[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01Q 1/12 (2006.01)
F15B 15/02 (2006.01)
F15B 15/06 (2006.01)
B25B 5/00 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200480037224.4

[43] 公开日 2007 年 1 月 10 日

[11] 公开号 CN 1894824A

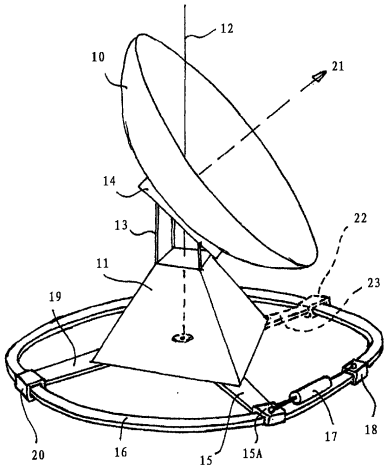
[22] 申请日 2004.10.28
[21] 申请号 200480037224.4
[30] 优先权
[32] 2003.10.28 [33] AU [31] 2003905934
[86] 国际申请 PCT/AU2004/001474 2004.10.28
[87] 国际公布 WO2005/043671 英 2005.5.12
[85] 进入国家阶段日期 2006.6.13
[71] 申请人 斯蒂芬·卡纳夫
地址 澳大利亚澳大利亚首都直辖区
[72] 发明人 斯蒂芬·卡纳夫
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 董 敏
权利要求书 7 页 说明书 15 页 附图 4 页

[54] 发明名称

用于围绕轴的大型主体的旋转设备

[57] 摘要

一种使用环形部件或弓形部件(16)围绕轴(12)旋转大型主体例如具有大型反射盘(10)的太阳能收集器的底架(11)的设备。 致动器夹具(18)在不夹紧到环形或弓形部件上时可以沿着它移动。 致动器夹具连接到膨胀和收缩装置例如液压柱塞(17)的一个端部上。 柱塞的另一端连接到主体上或连接到牢固地连接至主体的刚性臂(15)上。 在致动器夹具紧密地夹紧到环形或弓形部件上时，柱塞的膨胀或收缩就使主体围绕轴旋转。 可以设置至少一个辅助夹具(20，22)来用于在致动器夹具在环形或弓形部件上的位置改变时继续主体的运动。



1.一种用于实现主体围绕一轴的受控旋转的设备，所述设备包括:

a）环形部件或弓形部件，其曲率中心位于所述主体的旋转轴处;

b）安装在所述环形部件或弓形部件上的用于沿其运动的致动器夹具，所述致动器夹具可释放地夹紧到所述环形部件或弓形部件上;以及

c）膨胀和收缩装置，其具有两个端部联接件，所述两个端部联接件可以大体上朝向和远离彼此移动所述装置的一预定行程，所述端部联接件之一连接到所述致动器夹具上，所述端部联接件中的另一个连接到所述主体上或连接至刚性地连接到所述主体上的刚性臂上;

藉此，（1）当所述致动器夹具夹紧到所述环形部件或弓形部件上并且所述膨胀和收缩装置被致动以将所述端部联接件朝向或远离彼此移动时，所述主体（或所述刚性臂以及因此所述主体）围绕所述旋转轴旋转，并且（2）当所述膨胀和收缩装置已经到达其行程的端点时，所述致动器夹具可以被释放，然后通过所述膨胀和收缩装置的进一步致动而沿着所述环形部件或弓形部件移动到其上的一新的位置，这样所述致动器夹具就可以再次夹紧到所述环形部件或弓形部件上，以允许所述主体在所述膨胀和收缩装置的进一步致动下的进一步的旋转运动。

2.如权利要求 1 所述的设备，其中，所述膨胀和收缩装置是线性膨胀和收缩装置。

3.如权利要求 2 所述的设备，其中，所述线性膨胀和收缩装置的所述端部联接件之间的线在所述环形部件或弓形部件上方并且大体上与所述环形部件或弓形部件正切。

4.如权利要求 1、权利要求 2 或权利要求 3 所述的设备，包括至少一个安装在所述环形部件或弓形部件上的用于沿其运动的辅助夹具，所述至少一个辅助夹具可释放地夹紧到所述环形部件或弓形部件上，所述至少一个辅助夹具连接到所述主体上或连接到刚性地连接至所述

主体的各个刚性臂或凸起上。

5.如权利要求 4 所述的设备，其中，

(a)所述膨胀和收缩装置是第一膨胀和收缩装置；并且

(b)所述至少一个辅助夹具由第二膨胀和收缩装置连接到所述主体（或连接到刚性地连接至所述主体的刚性臂或凸起）上；

藉此，当所述设备在使用中时，（1）在所述第一膨胀和收缩装置到达其行程端点之前不久，所述至少一个辅助夹具夹紧到所述环形部件或所述弓形部件上，并且所述第二膨胀和收缩装置被致动以助于在所述第一膨胀和收缩装置控制下的旋转运动的结束，并且接管旋转所述主体的任务，而同时所述致动器夹具从所述环形部件中释放并且移动到一新的位置；并且（2）当所述第二膨胀和收缩装置靠近其行程的所述端点时，所述致动器夹具被夹紧到所述环形部件或所述弓形部件上，并且所述第一膨胀和收缩装置被致动以助于所述主体在所述第二膨胀和收缩装置的作用下的所述旋转的最后阶段并且接管所述主体的所述旋转，而同时所述至少一个辅助夹具从所述环形部件或弓形部件中释放并且移动到所述辅助夹具在所述环形部件或弓形部件上的下一个位置。

6.如上述权利要求中的任一项所述的设备，其中，所述设备由计算机控制，所述计算机响应来自所述轴上的轴角编码器的信号。

7.一种用于实现主体沿着线性部件的受控运动的设备，所述设备包括:

a）安装在所述线性部件上的用于沿其运动的致动器夹具，所述致动器夹具可释放地夹紧到所述线性部件上；以及

b）膨胀和收缩装置，其具有两个端部联接件，这两个端部联接件可以大体上朝向和远离彼此移动所述装置的一预定行程，所述端部联接件之一连接到所述致动器夹具上，所述端部联接件中的另一个连接到所述主体上或连接到刚性地连接至所述主体的刚性臂上；

藉此，（1）当所述致动器夹具夹紧到所述线性部件上并且所述膨胀和收缩装置被致动以将所述端部联接件朝向或远离彼此移动时，所

述主体（或所述刚性臂以及因此所述主体）沿着所述线性部件移动；并且（2）当所述膨胀和收缩装置已经到达其行程的端点时，所述致动器夹具被释放，然后通过所述膨胀和收缩装置的进一步致动而沿着所述线性部件移动到其上的一新的位置，并且所述致动器夹具然后就可以再次夹紧到所述线性部件上，以允许所述主体在所述膨胀和收缩装置的进一步致动下的进一步的旋转运动。

8.如权利要求 7 所述的设备，其中，所述膨胀和收缩装置是线性膨胀和收缩装置。

9.如权利要求 7 或权利要求 8 所述的设备，包括安装在所述线性部件上的用于沿其运动的至少一个辅助夹具，所述至少一个辅助夹具可释放地夹紧到所述线性部件上，所述至少一个辅助夹具连接到所述主体上或连接到刚性地连接至所述主体的各个刚性臂或凸起上。

10.如上述权利要求中任一项所述的设备，其中，所述膨胀和收缩装置的所述行程是可变的。

11.如上述权利要求中任一项所述的设备，其中，所述致动器夹具可沿所述部件移动的所述部件包括工字梁，且该工字梁具有将上部水平凸缘和下部水平凸缘分开的中心定位的垂直部件，并且所述夹具或每个夹具包括适于装配到所述工字梁上的轭，所述轭包括一对在其顶部由横向部件连接的侧部件；其特征在于：

a）各个臂从每个所述侧部件的下端向内延伸；各个第一摩擦垫安装在每个所述臂的顶表面上，且位于所述上凸缘下面；

b）一垂直轴延伸穿过所述横向部件中的中心定位的孔，所述轴在所述孔中可以自由地垂直移动；

c）第一板牢固地安装在所述垂直轴的下端，所述第一板具有大体上水平的下表面；第二摩擦垫固定到所述第一板的所述下表面上；所述第二摩擦垫位于所述上凸缘的所述顶面上方；

d）第二板位于所述第一板上方、所述横向部件下方，所述垂直轴穿过所述第二板中的孔并且可以在该孔中自由地垂直移动；

e）螺旋弹簧位于所述第一板和所述第二板之间，所述螺旋弹簧大

体上与所述垂直轴的下部同轴并且围绕所述垂直轴的下部;

f)四个螺栓垂直地穿过所述横向部件中各个对称定位的带螺纹的孔并且所述螺栓的下端压靠在所述第二板的所述上表面;所述螺栓可调节以相对于所述横向部件控制所述第二板的位置,并且因此控制由所述螺旋弹簧施加到所述第一板上的力,并且因此控制由所述第二摩擦垫施加到所述上凸缘的所述顶面上的力以及由所述第一摩擦垫施加到所述上凸缘的所述下侧上的力;

g)轴提升装置安装在所述横向部件上;所述轴提升装置在接收到控制信号时致动以克服由所述螺旋弹簧向所述第一板施加的所述力垂直地提升所述轴,从而移除由所述摩擦垫向所述上凸缘施加的所述力;并且

h)至少两个轮子安装在从所述轭延伸的各个轮轴上;当所述轴提升装置被致动时每个轮子均适于在所述上凸缘的顶面上滚动。

12.如权利要求 1 至 10 中任一项所述的设备,其中,所述致动器夹具可沿其移动的所述部件包括具有一对侧面和一个顶面的壁,并且所述或每个夹具包括适于装配在所述顶面上方的轭;所述轭包括水平部件,所述水平部件具有一对从所述水平部件的各个端部向下延伸的垂直臂;其特征在于:

a)第一摩擦垫安装在所述臂之一上,邻近所述壁的一个面,并且一支撑板安装在所述臂中另一个的内表面上,所述支撑板具有大体上垂直的大体上平坦的面;

b)一水平轴延伸穿过所述支撑板中的孔,所述轴在所述孔中可以自由地水平移动;

c)第二板牢固地安装在所述水平轴的远离所述支撑板的端部上;所述第二板具有与所述轴的延伸方向正交的大体上平坦的表面;第二摩擦垫固定到所述第二板的远离所述支撑板的所述表面;所述第二摩擦垫邻近所述壁的另一个面;

d)第三板位于所述第二板和所述支撑板之间,所述水平轴穿过所述第三板中的孔并且可以在该孔内自由地水平移动;

e）螺旋弹簧位于所述第二板和所述第三板之间，所述螺旋弹簧大体上与所述水平轴在所述第二板和第三板之间的所述部分同轴并且围绕所述部分；

f）四个螺栓水平地穿过所述支撑板中的各个对称定位的带螺纹的孔从而所述螺栓的端部压靠在所述第三板的一表面上；所述螺栓可调节以相对于所述支撑板控制所述第三板的所述位置，并且因此控制由所述螺旋弹簧施加到所述第二板上的力，并且因此控制由所述第二摩擦垫施加到所述壁的所述其它面上的力以及由所述第一摩擦垫施加到所述壁的所述一个面上的力；

g）轴提升装置安装在所述支撑板上；所述轴提升装置在接收到控制信号时被致动以克服由所述螺旋弹簧施加到所述第二板上的所述力水平地移动所述轴，从而移除由所述摩擦垫施加到所述壁的所述面上的所述力；并且

h）至少两个轮子安装在从所述轭延伸的各个轮轴上；当所述轴提升装置被致动时每个轮子均适于在所述壁的顶面上滚动。

13.如上述权利要求中任一项所述的设备，其中，所述主体是安装在底架上的太阳能收集器的大型反射盘。

14.一种用于工字梁的夹具，所述工字梁具有分开上部水平凸缘和下部水平凸缘的在中心定位的垂直部件，所述夹具包括适于装配到所述工字梁上的轭，所述轭包括一对在其顶部由横向部件连接的侧部件；其特征在于：

a）各个臂从每个所述侧部件的所述下端向内延伸；各个第一摩擦垫安装在每个所述臂的顶表面上，且位于所述上凸缘下面；

b）垂直轴延伸穿过所述横向部件中的中心定位的孔，所述轴在所述孔中可以自由地垂直移动；

c）第一板牢固地安装在所述垂直轴的下端，所述第一板具有大体上水平的下表面；第二摩擦垫固定到所述第一板的所述下表面；所述第二摩擦垫位于所述上凸缘的所述顶表面上方；

d）第二板位于所述第一板上方、所述横向部件下方，所述垂直

轴穿过所述第二板中的孔并且可在该孔中自由地垂直移动；

e）螺旋弹簧位于所述第一板和所述第二板之间，所述螺旋弹簧大体上与所述垂直轴的下部同轴并且围绕所述垂直轴的下部；

f）四个螺栓垂直地穿过所述横向部件中各个对称定位的带螺纹的孔并且所述螺栓的下端压靠在所述第二板的上表面上；所述螺栓可调节以相对于所述横向部件控制所述第二板的位置，并且因此控制由所述螺旋弹簧施加到所述第一板上的力，并且因此控制由所述第二摩擦垫施加到所述上凸缘的顶表面上的力以及由所述第一摩擦垫施加到所述上凸缘的下侧上的力；

g）轴提升装置安装在所述横向部件上；所述轴提升装置在接收到控制信号时被致动以克服由所述螺旋弹簧向所述第一板施加的所述力垂直地提升所述轴，从而移除由所述摩擦垫施加到所述上凸缘的所述力；并且

h）至少两个轮子安装在从所述轭延伸的各个轮轴上；当所述轴提升装置被致动时每个轮子均适于在所述上凸缘的顶表面上滚动。

15.一种用于具有一对侧面和一个顶面的壁的夹具，所述夹具包括适于装配在所述顶面上方的轭；所述轭包括水平部件，所述水平部件具有一对从所述水平部件的各个端部向下延伸的垂直臂；其特征在于：

a）第一摩擦垫安装在所述臂之一上，邻近所述壁的一个面，并且支撑板安装在所述臂中另一个的内表面上，所述支撑板具有大体上垂直的大体上平坦的面；

b）水平轴延伸穿过所述支撑板中的孔，所述轴在所述孔中可以自由地水平移动；

c）第二板牢固地安装在所述水平轴的远离所述支撑板的端部上；所述第二板具有与所述轴的延伸方向正交的大体上平坦的表面；第二摩擦垫固定到所述第二板的远离所述支撑板的表面；所述第二摩擦垫邻近所述壁的另一个面；

d）第三板置位于所述第二板和所述支撑板之间，所述水平轴穿过所述第三板中的孔并且可以在该孔中自由地水平移动；

e）螺旋弹簧位于所述第二板和所述第三板之间，所述螺旋弹簧大体上与所述水平轴在所述第二板和第三板之间的部分同轴并且围绕所述部分；

f）四个螺栓水平地穿过所述支撑板中各个对称定位的带螺纹的孔从而所述螺栓的端部压靠在所述第三板的一表面上；所述螺栓可调节以相对于所述支撑板控制所述第三板的位置，并且因此控制由所述螺旋弹簧施加到所述第二板上的力，并且因此控制由所述第二摩擦垫施加到所述壁的所述其它面上的力以及由所述第一摩擦垫施加到所述壁的所述一个面上的力；

g）轴提升装置安装在所述支撑板上；所述轴提升装置在接收到控制信号时致动以克服由所述螺旋弹簧施加到所述第二板上的所述力水平地移动所述轴，从而移除由所述摩擦垫施加到所述壁的所述面上的所述力；并且

h）至少两个轮子安装在从所述轭延伸的各个轮轴上；当所述轴提升装置致动时每个轮子均用于在所述壁的顶面上滚动。

用于围绕轴的大型主体的旋转设备

技术领域

本发明涉及围绕轴旋转主体。更特别地，本发明涉及大型主体围绕轴的受控旋转（包括局部旋转）和大型主体的线性运动。

本发明开发用来提供结构旋转的有效致动和控制，且在该结构上安装大型截抛物面天线例如射电望远镜、太阳能收集器和卫星通信系统中使用的截抛物面天线，并且特别是在专利号为 677,257 和 700,607 的澳大利亚专利以及专利号为 5,757,335 和 5,934,271 的美国专利的说明书中所描述的大型太阳能收集器截抛物面天线。为此将在本说明书中展示本发明的大型截抛物面天线的应用。然而，应当理解，本发明并不将其应用限于这种结构的旋转。

还应该理解，本发明并未限制主体的旋转半径，且旋转半径可以是无限的（即，使用适当的导向布置，本发明可以提供主体的线性运动）。对于有限半径的旋转，主体的可容许的旋转（顺时针或逆时针）可以大于 360°，如果必要的话。

背景技术

用于从卫星或射电星接收信号以及用于接收太阳能的天线通常使用大型反射盘来将电磁辐射聚集到位于反射盘焦点的接收器。包括安装在刚性支架或结构上的反射或导电表面的反射盘可以被物理地移动，这样反射盘的指向轴（或瞄准轴）就可以跟踪或直接指向电磁辐射源。该运动常常围绕两个轴，通常是围绕纵轴和横轴的旋转（所谓的“方位/高度跟踪”）。反射盘可能会不那么频繁地在地极和赤道轴上被致动（从而实现辐射源的“地极/赤道跟踪”）。在使用大型太阳能收集器的情形下，不同的设计考虑已经导致受到欢迎的方位/高度跟踪的使用。

用于实现大型天线结构围绕纵轴的旋转的传统技术涉及电动机的使用，其中电动机驱动与带齿轨道啮合的小齿轮。通常，轨道构造成弓形或圆形，且所需旋转轴为弧或圆的曲率中心。可以由电或液压提供动力的电动机通过减速齿轮箱驱动小齿轮，这样天线就会缓慢但是连续地围绕所需轴旋转。

旋转大型主体所需的电动机或液压电动机和减速齿轮箱是很昂贵的部件。而且就大型太阳能收集器而言，所使用的操作策略是以并非真正连续而是间歇的方式致动天线结构。因此，大型太阳能收集器的反射盘通常步进地间歇旋转，且在每个步进旋转周期之间具有休息周期（即，具有其中没有旋转运动的周期）。该策略避免了对额外的电力的需要，否则就会需要这种额外电力来抑制当阵风作用在真正连续旋转的反射盘上时出现的“搜索”现象。（这种“搜索”可以通过反射盘的适当设计而被降低，如专利号为 700,607 的澳大利亚专利和专利号为 5,934,271 的美国专利的说明书中所示，但是却无法消除。）因此大型太阳能收集器现在的通常操作方式是允许每隔几秒（致动之间的实际周期取决于白天的时间和太阳相对于每个跟踪轴的不同的视动）就校正反射盘的指向轴的取向。该方法潜在地用于跟踪太阳所用的能量总量上更加经济。然而，在天线通过电动机和小齿轮传动运动的情形下，会在电动机的连续起动和停止期间发生高能量需求的瞬态。这就需要在起始和停止时斜坡驱动（使用适当的开关装置）以改善瞬态值。这又会使驱动系统更加昂贵并且潜在地趋于增大维修需求。

大型太阳能收集器的另一个操作特征是，如果跟踪驱动电源发生故障，天线必须被迅速地“脱离操纵”以避免对太阳能接收器造成损坏。“脱离操纵”装置需要备用电源，备用电源通常是一组需要定期维护的电池，并且这会增加跟踪设备的成本。

近期用于旋转大型太阳能收集器和其它大型主体的可选机构描述于申请号为 01121066.3 的欧洲专利申请的说明书中，且该专利申请的欧洲专利局公布号为 1182356。另外还描述于专利号为 677,335 的澳大利亚专利和专利号为 5,757,335 的美国专利的说明书中的机构涉及连

接到将被旋转的主体或其形成部分上的臂、使其柱塞式汽缸连接到该臂上的液压柱塞和位于圆或圆弧上的多个大体上等间隔的锚固部件。该圆或圆弧的平面与主体的旋转轴正交。液压柱塞的远离柱塞汽缸的柱塞杆的端部从一个锚固部件导向到相邻的锚固部件，其中它在柱塞致动时被锁定在适当的位置。柱塞的致动相对于锚固部件移动柱塞汽缸，并因此移动臂并且导致主体围绕轴旋转。

该可选旋转机构大体上不如传统驱动马达那么昂贵，传统驱动马达具有其相结合的精确铺设的轨道（由电动机驱动的小齿轮与之啮合）。另外，它的用在电源故障时的紧急情况的“脱离操纵”机构可以是相同的液压柱塞布置，由来自气缸的增压气体驱动。它将至少与传统的电动机和小齿轮驱动机构一样有效地旋转大型太阳能收集器天线。然而，它的确具有一些弊端，包括必须在平台上大体上等距离间隔的锚固部件必须很小心地安装以保证柱塞杆的端部在每次需要这种运动时能够成功地传递至邻接的锚固部件。如果使用较少的锚固部件，就必须强调指出该问题，以及由此引起的对于柱塞具有较长冲程或“行程”的需要。甚至对于细心安装的锚固部件，即使在小心标定整个系统以更加精确地将锚固部件的位置置于控制计算机的存储器以消除杆端部不能定位和锁定到下一个锚固部件的问题，但是多种工作情况和因素的结合也会使柱塞杆端部与新锚固部件的接合失效。可以用来避免该状态的技术会导致系统成本和复杂性的增加。增加的复杂性意味着可能会需要更多的维护。

而且，不管计算机控制过程多么快，杆的端部从一个特定锚固部件移动到一个相邻的锚固部件所花费的时间都很多并且可以导致瞬时的不希望的跟踪延迟，从而使接收器略微滞后于太阳。该问题可以通过故意地使反射盘结构刚好在转换调动开始之前稍微移动到其所需位置前部，但是这会需要额外的跟踪能量。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种用于围绕一轴旋转大型主体的新的

机构，该机构适用于大型截抛物面天线，并且(a)比传统的电动机和小齿轮布置或如上所述的其中杆的端部从一个锚固部件移动到相邻的锚固部件的机构更加便宜并且更加可靠，并且(b)还适于旋转其它大型主体。

该目标是如下实现的：将被旋转的主体置于环形部件或弓形部件内或上方，且环形或弓形部件的曲率中心为主体的旋转轴，并且经由来自主体的刚性臂或刚性凸起（如果有必要的话）将主体连接到膨胀和收缩装置（优选为线性膨胀和收缩装置，例如液压柱塞布置或电动张紧器）的一个端部上。膨胀和收缩装置的另一个端部连接到被定位成紧密地夹紧到环形或弓形部件上的夹具（致动器夹具），而夹具在不这样被夹紧时，可以沿着环形或弓形部件移动。当夹具被夹紧到环形或弓形部件上时，主体围绕其旋转轴旋转，并且膨胀和收缩装置被致动以膨胀或收缩用于该膨胀和收缩装置的一预定的“行程”。线性膨胀和收缩装置的远离夹具的端部因此移动，并且主体也会被直接移动或是由于刚性地连接到主体上的臂的运动而移动。该运动转换为主体围绕其旋转轴的旋转。因此膨胀和收缩装置优选是线性的膨胀和收缩装置，且线性膨胀和收缩装置安装成其延伸方向大体上与环形或弓形部件正切。

在膨胀和收缩装置的行程结束时，致动器夹具释放，随后线性膨胀和收缩装置沿相反方向致动，使主体静止停留在其新位置中并且使致动器夹具沿着环形或弓形部件移动直到到达新的夹紧位置。在该新的夹紧位置中，致动器夹具再次夹紧到环形或弓形部件上并且重复如上所述的过程。膨胀和收缩装置的行程通常是可变动的，并且预定行程的长度选择为适合主体旋转的条件。

优选地，在致动器夹具从环形或弓形部件上释放并且移动至其新的夹紧位置时，连接到主体（经由相结合的刚性臂，如果有必要的话）上的至少另一个夹具或辅助夹具夹紧到环形或弓形部件以稳定地夹持主体并且排除风对主体的所有不利影响。

因此，依照本发明，提供了一种用于实现主体围绕轴的受控旋转

的设备，所述设备包括：

a）环形部件或弓形部件，其曲率中心置于所述主体的旋转轴处；

b）安装在所述环形部件或弓形部件上用于沿其运动的致动器夹具，所述致动器夹具可释放地夹紧到所述环形部件或弓形部件上；以及

c）膨胀和收缩装置，其具有两个端部联接件，这两个端部联接件大体上可以朝向和远离彼此移动用于所述装置的一预定行程；所述端部联接件之一连接到所述致动器夹具；所述端部联接件的另一个端部连接到所述主体或连接到刚性地连接至所述主体的刚性臂；

藉此，

（1）当所述致动器夹具被夹紧到所述环形部件或弓形部件上并且所述膨胀和收缩装置被致动以朝向或远离彼此移动所述端部联接件时，所述主体（或所述刚性臂和因此所述主体）围绕所述旋转轴旋转，并且

（2）当所述膨胀和收缩装置已经到达其行程的端点时，所述致动器夹具可以被释放，然后通过所述膨胀和收缩装置的进一步致动而沿着所述环形部件或弓形部件移动至其上的一新的位置，这样所述致动器夹具就可以被再次夹紧到所述环形部件或弓形部件上以允许所述主体由所述膨胀和收缩装置的进一步致动的进一步的旋转运动。

如上所述，优选地

1）所述膨胀和收缩装置是线性膨胀和收缩装置，布置成其端部联接件之间的线（线性膨胀和收缩装置的延伸方向）置于所述环形部件或弓形部件上方并且与所述环形部件或弓形部件大体上正切；并且

2）至少一个辅助夹具也安装在所述环形部件或弓形部件上用于沿其运动，所述辅助夹具或每个辅助夹具均可释放地夹紧到所述环形部件或弓形部件上；所述辅助夹具或每个辅助夹具连接到所述主体上或连接到刚性地连接至所述主体的各个刚性臂上。

在本发明的更优选形式中，该辅助夹具或每个辅助夹具经由第二线性膨胀和收缩装置连接到所述主体上（或连接到刚性地连接至所述

主体的刚性臂或凸起上），通过致动器夹具从环形部件或弓形部件上的一个位置移动到环形或弓形部件上的另一个位置时旋转运动的继续，从而能够实现主体的真正连续的旋转运动。

本发明还包括可以用在如上所述的本发明的形式中的夹具。

本发明的这些和其它特征（一些可选特征）将在本发明的实施例的下列说明中给出例证，且本发明的实施例的说明仅仅通过示例的方式提供。在下文的说明中将对附图进行说明。

附图说明

图 1 是由本发明安装在可围绕纵轴旋转的底架上的截抛物面天线的示意草图。

图 2 是同样由本发明安装在可围绕纵轴旋转的底架上的另一个截抛物面天线的示意平面图。

图 3 显示了由本发明安装在可围绕纵轴旋转的底架上的主体的另一个实施例。

图 4 是安装用于沿着壁或导轨线性运动的截抛物面天线的部分示意顶视图。

图 5 显示了一种形式的夹具，该夹具可以用在图 1、2 或 3 中所示的旋转布置中或是用在图 4 中所示的线性运动布置中。

图 6 显示了另一种夹具结构，该夹具可以用在图 1、2 或 3 中所示的旋转布置中或是用在图 4 中所示的线性运动布置中。

具体实施方式

图 1 和 2 均示意性地显示了将围绕纵轴 12 旋转的截抛物面天线。本发明开发的截抛物面天线是一种大型太阳能收集器，它已被安装在澳大利亚堪培拉的澳大利亚国立大学。太阳能收集器尤其已经在专利号为 677,257 和 700,607 的澳大利亚专利以及专利号为 5,757,335 和 5,934,271 的美国专利的说明书中公开。然而，应该强调指出，图 1 和图 2 中展示的太阳能收集器和截抛物面天线仅仅是本发明可以使用的

可旋转结构的示例，并且本发明的应用总体上不应限于太阳能收集器或是限于可旋转的天线。

图 1 和图 2 中所示天线均具有支撑在底架 11 上的反射盘 10。在图 1 中，反射盘底架上的支撑示意性显示为支柱 13 和支撑单元 14。支撑单元 14 包括用于围绕水平倾斜轴（未显示在附图中）枢转地移动反射盘 10 的已知形式的机构，以改变反射盘的瞄准线（或指向轴）21 的高度。通常，反射盘的指向轴 21 的高度的变化是通过使用控制副架运动的液压柱塞布置实现的。然而，为此目的也可以使用任何其它的适当的驱动机构（例如螺杆传动或齿条齿轮机构，或者本发明的改进形式）。

底架 11（如上文所示）被安装用来围绕纵轴 12 的旋转。轴 12 位于圆形轨道或环形部件 16 的中心。在传统的大型截抛物面天线结构中，环形部件 16 是圆形带齿轨道，并且底架围绕纵轴的旋转是通过电动机实现的，电动机驱动小齿轮，而小齿轮与带齿轨道的“齿”啮合。在本发明中并不需要带齿的圆形轨道。环形部件 16 可以是任意方便的结构，在其上面刚性地附连一夹具。优选地，图 1 和图 2 中的环形部件 16 是用于截抛物面天线的圆形工字梁或壁结构或圆形底座，其上可以安装图 5 或图 6 中所示类型的夹具。

图 1 中截抛物面天线的底架 11 具有刚性地连接到其上的刚性臂 15。臂 15 的端部 15A 构成为它能够沿着环形部件 16 自由地移动，或者它具有一个附连到环形部件 16 上面的装置，该装置可以沿着环形部件 16 自由地移动。

“致动器夹具”18 安装在环形部件 16 上。致动器夹具 18 通过一个力（可以很方便地通过例如压缩弹簧提供）夹持圆形的环形部件 16，该力可以连续地保持，除非通过夹具释放装置的故意的动作释放，夹具释放装置可以液压地（或是以其它方式）操作。夹具的这种释放仅仅出现在需要将夹具的位置移动到环形部件 16 上的一个新位置时。

致动器夹具 18 通过线性膨胀和收缩装置，即（在图 1 中显示的布置中）双动（double-acting）液压柱塞 17 连接到臂 15 的远离底架 11

的端部上。与双动柱塞 17 执行相同膨胀和收缩功能的另一个装置也可以用在其位置中。如图 1（以及图 2 和图 3）中所示，双动柱塞 17 基本上位于环形部件 16 上方，其延伸方向大体上与环形部件 16 成切线地对准。

辅助夹具 20 也安装在环形部件 16 上。辅助夹具 20 刚性地连接到第二刚性臂 19 上，第二刚性臂 19 又刚性地连接到底架 11 上。辅助夹具 20 除非有意地释放，否则也会紧密地夹持环形部件。

为了围绕轴 12 旋转底架 11，致动器夹具 18 保持在其夹紧模式中，辅助夹具 20 释放并且双动柱塞 17 膨胀或收缩。如果柱塞 17 膨胀，臂 15 就会被推动远离致动器夹具 18，这样底架 11 就会围绕轴 12（和臂 19，且其相结合的夹具 20 也会移动）沿顺时针方向旋转。如果柱塞 17 收缩，臂 15 就会朝夹具 18 移动，并且底架就会围绕轴 12（和臂 19，且其相结合的辅助夹具 20 也会移动）沿逆时针方向旋转。

在柱塞 17 的所需（或最大可能的）膨胀或收缩（行程）已经发生时，夹具 20 被致动并且夹具 18 被释放。柱塞 17 的启动现在就使夹具 18 沿着环形部件 16 移动直到夹具 18 到达所需的新的位置。当夹具 20 释放时，夹具 18 将被致动，并且柱塞 17 会再次被操作以移动臂 15（和臂 19 以及已释放的夹具 20）并且进一步围绕轴 12 旋转底架 11。

显而易见，当致动器夹具 18 沿着环形部件移动时，夹具 20 通过其相结合的刚性臂 19 相对于环形部件 16 刚性地保持底架 11，因此，如果在夹具 18 移动到其位于部件 16 上的新位置的这次运动过程中在天线上刮起强风，也可以防止反射盘 10 的不希望的运动。事实上，如通常的情形一样，如果环形部件 16 附连至或包括截抛物面天线的安装底座，辅助夹具 20 就会使部件 16（以及它所附连的任意装置--例如用于天线的底座）成为“配重”，这将进一步有助于截抛物面天线在阵风和强风中的稳定性。

至少另一个辅助夹具（在图 1 中以虚线轮廓示意性地显示了夹具 22）可以安装在环形部件 16 上并且由另一个刚性臂 23 连接到底架 11 上。当夹具 18 从一个夹紧位置移动到另一个夹紧位置时，尤其是在反

射盘在地平线附近跟踪时，夹具 22 与类似地安装在天线上的任意更多辅助夹具一起对天线的稳定提供了额外的辅助。并且在非常强的风中，当反射盘并未操作而是已经移动至其“救生模式”位置中、其指向轴 21 垂直向上时，夹具 18 被致动并且柱塞 17 被完全收缩，夹具 22 和每个辅助夹具将提供进一步的保护来防止天线的倾倒。

该（或每个）附加的辅助夹具通常以与辅助夹具 20 相同的方式并且同时致动。

夹具 18 和辅助夹具 20（以及任意更多的辅助夹具或夹具，如果存在的话）的致动，以及双动柱塞 17（或等效装置）的致动通常由控制信号控制，该控制信号是由安装在轴 12 上的轴角编码器（附图中未显示）提供。

现在参见图 2（其中——同样在图 3 中——与已经在图 1 中展示的部件基本上相同的部件给出了与图 1 中相同的参考数字），应当指出，图 1 和图 2 的跟踪或扫描天线之间唯一的主要区别是图 2 的实施例中缺少臂 15 和 19（和 23）。这是因为图 2 的实施例中的截抛物面天线的底架和环形部件 16 的相对尺寸使得部分底架重叠在环形部件上。在此情形中，致动器夹具 18 和辅助夹具 20（和夹具 22，如果存在的话）直接安装在底架上，并且线性膨胀和收缩装置（双动柱塞 17）的一个端部在 15B 处连接到底架上。底架 11 的旋转以及因此反射盘 10 围绕轴 12 的旋转通过使用夹具 18 和 20（和 22）以及膨胀和收缩装置 17 实现，它们的使用方式与这些部件在图 1 的实施例中的使用方式相同。因此，就不需要对图 2 所示实施例的操作做更多的说明。

夹具 18 被释放并且其沿着环形部件 16 移动的周期相对于旋转底架的位置以使反射盘的指向轴遵循太阳（在太阳能收集器的情形下）或恒星（在望远镜的情形下）的运动所需的时间周期可以非常的短。对于这种非常短的时间周期，应该使用线性膨胀和收缩装置 17 的短“行程”。还应当指出，被旋转的主体（底架 11）相对于旋转轴的位置能够以轴角变换器（或编码器）的读数示出，并且正是该读数由计算机控制系统使用来控制和实现主体的旋转。因此，致动器夹具 18

不需要在每次变化该夹具位置时沿着环形部件 16 准确地移动相同的距离。而且，致动器夹紧机构或线性膨胀和收缩装置在其操作中都不需要是精确的或是可调节的。致动器夹具并不需要位于任何特定位置（考虑到柱塞 17 或其它线性致动器的延伸和收缩能力），除非允许致动器柱塞 17 能够移动主体 11 以围绕主体 11 的轴 12 旋转。跟踪截抛物面天线系统中唯一需要精确的部件是用于测量主体在其轴上的实际角取向的轴角编码器（或类似的测量装置），以及（在太阳能收集器截抛物面天线的情形下）在白天任意时刻提供太阳的位置的合适的太阳模型。

已经指出，图 1 的截抛物面天线的旋转可以依照反射盘的位置的计算机控制而沿任一方向发生。对于太阳能收集，截抛物面天线围绕其纵轴的旋转并不需要超过一个周转。如果旋转可以定心在真正的地理上的北方的超过 ±150°的范围内发生，则太阳可以适当地被跟踪。然而，出于其它原因（例如使反射盘取向成远离太阳指向），定心在真正的地理上的北方的超过 ±180°的旋转将会更加便利。

夹具 18 和 20 并不需要在环形部件 16 上相距很远地被分开。事实上，图 3 中所示的夹具 18 和 20 在环形部件 16 上的位置大约就是将用在澳大利亚堪培拉建造的上述太阳能收集器中的位置。

在本发明的一些应用中（例如，当被旋转的主体是光学望远镜或射电望远镜时），旋转必须是真正连续的。即，对于主体的旋转而言，在环形部件上的致动器夹具 18 的位置的急剧变化的停止即使是在短时间都是不可接受的。在此情形中，可以使用图 3 中所示的布置来旋转主体。

如上所述，图 3 的实施例中的主体 11 可以通过致动器夹具 18 和双动柱塞 17 的操作而围绕纵轴 12（它也是环形部件 16 的曲率的中心）旋转。然而，另一个刚性臂 25 刚性地连接到主体 11 上。第二双动柱塞 27（或类似的线性膨胀和收缩装置）的一个端部连接到臂 25 的叠加在环形部件 16 上的端部上。柱塞 27 的另一个端部连接到第二致动器夹具 28 上，第二致动器夹具 28 以与致动器夹具 18 相同的方式安装

在环形部件 16 上。

主体 11 的旋转通过使用夹具 18 和柱塞 17 实现，如上所述。然而，在该运动停止之前不久，已经移动到环形部件 16 上的预定位置的第二致动器夹具 28 被夹紧到环形部件 16 上，并且同时，柱塞 27 被致动以助于由柱塞 17 起动的旋转运动的结束并且接管旋转主体 11 的任务，而同时夹具 18 从环形部件中释放并且移动至其新的位置。当柱塞 27 靠近其行程的端点、夹具 28 夹紧到环形部件 16 上时，现在处于其新位置中的夹具 18 夹紧到环形部件 16 上，并且液压柱塞 17 被致动以助于在柱塞 27 的作用下主体旋转的最后阶段并且接管主体的旋转，而同时夹具 28 从环形部件中释放并且移动至其下一个位置。

(a)致动器夹具 18 及其相结合的柱塞 17 和(b)第二致动器夹具 28 及其相结合的柱塞 27 的组合的这一交替的但是略微重叠的使用，在对轴角编码器进行监视的微处理器的控制下继续，且轴角编码器显示了主体 11 相对于其旋转轴 12 的取向。

应当理解，可以以类似的方式将均具有相结合的膨胀和收缩装置的三个（或更多）致动器夹具用于实现主体 11 的真正连续的旋转。使用这种布置，如果这三个（或更多）液压柱塞（或其它线性膨胀和收缩装置）之一失效，也可以保持主体的连续旋转。

还应该理解，如果采用图 3 中所示的布置（或具有三个或更多致动器夹具的布置），那么在底架的旋转过程中辅助夹具 20 就变成一个多余的夹具。然而，当主体 11 的旋转停止时，辅助夹具 20 可以被保持在布置中来用于截抛物面天线的附加的牢固夹紧。这种状态将发生在例如如果具有大型反射盘的太阳能收集器停止时，该停止是由于：(a)因为太阳能收集器被强风连续冲击，或者(b)在黄昏和黎明之间，当太阳未超过地平线时。

在图 1、2 和 3 中展示的每个布置中，如果从来不需要主体的周转的话，环形部件都可以替换为弓形部件。这种弓形部件将在旋转轴 12 处具有其曲率的中心。

图 4 显示了本发明在如下状态中的使用，其中环形部件替换为弓

形部件，该弓形部件具有有限的长度但却具有无限的曲率半径（即线性部件 46）。在图 4 中所示的布置中，主体 41（它可以是作为干涉仪设置的截抛物面天线阵列的部分的截抛物面天线的底架）可以沿方向 A 或 B 平行于线性部件 46 移动。刚性臂 45 从底架 41 延伸以叠加在线性部件 46 上。双动柱塞 47 的一个端部连接到臂 45 的远离底架 41 的端部上。双动柱塞 47 的另一个端部连接到安装在线性部件 46 上的致动器夹具 48 上。第二刚性臂 49 从底架 41 延伸以叠加在线性部件 46 上。辅助夹具 50 安装在线性部件 46 上并且刚性地连接到臂 49 上。

为了沿方向 A 或 B 移动主体 41，致动器夹具 48 被夹紧到线性部件 46 上。夹具 50 被释放并且沿着部件 46 自由移动。双动柱塞 47 被致动并且，因为连接至夹具 48 的端部不能移动，所以刚性臂 45（及其支架 41 和反射盘 40）就会通过柱塞 47 的膨胀或收缩移动。当支架 41 移动时，臂 49 和夹具 50 也会移动。当柱塞 47 已经到达其预计行程的端点时，辅助夹具 50 被夹紧到线性部件 46 上并且夹具 48 被释放。夹具 48 然后在柱塞 47 的作用下沿着线性部件 46 移动到新的位置。夹具 48 一旦重新定位，它就会重新致动，这样它就再次夹紧到部件 46 上。然后重复该次序。

通常安装底架 41 用于沿着一双平行导轨 51 运动，导轨 51 也平行于线性部件 46 的延伸方向。如果截抛物面天线大而重，那么线性部件 46、臂 45 和 49 及其相结合的线性膨胀和收缩装置 47 以及夹具 48 和 50 就可以被复制在导轨 51 的另一侧上。使用这种布置，底架 41 将由成对的液压柱塞（或类似的装置）47 和彼此同步作用与它们相结合的夹具移动。

图 1 和图 4 中示意性地显示的夹具可以是多种不同夹具结构中的任意一种，这取决于环形（或弓形）部件 16 或线性部件 46 的特性。通常，主体旋转布置中使用的所有夹具都具有相同的结构。每个夹具的重要特征是：(a)夹具向部件 16 或 46 施加夹紧力直到夹紧力被故意地移除，并且(b)如果施加到控制主体运动的系统上的电源发生故障时，由夹具施加到部件 16 或 46 上的夹紧力会被保持（如果在电源故

障时该力已经被施加）或是被立即施加。因此，如果电源发生故障，被移动的主体就会在电源发生故障时保持在其夹紧到部件 16 或 46 的位置中（即，在大型截抛物面天线的情形下，会处于其最受保护和稳定的位置中）。

图 5 中显示了一种夹具结构，该夹具结构已由本发明的发明者设计出来，在部件 16 或 46 为工字梁时用作图 1 至 4 中所示并且如上所述布置中的夹具。在图 5 中显示了安装在工字梁上的夹具的端视图。夹具具有轭 52。轭 52 包括一双侧部件 52A，侧部件 52A 在其顶部由横向部件 52B 连接。各个臂 52C 从每个侧部件 52A 的底部向内延伸。每个臂 52C 在其上表面上承载一摩擦垫 58。另一中央摩擦垫 59 安装在板 61 上，该板 61 牢固地连接至纵轴 60 的下端。轴 60 穿过横向部件 52B 中的孔，并且也穿过置于横向部件 52B 下方和板 61 上方的第二板 54 中的孔。轴 60 可以在第二板 54 中的孔和横向部件 52B 中其相结合的孔中自由地垂直地移动。强力螺旋弹簧 57 大体上与轴 60 同轴并且围绕轴 60 定位在板 54 和 61 之间。四个螺栓 55（优选地，大体上彼此均布并且相对于轴 60 对称地定位）穿过横向部件 52B 中的各个带螺纹的孔并且向下拧紧直至由螺旋弹簧 57 向板 61 施加的力使得摩擦垫 58 和摩擦垫 59 向工字梁 16 或 46 的顶部水平臂或凸缘而施加一预定的力。该预定的力足以将轭 52 夹紧到工字梁上，并且确保在柱塞 17 或 47 被致动以移动（旋转）主体 11 或 41 时夹具组件不会运动。

在柱塞 17 或 47 的行程的末端，当主体的运动停止时，夹具被解除。这是由控制信号通过轴提升装置 53 的致动完成的。轴提升装置 53 安装在横向部件 52B 上。轴提升装置在致动时会克服由螺旋弹簧 57（在板 61 上）形成的力提升轴 60。提升（提高）轴 60 也会提升板 61 及其附连的摩擦垫 59，因此移除由摩擦垫 58 和 59 施加在工字梁上的力。轴提升装置 53 可以包括液压柱塞、螺线管、凸轮或能够操作以提升轴 60 的任何其它适当的装置。

随着夹具移除装置 53 的致动，轭 52（安装在轭 52 上面的部件同

轭 52 一起）可以在液压柱塞 17 或 47 的作用下沿着工字梁或导轨 16 或 46 自由地移动。轮子 56 使沿着工字梁或导轨的运动更加容易，轮子 56 安装在各个轮轴 56A 上，且轮轴 56A 由轭 52 向内延伸。当轭 52 已经到达它的新位置时，夹具移除装置 53 被释放，移动垫 58 和 59（由于弹簧 57 的增大的压缩）以接触并且再次对工字梁施加力，这样夹具就再次夹紧到工字梁上。然后就可以在柱塞 17 或 47 膨胀或收缩时实现主体 11 或 41 的运动。

图 6 显示了一个夹具，它与图 5 中所示夹具以类似方式作用，但是构成为夹紧在“壁”或类似的圆形或弓形底座部件 16 上或是夹紧在线性壁部件 46 上。该夹具具有轭 62，轭 62 的形状不同于图 5 中夹具的轭，且具有水平部件 62A 和向下延伸的臂 62B，每个臂 62B 均位于水平部件 62A 的每个端部。一个臂 62B 承载相邻“壁”16 或 46 的一个侧面定位的摩擦垫 68。第二摩擦垫 69 安装在牢固地附连到轴 70 的端部上的板 71 上。轴 70 穿过（并且可以在孔内自由地移动）板 64 中的孔和支撑板 72 中的孔。支撑板 72 安装在轭 62 的另一个臂 62B 上。板 64 位于板 71 和支撑板 72 之间。四个螺栓 55（类似于图 5 中所示夹具的四个螺栓 55）水平地穿过支撑板 72 中的各个带螺纹的孔并且压靠在板 64 的一个表面上。强力螺旋弹簧 57 大体上与轴 70 同轴并且围绕轴 70 定位在板 64 和 71 之间。螺栓 55 被拧紧以朝板 71 移动板 64，因此压缩强力螺旋弹簧 57 并导致一个力施加到板 71 上并因此通过摩擦垫 68 和 69 而施加到壁 16 或 46 的侧面上。在支撑板 72 上还安装了轴提升装置 53，轴提升装置 53 与图 5 中的轴提升装置执行类似的功能。

图 6 中所示的夹具以与图 5 中所示夹具类似的方式操作，轴提升装置 53 由控制信号致动以水平地移动轴 70 以及板 71 远离壁部件 16 或 46，从而移除夹紧力并且允许夹具重新定位在壁 16、46 上。接触壁 16 或 46 的顶面的轮子 66 安装在各个轮轴 66A 以易于轭 62（及其附连装置）沿着壁 16 或 46 的运动。

其它形式的夹具也可以用于本发明的旋转或线性运动布置，只要

它们具有上文所述的主要操作特征（特别是，如果发生电源故障，可以保持或者重新建立夹紧力，从而保证主体被紧密地夹持在部件 16 或 46 上）。

附图中所示并且如上所述的驱动机构和夹具与大型截抛物面天线的旋转中使用的传统驱动机构和夹具相比，更加简单、便宜并且更不易发生故障。上文所述的驱动机构和夹具也可以有利地用于旋转或线性地移动其它主体。

应当理解，附图中所示并且如上所述的本发明的实施例仅仅是实现本发明的示例，它们可以进行改变或修改而不脱离由下列权利要求界定的本发明的发明构思。

工业实用性

如本说明书的引言部分所述，本发明被开发用于提供旋转结构的有效致动和控制，在旋转结构上安装有大型截抛物面天线，例如在射电望远镜、太阳能收集器和卫星通信系统中使用的截抛物面天线。它特别地构思用于控制特大型太阳能收集器中使用的截抛物面天线。然而，如在本发明的上述说明中所显示的那样，它并不限于这些应用或是总体上限于截抛物面天线，而是可以用于有效并且经济地控制很宽范围的大型主体的旋转。

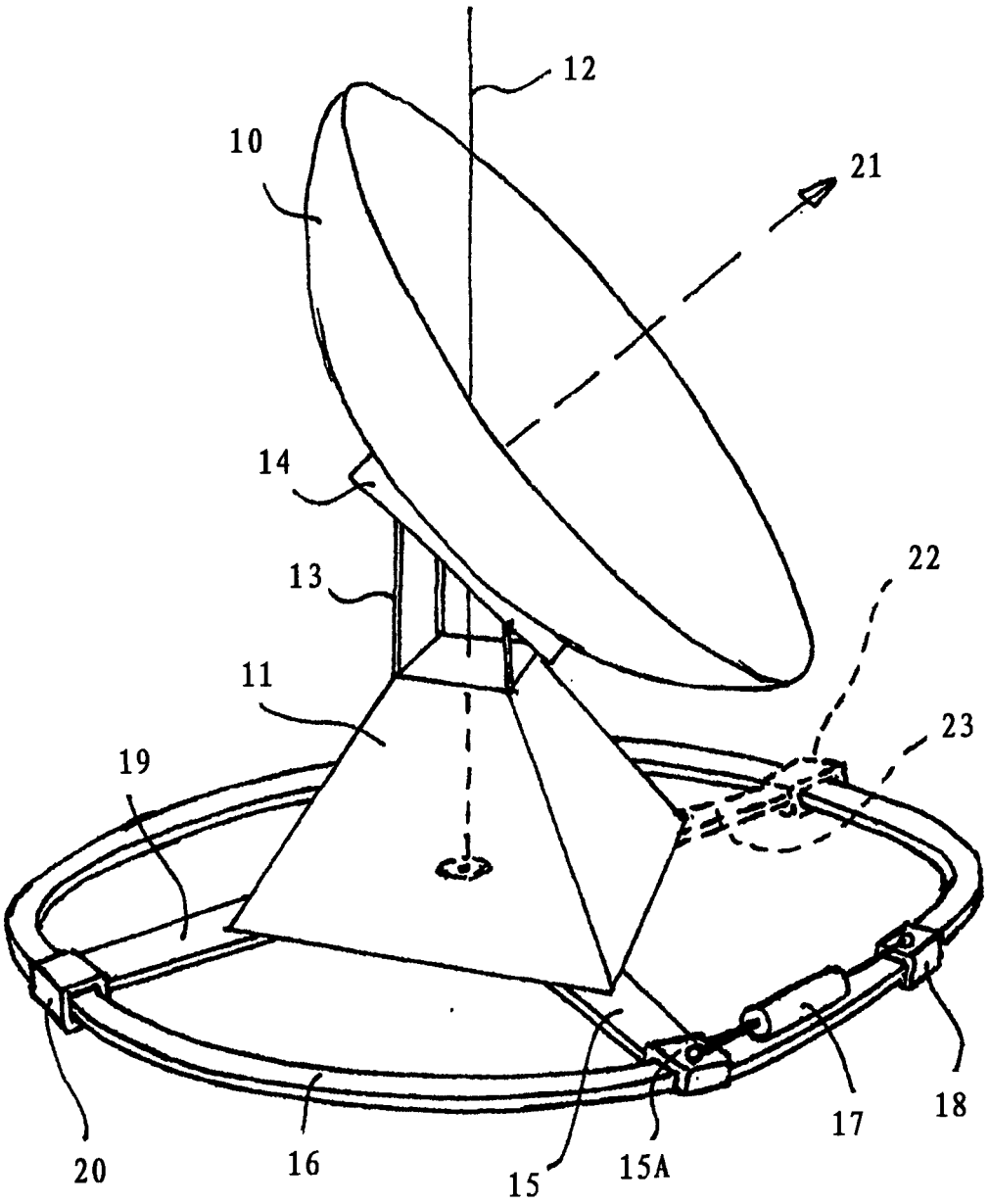


图1

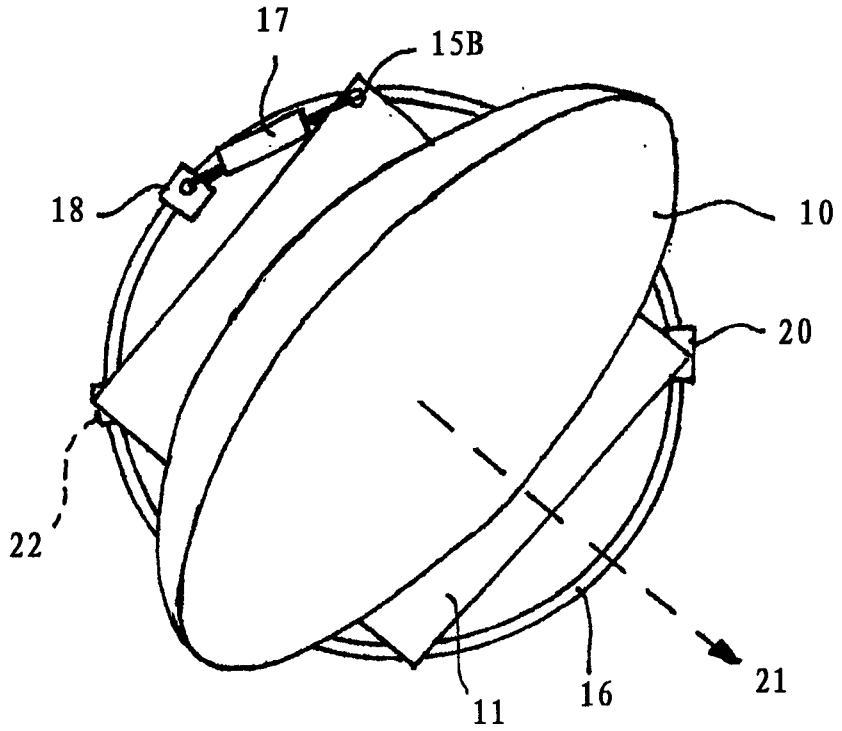


图2

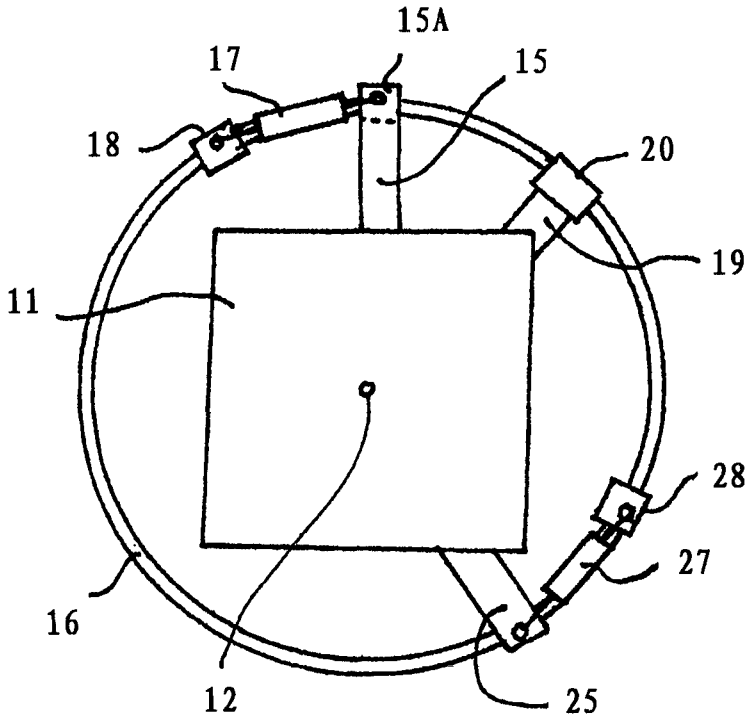


图3

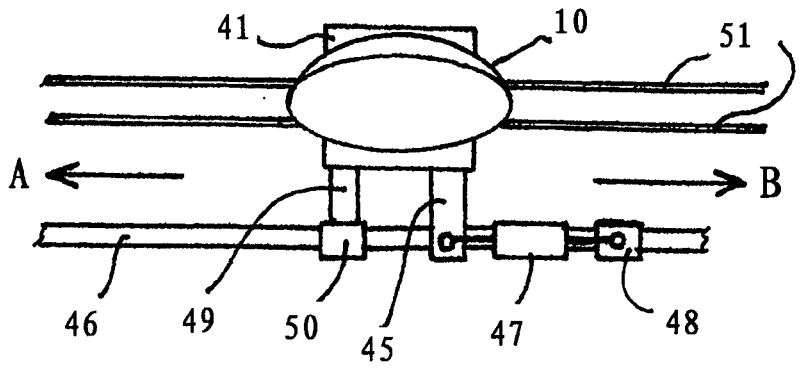

41
10
51
A
B
46
49
50
45
47
48

图4

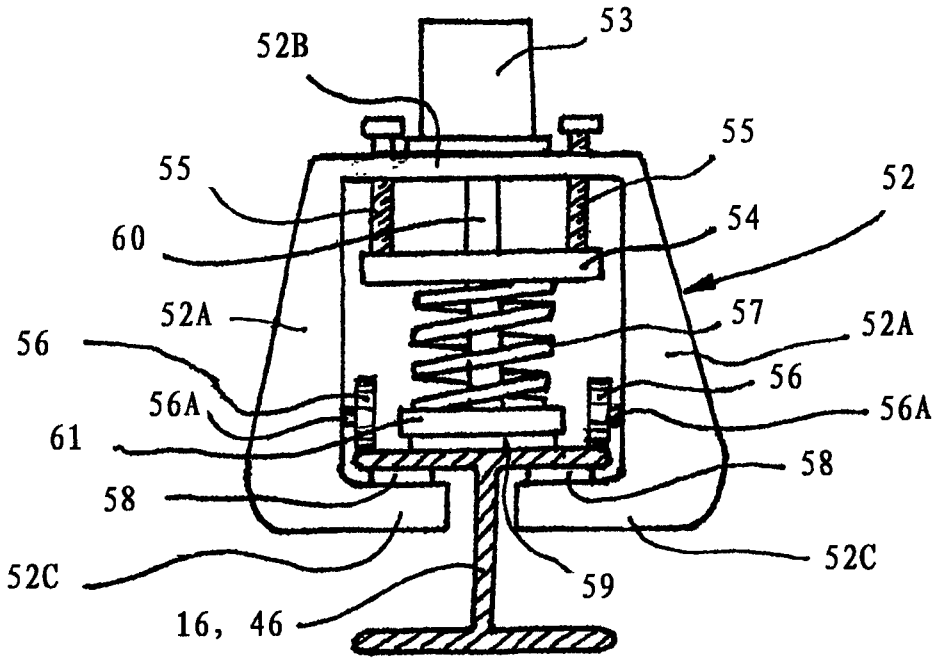

53
52B
55
55
52
60
54
52A
57
52A
56
56
56A
56A
61
58
58
52C
52C
59
16，46

图5

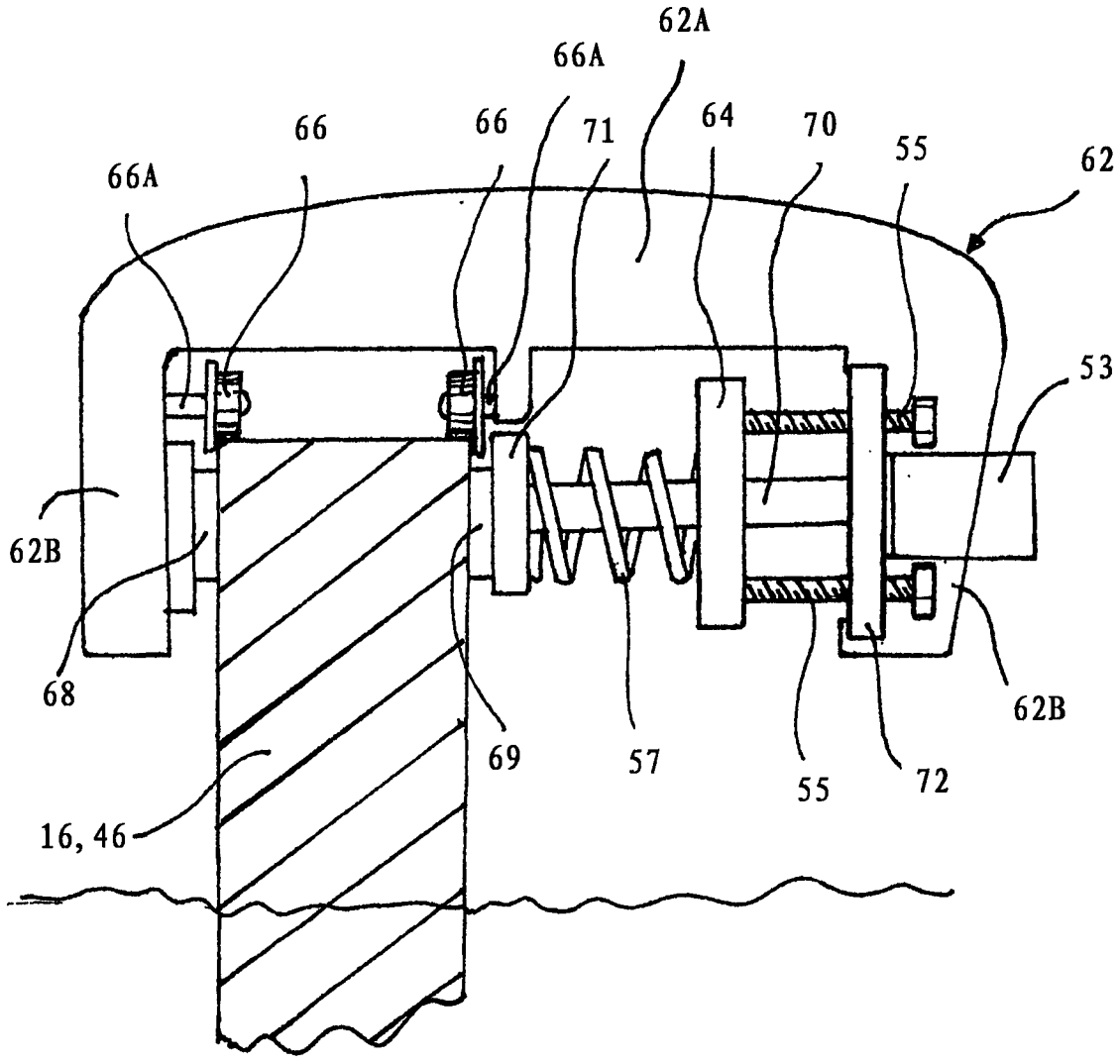


图6