆齿轮 24 旋转，而蜗杆齿轮 24 的旋转无法驱动丝杆 23。三个链条齿轮 9，10，15 被安装并固定在轴杆 16 上。链条齿轮 9 驱动链条 11 以旋转横梁 1。链条齿轮 10 和 15 被用于将多个跟踪器与链条 26 和 27 捆绑连接在一起，此可参图 5 所示。电机 / 蜗轮齿轮组装件 14 的底座 25 安装在框架 8 上。当电机旋转齿轮，面板 2 沿极轴 1 旋转，如图 4 和图 6 所示。电机被编程为以昼间每小时 15 度旋转极轴，以跟踪昼间的太阳移动。

[0035] 请参阅图 7 至图 10 所示，为实施本发明的太阳能收集器的极轴跟踪装置及具有此极轴跟踪装置的太阳能收集器阵列，其中实施本发明的太阳能收集器的极轴跟踪装置包括提供旋转扭力的驱动机构、与驱动机构配合传输旋转扭力的第一旋转机构及与第一旋转机构配合并驱动收集器面板围绕极轴旋转的第二旋转机构。在具体实施时，第一旋转机构为如图 7 所示的杆体 302，并且该杆体 302 设有一螺纹区 306，而第二旋转机构可为图 7 所示的旋转件 304，该旋转件 304 与太阳能模块的转轴（极轴）结合，并且与杆体 302 的螺纹区 306 以蜗杆蜗轮的方式配合。

[0036] 当然第二旋转机构也可包括图 9 所示的第一旋转件、第二旋转件及旋转传动件，该旋转传动件可为柔性连接件，如缆绳或链条，并与第一与第二旋转件配合以传输旋转扭力，第一旋转件可为一转轮，并与杆体的螺纹区以蜗杆蜗轮的方式配合，而第二旋转件也可为一转轮，并与太阳能模块的转轴结合。至于上述各元件的具体的结构可参考以下详细的说明。而驱动机构可为一具有一电机与蜗杆蜗轮组合的结构。

[0037] 请参阅图 7 与图 8 所示，为本发明第一实施例的示意图，其中一具有外壳的电机与蜗杆蜗轮的组合 301 相对多个面板 305 设置。此电机 301 用来旋转一杆体 302，而该杆体 302 设有一螺纹区 306，该螺纹区 306 用以与一旋转件 304（如一转轮）通过蜗杆齿轮机制配合。一面板或接收器（如太阳热能或光伏收集器）305 与该旋转件 304 配合。如此，电机 301 可通过程序控制而同时旋转所有串接的面板 305 以达到同步运动以跟踪太阳运动的目的。再者，此种蜗杆齿轮的机械结构相对简单，并且此种结构所使用的零件与其他结构所使用的零件相比易于取得并且价格相对较低，因此可以降低整个系统的成本。例如，杆体 302 可为一管体，并可在管体一部分设置螺纹区 306 或采用其他的较低成本的方式制造。

[0038] 请参阅图 9 与图 10 所示，为本发明的另一实施例，其中图 9 中的蜗杆齿轮组合 401、402、403、404、405 与面板或接收器 408 配合，其中上述的蜗杆齿轮组合 401、402、403、404、405 的结构可与图 7、图 8 所示的蜗杆齿轮的组合相同。而此实施例则通过另一旋转件

405、407 及一柔性连接件 406（如钢缆或链条等）以与面板 408 连接。

[0039] 如图 9 所示，一具有外壳的电机与蜗杆蜗轮的组合 401 相对多个面板 408 设置。此电机 401 用来旋转一杆体 402，而该杆体 402 设有一螺纹区 403，该螺纹区 403 用以与第一旋转件 405 通过蜗杆齿轮机制配合。另外，柔性连接件 406 或其他旋转转换元件与第一旋转件 405 配合，而第二旋转件 407 则与该柔性连接件 406 配合。进一步，面板或接收器 408 与第二旋转件 407 配合。如此，该电机 401 可通过程序控制而同时旋转所有串接的面板 408 以达到同步运动以跟踪太阳运动的目的。即在本实施例中，可通过第一旋转件 405、第二旋转件 407 及柔性连接件 406 或其他的旋转转换元件的配合以直接提供必要的作用力而旋转面板 408，从而不需现有技术中所需的复杂的结构及计算。再者，如上所述，此种蜗杆齿轮的机械结构相对简单，并且此种结构所使用的零件与其他结构所使用的零件相比易于取得并且价格相对较低，因此可以降低整个系统的成本。

[0040] 对于图 7 至图 10 所示结构的驱动机构可参阅图 11 所示，为简便起见，图中并未画出电机，此驱动机构为电机 / 蜗杆齿轮装配组合 1600，其中电机通过输入轴 1671 驱动齿轮 1672，之后齿轮 1672 驱动齿轮 1673，之后齿轮 1673 驱动齿轮 1674，之后齿轮 1674 驱动齿轮 1675，之后齿轮 1675 驱动齿轮 1676，之后齿轮 1676 驱动齿轮 1677，之后齿轮 1677 驱动齿轮 1678，之后齿轮 1678 驱动齿轮 1679，之后齿轮 1679 驱动输出轴 1680，从而带动转动轮 1602a 输出扭力，在本实施例中，该转动轮 1602a 可为一蜗轮，相应的其下方对应设有一蜗杆（此结构可与图 8 中螺纹区 306 与旋转件 304 的结构相同），而此蜗杆两端通过联轴器（如万向节）与第一旋转机构（如杆体 302）连接，如此带动第一旋转机构旋转。当然，此驱动机构也可采用其他的方式，如步进电机、减速箱、齿轮组合、缆绳或链条及链轮等组合方式带动第一旋转机构的旋转。

[0041] 与现有技术相比，本发明通过简单的第一与第二旋转机构及驱动机构的配合便可实现对太阳能收集器面板的转动控制，不需要复杂的结构，因此可有利地降低整个系统的成本。再者，由于电机与杆体及杆体与旋转件之间均采用蜗杆蜗轮的方式配合，从而只能令电机的旋转扭力传输到旋转件以旋转太阳能收集器面板，而作用于太阳能收集器面板上的作用力（如风载）无法反向传输至电机轴上，从而避免系统不稳定，同时利用蜗杆蜗轮的方式配合，从而令电机的转动可很直接的转为面板的转动，即没有空转现象的发生，从而利于缩短控制响应时间。另外，在电机带动的蜗杆通过联轴器（如万向节）与太阳能模块的杆体连接，如此不需考虑杆体共轴设置的问题，即二者如果在轴向上的一点轴向偏差也不会影响旋转扭力的传输。

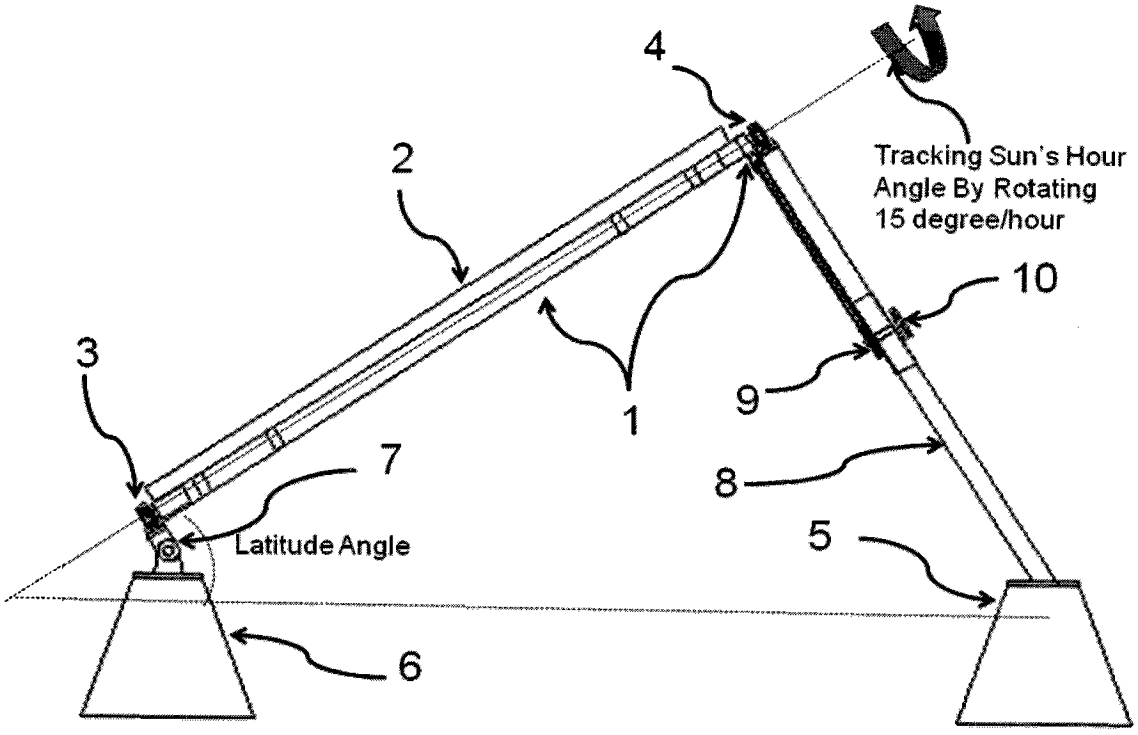

4
2
Tracking Sun's Hour
Angle By Rotating
15 degree/hour
10
3
1
9
7
8
Latitude Angle
5
6

图 1

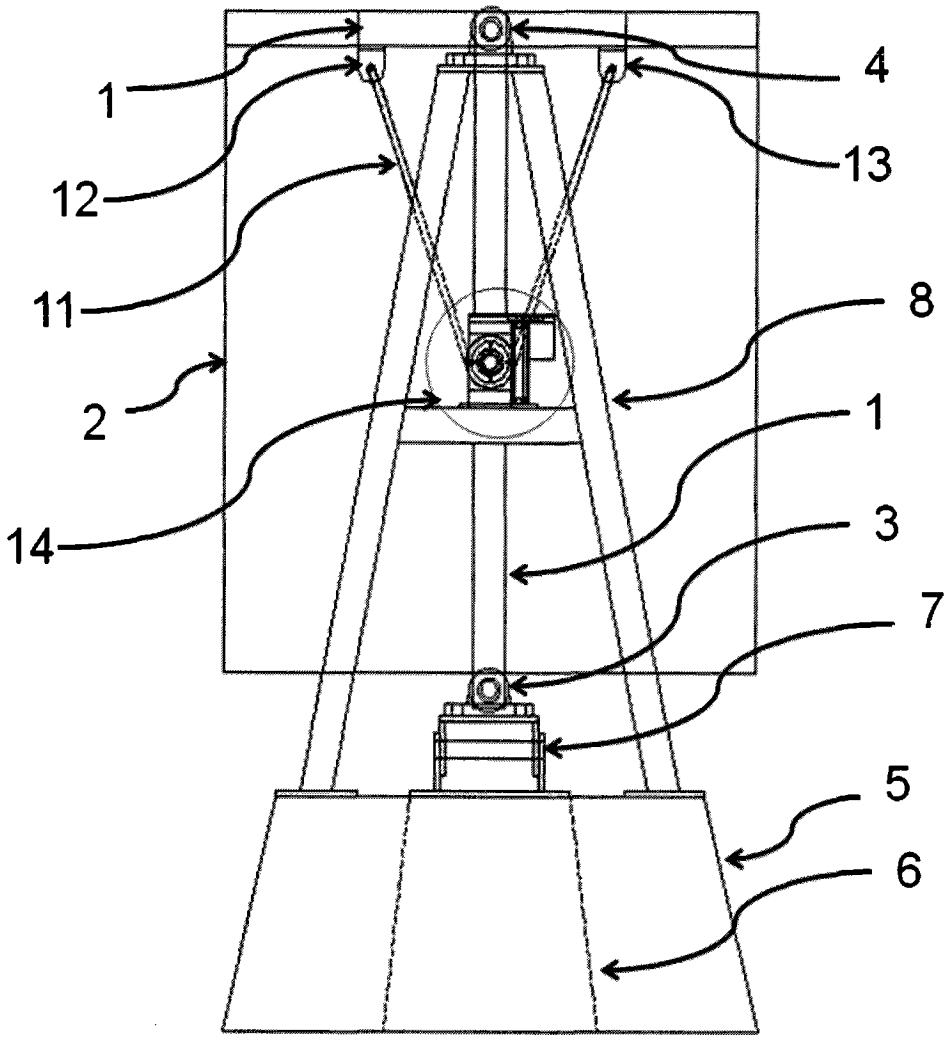


图 2

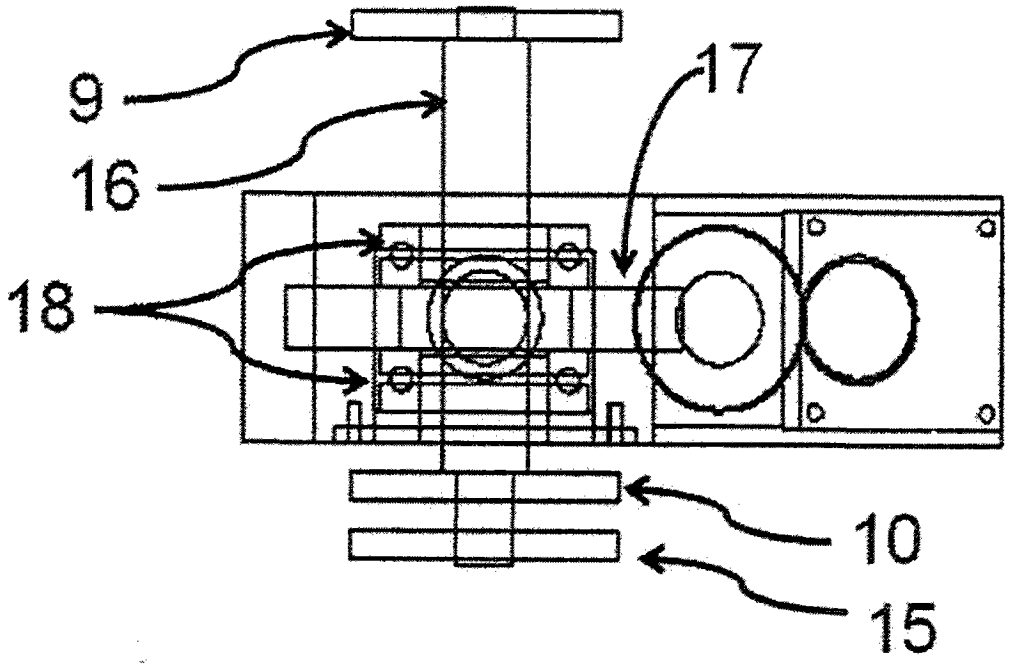


图 3A

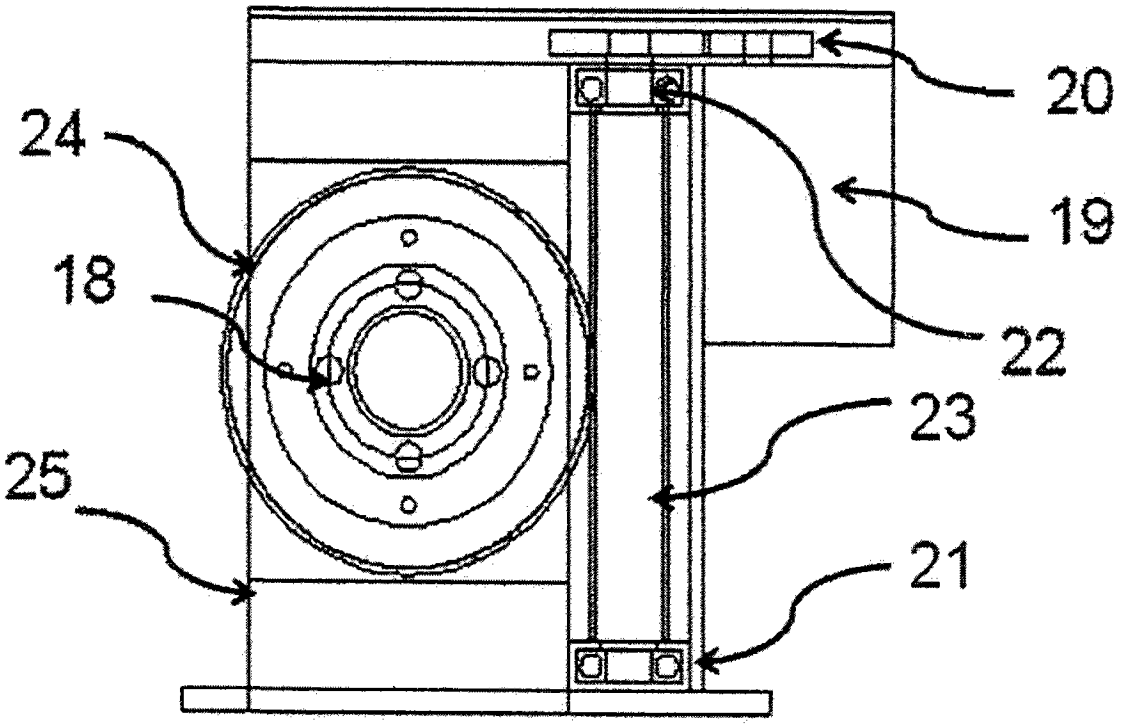


图 3B

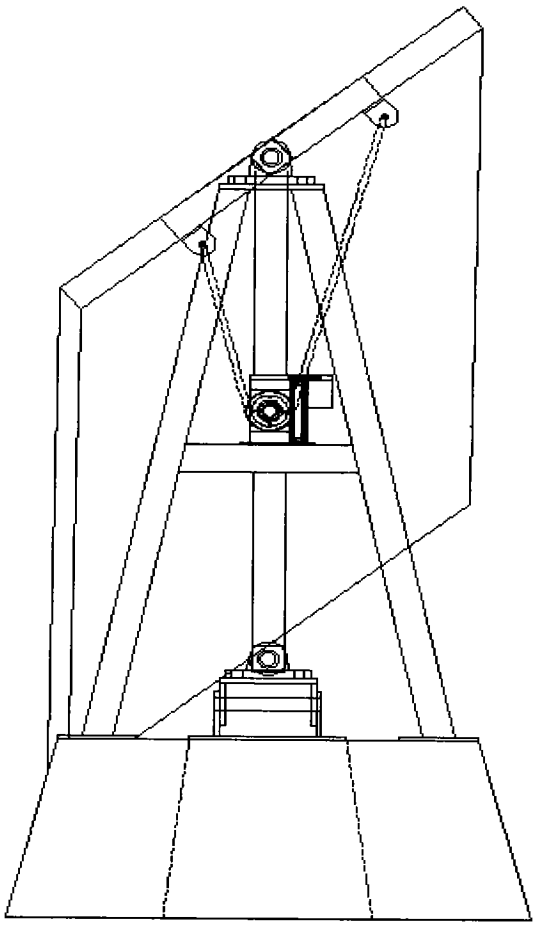


图 4

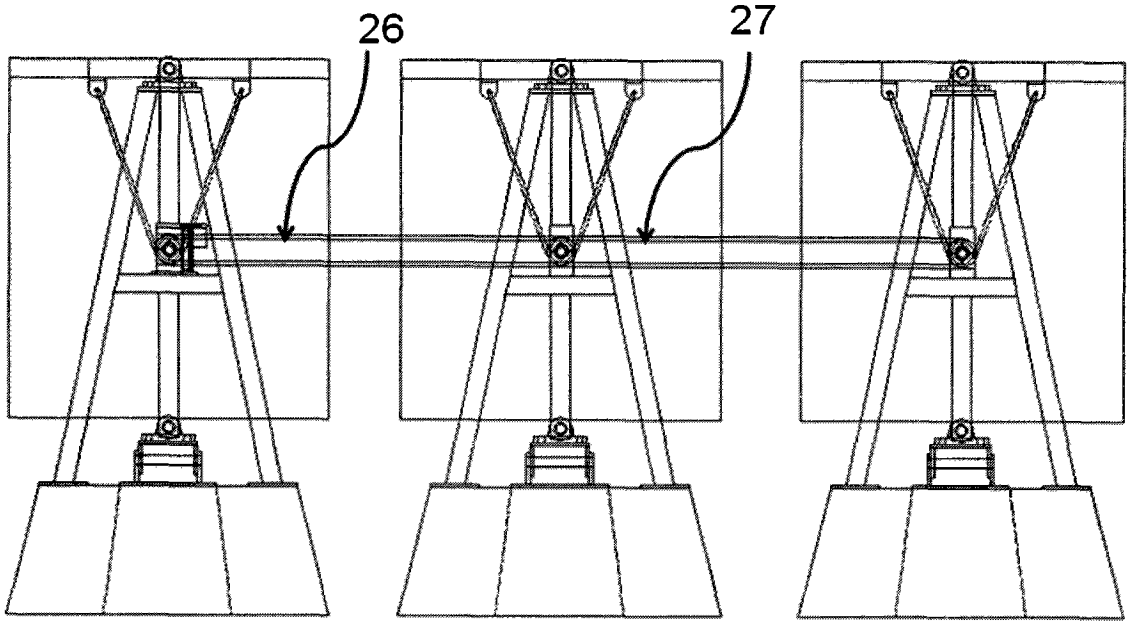


图 5

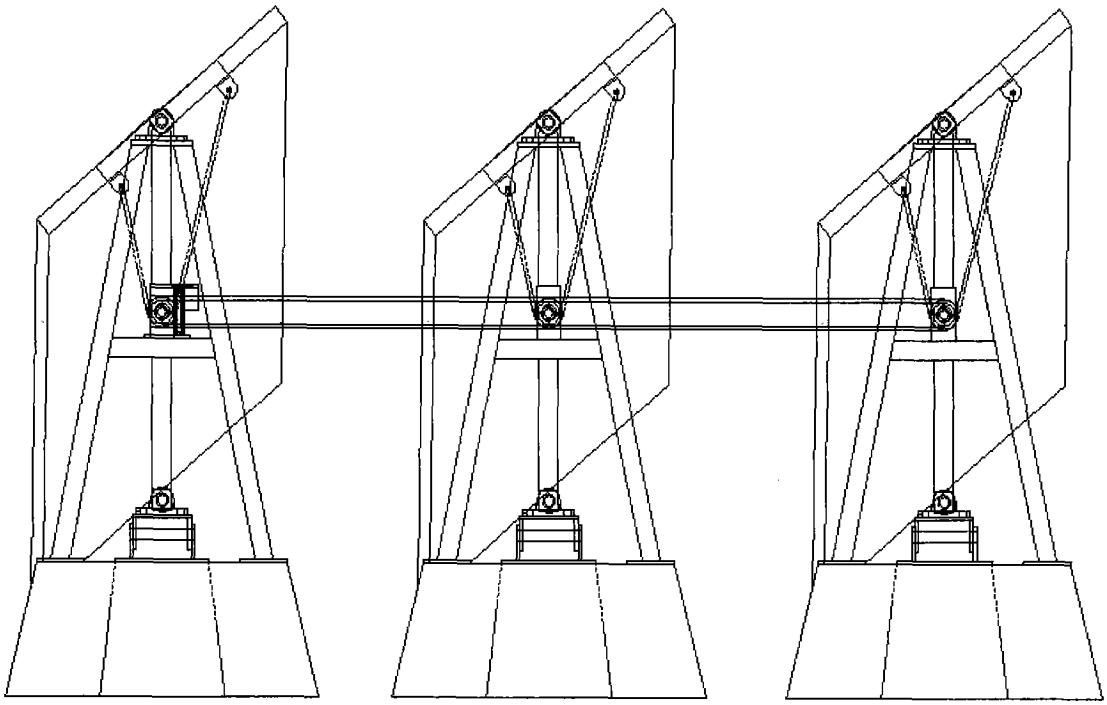


图 6

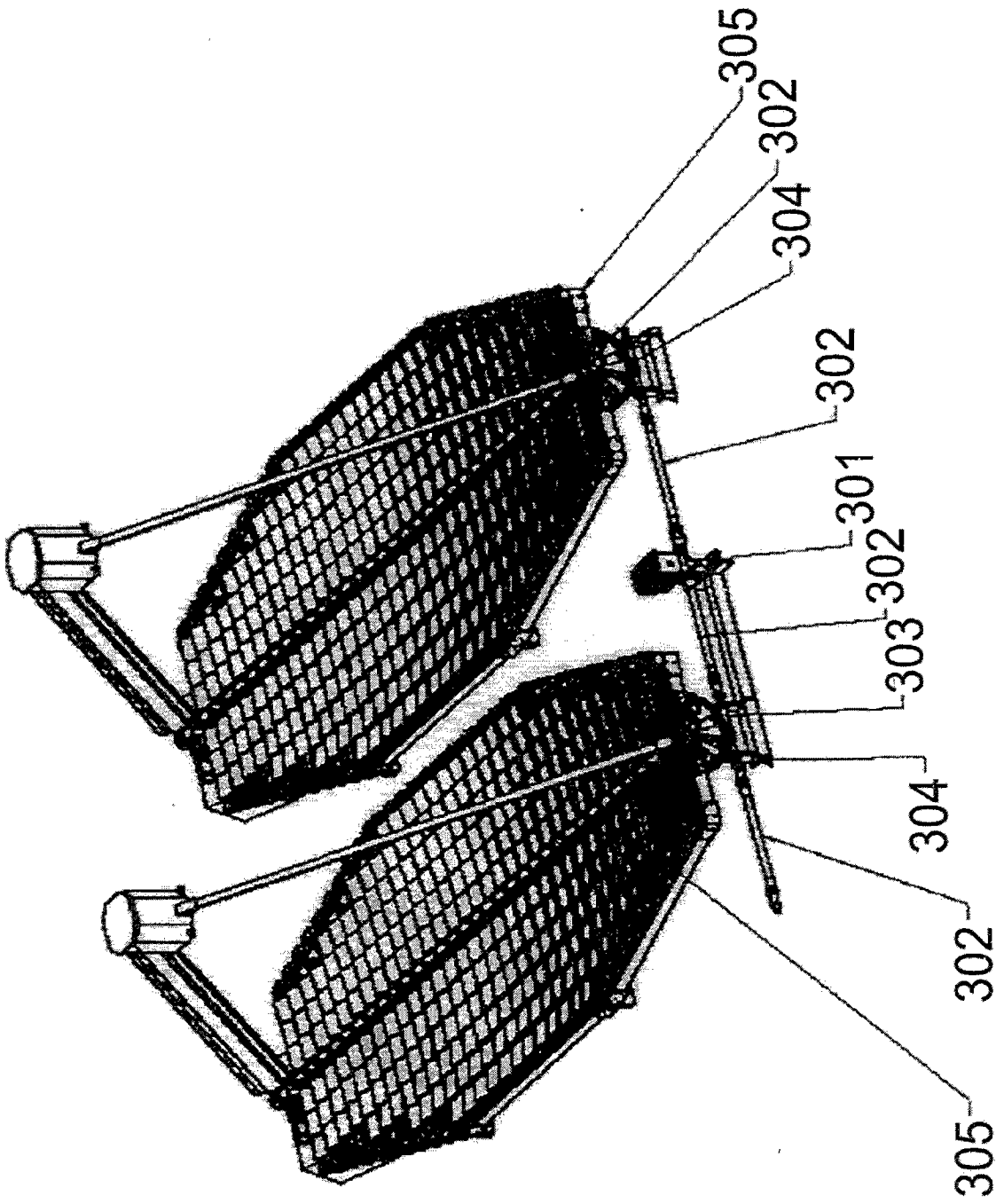


图 7

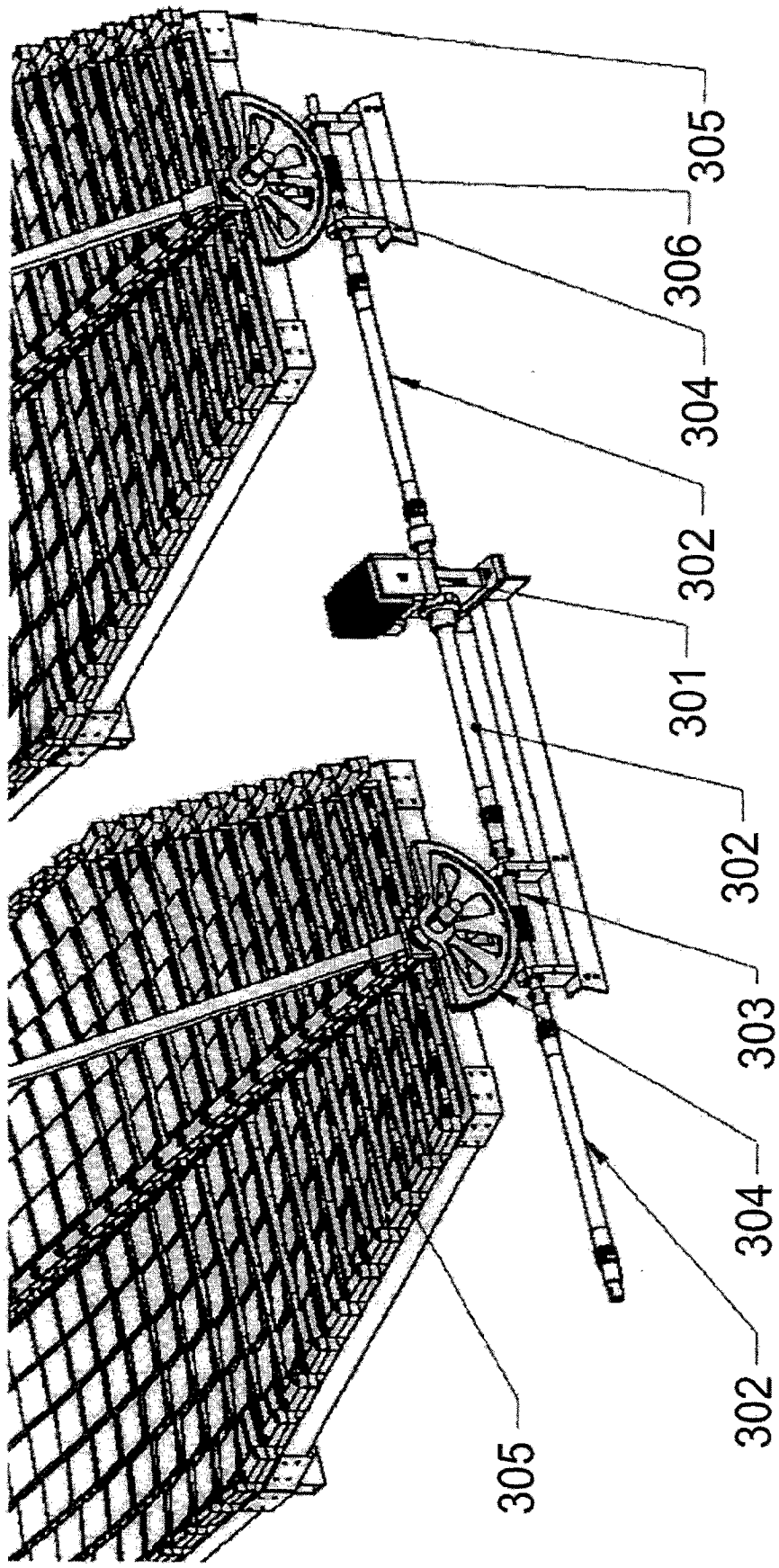


图 8

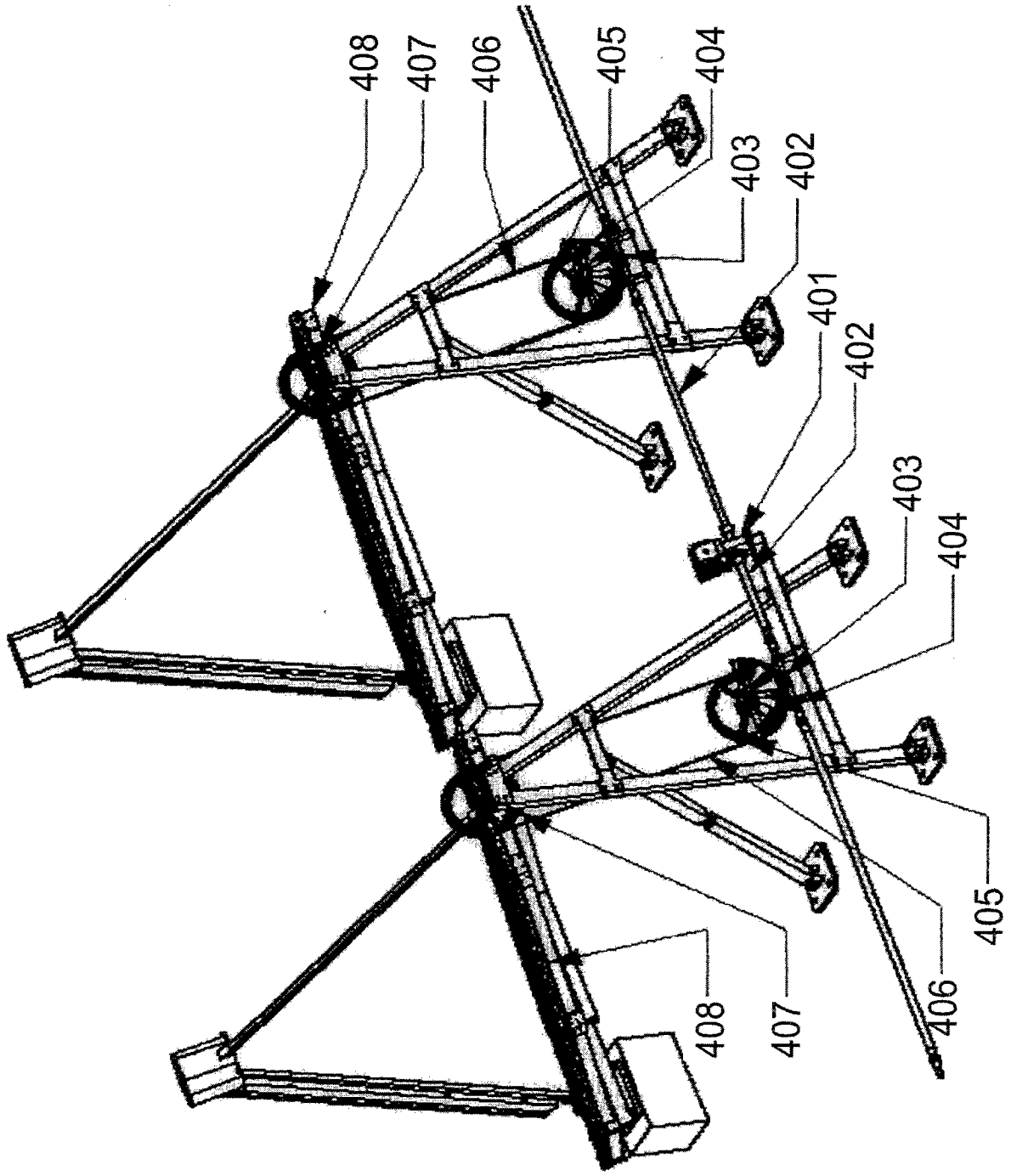


图 9

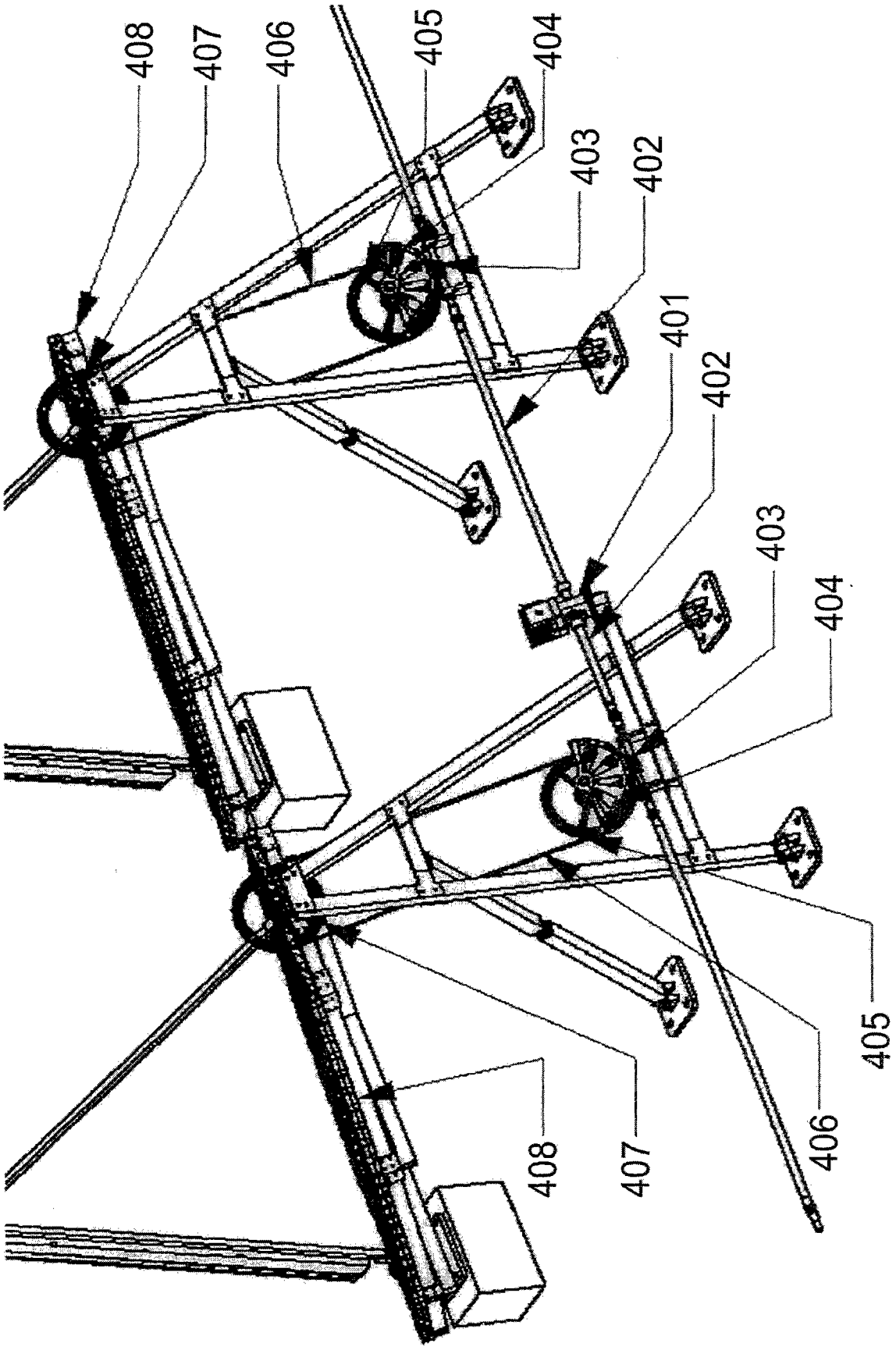


图 10

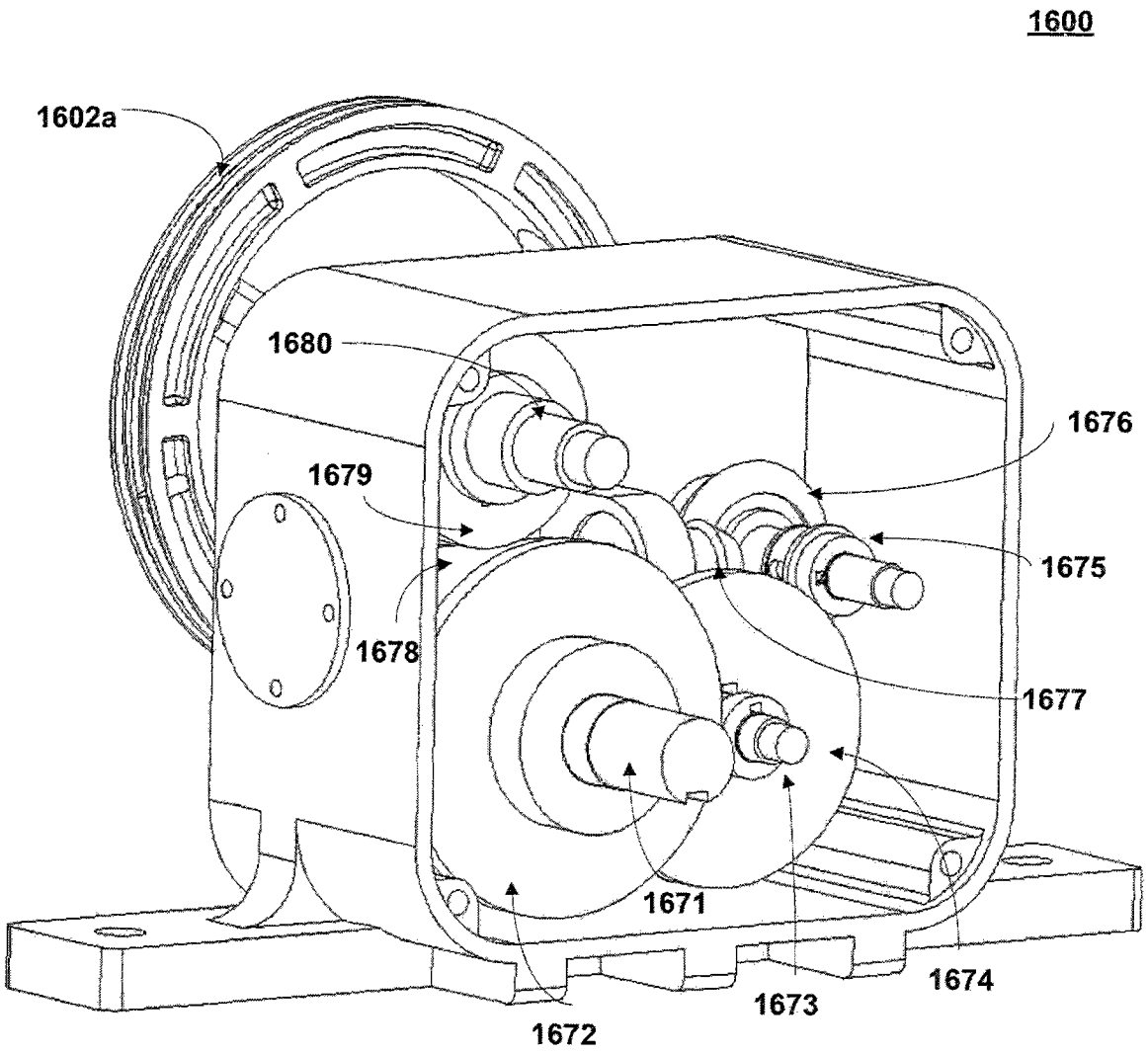


图 11