



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103154635 A

(43) 申请公布日 2013.06.12

(21) 申请号 201180042497.8

(74) 专利代理机构 北京方圆嘉禾知识产权代理

(22) 申请日 2011.09.02

有限公司 11385

(30) 优先权数据

代理人 高萍

2005311 2010.09.03 NL

(51) Int. Cl.

(85) PCT申请进入国家阶段日

F24J 2/54 (2006.01)

2013.03.01

(86) PCT申请的申请数据

PCT/NL2011/050605 2011.09.02

(87) PCT申请的公布数据

W02012/030225 EN 2012.03.08

(71) 申请人 提奥多鲁斯·玛丽亚·艾沃斯

地址 荷兰昂厄伦市

申请人 提奥多鲁斯·史蒂芬·玛丽亚·阿道
夫

(72) 发明人 提奥多鲁斯·史蒂芬·玛丽亚·阿道

夫

权利要求书3页 说明书11页 附图13页

(54) 发明名称

太阳能电池板组件

(57) 摘要

太阳能电池板组件(1)，用于收集太阳光，包括一个底框(2)，第一太阳能面板支架(3)和一个太阳能电池板(4)，其特征在于，所述第一太阳能面板支架包括底座(32)，其圆周固定有电机驱动第一太阳能面板支架绕着旋转立轴旋转，其中，相对于第一太阳能面板支架的太阳能电池板可绕水平轴旋转，其中，所述太阳能电池板组件上设置有平行于垂直旋转轴线的第二太阳能面板支架(5)，与第一太阳能面板支架的底座的圆周完全匹配，其中，所述第二太阳能面板支架相对于底框绕着平行轴旋转，其中，所述平行轴同旋转横轴和旋转立轴的交叉点交叉。

1. 太阳能电池板组件用来收集太阳光,包括安装在地基上的底框、底框支撑的第一个太阳能电池板支架、以及第一个太阳能电池板支架支撑的太阳能电池板。其中,第一个太阳能电池板支架包括安装在底框上的一个底座,底座周边上固定有一个电机,驱动第一个太阳能电池板支架绕着旋转立轴旋转,而太阳能电池板可以绕着旋转横轴旋转。旋转立轴同旋转横轴垂直,并且同旋转横轴在某个点上交叉。太阳能电池板组件还具有第二个太阳能电池板支架,当同旋转立轴平行时,完全处于第一个太阳能电池板支架底座之内。第二个太阳能电池板支架的一边旋转联接到太阳能电池板上;第二个太阳能电池板支架的另一边同旋转立轴保持一定距离,旋转联接到底框上;第二个太阳能电池板支架可以在底框上绕着旋转平行轴旋转。此平行轴同旋转横轴和旋转立轴的交叉点交叉。

2. 根据权利要求 1 制作的太阳能电池板组件,如果第二个太阳能电池板支架绕旋转平行轴完整旋转一周,其覆盖的区域不触及第一个太阳能电池板支架。

3. 根据权利要求 1 或者 2 制作的太阳能电池板组件,第二个太阳能电池板支架具有一个控制杆,位于第二个太阳能电池板支架的两侧之间。

4. 根据权利要求 3 制作的太阳能电池板组件,第二个太阳能电池板支架的一边具有一个接合装置——也就是轴承安装在控制杆中,以便能绕着周期性调整旋转轴旋转。其中周期性调整旋转轴同平行轴保持一定角度并同平行轴、旋转横轴和旋转立轴的交叉点交叉。周期性调整旋转轴相关的接合装置旋转固定联接到太阳能电池板上。第二个太阳能电池板支架具有一个传动机构,能依据传动比机械联接绕平行轴旋转运动的控制杆和绕周期性调整旋转轴旋转的接合装置,其中第二个太阳能电池板支架的一边联接到底框上。

5. 根据权利要求 4 制作的太阳能电池板组件,传动比范围是 1 : 364.25 到 1 : 366.25,最佳传动比是 1 : 365.25。

6. 根据权利要求 4 或者 5 制作的太阳能电池板组件,接合装置接合时,同平行轴、旋转横轴和旋转立轴的交叉点保持相当距离,最好是在太阳能电池板的外缘或者联接到太阳能电池板的弧形导块的外缘。

7. 根据权利要求 6 制作的太阳能电池板组件,太阳能电池板或者弧形导块的外缘包括一个弧形部分,其中心对准平行轴、旋转横轴和旋转立轴的交叉点。

8. 根据上述任何一项权利要求制作的太阳能电池板组件,电机具有一个传动小齿轮和连接到传动小齿轮的传动皮带,而第一个太阳能电池板支架的底座为圆柱形。位于圆柱形底座部分周边的电机联接到第一个太阳能电池板支架上。

9. 根据上述任何一项权利要求制作的太阳能电池板组件,太阳能电池板组件具有一个控制设备,测量第二个太阳能电池板支架绕平行轴的旋转速度,并将其同固定速度或者线性角速度进行比较。根据对比结果,可以调整控制设备从而调整电机,以便第二个太阳能电池板支架绕平行轴线性旋转。

10. 根据上述任何一项权利要求制作的太阳能电池板组件,电机具有一个控制设备,适合用于第二个太阳能电池板支架 24 小时绕平行轴线性旋转循环。

11. 根据上述权利要求 1、2 或 3 制作的太阳能电池板组件,第二个太阳能电池板支架处于旋转立轴、旋转横轴和平行轴交叉点的一侧时联接到太阳能电池板上。

12. 根据上述权利要求 11 制作的太阳能电池板组件,第二个太阳能电池板支架包括一个控制杆,控制杆具有连续的三段:第一段联接到底框,位于平行轴上;第二段同平行轴的

第一段偏离；第三段联接到太阳能电池板上，同时连接第二段的弯角和太阳能电池板上的交叉点。

13. 根据上述权利要求 12 制作的太阳能电池板组件，控制杆的第三段具有一个连接件，用于将第三段沿着第二段纵向固定。

14. 根据上述任何一项权利要求制作的太阳能电池板组件，平行轴同地球的极线或极轴平行。

15. 根据上述任何一项权利要求制作的太阳能电池板组件，第一个太阳能电池板支架具有两个立式支柱，太阳能电池板就位于这两个支柱之间。支柱安装有轴承，以便太阳能电池板绕着旋转横轴旋转。

16. 根据上述任何一项权利要求制作的太阳能电池板组件，太阳能电池板包括一块平板，平板的一面具有光伏电池。

17. 根据上述任何一项权利要求制作的太阳能电池板组件，太阳能电池板包括透镜或者镜面，能够聚合平行照射到透镜或者镜面上的太阳光线，而太阳能电池板具有一个太阳能转换器，和透镜或者镜面保持一定距离，靠近透镜或者镜面的焦点。

18. 太阳能电池板组件用来收集太阳光线，包括安装在地基上的底框、底框支撑的第一个太阳能电池板支架、以及第一个太阳能电池板支架支撑的太阳能电池板。其中，第一个太阳能电池板支架包括安装在底框上的一个底座，底座周边上固定有一个电机，驱动第一个太阳能电池板支架绕着旋转立轴旋转，而太阳能电池板可以绕着旋转横轴旋转。旋转立轴同旋转横轴垂直，并且同旋转横轴在某个点上交叉。太阳能电池板组件还具有第二个太阳能电池板支架。第二个太阳能电池板支架的一边旋转联接到太阳能电池板上；第二个太阳能电池板支架的另一边同旋转立轴保持一定距离，旋转联接到底框上；第二个太阳能电池板支架可以在底框上绕着旋转平行轴旋转。此平行轴同旋转横轴和旋转立轴的交叉点交叉。第二个太阳能电池板支架绕平行轴旋转一整周后覆盖的区域，不会触及到第一个太阳能电池板支架。

19. 利用太阳能电池板组件收集太阳光照的方法，包括安装在地基上的底框、底框支撑的第一个太阳能电池板支架、以及第一个太阳能电池板支架支撑的太阳能电池板。其中，第一个太阳能电池板支架包括安装在底框上的一个底座，底座周边上固定有一个电机，驱动第一个太阳能电池板支架绕着旋转立轴旋转，而太阳能电池板可以绕着旋转横轴旋转。旋转立轴同旋转横轴垂直，并且同旋转横轴在某个点上交叉。太阳能电池板组件还具有第二个太阳能电池板支架。第二个太阳能电池板支架的一边旋转联接到太阳能电池板上；第二个太阳能电池板支架的另一边同旋转立轴保持一定距离，旋转联接到底框上；第二个太阳能电池板支架可以在底框上绕着旋转平行轴旋转。此平行轴同旋转横轴和旋转立轴的交叉点交叉。这种方式还包括利用电机驱动第一个太阳能电池板支架绕旋转立轴旋转，从而促使太阳能电池板运行。而太阳能电池板的运动引起第二个太阳能电池板支架绕平行轴旋转。第二个太阳能电池板支架绕平行轴旋转一整周后覆盖的区域，不会触及到第一个太阳能电池板支架。

20. 根据权利要求 19 采用的方法，第二个太阳能电池板支架的一边具有一个接合装置——也就是轴承安装在控制杆中，以便能绕着周期性调整旋转轴旋转。其中周期性调整旋转轴同平行轴保持一定角度并同平行轴、旋转横轴和旋转立轴的交叉点交叉。周期性调

整旋转轴相关的接合装置旋转固定联接到太阳能电池板上。第二个太阳能电池板支架具有一个传动机构。这个方式还包括根据传动比机械联接绕平行轴旋转运动的控制杆和绕周期性调整旋转轴旋转的接合装置，其中第二个太阳能电池板支架的一边联接到底框上。

21. 根据权利要求 19 或 20 采用的方法，这个方式还包括测量第二个太阳能电池板支架绕平行轴的旋转速度，并将其同固定速度或者线性角速度进行比较。根据对比结果，可以调整电机，以便第一个太阳能电池板支架通过太阳能电池板应用到第二个太阳能电池板支架上的绕平行轴旋转运动为线性旋转，从而使得第二个太阳能电池板支架的旋转运动能够驱使太阳能电池板绕旋转横轴旋转。

22. 根据权利要求 19、20 或 21 采用的方法，第二个太阳能电池板支架绕平行轴完整旋转一周的时间是 24 小时。

23. 根据权利要求 19、20、21 或 22 采用的方法，当太阳能电池板绕旋转立轴旋转半周，最好是一周或数周之后，其主平面就朝向太阳，最佳状态是同太阳成九十度角。

24. 根据权利要求 19、20、21、22 或 23 采用的方法，当太阳能电池板处于初始位置时，朝向太阳升起的位置；处于末端位置时，朝向太阳落山的地方。电机可以在初始位置和末端位置之间移动太阳能电池板，确保其同太阳移动轨迹保持同步。

太阳能电池板组件

[0001] 发明背景

[0002] 此项发明为太阳能电池板组件。

[0003] 太阳能电池板组件用来收集太阳光，包括一个太阳能电池板和一个中心支架。太阳能电池板安装在支架的中心，这样就可以绕着旋转立轴旋转。为了能够跟踪太阳在空中的非线性运动，太阳能电池板组件中太阳能电池板的倾斜度由一根控制杆进行控制。当位于第一个外端时，控制杆旋转联接到太阳能电池板外缘的固定点上；当位于第二个外端时，和中心支架保持一定距离的控制杆旋转联接到地基上的固定点。控制杆的长度能够确保在控制杆量程范围内、处于地基的固定点上时，太阳能电池板可以绕着旋转立轴旋转大约一百八十度。

[0004] 因为控制杆长度的限制或者当控制杆旋转进入到中心支架中时，无法进一步旋转太阳能电池板。因此这个太阳能电池板组件具有一个返回控制器，控制太阳能电池板从启动位置方向旋转返回。

[0005] 此项发明的目标是提高太阳能电池板这方面的功能。

[0006] 发明简述

[0007] 根据第一部分的内容，此项发明为用于收集太阳光的太阳能电池板组件，包括安装在地基上的底框、底框支撑的第一个太阳能电池板支架、以及第一个太阳能电池板支架支撑的太阳能电池板。其中，第一个太阳能电池板支架包括安装在底框上的一个底座，底座周边上固定有一个电机，驱动第一个太阳能电池板支架绕着旋转立轴旋转，而太阳能电池板可以绕着旋转横轴旋转。旋转立轴同旋转横轴垂直，并且同旋转横轴在某个点上交叉。太阳能电池板组件还具有第二个太阳能电池板支架，当同旋转立轴平行时，完全处于第一个太阳能电池板支架底座之内。第二个太阳能电池板支架的一边旋转联接到太阳能电池板上；第二个太阳能电池板支架的另一边同旋转立轴保持一定距离，旋转联接到底框上；第二个太阳能电池板支架可以在底框上绕着旋转平行轴旋转。此平行轴同旋转横轴和旋转立轴的交叉点交叉。

[0008] 第一个太阳能电池板支架和第二个太阳能电池板支架形成了一个具有运动机制的组件，最佳地确保太阳能电池板始终正对太阳，绕着旋转横轴旋转。这样，太阳能电池板接收到的光照射入能实现最大化，达到最佳产能。当第二个太阳能电池板支架同旋转立轴处于平行状态时，全部位于第一个太阳能电池板支架的底座范围之内，可以自由旋转一周或者数周，不会直接触碰到第一个太阳能电池板支架。要求具有高级工艺的返回旋转运动在这项发明之中没有必要。一个简单的电机就已足够，驱动第一个太阳能电池板支架朝着一个方向旋转数圈。

[0009] 在实施例中，如果第二个太阳能电池板支架绕着平行轴旋转一整周，那么旋转覆盖的区域不会触及第一个太阳能电池板支架。因此第一个太阳能电池板支架可以自由旋转一周或者数周。

[0010] 在实施例中，第二个太阳能电池板支架具有一个控制杆，位于第二个太阳能电池板支架的两端之间。根据控制杆绕水平轴的旋转运动和太阳能电池板绕立轴的旋转运动，

控制板可以控制太阳能电池板绕旋转横轴旋转时主平面的倾斜度。

[0011] 在实施例中，第二个太阳能电池板支架的一边具有一个接合装置——也就是轴承安装在控制杆中，以便能绕着周期性调整旋转轴旋转。其中周期性调整旋转轴同平行轴保持一定角度并同平行轴、旋转横轴和旋转立轴的交叉点交叉。周期性调整旋转轴相关的接合装置旋转固定联接到太阳能电池板上。第二个太阳能电池板支架具有一个传动机构，能依据传动比机械联接绕平行轴旋转运动的控制杆和绕周期性调整旋转轴旋转的接合装置，其中第二个太阳能电池板支架的一边联接到底框上。传动机构确保了连续的、周期性机械调整或者太阳能电池板主平面倾斜度的周期性调整，这样当太阳随着四季变化改变移动线路时，也能保证其始终同太阳光照保持垂直。

[0012] 在实施例中，传动比范围是 1 : 364.25 到 1 : 366.25，最佳传动比是 1 : 365.25。因此，周期性调整旋转轴相关的接合装置旋转一整周时，控制杆绕着平行轴大约旋转了 364.25 到 366.25 周，对应一年的天数，并将每隔四年一次的闰年考虑在内。

[0013] 在实施例中，接合装置接合时，同平行轴、旋转横轴和旋转立轴的交叉点保持相当距离，最好是在太阳能电池板的外缘或者联接到太阳能电池板的弧形导块的外缘。接合装置会产生杠杆作用，使得控制杆的移动能有效应用到太阳能电池板上。

[0014] 在实施例中，太阳能电池板或者弧形导块的外缘包括一个弧形部分，其中心对准平行轴、旋转横轴和旋转立轴的交叉点。接合装置可以绕平行轴从控制杆转出，旋转啮合到太阳能电池板的外缘，而太阳能电池板可以绕立柱旋转的方式滑入到接合装置中。

[0015] 在实施例中，电机具有一个传动小齿轮和连接到传动小齿轮的传动皮带，而第一个太阳能电池板支架的底座为圆柱形。位于圆柱形底座部分周边的电机联接到第一个太阳能电池板支架上。太阳能电池板支架底座为圆柱形外圆周，可以依据有效的传动比由电机驱动。圆柱形底座可以限制内部圆形空间，又不会有任何突兀的障碍。第二个太阳能电池板支架可以在里面自由旋转，不受第一个太阳能电池板支架的阻碍。

[0016] 在实施例中，太阳能电池板组件具有一个控制设备，测量第二个太阳能电池板支架绕平行轴的旋转速度，并将其同固定速度或者线性角速度进行比较。根据对比结果，可以调整控制设备从而调整电机，以便第二个太阳能电池板支架绕平行轴线性旋转。凭借这项测量和控制反馈，可以非线性控制电机，从而实现第二个太阳能电池板支架绕平行轴线性旋转。

[0017] 在实施例中，电机具有一个控制设备，适合用于第二个太阳能电池板支架 24 小时绕平行轴线性旋转循环。因此，第二个太阳能电池板支架绕平行轴的旋转速度同地球旋转速度同步。

[0018] 在实施例中，第二个太阳能电池板支架处于旋转立轴、旋转横轴和平行轴交叉点的一侧时联接到太阳能电池板上。第二个太阳能电池板支架能够绕着太阳能电池板的磁极旋转轴旋转，这样太阳能电池板就能在控制杆的运动范围内绕旋转横轴旋转。

[0019] 在实施例中，第二个太阳能电池板支架包括一个控制杆，控制杆具有连续的三段：第一段联接到底框，位于平行轴上；第二段同平行轴的第一段偏离；第三段联接到太阳能电池板上，同时连接第二段的弯角和太阳能电池板上的交叉点。由于第一段、第二段和第三段形成的控制杆为弧形，控制杆的一边能绕平行轴旋转联接到太阳能电池板上，另一边能绕磁极轴旋转联接到底框上。

[0020] 在实施例中，控制杆的第三段具有一个连接件，用于将第三段沿着第二段纵向固定。利用连接件，太阳能电池板能以一定角度固定到平行轴上，由此补偿因为四季变换太阳在空中运行产生的变化。

[0021] 在实施例中，平行轴同地球的极线或极轴平行。地球轴线相关的平行轴的平行度可以补偿极轴相关的地球弧形表面上底框的偏斜度。

[0022] 在实施例中，第一个太阳能电池板支架具有两个立式支柱，太阳能电池板就位于这两个支柱之间。支柱安装有轴承，以便太阳能电池板绕着旋转横轴旋转。利用这种方式，太阳能电池板可以在第一个太阳能电池板支架底座的外圆周内，对称悬挂。支柱可以将太阳能电池板支撑到一定高度，底下留有足够的空间，以便第二个太阳能电池板支架能够在第一个太阳能电池板支架的圆周范围内自由旋转。或者，可以将旋转横轴设计为曲轴，这样就留有更多的空间让第二个太阳能电池板支架自由旋转。

[0023] 在实施例中，太阳能电池板包括一块平板，平板的一面具有光伏电池。光伏电池能够吸收照射到平板上的光照，并将太阳能转化成电能。

[0024] 在实施例中，太阳能电池板包括透镜或者镜面，能够聚合平行照射到透镜或者镜面上的太阳光线，而太阳能电池板具有一个太阳能转换器，和透镜或者镜面保持一定距离，靠近透镜或者镜面的焦点。透镜或者镜面能够偏离照射在镜面上的太阳光线，以便它们能聚焦在太阳能收集器附近的焦点上。太阳能转换器，比如太阳能收集器，能够将太阳光束中获取的太阳能转化为电能。

[0025] 根据第二部分的内容，此项发明为用于收集太阳光的太阳能电池板组件，包括安装在地基上的底框、底框支撑的第一个太阳能电池板支架、以及第一个太阳能电池板支架支撑的太阳能电池板。其中，第一个太阳能电池板支架包括安装在底框上的一个底座，底座周边上固定有一个电机，驱动第一个太阳能电池板支架绕着旋转立轴旋转，而太阳能电池板可以绕着旋转横轴旋转。旋转立轴同旋转横轴垂直，并且同旋转横轴在某个点上交叉。太阳能电池板组件还具有第二个太阳能电池板支架。第二个太阳能电池板支架的一边旋转联接到太阳能电池板上；第二个太阳能电池板支架的另一边同旋转立轴保持一定距离，旋转联接到底框上；第二个太阳能电池板支架可以在底框上绕着旋转平行轴旋转。此平行轴同旋转横轴和旋转立轴的交叉点交叉。第二个太阳能电池板支架绕平行轴旋转一整周后覆盖的区域，不会触及到第一个太阳能电池板支架。因为当第二个太阳能电池板支架同旋转立轴平行时，就表明其完全位于第一个太阳能电池板支架底座圆周范围之内，能够自由旋转一周或数周，不会直接接触到第一个太阳能电池板支架。因此此项发明中不需要先进的返回旋转运动技术。一个简单的电机就足够驱动第一个太阳能电池板支架朝一个方向旋转数周。

[0026] 根据第三部分的内容，此项发明提供了利用太阳能电池板组件收集太阳光照的方法，包括安装在地基上的底框、底框支撑的第一个太阳能电池板支架、以及第一个太阳能电池板支架支撑的太阳能电池板。其中，第一个太阳能电池板支架包括安装在底框上的一个底座，底座周边上固定有一个电机，驱动第一个太阳能电池板支架绕着旋转立轴旋转，而太阳能电池板可以绕着旋转横轴旋转。旋转立轴同旋转横轴垂直，并且同旋转横轴在某个点上交叉。太阳能电池板组件还具有第二个太阳能电池板支架。第二个太阳能电池板支架的一边旋转联接到太阳能电池板上；第二个太阳能电池板支架的另一边同旋转立轴保持一定

距离,旋转联接到底框上;第二个太阳能电池板支架可以在底框上绕着旋转平行轴旋转。此平行轴同旋转横轴和旋转立轴的交叉点交叉。这个方式还包括利用电机驱动第一个太阳能电池板支架绕旋转立轴旋转,从而促使太阳能电池板运行。而太阳能电池板的运动引起第二个太阳能电池板支架绕平行轴旋转。第二个太阳能电池板支架绕平行轴旋转一整周后覆盖的区域,不会触及到第一个太阳能电池板支架。

[0027] 第一个太阳能电池板支架和第二个太阳能电池板支架形成了一个具有运动机制的组件,最佳地确保太阳能电池板始终正对太阳,绕着旋转横轴旋转。这样,太阳能电池板接收到的光照射入能实现最大化,达到最佳产能。当第二个太阳能电池板支架完全位于第一个太阳能电池板支架的底座范围之内时,可以自由旋转一周或者数周,不会直接触碰到第一个太阳能电池板支架。要求具有高级工艺的返回旋转运动在这项发明之中没有必要。一个简单的电机就已足够,驱动第一个太阳能电池板支架朝着一个方向旋转数圈。

[0028] 在实施例中,第二个太阳能电池板支架的一边具有一个接合装置——也就是轴承安装在控制杆中,以便能绕着周期性调整旋转轴旋转。其中周期性调整旋转轴同平行轴保持一定角度并同平行轴、旋转横轴和旋转立轴的交叉点交叉。周期性调整旋转轴相关的接合装置旋转固定联接到太阳能电池板上。第二个太阳能电池板支架具有一个传动机构。这个方式还包括根据传动比机械联接绕平行轴旋转运动的控制杆和绕周期性调整旋转轴旋转的接合装置,其中第二个太阳能电池板支架的一边联接到底框上。传动机构确保了连续的、周期性机械调整或者太阳能电池板主平面倾斜度的周期性调整,这样当太阳随着四季变化改变移动线路时,也能保证其始终同太阳光照保持垂直。

[0029] 在实施例中,这个方式还包括测量第二个太阳能电池板支架绕平行轴的旋转速度,并将其同固定速度或者线性角速度进行比较。根据对比结果,可以调整电机,以便第一个太阳能电池板支架通过太阳能电池板应用到第二个太阳能电池板支架上的绕平行轴旋转运动为线性旋转,从而使得第二个太阳能电池板支架的旋转运动能够驱使太阳能电池板绕旋转横轴旋转。凭借这项测量和控制反馈,可以非线性控制电机,从而实现第二个太阳能电池板支架绕平行轴线性旋转。

[0030] 在实施例中,第二个太阳能电池板支架绕平行轴完整旋转一周的时间是 24 小时。因此,第二个太阳能电池板支架绕平行轴的旋转速度同地球旋转速度同步。

[0031] 在实施例中,当绕旋转立轴旋转半周,最好是一周或数周之后,太阳能电池板主平面就朝向太阳,最佳状态是同太阳成九十度角。太阳能电池板在绕旋转立轴旋转半周、一周或者数周之后,能够收集太阳能并将其转化为电能。

[0032] 在实施例中,当太阳能电池板处于初始位置时,朝向太阳升起的位置;处于末端位置时,朝向太阳落山的地方。电机可以在初始位置和末端位置之间移动太阳能电池板,确保其同太阳移动轨迹保持同步。太阳从东边升起一直到西边落下,太阳能电池板始终随着旋转立轴跟踪太阳,以便收集太阳能并将其转换成电能。

[0033] 此些描述中的内容和测量同申请书的权利要求以及 / 或者本申请书图纸中的内容可以分别单独使用。上述独立内容以及其他内容可能是此处相关的其他专利申请书的内容。这尤其适用于次级权利要求中描述的测量和内容。

[0034] 图纸简短描述

[0035] 附件示意图中展示的众多示范性实施例中阐明了此项发明,包括:

- [0036] 图 1 展示了此项发明中太阳能电池板组件的侧面图。
- [0037] 图 2 根据图 1 展示了地球和太阳能电池板组件的侧面图。
- [0038] 图 3A-F 根据图 1 展示了太阳能电池板组件跟踪太阳运动时运行的示意图。
- [0039] 图 4 展示了此项发明中太阳能电池板组件的第一个可选实施例。
- [0040] 图 5 展示了此项发明中太阳能电池板组件的第二个可选实施例。
- [0041] 图 6 展示了此项发明中太阳能电池板组件的第三个可选实施例的轴测图。
- [0042] 图 7A 根据图 6 展示了太阳能电池板组件处于第一个终极位置时的正视图。
- [0043] 图 7B 根据图 6 展示了太阳能电池板组件处于第二个终极位置时的正视图。
- [0044] 图纸详细描述
- [0045] 图 1 从地球绕着太阳转的运行角度展示了此项发明中的太阳能电池板组件 1。太阳能电池板组件 1 包括一个横向底框 2，位于底框 2 上的第一个太阳能电池板支架 3，以及第一个太阳能电池板支架 3 支撑的太阳能电池板 4。
- [0046] 底框 2 具有联接第一个太阳能电池板支架 3 的旋转轴承 21 以及利用传动皮带 23 联接到第一个太阳能电池板支架 3 上的传动小齿轮 22。水平底框 2 中，旋转轴承 21 具有旋转立轴 V，穿过第一个太阳能电池板支架 3 的对称中心。旋转立轴 V 实质上同太阳能电池板组件所在的地球弧形表面的切面垂直。
- [0047] 如图 1 和图 3A 所示，第一个太阳能电池板支架 3 包括一个圆柱形底座 32，位于旋转轴承 21 上面。底座 32 限定了太阳能电池板 4 下面的圆形内部空间 L。圆柱形底座 32 外面是一个肋形结构 37，传动皮带 23 咬合到这个结构上。由于圆柱形底座 32 的直径比传动小齿轮 22 的直径大很多，那么就可以产生有利的传动比。或者，太阳能电池板组件 1 也可以包括一根链条或者一个齿轮传动装置。第一个太阳能电池板支架 3 具有支柱 33 和支柱 34，从底座 32 的两侧分别垂直向上竖立，彼此互相正对。支柱 33 和支柱 34 处于自由外端时，分别具有旋转轴承 35 和旋转轴承 36，都穿过同一个旋转横轴 X。
- [0048] 如图 3B 所示，本范例中的太阳能电池板 4 包括一块矩形板 41，涵盖一块主平面和许多光伏电池 42。光伏电池安装在矩形板 41 的朝上主平面上，用来收集太阳能并将其转换为电能。矩形板 41 的两侧中心位置安装有旋转轴承 35 和旋转轴承 36，支撑太阳能电池板 4。旋转轴承 35 和旋转轴承 36 中的旋转横轴 X 穿过矩形板 41，并同矩形板 41 的中心纵线重合。矩形板 41 的中心纵线将矩形板 41 一分为二。
- [0049] 如图 3A 所示，位于矩形板 41 正中央的太阳能电池板 4 具有一个旋转轴承 45，轴承中的磁极旋转轴或者周期性调整旋转轴 S 同矩形板 41 的主平面垂直。位于交叉点 B 的周期性调整旋转轴 S 同旋转轴承 21 的旋转立轴 V 以及旋转轴承 35 和旋转轴承 36 的旋转横轴 X 交叉。交叉点 B 位于矩形板 41 的对称中心，处于中心纵线上。在另一个可选的实施例中，矩形板 41 在周期性调整旋转轴 S 上垂直移动，并同旋转横轴 X 保持距离，比如当矩形板 41 安装在一块垫片（此处未显示）上并连接到旋转横轴 X 上的旋转轴承 35 和旋转轴承 36 时。这种情况下，矩形板 41 的旋转运动同旋转横轴 X 保持一定距离。
- [0050] 太阳能电池板组件 1 包括联接底框 2 和太阳能电池板 4 的第二个太阳能电池板支架 5。第二个太阳能电池板支架具有竖立在底框 2 上并固定连接到底框 2 的旋转轴承 51，位于第一个太阳能电池板支架 3 的底座 32 圆周范围内。旋转轴承 51 具有旋转平行轴 P，同底框 2 成一定斜角。如图 1 所示，第二个太阳能电池板支架 5 包括一个定型的弧形控制杆

52。控制杆 52 包括第一直线段 53, 其自由外端插入到旋转轴承 51 中。第一直线段 53 位于旋转平行轴 P 上, 以便旋转平行轴 P 的旋转。利用曲率, 第一直线段 53 可以同第二直线段 54 连接。第二直线段 54 从旋转平行轴 P 上弯曲延伸, 并从第一直线段 53 的角度来看, 朝向远离矩形板 41 的主平面。由于从第一直线段 53 上弯曲延伸, 太阳能电池板 4 同底框 2 保持倾斜位置, 可以不受控制杆 52 限制自由运行, 由此太阳能电池板 4 就能够绕着旋转立轴 V 旋转一圈或者数圈, 而控制杆 52 不会接触到太阳能电池板 4。利用曲率, 第二直线段 54 可以同第三直线段 55 连接。第三直线段 55 连接第二直线段 54 的弯角和交叉点 B。第三直线段 55 的自由外端插入到太阳能电池板 4 的旋转轴承 45 中。第三直线段 55 位于周期性调整旋转轴 S 上, 以便周期性调整旋转轴 S 的旋转。控制杆 52 仅限于绕旋转平行轴 P 和周期性调整旋转轴 S 旋转运动。

[0051] 底座 32 上的支柱 33 和 34 将太阳能电池板 4 支撑到一定高度, 使得位于下面的控制杆 52 能够绕着旋转平行轴 P 自由旋转。控制杆 52 从旋转轴承 51 上的第一个太阳能电池板支架 3 自由延伸出来, 穿过底座 32 的内部空间 L, 连接到太阳能电池板 4。

[0052] 旋转平行轴 P 同旋转立轴 V、旋转横轴 X 和周期性调整旋转轴 S 相交于交叉点 B。由于旋转轴 P、X、V 和 S 都穿过交叉点 B, 并且交叉点 B 的对称位置位于第一个太阳能电池板支架 3, 不同部件之间因为旋转运动产生的力从而抵消。

[0053] 第二个太阳能电池板支架 5 具有一个量角器 56, 比如电位计, 用来测量控制杆 53 绕旋轴平行轴 P 旋转的角度或者位置。它还具有定时器 57 和用于控制传动小齿轮 22 的控制设备 58。

[0054] 图 2 概要性地显示了一般实质上为水平的地球表面 9, 因为地球表面弧度的关系, 同赤道 E 跨越的平面呈倾斜, 除了北极或者南极。太阳能电池板组件 1 位于弧形地球表面 9 上, 并远离北极或南极, 因此造成旋转立轴 V 同极线或者地球的极轴 Q 之间存在偏差角。由于旋转立轴 V 和极轴 Q 之间的上述偏差角并且地球绕极轴 Q 旋转, 从北极或者南极之外的任何地方开始跟踪太阳运动都需要经过复杂的旋转综合计算。为了能够清楚说明, 我们夸大了图 2 中太阳能电池板组件 1 同地球大小之间的比例。

[0055] 如图 1 所示, 旋转轴承 51 上的旋转平行轴 P 同平行底框 2 呈斜角。旋转轴承 51 上的旋转平行轴 P 应当设定同地球极轴 Q 平行, 并同地球赤道 E 跨越的平面垂直。

[0056] 如图 3A 所示, 太阳能电池板组件 1 可以用来准确跟踪太阳从地球表面特定位置开始的运动, 这样矩形板 41 的主平面就能始终垂直正对太阳。可以测量控制杆 52 绕旋转平行轴 P 的旋转速度, 并将其同定时器 57 的定期信号进行比较。控制设备 58 可以处理控制杆 52 同定时器 57 的定期信号之间的差异, 并将其转换为传动小齿轮 22 的控制信号, 从而当控制杆 52 的运动方向同地球绕极轴的旋转方向相反时, 控制杆 52 可以恒定角速度或线性角速度适时绕旋转平行轴 P 旋转。随着控制杆 52 绕旋转平行轴 P 旋转, 太阳能电池板 4 联接到控制杆 52, 在旋转轴承 21、旋转轴承 35 和旋转轴承 36 的旋转范围内绕旋转立轴 V 和旋转横轴 X 旋转。由于控制杆 52 驱动太阳能电池板 4 绕旋转横轴 X 旋转, 并且传动皮带 23 驱动第一个太阳能电池板支架 3 绕旋转立轴 V 旋转, 从而使得太阳能电池板 4 绕旋转横轴 X 和旋转立轴 V 被动旋转。

[0057] 图 3A-F 根据图 1 并排展示了三个太阳能电池板组件 1 系列。太阳能电池板组件 1 可能是一系列太阳能电池板组件 1 中的部分, 比如建筑物屋顶上。由于太阳能电池板组件

1 系列的底座 32 都在同一个水平面上,因此这个系列中处于同一个水平面的所有太阳能电池板组件 1 都可以由包含一个传动小齿轮 22 的传动皮带 23 共同驱动。考虑到这个目的,传动皮带 23 的长度可以调整以便能在整个太阳能电池板组件 1 系列中形成环路。而传动皮带 23 至少需要啮合到各个太阳能电池板组件 1 底座 32 的部分圆周中。太阳能电池板组件 1 的太阳能电池板支架 3 都处于同一个启动位置,可以同步驱动,由此它们也可以保持同步运动。原则上来说,太阳能电池板组件 1 系列中仅需要一个具有量角器 56。其他太阳能电池板组件 1 就可以根据这一个太阳能电池板组件 1 的运动,展开被动旋转。

[0058] 图 3A-F 展示了太阳能电池板 4 绕旋转横轴 X 和旋转立轴 V 旋转时的六个连续瞬间。由于系列中的所有太阳能电池板组件 1 都从同一个启动位置展开同步运动,下面仅描述其中一个太阳能电池板组件 1 的旋转运动。

[0059] 图 3A 展示了启动状态中的太阳能电池板组件 1,比如东方日出时。为了能够清楚说明,这里有一张指南针示意图表示四个主要方位,分别是 N 代表北方,O 代表东方,Z 代表南方,W 代表西方。由于太阳和地球之间距离遥远,照射到地球表面的太阳光线彼此平行。此处箭头 C 表明太阳能电池板组件 1 相应的太阳光线方向。

[0060] 太阳能电池板 4 绕旋转横轴 X 旋转时,同水平面上的底框 2 成大斜角,几乎垂直。矩形板 41 的一面具有光伏电池 42,实质上朝向东方 O,而安装有光伏电池 42 的矩形板 41 一面实质上同太阳光照方向 C 垂直,以便能利用光伏电池 42 最大程度地收集太阳能。

[0061] 图 3B 显示了传动小齿轮 22 如何带动旋转传动皮带 23。传动皮带 23 驱动第一个太阳能电池板支架 3 绕着旋转立轴 V 从东方 O 朝着东南方 ZO 旋转几小时。第一个太阳能电池板支架 3 绕旋转立轴 V 的旋转运动通过旋转轴承 35 和旋转轴承 36 传递给太阳能电池板 4。在控制杆 52 对应的旋转范围内,太阳能电池板 4 绕着旋转横轴 X 旋转。此时日出已经过了几小时,从地球上看太阳高悬在空中。矩形板 41 的倾斜角已经变小,因此安装光伏电池 42 的矩形板 41 一面实质上仍旧和不断变化的太阳光照方向 C 保持垂直。

[0062] 在图 3A 到 3B 的这段期间,量角器 56 已经测得了控制杆 52 绕旋转平行轴 P 旋转的速度。地球绕极轴旋转一整周需要 24 小时,因此鉴于旋转平行轴 P 同极轴平行,绕旋转平行轴 P 的旋转运动同这个时间呈线性关系。如果控制杆 52 绕旋转平行轴 P 的旋转运动要比定时器 57 的跳动快,控制设备 58 就会放慢传动小齿轮 22。如果控制杆 52 绕旋转平行轴的旋转运动要比定时器 57 的跳动慢,控制设备 58 就会加快或者稍微放慢传动小齿轮 22。因此太阳能电池板 4 绕旋转立轴 V 和旋转横轴 X 的旋转为非线性,取决于控制杆 52 绕旋转平行轴 P 的恒定或线性旋转,并且根据测量值以及定时器 57 的跳动由控制设备 56、58 进行相应控制。

[0063] 图 3C-F 展示了第一个太阳能电池板支架 3 受到驱动从东南方向 ZO 朝着西方 W 绕旋转立轴继续旋转的情况以及太阳能电池板 4 在控制杆 52 对应的旋转范围之内绕旋转横轴 X 旋转的情况。在上述旋转期间,装有光伏电池 42 的矩形板 41 一面仍旧同不断变化的太阳光照方向 C 保持垂直。

[0064] 在图 3C 中,太阳能电池板 4 实质上朝向东南方 ZO,而矩形板 41 同平行面上的底框 2 之间的倾斜角度进一步加大。

[0065] 在图 3D 中,太阳能电池板 4 实质上朝向南方 Z,而矩形板 41 同平行面上的底框 2 之间的倾斜角度进一步加大。现在,从地球上看太阳位于最高点,比如说正午或者刚过正

午。

[0066] 在图 3E 中,太阳能电池板 4 实质上朝向西南方 ZW,而矩形板 41 同平行面上的底框 2 之间的倾斜角度进一步加大。

[0067] 在图 3F 中,太阳能电池板 4 实质上朝向西方 W,而矩形板 41 同平行面上的底框 2 之间的倾斜角度进一步增加到几乎垂直位置。现在,从地球上看,太阳正处于地平线上。

[0068] 从图 3A 到 3F 这段期间,太阳能电池板组件 1 至少绕旋转立轴 V 旋转了一半量程或者 180 度。当从图 3F 所示的位置返回到图 3A 所示的启动位置,表明传动皮带 23 驱动第一个太阳能电池板支架 3 绕旋转立轴 V 经过北方 N 朝东方 O 向前旋转,而太阳能电池板 4 绕旋转立轴 V 旋转完整一周,即 360 度。这种情况下,太阳能电池板 4 和底框 2 之间的布线可以具有滑动电接触。或者,传动小齿轮 22 的传动方向可以反过来,也就是传动皮带驱动第一个太阳能电池板支架 3 旋转一半量程到另一个方向,或者从西方 W 经过南方 Z 朝东方 O 旋转 180 度。这种情况下,太阳能电池板 4 和底框 2 之间的布线设置更为容易,因为只需解决一个问题:第一个太阳能电池板支架 3 绕旋转立轴 V 旋转一百八十度的局限性。

[0069] 此项范例中,太阳能电池板组件 1 位于地球的北半球,而从北半球来看,太阳从东方 O 升起,经过南方 Z,然后在西方 W 落下山。如果在南半球,太阳从东方 O 升起,经过北方 N,然后在西方 W 落下山。如果是这种情况,那么图 1 中太阳能电池板组件 1 就需要由传动小齿轮 22 驱动朝相反方向。太阳能电池板组件 1 的位置十分重要,因为矩形板 41 中装有光伏电池 42 的一面必须从东方 O 经过北方 N 朝西方 W 旋转,而不是经过南方 Z。

[0070] 此项范例中,太阳能电池板组件 1 位于北极范围外的特定纬度上。根据太阳能电池板组件 1 沿纬度运行的位置,旋转平行轴 P 同平行面上的底框 2 之间的角度发生变化。如果这样,可以选择具有另一个旋转平行轴 P 倾斜角的旋转轴承 51 或者能够调整但是此处未显示的旋转轴承 51。

[0071] 图 4 显示了具有周期性调整的太阳能电池板组件 101 的另一个实施例。太阳能电池板组件 101 包括一个可选择的控制杆 152,控制杆第二段 154 和第三段 155 之间的联接具有一个铰链 160,而第一段 153 和第二段 154 之间的联接具有另一个铰链 163。第一个铰链 160 确保了交叉点 B 上的周期性调整旋转轴 S 朝箭头 K 方向旋转,以便利用同旋转平行轴 P 呈不同斜角的第三段 155,将太阳能电池板 4 固定到控制杆 152 的第二段 154 上。由于第三段 155 沿着第二段 154 移动,因此另一个铰链 163 用来缓冲第二段 154 的旋转运动。控制杆 152 具有一个衬套 161,可以在第二段 154 上滑动,并且还有一个穿过衬套 161 中的凹口、啮合到内部螺纹的蝶形螺栓 162。朝着第二段 154 的纵向拧紧蝶形螺栓 162,可以将铰链 160 固定到第二段 154 上,从而确保周期性调整旋转轴 s 同平行轴 P 彼此呈一定角度。可以使用上述可调整型,补偿一年四季中太阳在空中的路线变化,以便安装有光伏电池 42 的矩形板 41 一面始终同太阳光照方向 C 保持垂直。

[0072] 此处未显示具有周期性调整的太阳能电池板组件 101 的另一个实施例。其控制杆 152 可以自动周期性调整以三百六十五天为一个循环的太阳能电池板。举个例子,可以利用蜗轮将步进传动旋转转变为第二段 154 上的齿轮旋转。齿轮完整旋转一周需要一天三百六十步。第三段 155 偏心安装在齿轮上,这样在齿轮旋转的一整年时间内,和第二段 154 连接的第三段 155 就能沿着第二段 154 的纵向来回移动。

[0073] 图 5 展示了太阳能电池板组件 201 的另一个实施例。太阳能电池板组件 201 包括

透镜 241, 比如菲涅尔透镜, 可代替太阳能电池板 4 安装在太阳能电池板支架中, 如图 1-4 所示。透镜 241 可以收集 C 方向照射过来的平行光线, 并将其汇聚在焦点 F。本范例中的焦点 F 位于周期性调整旋转轴 S 上, 但是由于透镜的调整性能, 也可以将其设定于周期性调整旋转轴 S 的一侧。太阳能电池板组件 201 具有太阳能转换器, 比如斯特林发动机或者太阳能收集器 242, 位于透镜 241 下方并保持一定距离, 比如位于第二段 154 到第三段 155 的联接上。太阳能收集器 242 安装在透镜 241 的焦点 F 附近, 以便收集汇聚在焦点 F 的太阳光线, 并将其转化为电能。

[0074] 图 6 展示了根据第三个发明实施例制作的太阳能电池板组件 301, 具有太阳能电池板 304 和可选择的第二个太阳能电池板支架 305, 确保太阳能电池板 304 主平面位置持续展开周期性机械调整, 使得其能跟随着太阳光一年四季的照射方向 C 变化而移动。根据上述实施例制作的太阳能电池板组件 301, 和太阳能电池板组件 1、101 和 201 一样, 包括底框 302 和第一个太阳能电池板支架 303。第一个太阳能电池板支架 303 具有圆柱形底座 332 以及垂直竖立在底座 332 上的两个支柱 333 和 334。在底座 332 圆周范围内以及两个支柱 333 和 334 之间的范围称之为太阳能电池板 304 下面的圆形内部空间 L。

[0075] 太阳能电池板 304 具有一个弧形托架 341, 处于太阳能电池板 304 的主平面延伸部分中, 在支柱 333 和支柱 334 之间, 包括一个弧形段或者圆的部分, 其中心和交叉点 B 重合。在另一个未显示的实施例中, 托架已经由一块板替代, 位于太阳能电池板 304 主平面延伸部分中, 包括末端边缘。和托架 341 一样, 它位于支柱 333 和支柱 334 之间, 包括一个弧形段或者圆的部分, 其中心和交叉点 B 重合。托架 341 向下朝太阳能电池板 304, 即朝向底框 302 的方向。

[0076] 太阳能电池板组件 301 具有另一个支架 350, 坚直朝向托架 341, 并且固定设置在底框 302 上。支架 350 位于第一个太阳能电池板支架 303 的底座 332 的圆周范围内, 同旋转立轴 V 保持距离, 支撑着旋转固定连接到 350 的轴 351。轴 351 同底框 302 呈斜角, 并且其中心线穿过交叉点 B, 同旋转平行轴 P 重合。轴 351 具有一个齿轮 353。齿轮 353 旋转固定连接到轴 351, 并通过轴 351, 旋转固定连接到支架 350。

[0077] 太阳能电池板组件 301 还包括第二个太阳能电池板支架 305, 从正上方看, 视作同旋转立轴 V 平行, 并且完全位于第一个太阳能电池板支架 303 的底座 332 的圆周范围内。第二个太阳能电池板支架 305 具有控制杆 352, 其一边外端可以绕轴 351 旋转, 而旋转平行轴 P 同安装在轴 351 上的轴承重合。控制杆 352 从第一个太阳能电池板支架 303 延伸, 穿过轴 351 直到太阳能电池板 304。控制杆 352 的另一个外端联接到太阳能电池板 304 的方式需要进一步说明。朝底框 302 的方向看, 控制杆 352 同轴 351 联接, 支架 350 朝向远离控制杆 352, 并且同旋转平行轴 P 呈锐角。因此在绕旋转平行轴 P 旋转时, 控制杆 352 不会触碰到支架 350, 由此控制杆 352 可以绕着旋转平行轴 P 自由旋转一整周, 即三百六十度。

[0078] 在另一个实施例中, 支架 350 为弧形同轴, 沿控制杆 352 弯曲。在这个式样中, 控制杆 352 同样可以绕旋转平行轴 P 自由旋转一整周。轴 351 还可以调整固定在弧形支架 350 上, 以便轴 351 同旋转平行轴 P 一致。根据地球上的不同位置, 旋转平行轴 P 同旋转立轴 V 呈不同角度。

[0079] 图 7A 和 7B 显示了第二个太阳能电池板支架 305 在不同终极位置时的情况。图 7A 中, 第二个太阳能电池板支架 305 和控制杆 352 处于最高位置。图 7B 为图 7A 的情况发生

十二小时后，此时第二个太阳能电池板支架 305 和控制杆 352 处于最低位置。然后第一个太阳能电池板支架 303 绕旋转立轴 V 旋转半周。在这两个位置时，我们可以发现由于上述支架 350 的形状关系，第二个太阳能电池板支架 305 可以远离支架 350、第一个太阳能电池板支架 303 和太阳能电池板 304，在绕旋转平行轴 P 旋转三百六十度一整周时，自由运行。

[0080] 如图 6、7A 和 7B 所示，第二个太阳能电池板支架 305 在控制杆 352 三分之一（从周线 351 开始计算）处具有另一根轴 354，即安装在控制杆 352 上的轴承。轴 354 同轴 351 大约保持八度的角度。轴 354 的中心线，同轴 351 的中心线一样，穿过交叉点 B。轴 354 具有齿轮 355，在此项范例中，齿轮 355 要大于齿轮 353。齿轮 355 和齿轮 353 的齿牙彼此啮合。轴 354 具有齿轮 356，小于齿轮 355，同轴旋转联接固定到齿轮 355 上。

[0081] 第二个太阳能电池板支架 305 在控制杆 352 三分之二处（从轴 351 开始计算）具有另一根轴 357，即安装在控制杆 352 上的轴承。轴 357 同轴 351 大约保持十六度的角度。轴 357 的中心线，同轴 351 和轴 354 的中心线一样，穿过交叉点 B。轴 357 具有齿轮 358，在此项范例中，齿轮 358 要大于齿轮 356。齿轮 358 和齿轮 356 的齿牙彼此啮合。轴 357 具有齿轮 371，小于齿轮 358，同轴旋转联接固定到齿轮 358 上。

[0082] 在朝向太阳能电池板 304 的另一个外端上，并且同轴 357 保持距离时，第二个太阳能电池板支架 305 具有轴 370，即安装在控制杆 352 上的旋转轴承。轴 370 具有周期性调整旋转轴 S，并且同轴 357 保持大约八度的角度，同轴 351 保持大约二十三点五度的角度，对应地球的偏斜度。同轴 351、轴 354 和轴 357 的中心线一样，轴 370 的周期性调整旋转轴 S 穿过交叉点 B。轴 370 具有齿轮 372，在此项范例中，齿轮 372 要大于齿轮 371。齿轮 372 旋转固定连接到轴 370。齿轮 372 和齿轮 371 的齿牙互相啮合。

[0083] 图 7A 和 7B 展示了齿轮 353、齿轮 355、齿轮 356、齿轮 358、齿轮 371 和齿轮 372 的齿牙。尽管轴 351、轴 354、轴 357 和轴 370 之间存在微小的角度差，导致齿牙并没有在同一个平面上，它们足以能够互相啮合，从而传递齿轮 353、齿轮 355、齿轮 356、齿轮 358、齿轮 371 和齿轮 372 互相转动产生的力。在此处未显示的一项实施例中，齿轮 353、齿轮 355、齿轮 356、齿轮 358、齿轮 371 和齿轮 372 的设计类似锥形齿轮，这样就能补偿轴 351、轴 354、轴 357 和轴 370 之间存在的角度差。

[0084] 齿轮 353、齿轮 355、齿轮 356、齿轮 358、齿轮 371 和齿轮 372 共同形成了减速齿轮系。齿轮 372 的旋转方向和控制杆 352 一致。这种情况下，“方向”是指针方向，比如“逆时针”和“顺时针”，而不是绕同一个中心的旋转运动。齿轮 353 和齿轮 372 之间的传递比为 1 : 365.25，因此当控制杆 352 绕旋转平行轴 P 旋转 365.25 圈之后，齿轮 372 绕着控制杆 352 旋转了三百六十度一整周。然后齿轮 372 又回到了最初起始位置。1 : 365.25 的传动比符合一年的平均天数，考虑到了每隔四年的闰年。

[0085] 四年之后，包括闰年，控制杆 352 旋转了三百六十五圈，并且绕着旋转平行轴旋转了三百六十六圈，齿轮 372 完成了一千四百六十一步，绕控制杆 352 以三百六十度旋转方式旋转了四周。减速齿轮系使得绕周期性调整旋转轴 S 旋转的齿轮 372 和绕旋转平行轴 P 旋转的控制杆 352 之间形成固定的连贯性。由于这种固定的连贯性，控制杆 352 保持在旋转平行轴 P 相对的特定位置，需要根据齿轮 372 的位置以及进一步描述的和托架 341 之间的联接情况确定。

[0086] 当位于朝太阳能电池板 304 的轴 370 的外端时，第二个太阳能电池板支架 305 具

有滑块 359。滑块 359 固定连接到轴 370 上,因此随着齿轮 372 的旋转而旋转。滑块 359 具有连接面,通过同旋转横轴 X 平行的托架 341 两侧,和托架 341 联接。利用这种方式,滑块 359 可以绕周期性调整旋转轴 S 旋转固定联接到太阳能电池板 304。在托架 341 的弧形方向中,滑块 359 可以在弧形上滑动,并同托架 341 上的交叉点 B 保持同心。

[0087] 图 6 展示了绕旋转立轴 V、旋转横轴 X 和旋转平行轴 P 旋转的控制和传动情况。根据这些情况制作的太阳能电池板组件 301,其运行方式实质上同上述实施例的方式一致。

[0088] 根据图 6 制作的太阳能电池板组件 301 有些不同于上述实施例,其第二个太阳能电池板支架 305 具有滑块 359,能连接到太阳能电池板 304 的外缘,尤其是连接到太阳能电池板 304 的托架 341 中,而不是交叉点 B。当太阳能电池板 304 绕旋转立轴 V 旋转时,托架 341 就会旋转离开固定在底框 302 上的支架 350。当太阳能电池板 304 旋转离开时,太阳能电池板 304 的托架 341 就会滑动穿过滑块 359。随着太阳能电池板 304 旋转离开,连接太阳能电池板 304 和支架 350 的第二个太阳能电池板支架 305 就会促使太阳能电池板 304 绕着旋转横轴 X 旋转,其运行范围为控制杆 352 绕旋转平行轴运行的范围。

[0089] 由于和旋转平行轴 P 对应的齿轮 353 固定在支架 350 上,并且其旋转不会触及到底框 302,那么齿轮 355、齿轮 356、齿轮 358、齿轮 371 和齿轮 372 绕着齿轮 353 的圆周运行时就像是行星齿轮,而齿轮 353 就像是中心齿轮。控制杆 352 显示了齿轮 355、齿轮 356、齿轮 358、齿轮 371 和齿轮 372 绕着齿轮 353 相应的旋转平行轴 P 旋转时的运动范围。

[0090] 当控制杆 352 绕着旋转平行轴 P 旋转时,齿轮 372 绕着周期性调整旋转轴 S 旋转,传动比为 1 : 365.25。齿轮 372 的旋转运动转移到滑块 359 上,而滑块 359 旋转固定连接到齿轮 372。由于滑块 359 同控制杆 352 的角度不断变化,滑块 359 每次旋转一周后都以另一个角度连接到托架 341 的另一个点,由此每旋转一天,太阳能电池板 304 主平面的倾斜度就会得到调整以对应太阳四季变化的位置。

[0091] 太阳能电池板组件另一个未显示在此处的实施例包括齿轮系机构,具有两个齿轮。这种情况下,齿轮绕周期性调整旋转轴 S 的旋转方向同控制杆 352 的一致。本项范例中,最小的齿轮具有四个齿牙,最大的齿轮具有一千四百六十一个齿牙,因此传动比为 1 : 365.25。但是这种设置会造成大齿轮过大的风险,使得其无法安装在第一个太阳能电池板支架底座的内部空间 L 内。因此在设计太阳能电池板组件时需要考虑这一点。这个齿轮系机构也还可以包括各种不同的齿轮或齿轮组,比如说六个以上的齿轮。

[0092] 由于太阳能电池板 304 和射入的太阳光照对准时持续产生的周期性调整偏差可以抵消,因此上述太阳能电池板组件 301 十分适合用于具有太阳能热水器或者透镜的太阳能电池板,这其中至关重要的是来自方向 C 的平行太阳光线可以准确地汇聚到太阳能转换器中的固定焦点上。

[0093] 以上内容阐述了此项发明实施例中的操作运行,但没有涵盖全部发明。根据上述阐述内容,专家们可以在当前发明范围之内产生多种形式。

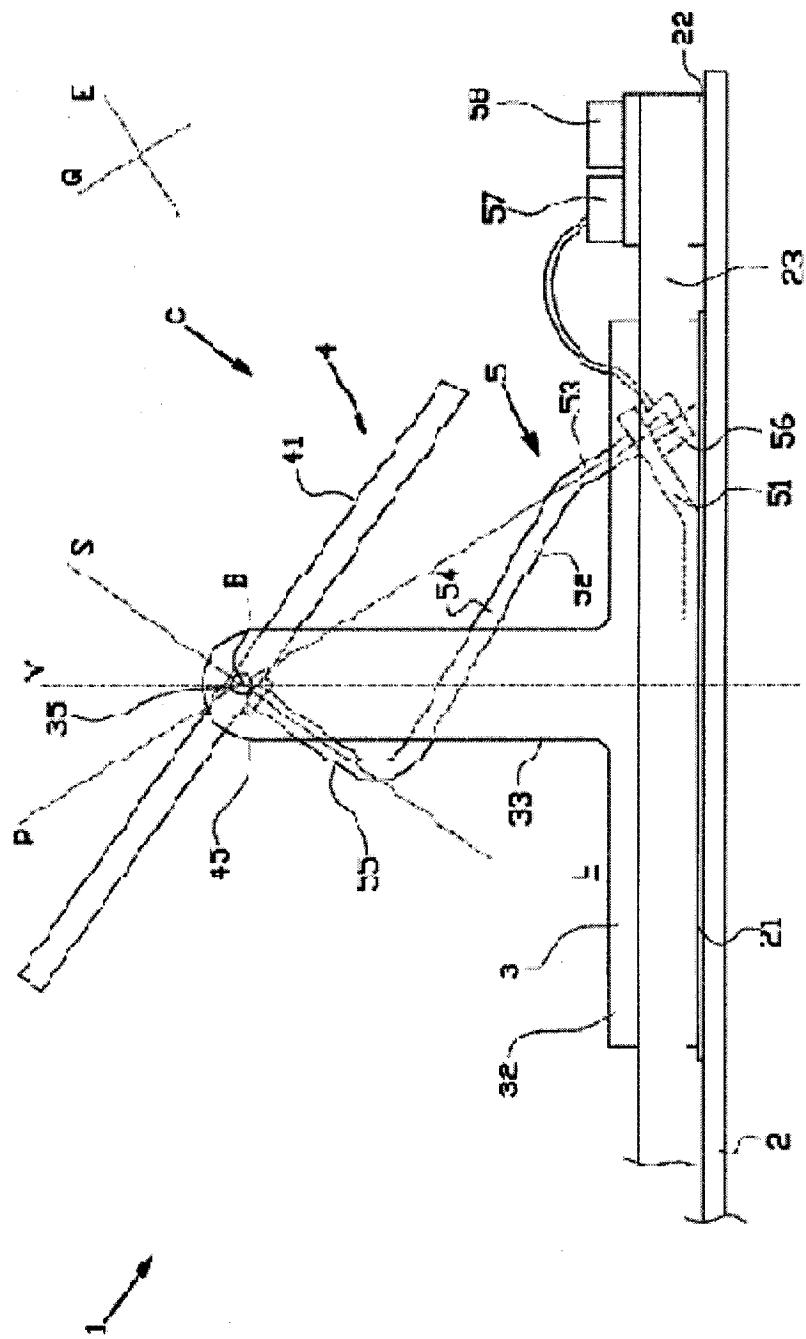


图 1

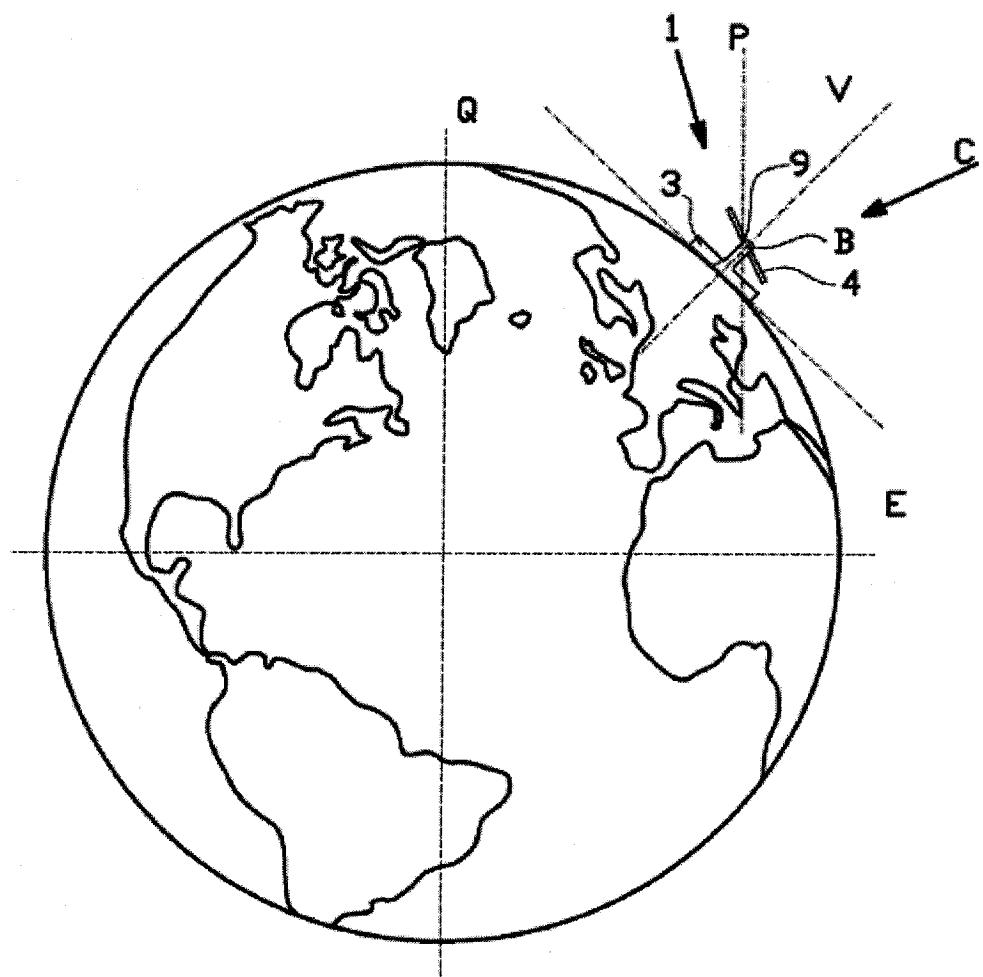


图 2

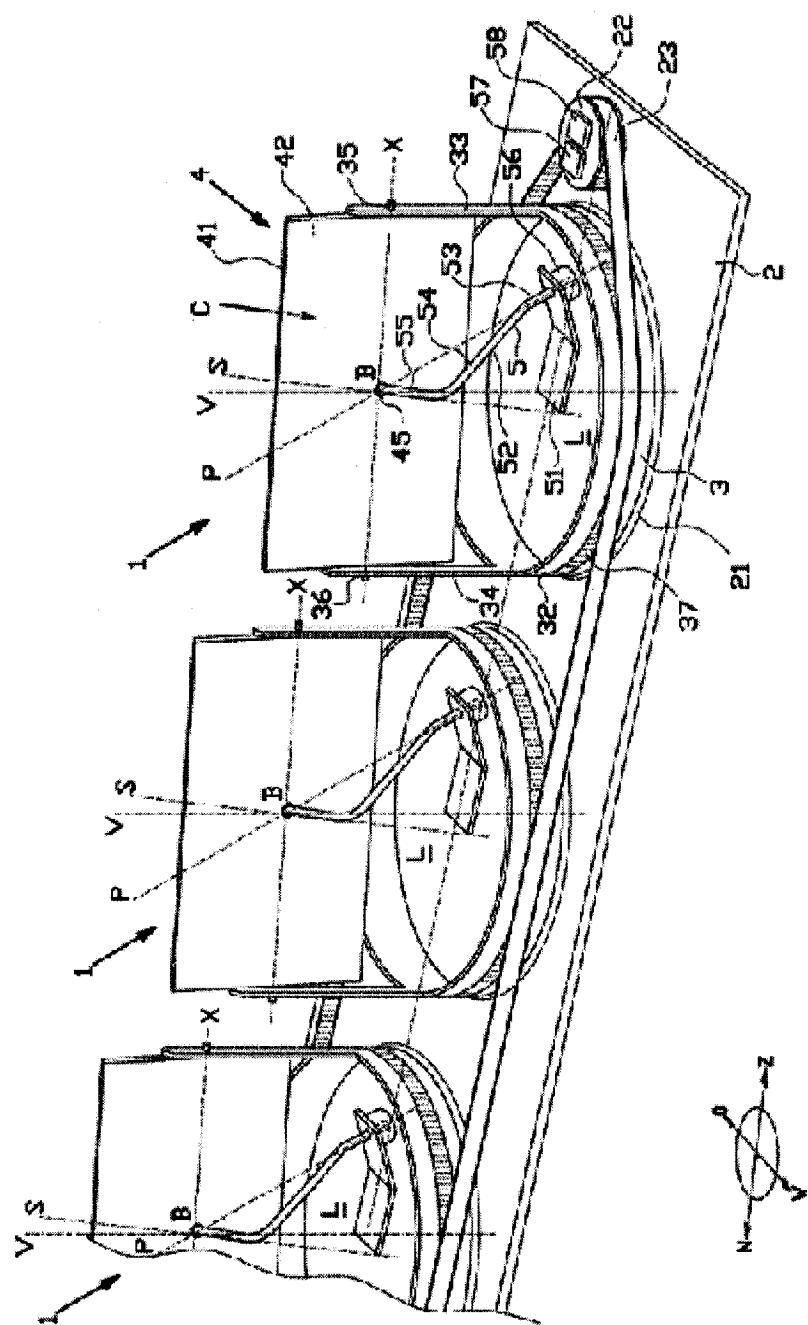


图 3A

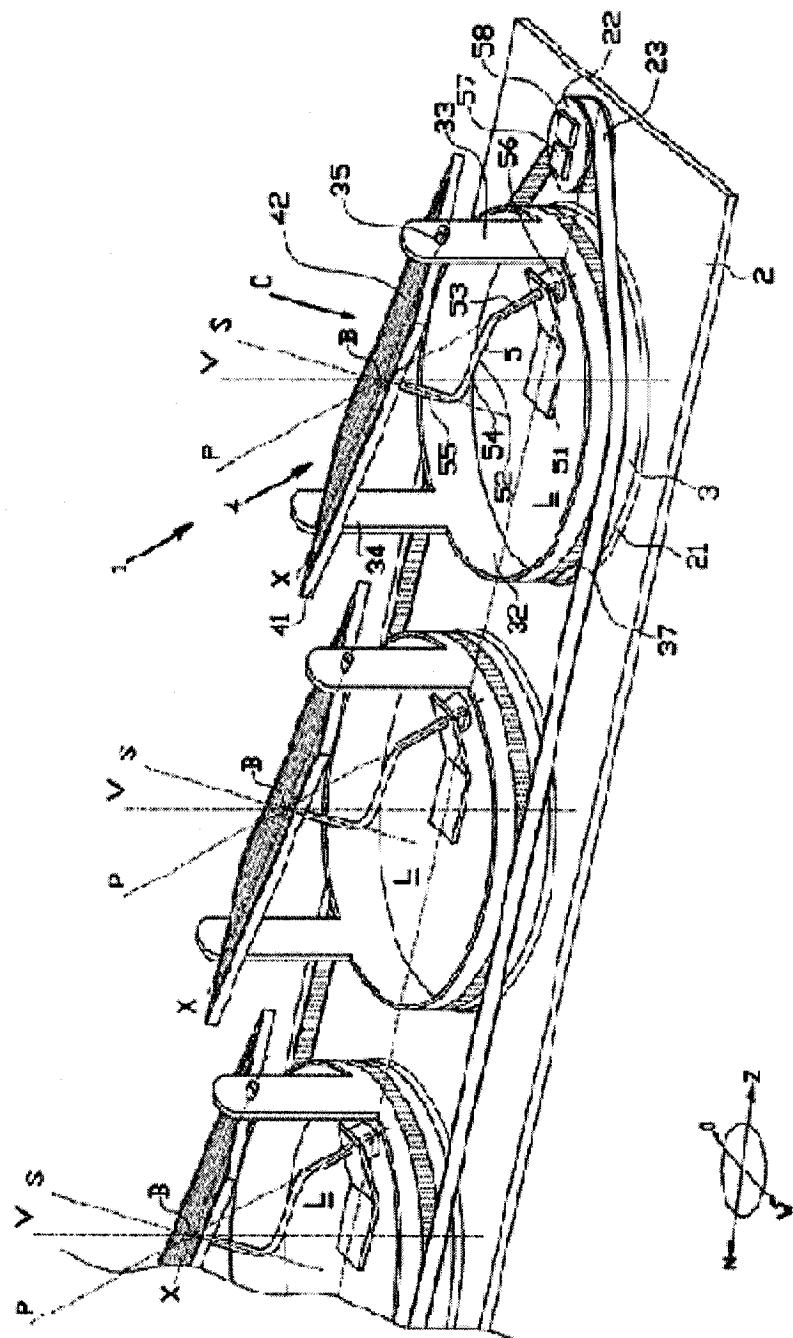


图 3B

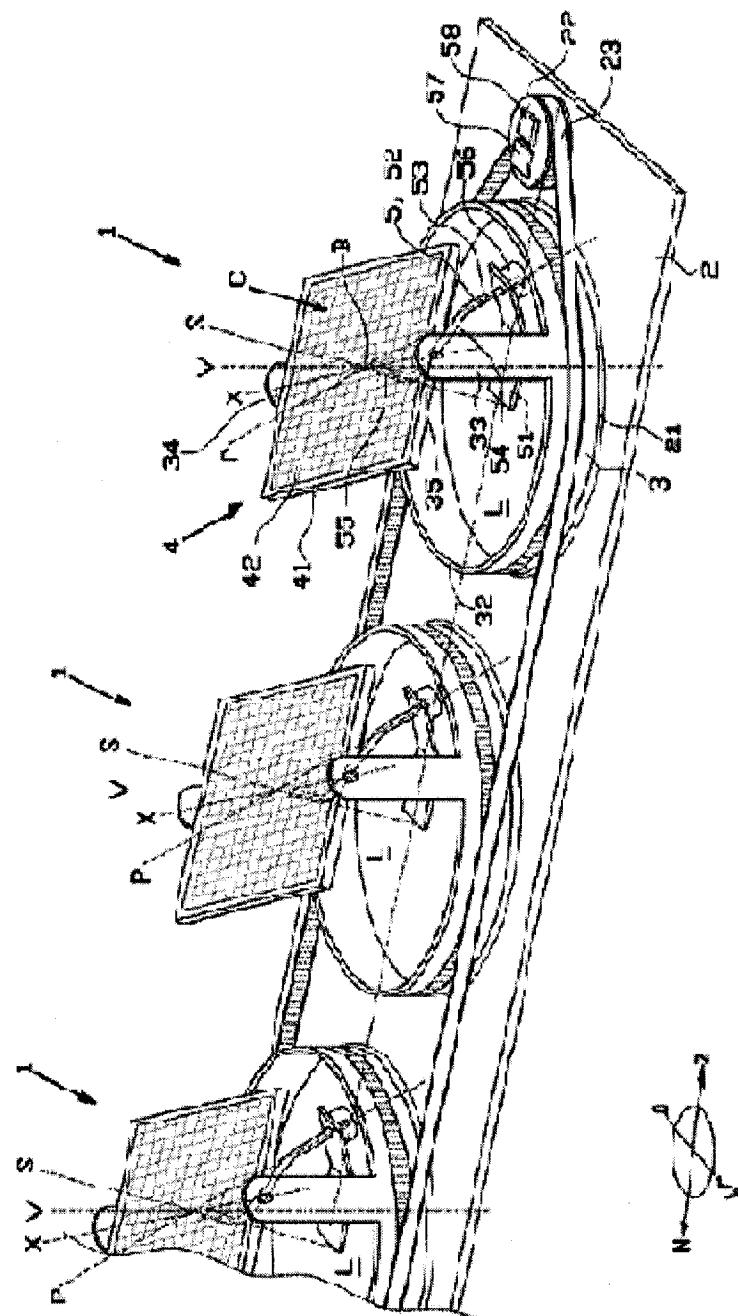


图 3C

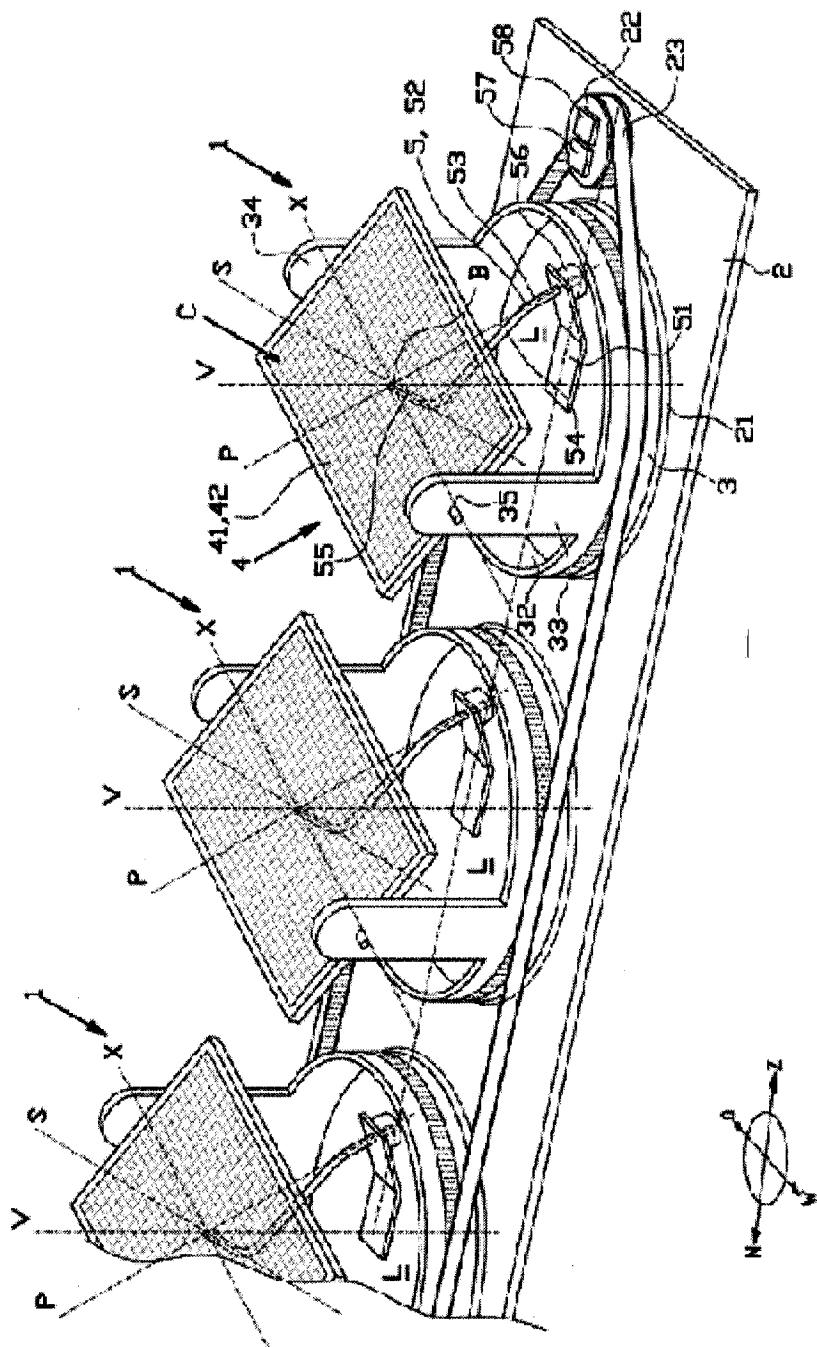


图 3D

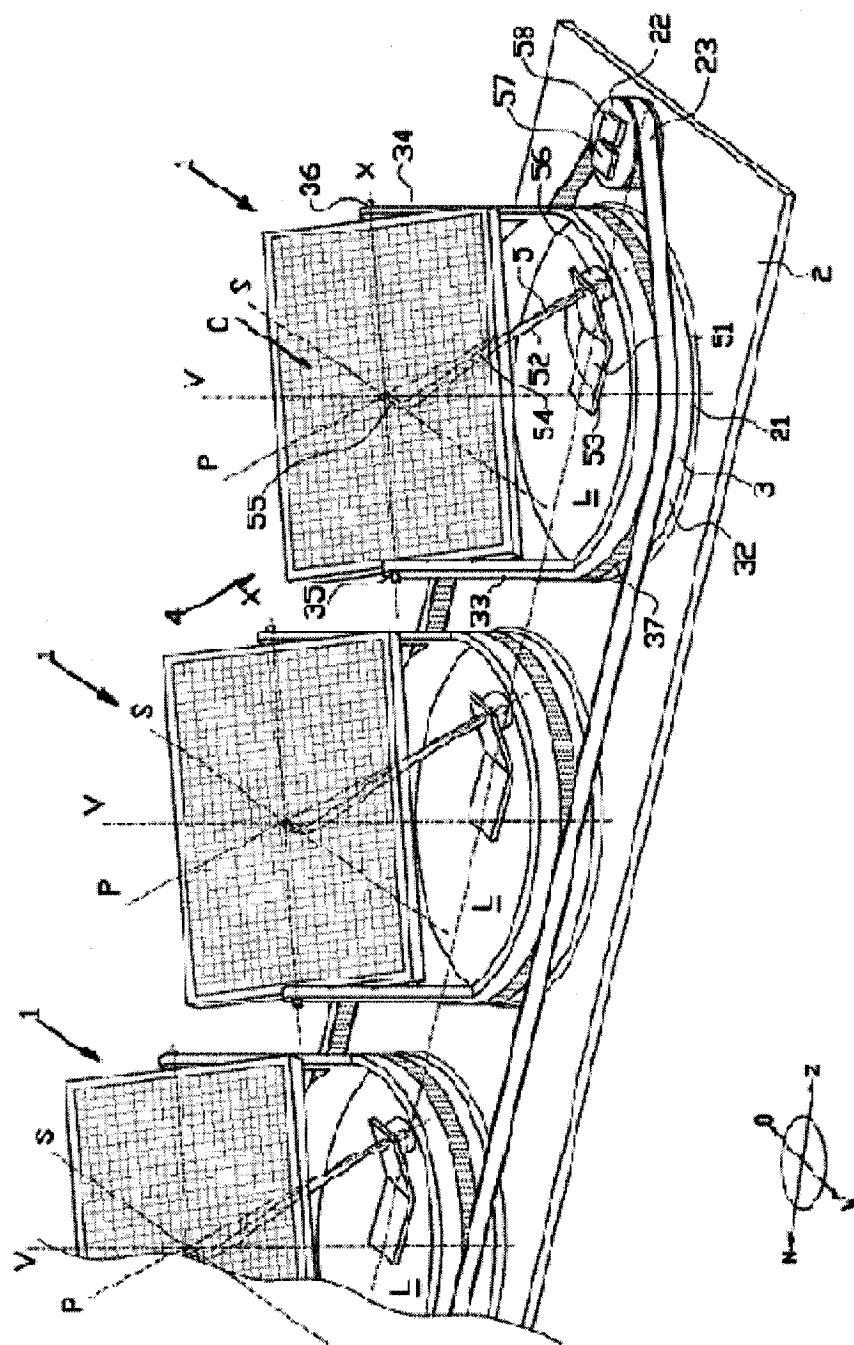


图 3E

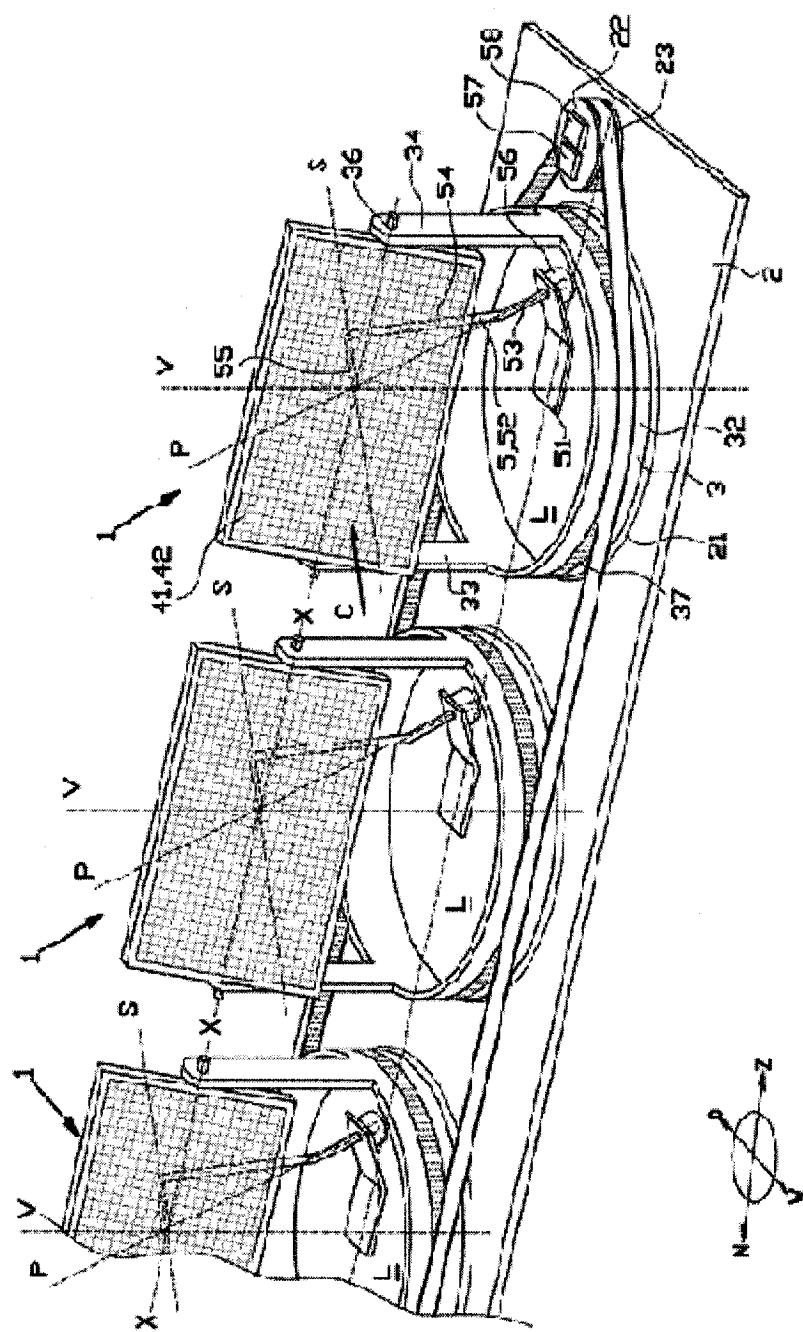


图 3F

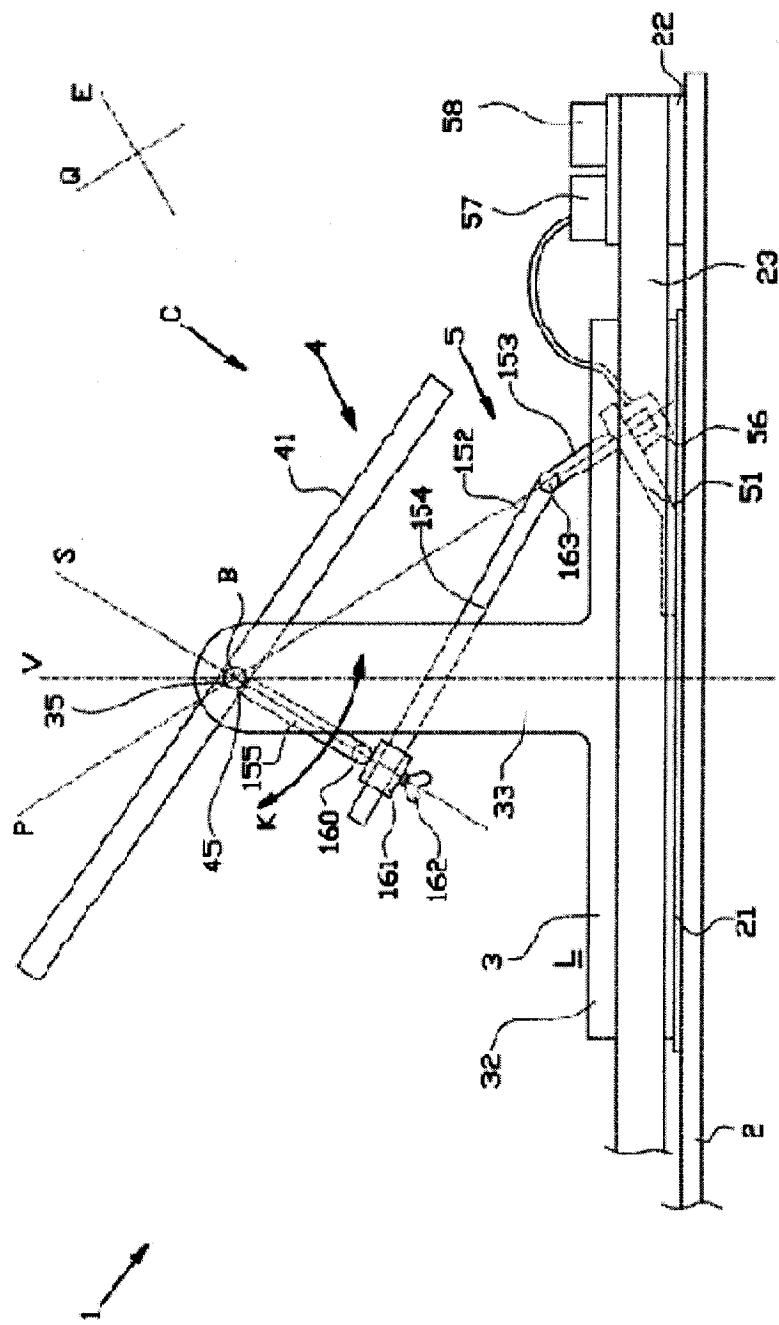


图 4

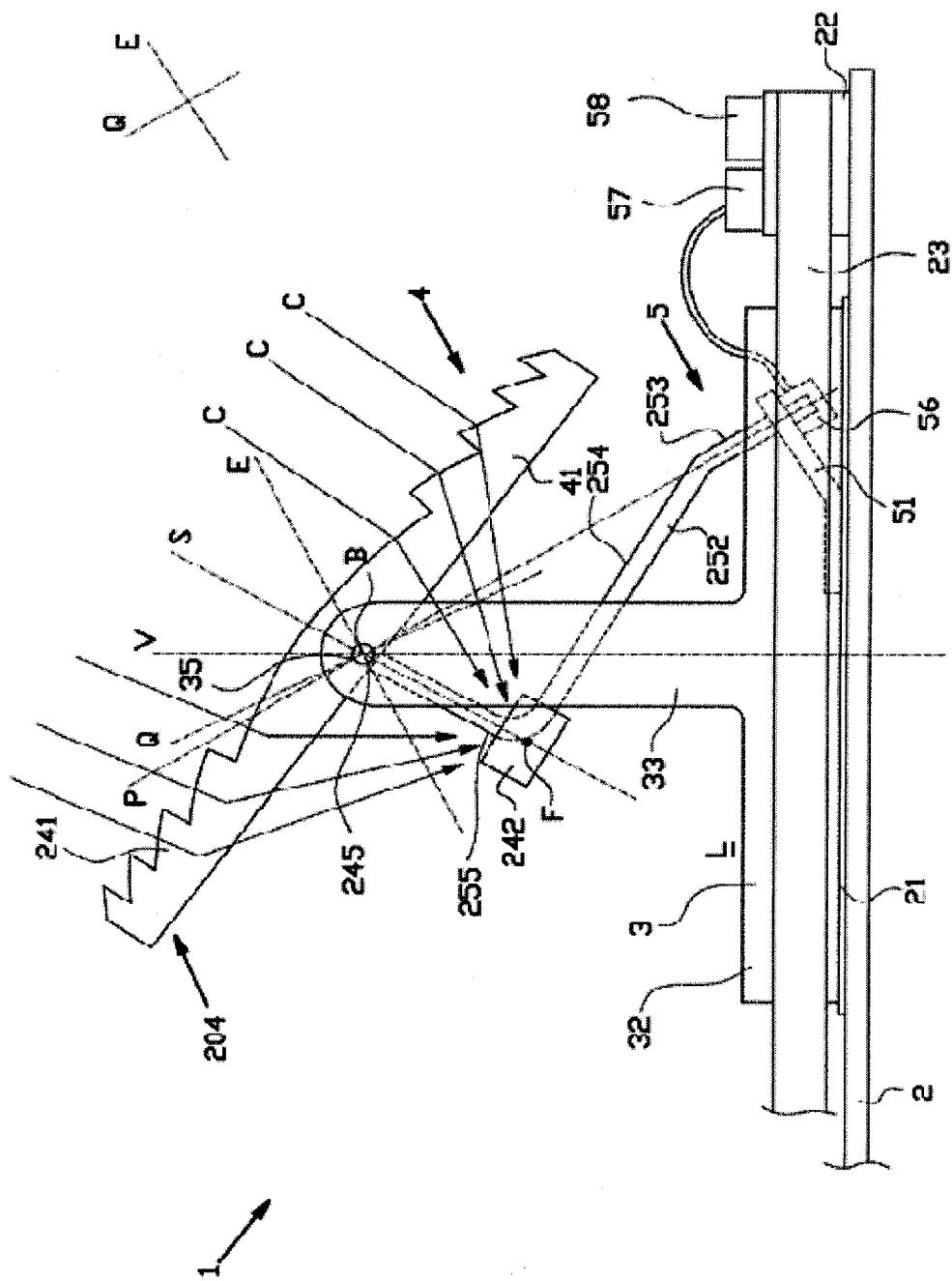


图 5

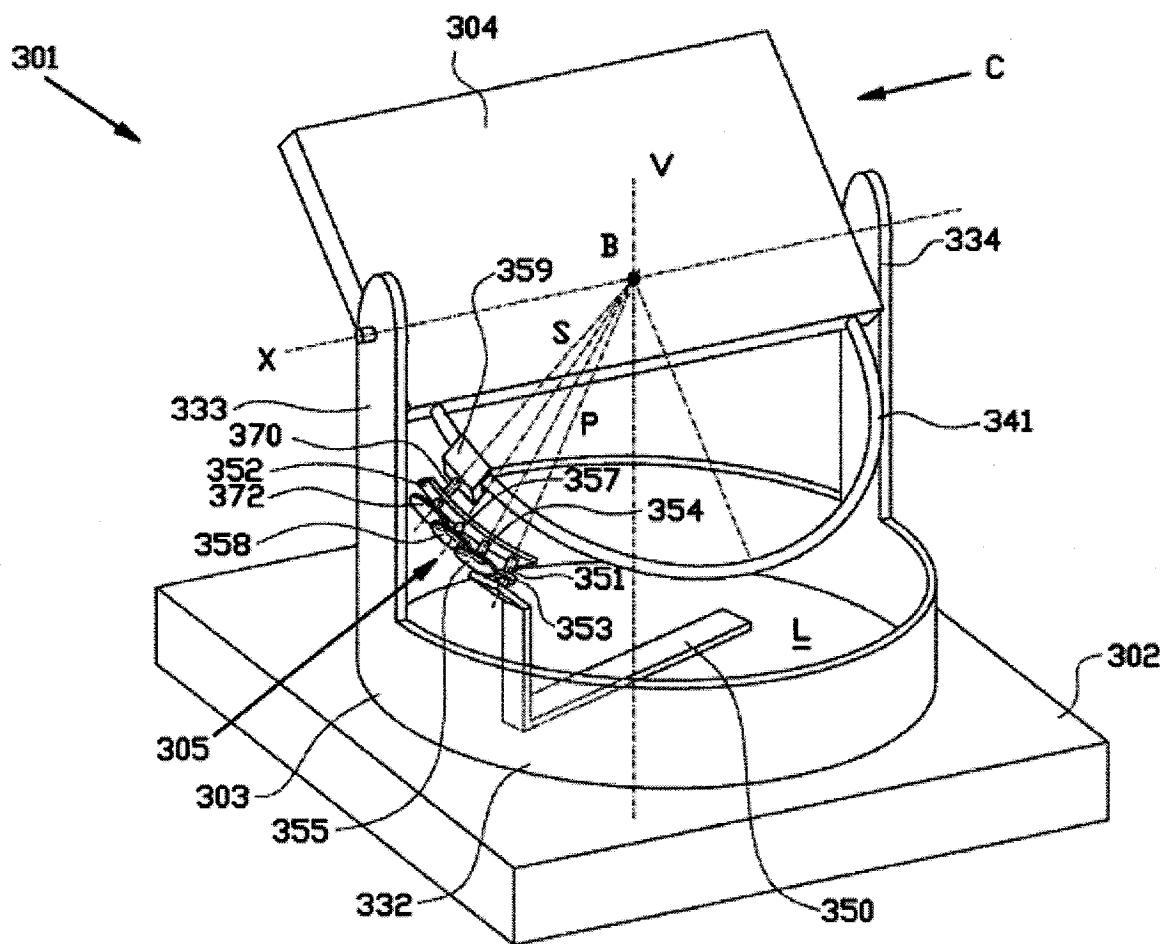


图 6

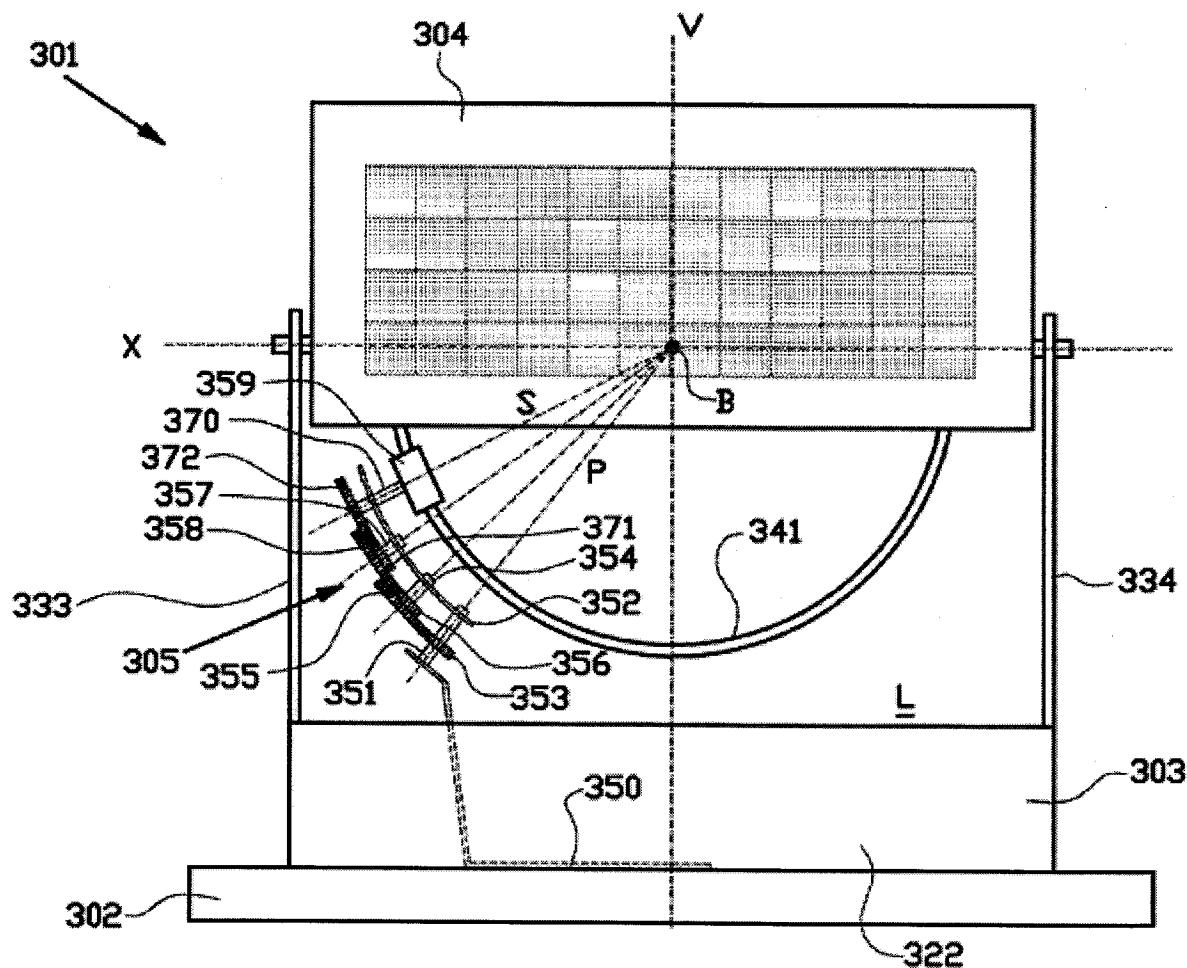


图 7A

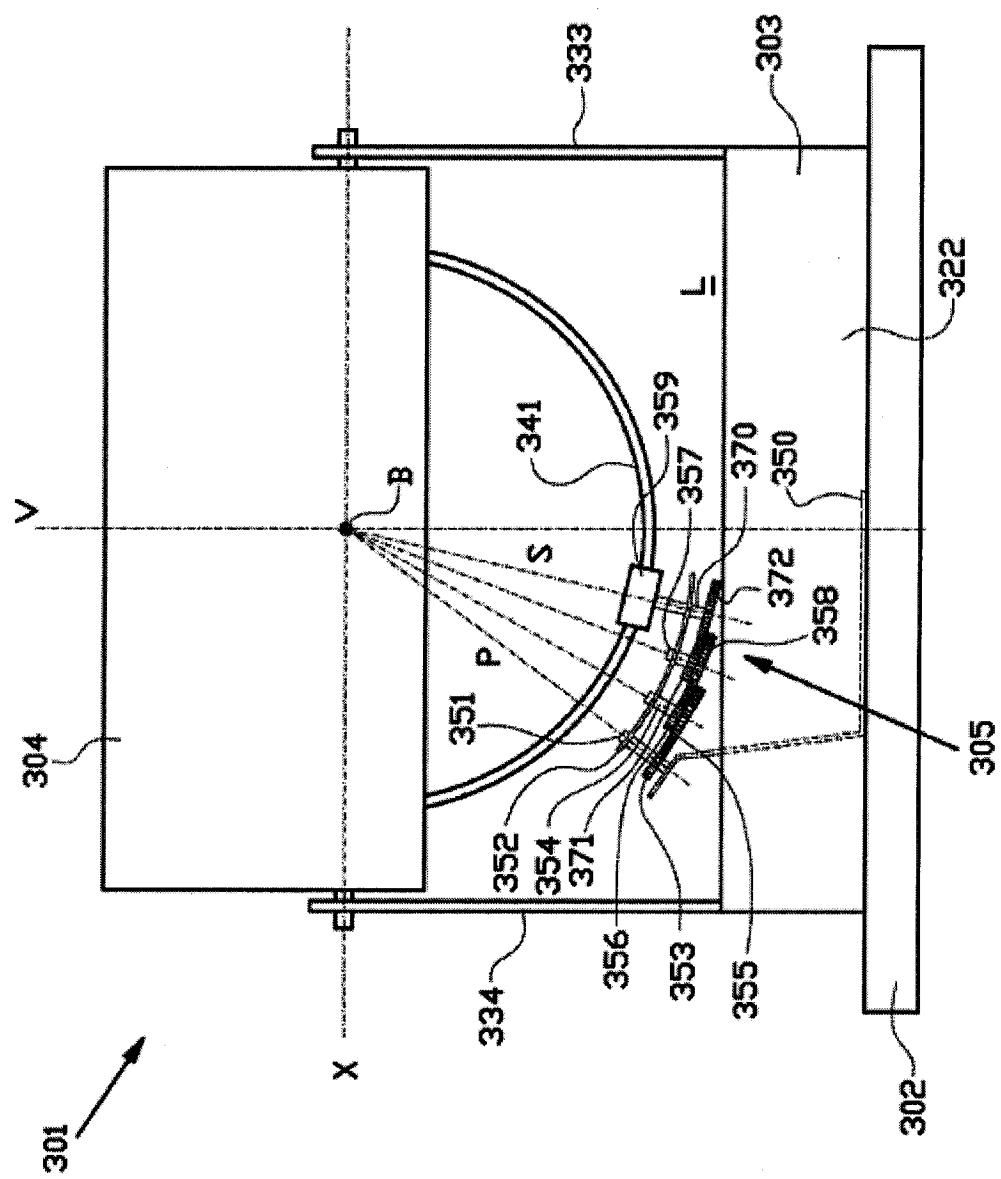


图 7B