



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103038581 B

(45) 授权公告日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201180019144. 6

(22) 申请日 2011. 05. 26

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2012. 10. 15

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2011/052311 2011. 05. 26

(87) PCT国际申请的公布数据
W02012/160420 EN 2012. 11. 29

(73) 专利权人 塔里克·厄兹库尔
地址 土耳其伊斯坦布尔

(72) 发明人 塔里克·厄兹库尔

(74) 专利代理机构 上海和跃知识产权代理事务
所(普通合伙) 31239

代理人 胡艳

(51) Int. Cl.

F24J 2/46(2006. 01)

E04H 5/02(2006. 01)

E04H 14/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 3905352 A, 1975. 09. 16,

US 3998206 A, 1976. 12. 20,

EP 0091871 A2, 1983. 10. 19,

CN 101548139 A, 2009. 09. 30,

审查员 毛牯

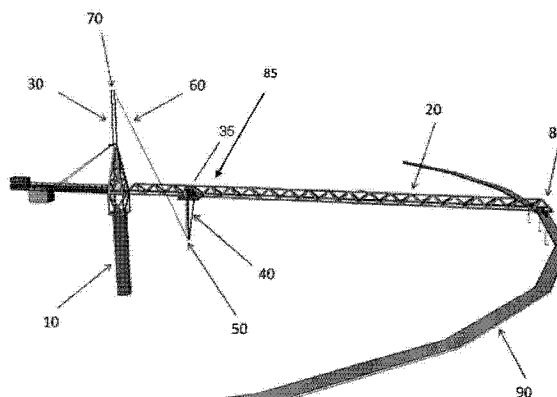
权利要求书2页 说明书7页 附图11页

(54) 发明名称

用于形成静止抛物线型太阳能收集器的方法
和设备

(57) 摘要

本发明涉及一种用于制造大型静止抛物线型太阳能收集器的方法和设备。该方法包括使用类似于机器人的设备来确定待钉入地下的支承桩的位置和高度,以使得桩的末端限定抛物线型收集器的轮廓和形状。安装在支承桩上的反射面板形成抛物线形状的镜,其将太阳射线反射至明确限定的焦点。该构建方法可扩展并能用于制造小型抛物线型收集器以及大型抛物线型收集器。该构建设备和操作方法还用于以实用且快速的方式定期清洁太阳能收集器。



1. 一种制造抛物线型太阳能收集器的方法,所述方法包括:将中央支柱布置到地中,所述中央支柱具有按照期望的抛物线型太阳能收集器的长度、深度和取向;将水平悬臂附装到所述中央支柱上;在所述水平悬臂的末端下方构建边缘支承件;附装能沿所述水平悬臂移动的台车;在垂直位置将竖直工作臂附装到所述台车上,所述竖直工作臂能在所述台车上自由地上下移动;使用无弹性绳约束所述竖直工作臂,所述绳在所述绳的第一端连接到所述中央支柱的末端并在所述绳的第二端连接到所述台车,同时所述竖直工作臂经由滚轮搁置在所述无弹性绳上;在所述竖直工作臂附近将支承桩向地下驱动至由所述竖直工作臂指示的高度;使所述水平悬臂以规律的角增量围绕所述中央支柱递增地转动并在新的位置向地下驱动支承桩;使所述台车以规律的距离增量递增地沿所述水平悬臂移动并在新的位置向地下驱动支承桩;将肋板元件布置在所述支承桩的末端上;以及将镜砖布置在所述肋板元件上,以形成抛物线形的反射表面。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述中央支柱的末端限定所述抛物线型太阳能收集器的焦点。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述水平悬臂围绕所述中央支柱自由地转动,并且所述边缘支承件布置在所述水平悬臂的末端下方。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述竖直工作臂在重力作用下或者通过液压、气动或电动装置自由地上下移动。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其中,连接到所述中央支柱的末端的所述无弹性绳足够长但仅使所述台车到达所述水平悬臂的末端。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其中,向地下驱动支承桩包括以气动、液压或电动方式驱动所述支承桩。

7. 如权利要求 1 所述的方法,还包括以支承桩的末端和所述肋板元件形成抛物线形状的方式来选择转动和移动的增量。

8. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述镜砖包括布置成形成所述抛物线形反射表面的多个镜砖。

9. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述镜砖能由从所述抛物线型太阳能收集器的边缘延伸到所述中央支柱的连续反射板代替。

10. 一种用于制造抛物线型太阳能收集器的设备,所述设备包括:中央支柱;水平悬臂;沿所述水平悬臂行进的台车;第一端连接到所述中央支柱的末端且第二端连接到所述台车的无弹性绳;垂直地布置在所述台车上的竖直工作臂,所述竖直工作臂自由地上下移动并搁置在所述无弹性绳上;位于所述竖直工作臂的末端的接近传感器;用于使所述水平悬臂围绕所述中央支柱递增转动的电动机;用于使所述台车沿所述水平悬臂递增移动的电动机;用于控制所述移动并用于读取所述接近传感器的计算机;一个或多个刷构成的组;以及用于向地下驱动支承桩的桩驱动附件。

11. 如权利要求 10 所述的设备,其中,将所述水平悬臂附装到所述中央支柱上,并由所述电动机以使所述水平悬臂在所述计算机的控制下围绕所述中央支柱旋转这样的方式旋转。

12. 如权利要求 10 所述的设备,其中,所述计算机构造控制由所述电动机使所述台车沿所述水平悬臂的移动。

13. 如权利要求 10 所述的设备, 其中, 所述无弹性绳足够长以使所述台车不会到达比所述水平悬臂的端部更远处。

14. 如权利要求 10 所述的设备, 其中, 随着所述台车沿所述水平悬臂行进, 由于所述无弹性绳变化的几何形状, 搁置在所述无弹性绳上的所述竖直工作臂被强制下移动。

15. 如权利要求 10 所述的设备, 其中, 将所述桩驱动附件以使所述桩驱动附件平行于所述竖直工作臂并紧邻所述竖直工作臂的方式附装到所述台车上。

16. 如权利要求 15 所述的设备, 其中, 所述桩驱动附件与所述竖直工作臂之间的距离使得所述接近传感器在所述距离内感测到正被驱动的所述支承桩的存在。

17. 如权利要求 10 所述的设备, 其中, 所述桩驱动附件包括用于将所述支承桩旋拧到地下的旋转螺杆驱动电动机。

18. 如权利要求 10 所述的设备, 其中, 对于所述水平悬臂的特定角位置和沿所述水平悬臂行进的所述台车的特定位置, 所述接近传感器指示所述支承桩的精确高度。

19. 如权利要求 18 所述的设备, 其中, 将所述支承桩向地下驱动至由所述接近传感器指示的高度。

20. 如权利要求 10 所述的设备, 其中, 将所述一个或多个刷构成的组以这样的方式紧邻所述接近传感器附装到所述竖直工作臂的末端上: 使所述刷定位在与所述接近传感器相同的高度处。

用于形成静止抛物线型太阳能收集器的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能集热器,更具体地涉及太阳能集热器的构件、部件和细节。本发明还涉及太阳能集热器的安装件和支承件的布置结构。本发明也涉及用于清洁太阳能集热器的装置。本发明还涉及曲面镜,且更具体地涉及多面镜。

背景技术

[0002] 抛物线型太阳能收集器属于用以将太阳辐射集中至焦点的已知类型的太阳能收集器之一。抛物线型收集器还用于将电磁射线集中至聚集点 (spot), 以及用于在船载卫星或地面站卫星中将辐射集中至传感器。数据库显示存在许多与抛物线型收集器有关的专利。

[0003] 文献检索提供了总结抛物线型太阳能收集器的技术状态的一些文献。文献之一的作者为 H. E. Imadojemu, 并刊登在《能量转换管理期刊 (Energy Conversion Management Journal)》1995 年第 36 卷第 4 期第 225-237 页。该文献题为“集中式抛物线型收集器: 专利调查 (Concentrating Parabolic Collectors: a Patent Survey)”。另一篇文献由作者 S. Kalogirou 发表, 并刊登在《近期工程专利期刊 (Journal of Recent Patents on Engineering)》2007 年第 1 期第 23-33 页。S. Kalogirou 的文章题为“太阳能收集器及其应用方面的近期专利 (Recent Patents in Solar Energy Collectors and Applications)”。这些文献中总结了太阳能收集器的技术状态。

[0004] 抛物线型太阳能收集器是具有抛物线形状并朝向太阳安装的一种镜。来自镜的太阳射线被聚焦至设置有能量吸收器或二次镜的特定聚集点。这些类型的太阳能收集器被称为“SRTA”, SRTA 代表静止反射器 / 跟踪吸收器构型 (Stationary Reflector/Tracking Absorber configuration)。在该特定构型中, 太阳能集中器是静止的, 但由于太阳位置变化, 太阳辐射的聚焦点在明确限定的路径中连续改变。这种情况下使用了跟踪式吸收器; 通过将吸收器始终设置在太阳能收集器的焦点, 不管在一天的哪一时刻都可以接收能量。

[0005] 抛物线型 SRTA 的主要问题是抛物线型镜的构建。尽管能使用精心设计的模具有效地铸造小型抛物线型镜, 但形成超大尺寸的抛物线型镜比较困难并具有挑战性。已有一些专利针对形成抛物线型镜的方法, 诸如美国专利 4, 124, 277 “Parabolic Mirror Construction (抛物线型镜构建)” 和美国专利 4, 860, 023 “Parabolic Reflector Antennas and Method of Making Same (抛物线型反射器天线及其制造方法)”。另一个近期专利申请 US 2010/010-8057A1, “Inflatable Solar Concentrator Baldwin Method and Apparatus (可膨胀的太阳能集中器鲍尔温方法和设备)” 属于对制造抛物线型太阳能收集器作出的不同尝试之一。

[0006] 授予 Dewese 的美国专利 No. 2918179 披露了一种围绕中央支柱旋转而构建圆筒形容器的吊杆起重机。吊杆的端部被容器的上缘支撑。

[0007] 授予 Jahn 的美国专利 No. 3998206 披露了一种由设置在肋状结构上以便形成抛物线型反射镜的多个预制反射镜瓦制成的抛物线型反射镜。

[0008] 授予 Bash 的另一美国专利 No. 4002032 披露了一种利用抛物柱面形结构将太阳光会聚到目标上的太阳能加热涡轮。

[0009] 授予 Authier 的另一美国专利 No. 4170985 披露了一种用于对会聚的太阳能进行转换以加热转移流体的固定太阳能集热器和高浓度蒸发器装置。

[0010] 授予 Thomson 等人的另一美国专利 No. 5680145 披露了一种用于构建太阳能或电磁能反射用抛物线型反射镜的轻重量结构。

[0011] 授予 Horigome 的日本专利 No. 59-097460 披露了一种嵌入地面的固定反射镜以及光纤光学目标装置, 光纤光学目标装置可以移动至抛物线型反射镜的焦点来收集太阳光并被引导至固定的能量转换装置。

[0012] 尽管上述这些发明在一定程度上涉及到抛物线型反射镜并且具有自身的优势, 但本发明披露了用于构建抛物线型反射镜的不同方法。

发明内容

[0013] 本发明声明一种制造静止抛物线型凹镜的方法和一种为此目的特别设计的设备。本发明的主要目的是快速并精确地形成大型抛物线型镜。抛物线型镜构建的最困难的方面之一是精确地形成特定的抛物线形状。本发明教导了一种确定抛物线型镜的结构元件的精确位置和高度的实用方法, 使得在结构元件上构建的镜始终具有所需的抛物线凹面形状。

[0014] 通过本发明克服的另一个重要问题是抛物线型太阳能收集器的清洁方面。太阳能收集器需要定期清洁以保持高性能水平。由于太阳能收集器的大表面积, 灰尘和污垢积聚在反射镜上, 其劣化反射品质。除非定期对镜进行清洁, 否则太阳能收集器的效率大幅降低。大部分当前的太阳能收集器中使用的清洁方法是手工清洁。通常手工使用高压清洗装置来对镜进行定期清洁。由于本发明公开的抛物线型镜的大表面积, 手工清洗将是非常缓慢和繁琐的。本发明利用一种类似于机器人的设备来构建抛物线型镜。在构建完成后对该设备进行一定改造并在以后用于太阳能收集器的自动清洁。由于清洁过程不需要手工干预的自动性质, 能在太阳能收集器未被使用的晚间执行清洁。

[0015] 抛物线型镜的构建设备包括中央支柱和连接到支柱的水平悬臂, 该悬臂能围绕支柱旋转 360 度。水平悬臂具有能从中心位置至末端沿悬臂的长度行进的台车。该台车具有相对于台车垂直地定位的竖直工作臂。垂直于台车安装的竖直臂可在重力作用下或通过外部装置自由地上下移动。竖直臂的上下移动由滑轮和非弹性绳系统制约, 所述非弹性绳策略地连接到设备的不同部件。滑轮和绳系统随着水平悬臂上的台车往复移动而确定竖直臂的末端位置。这样进行布置, 以使在台车沿着悬臂移动时, 竖直臂的末端被迫跟随完美抛物线的路径。

[0016] 构建设备具有紧挨着竖直臂安装在台车上的压桩器。压桩器是一种在建筑行业中用于向地下驱动桩柱或桩的设备。该行业内主要使用两种不同类型的压桩器, 已知称为震动式和锤式压桩器。锤式压桩器使用液压或气动致动的锤来向地下驱动桩。震动式压桩器使用以偏心方式产生的振动来向地下驱动桩。压桩器和螺杆驱动装置这两种装置适合于这一应用。

[0017] 压桩器和竖直工作臂两者紧邻地安装在台车上。这样布置以便压桩器将桩向地下驱动至由设备的竖直臂指示的高度。安装在竖直臂的末端处的接近传感器感测正被向地下

驱动的支承桩的高度。桩被向地下驱动,直到桩的末端刚好处于由附装到竖直臂末端的接近传感器装置指示的相同高度处。只要桩被驱动到由设备指示的高度,压桩器就停止。

[0018] 通过使水平悬臂递增地旋转并以规律的距离改变竖直台车的位置,大量桩被向地下驱动。由于竖直臂的绳和滑轮装置,使各桩的深度不同。在桩驱动过程结束时,支承桩的末端限定抛物线型镜的轮廓。之后桩由形成抛物线型镜的反射部分的反射材料所覆盖。

[0019] 在构建过程结束时,因为不再需要压桩器,从横跨水平悬臂的台车取下压桩器。

[0020] 当构建过程结束时,对构建设备进行改造并在此时将其用于清洁目的。由于镜需要频繁清洁以保持高性能水平,通过在竖直臂上安装清洁刷代替压桩器来将设备的竖直工作臂转换为清洁用途。用于确定桩高度的滑轮和绳装置现在用于确定清洁抛物线型镜的刷的高度。通过在计算机控制下递增地旋转水平悬臂并使竖直台车沿着水平悬臂移动,能在夜间对镜进行机械地清洁。

附图说明

[0021] 图 1 示出了抛物线型镜构建设备的主要部件,

[0022] 图 2A 示出了中央支柱在倾斜镜应用中的位置,

[0023] 图 2B 示出了在倾斜镜构建过程中放置在中央支柱上的构建设备,

[0024] 图 3 示出了抛物线型镜外缘的构建过程,

[0025] 图 4 示出了水平悬臂的末端搁置在外缘上的细节,

[0026] 图 5A 示出了抛物线型镜的基本原理,

[0027] 图 5B 示出了构建设备的工作原理,

[0028] 图 5C 示出了用于确定抛物线形轮廓的滑轮和绳装置的细节,

[0029] 图 5D 示出了水平悬臂的可选实施例的截面轮廓,

[0030] 图 6 示出了包括接近传感器装置的台车上的绳和滑轮装置以及压桩器装置的细节,

[0031] 图 7 示出了当桩被驱动至由接近传感器指示的适当深度时带有接近传感器装置的竖直臂末端和压桩器,

[0032] 图 8 示出了限定抛物线截面轮廓的被向地下驱动的一系列桩,

[0033] 图 9 示出了安装在限定抛物线轮廓的一组桩上的肋板元件,

[0034] 图 10A 示出了将镜砖安装在肋板上的方法,

[0035] 图 10B 示出了用连续反射板覆盖一组抛物线型肋板的可选方式,

[0036] 图 11 示出了抛物线型镜结构的完成状态,

[0037] 图 12 示出了倾斜抛物线型镜结构的完成状态,

[0038] 图 13 示出了构成设备的电子元件和控制元件的框图,

[0039] 图 14 示出了构建过程的流程图,

[0040] 图 15 示出了清洁构型中的竖直臂的末端和装备有清洁刷的台车,

[0041] 图 16 示出了清洁过程的流程图。

具体实施方式

[0042] 现在将借助附图具体描述构建设备的操作方法和细节。

[0043] 在下文中,术语“抛物线型镜”、“抛物线型太阳能收集器”、“抛物线型收集器”都是指抛物线型太阳能收集器。

[0044] 图 1 示出了包括用于形成抛物线型镜的设备的主要部件。标为 10 的部件是抛物线型镜的中央支柱。部件 20 是围绕中央支柱 10 旋转并作为设备的工作臂进行工作的水平悬臂。标为 30 的部件是设备的聚焦杆 (focal mast)。标为 70 的部件是限定抛物线型镜焦点的聚焦杆端点。部件 35 是台车并且部件 40 是水平悬臂的竖直工作臂。部件 50 限定在端部装备有滚轮的竖直工作臂 40 的顶点。部件 60 是在一侧连接到点 70 并在另一侧连接到点 85 的无弹性绳。在从点 70 延伸到点 85 的同时,无弹性绳在点 50 处经过滚轮并形成三角形形状。标为 80 的部件是水平悬臂的末端且其装备有搁置在边缘支承件 90 上的辘子。边缘支承件 90 是在支承物上凸出的圆形平台,其在中央支柱 10 周围形成完整的圆。

[0045] 中央支柱 10 限定抛物线型太阳能收集器的几何中心和抛物线型太阳能收集器的焦点位于其上的轴线。由于抛物线型收集器的焦点将由中央支柱 10 确定,所以中央支柱 10 的位置和定向对太阳能收集器的性能而言将至关重要。太阳在地球上特定位置的偏转角与该特定地点的地理纬度密切相关。在优选实施例中,中央支柱 10 应从垂直位置倾斜偏转角的量,以采用最佳方式接收太阳辐射。偏转角的确定对本领域技术人员而言是周知的。经由使中央支柱倾斜偏转角的量,能使构建在中央支柱周围的抛物线型收集器以垂直角度或接近垂直角度接收太阳辐射,从而使日照时间最长。

[0046] 通过图 2A 和图 2B 进一步解释上文说明的概念。图 2A 示出了相对于太阳位于除赤道以外的其他位置时中央支柱的位置。图 2A 示出了与垂直于地球定位的线 L 形成夹角 D 的中央支柱 10。该图中的夹角 D 代表该特定地点的偏转角。图 2B 示出了朝太阳 5 倾斜偏转角量的中央支柱 10 和水平悬臂 20。当中央支柱朝一侧倾斜时,构建在周围的抛物线型镜也会朝太阳倾斜。抛物线型收集器精确定向的确定需要精心计划和优化决定并且是本领域技术人员众所周知的。本领域技术人员可从互联网上的公开资源获得用于确定中央支柱的适当倾角所需的信息。

[0047] 现在借助于图 2A 说明构建过程的步骤。抛物线型镜构建过程中的第一步骤是以适当夹角 D 将中央支柱 10 插入地中。使用商售的压桩器以所需倾角向地下驱动中央支柱。在优选实施例中,中央支柱的直径为 1 米且应该将桩驱动到至少 6 米的深度。中央支柱的直径取决于抛物线型镜的尺寸并能相应进行调节。桩的实际深度还取决于土壤性质并且应该足够深以支承水平悬臂的重量和相关件的重量而不会弯曲或松动。在该设计的另一实施例中,可在中央支柱 10 的基座位置将混凝土灌注到地下并且能将中央支柱布置或架设在混凝土板上。而在又一实施例中,可将中央支柱布置在可移动或可重新定位的轻便但坚固的基座上。

[0048] 借助于图 2B 说明构建方法的第二步骤。在该步骤中,将水平悬臂 20 以水平悬臂能围绕中央支柱自由转动 360 度的方式附装到中央支柱 10 上。中央支柱 10 的高度应该足够高以便水平悬臂以不受阻碍的方式旋转。在优选实施例中,使用三角桁架结构构成水平悬臂 20,这种三角桁架结构使水平悬臂重量轻但机械强度高。水平悬臂必须是稳定、坚固和平直的。

[0049] 抛物线型镜构建过程中的第三步骤是支承边缘的构建并借助于图 3 来对其进行说明。在该特定步骤中,将水平悬臂 20 固定在边缘起点并将支承桩 101 驱动到水平悬臂 20

末端正下方的地下。将桩 101 的高度调节为使桩的端点处于与水平悬臂 20 的端点相同的高度处。

[0050] 在水平悬臂 20 略微旋转之后重复该过程,并且向地下驱动桩 102 直到桩 102 处于与悬臂 20 端部相同的高度处。在重复相同的过程以向地下驱动更多支承桩之后,将边缘滑道平台(runner platform)90 安装在桩 100、101、102 和 103 上。在该过程完成之后,圆形边缘滑道 92 将围绕中央支柱 10 跨越 360 度范围。边缘滑道 92 定位在与水平悬臂 20 的末端相同的高度处。图 4 示出了借助于安装在悬臂 20 的末端处的辊子 21 搁置在边缘滑道 92 上的水平悬臂 20 的详图。边缘滑道 92 限定抛物线型镜的边缘并提供用于搁置水平悬臂并在边缘边周围移动的支承表面。

[0051] 借助于图 5 系列来说明构建方法的第四步骤。图 5A 示出了完美的抛物线型镜的截面。X 代表具有面向太阳的反射面的抛物线型镜。射线 A 和 B 来自位于正上方的太阳并垂直于抛物线型镜的 MF 的轴线。F 代表抛物线型镜的焦点。在如这样的条件下,射线 A 和 B 将被反射到镜的点 F。图 5B 示出了抛物线型镜的几何特性。假设 D 是在正好在中心处穿过抛物线型镜、同时跨过表示为 M 的抛物线中心点的线,而 C 是垂直于线 D 画出的具有特定长度的线,则以下等式成立:

[0052] 距离 GE+ 距离 EF = 常数,

[0053] 同一公式对另一情形也有效,

[0054] 距离 HL+ 距离 LF = 常数

[0055] 图中,G 和 H 是线 C 与线 D 的交叉点。图中,为了清楚起见,G 和 H 示出为与交叉点略微间隔开。

[0056] 该设备利用这种几何性质来限定在图 5C 中进一步说明的抛物线型镜的轮廓。以这样的方式将聚焦杆 30 架设在中央支柱 10 的顶部上:当水平悬臂 20 围绕中央支柱 10 转动时,聚焦杆 30 也随水平悬臂组件转动。将聚焦杆 30 的端点标记为 70,其限定正被构建的抛物线型镜的焦点。部件 35 是在 31-32 的方向沿水平悬臂 20 自由运行的台车。部件 40 是安装在台车 35 上的竖直工作臂,其能沿着平行于中央支柱 10 并垂直于水平悬臂 20 的方向 39 自由地上下移动。将竖直工作臂 40 的末端表示为 50。无弹性绳 60 在一端连接到点 70 并跨越布置在点 50 的滚轮,并在另一端连接到点 46。在这一特定布置中,当台车 35 在 31 至 32 的方向沿水平悬臂 20 移动时,竖直工作臂 40 的末端 50 限定抛物线截面轮廓。由于不具有弹性,绳 60 的长度保持不变,但竖直臂 40 的高度根据图 5B 中说明的原理改变。将通过该过程限定的抛物线焦点表示为 70。当台车 35 的位置和水平悬臂 20 的旋转角改变时,获得了许多描述抛物线型镜轮廓的点。

[0057] 将限定抛物线所用的原理进一步说明如下:图 5C 中的点 70、50 和 46 限定一个三角形。在该三角形中,由于绳的无弹性性质而存在以下几何关系:

[0058] • (从 70 至 50 的距离)+(从 50 至 46 的距离)=常数

[0059] • 竖直工作臂 40 垂直于水平悬臂 20 并能自由地上下移动。

[0060] 作为这些约束的结果,竖直臂的高度(从地面至端点 50,以 39 示出)随着台车 35 在水平悬臂 20 上从点 80 朝中央支柱 10 移动而变化。

[0061] 图 5D 示出了由两个平行臂 147 和 48 构成的水平悬臂 20 的另一实施例。台车 35 被附装到两臂 147、48 上并且两臂之间存在以 49 表示的间隙。在该实施例中,台车 40 能沿

着间隙 49 运行。

[0062] 这种限定抛物线轮廓的原理用于确定抛物线型镜的支承桩的位置和高度。使用图 6 对此进行说明。台车 35 安装在水平悬臂 20 上并能在 31 至 32 的方向沿着悬臂自由行进。台车的移动由安装在台车 35 上的电动机组件控制。在另一实施例中，台车电动机能安装在水平悬臂 20 的任一侧。部件 33 是紧挨着竖直工作臂 40 安装在台车 35 上的压桩器。竖直工作臂 40 具有滚轮 41，滚轮 41 被附装到以 50 表示的工作臂末端上。将无弹性绳 60 在绳的一端连接到焦点，并经过滚轮 41 下方，在绳的另一端附装到点 58。部件 47 是侧面朝向正被驱动的标为 43 的桩的接近传感器。当压桩器 33 通过锤击向地下驱动桩 43 时，接近传感器 47 连续检查桩 43 的高度并在桩 43 处于与滚轮 41 相同高度处时检测到该状态。图 7 示出了桩 43 处于与滚轮 41 相同高度处的状态。此时，支承桩 43 的高度已被充分向地下驱动并能停止桩 43 的锤击。

[0063] 在本发明的另一实施例中，支承桩被旋拧到地下而不是被锤击。这种情况下，压桩器 33 由旋转电动机代替，该旋转电动机将桩 43 旋拧到地下，直到接近传感器 47 指示适当的高度。在该特定实施例中，支承桩 33 形似螺杆。

[0064] 图 8 示出了一系列支承桩被向地下驱动的情形，并且桩 120、121、122、123、124、125 和 126 的高度限定抛物线的轮廓。支承桩的末端由罩盖 145 覆盖，能调节该罩盖的厚度以能精确地调节桩的总高度。即使桩的高度由压桩器和接近传感器装置控制，但由于压桩器的粗大行程规格，支承桩的高度不可能精确。在焦距为 10 米的抛物线型镜的实施例中，支承桩的高度应该精确到 $\pm 2.5\text{mm}$ 。这通过安装具有可变厚度的罩盖 145 以能精确调节高度来实现。

[0065] 图 9 示出了构建方法的下一阶段，其中，将以 129 标示的肋板安装在桩 120、121、122、123、124、125 上。由于这些支承桩的高度已经体现了抛物线型镜轮廓，所以安装在这些桩上的平坦肋板也体现了抛物线轮廓。

[0066] 图 10 示出了构建方法的下一阶段，其中，将反射镜砖如 133 安装在肋板 129 上形成抛物线型镜的反射表面。肋板 129 形成用于安装反射砖或板的连续且适当的平台。

[0067] 图 10B 示出了构建过程的备选实施例，其中，反射镜砖由连续的反射板如 111 和 112 所代替。

[0068] 图 11 示出了已安装全部镜砖的完成的抛物线型镜 135。

[0069] 图 12 示出了在安装完成之后抛物线型镜装置 135 的倾斜形式。

[0070] 图 13 示出了本发明控制系统的框图，其中计算机框 103 与使水平悬臂沿着中央支柱轴线旋转的方位电动机 104、控制沿水平悬臂行进的台车位置的台车电动机 105、控制向地下驱动桩的锤或螺杆电动机的压桩器控制装置 106、和确定桩高度的接近传感器 107 接口。计算机 103 还运行用于构建和清洁过程的算法。

[0071] 操作的流程图在图 14 中示出，图 14 示出了在构建阶段期间操作的流程图。该流程图描述了用于构建边缘滑道和抛物线型镜的支承桩的步骤。

[0072] 边缘构建过程 (190) 通过使方位电动机位于开始位置而开始 (191)。开始位置是任意位置，但一旦选定，在整个构建过程中就应该使用它作为开始位置。在该位置，台车一直移动到水平悬臂的远端 (192)。在这一阶段，开启压桩器并且边缘支承桩被向地下驱动 (193)。在桩驱动过程结束时，启动方位电动机并以预定量增大方位角 (194)。水平悬臂现

在指向不同位置。对这一新位置重复桩驱动过程 (193)。反复重复该过程直到再次到达开始位置 (195)。在该过程结束时,边缘支承桩全部被向地下驱动并且应该将边缘滑道安装在边缘支承桩上。现在水平悬臂的末端能由下方的边缘滑道支承。

[0073] 下一过程从水平悬臂的开始位置开始。台车朝中心移动预定距离 (196)。开启压桩器并且支承桩被向地下驱动 (197) 直到接近传感器指示达到极限位置 (198)。

[0074] 在使台车朝中心移动另一预定距离之后重复该过程 (199)。向地下驱动新桩直到接近传感器指示到达极限位置。重复该过程直到台车接近中心支柱。通过增大大方位角 (180) 并重复该过程,使得该过程得以重复。过程在达到也是开始位置的末端方位位置时结束 (183)。

[0075] 在抛物线型镜的构建结束时,从沿水平悬臂横穿的台车取下压桩器。由于构建过程结束,所以不再需要压桩器。代替压桩器,将清洁刷装置安装在台车上。这在图 15 中示出,其中安装旋转刷装置 81 来代替压桩器。现在清洁刷 81 和竖直臂 40 能协同工作并清洁镜砖。在优选实施例中,以这样的方式将一系列刷安装在台车上:一个刷涂布抛光剂,另一个刷擦拭,且又一个刷清洁镜表面。但是在本发明的另一实施例中,刷由高压水喷嘴代替,所述喷嘴将水或清洗液喷射到镜表面上以用于清洁目的。

[0076] 该清洁过程也由使用图 13 所示的相同控制系统的计算机系统控制。图 16 示出了基本上使电动机以有效方式移动以清洁镜的清洁过程流程图。

[0077] 通过将方位电动机移动到开始位置 (171) 而开始清洁过程 (170)。开始位置是任意所选的位置,但一旦选定,就应该在整个清洁过程期间将它维持为开始位置。台车移动到水平悬臂在边缘附近的远端 (172)。清洁刷电动机启动 (173) 并且方位电动机逐渐旋转 (174),这使水平悬臂旋转。每当到达开始位置时将竖直台车拉向中心 (176) 并重复该过程。最终通过该过程清洁镜的每个部分。在清洁过程结束时,将台车停放在中心位置并结束该过程 (178)。

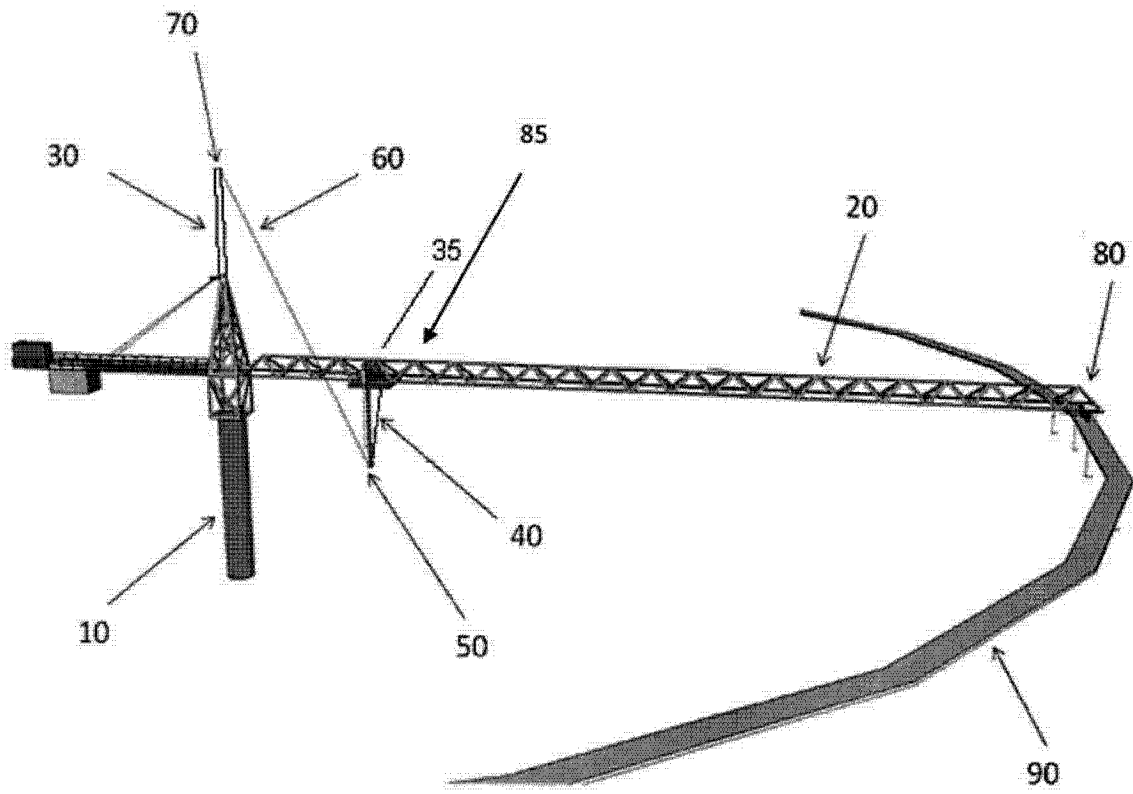


图 1

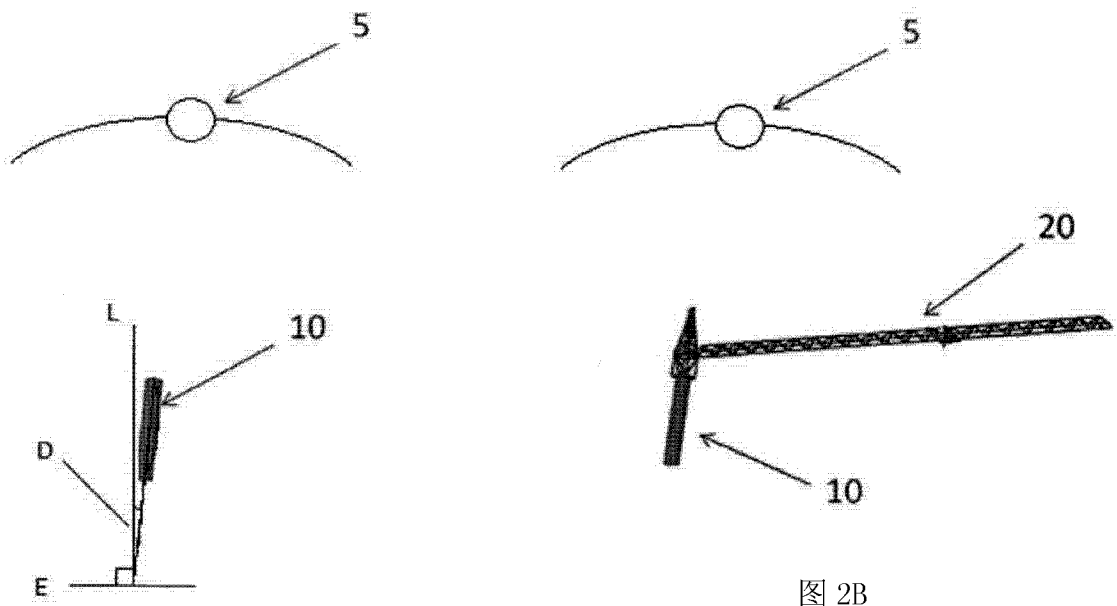


图 2A

图 2B

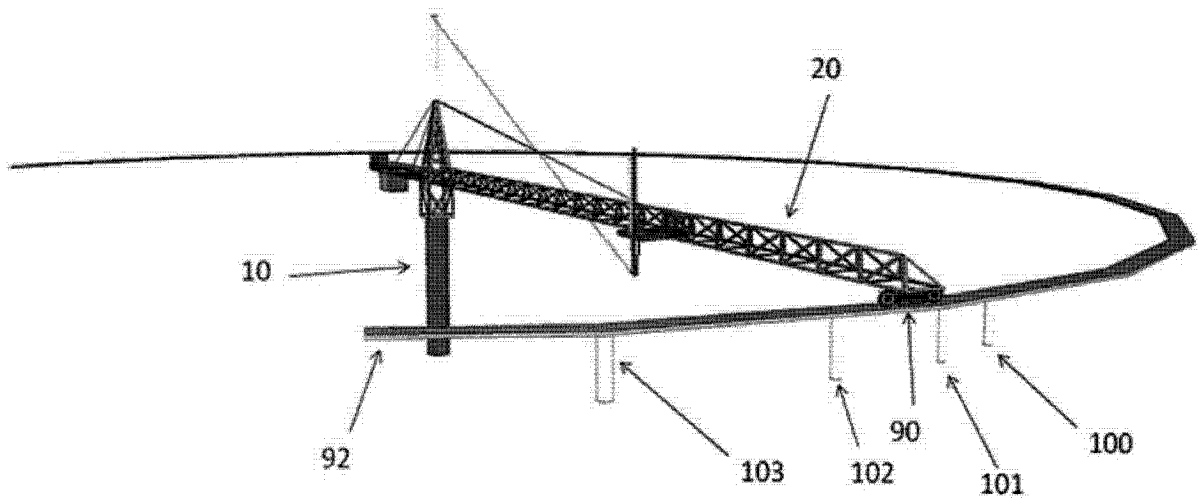


图 3

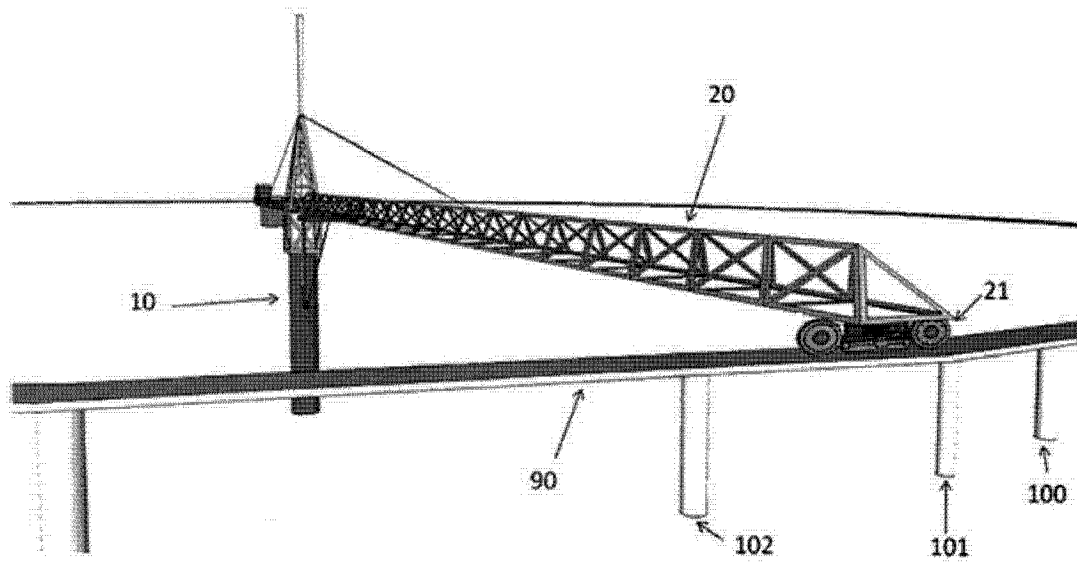


图 4

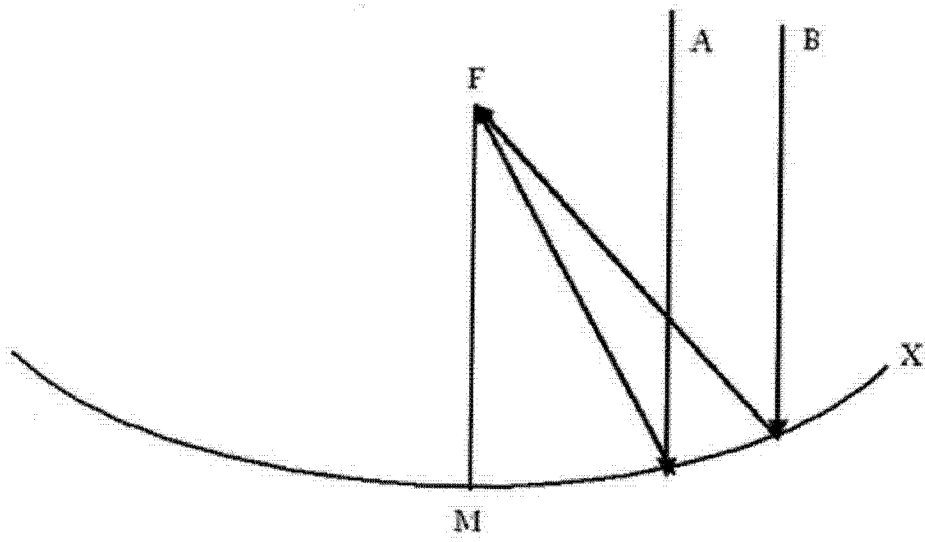


图 5A

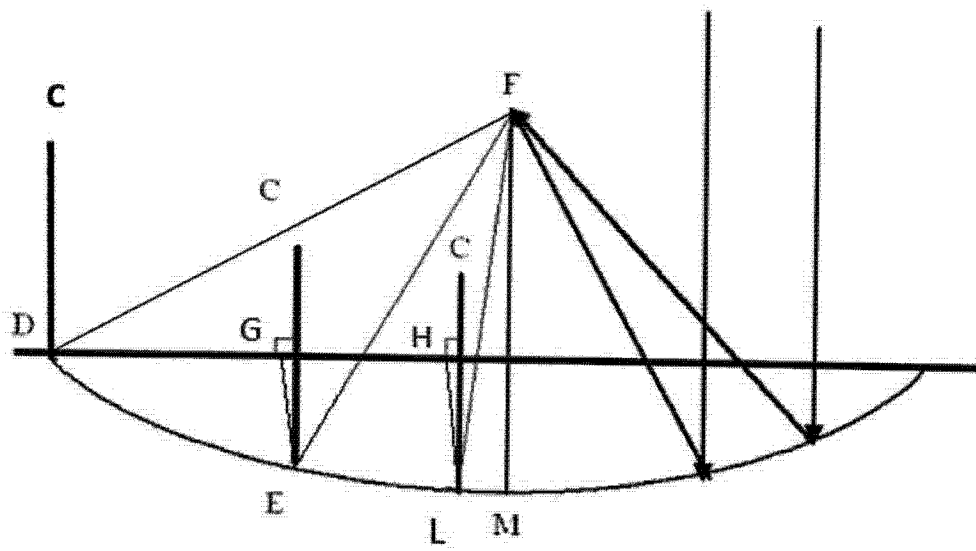


图 5B

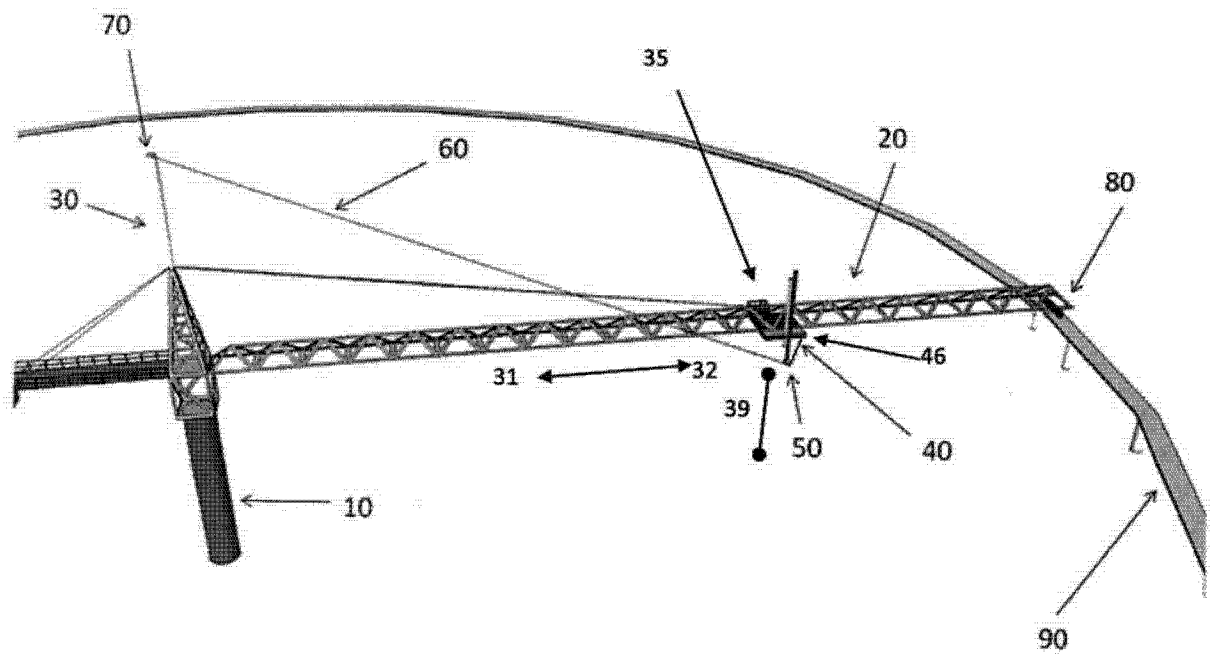


图 5C

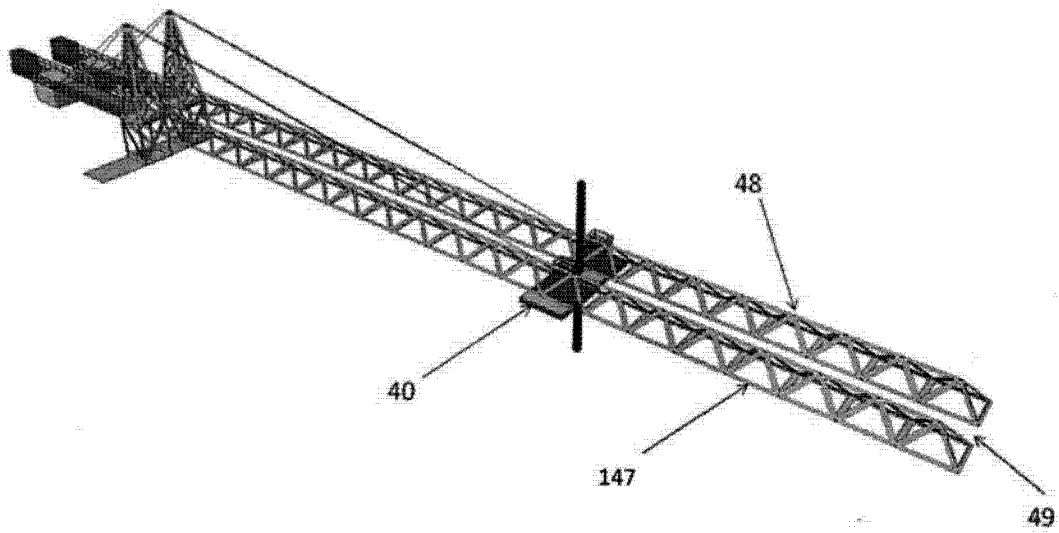


图 5D

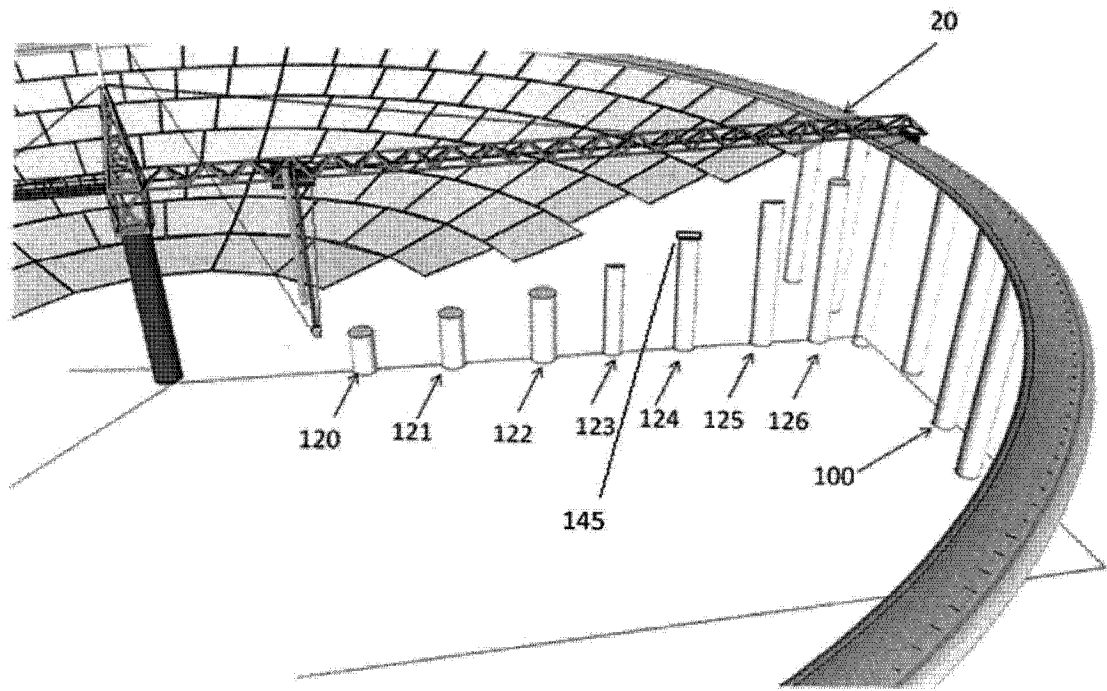


图 8

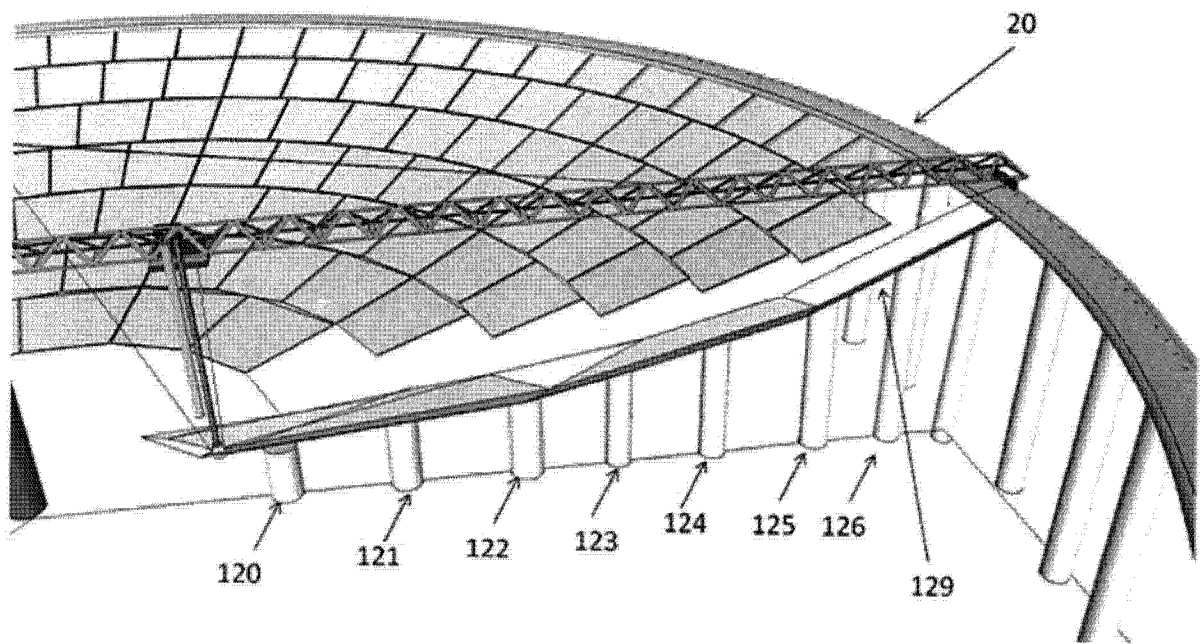


图 9

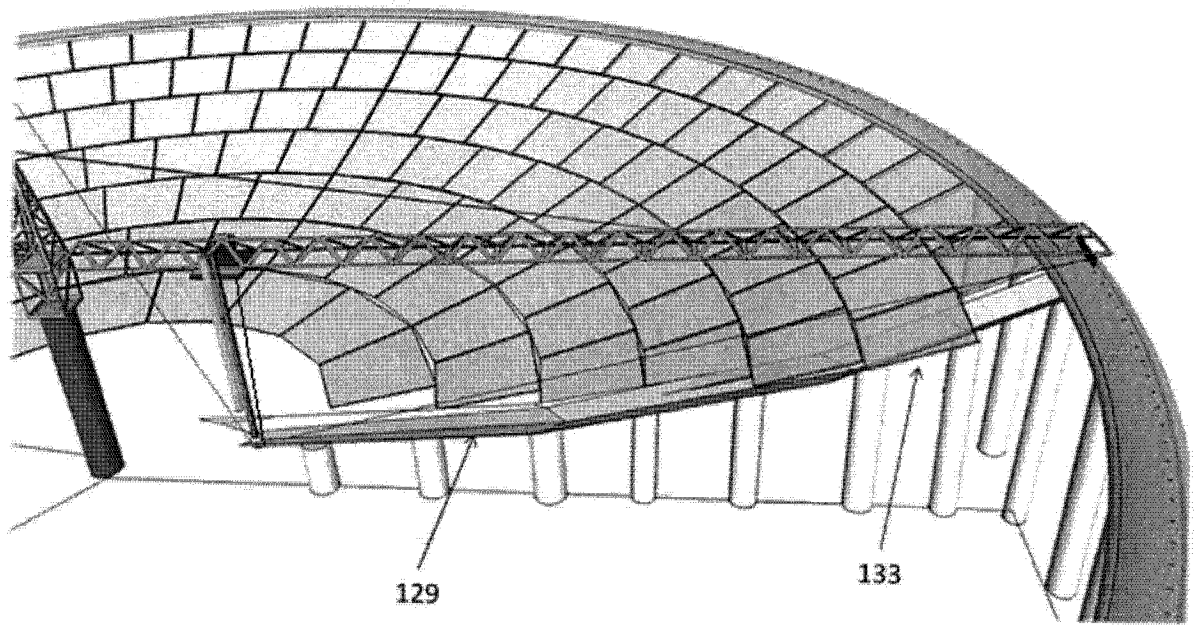


图 10A

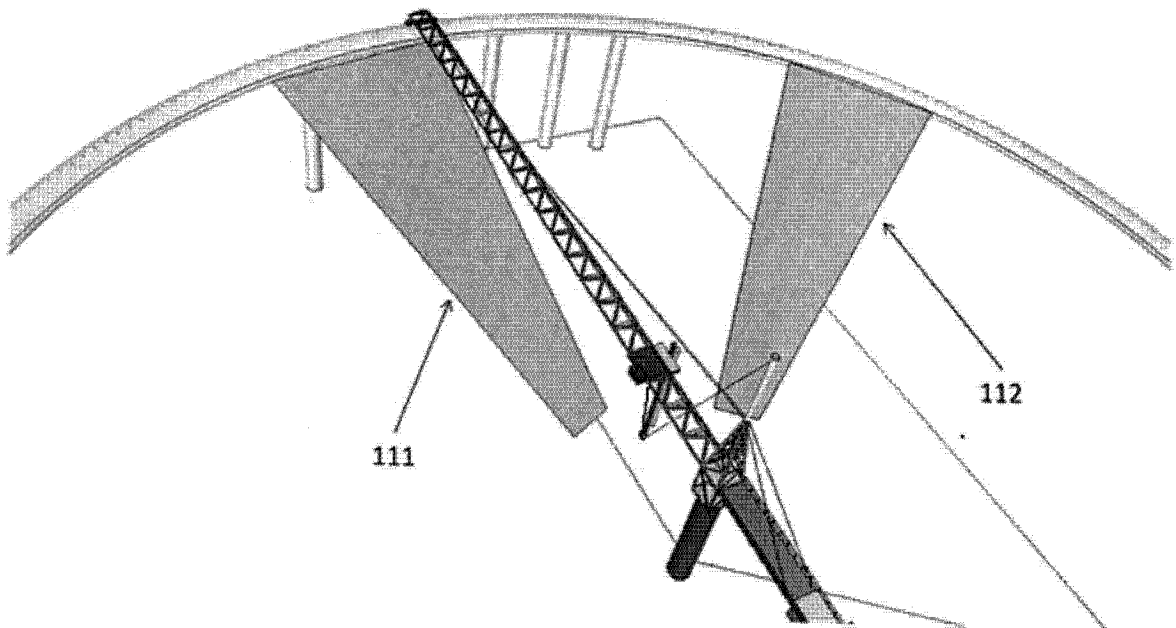


图 10B

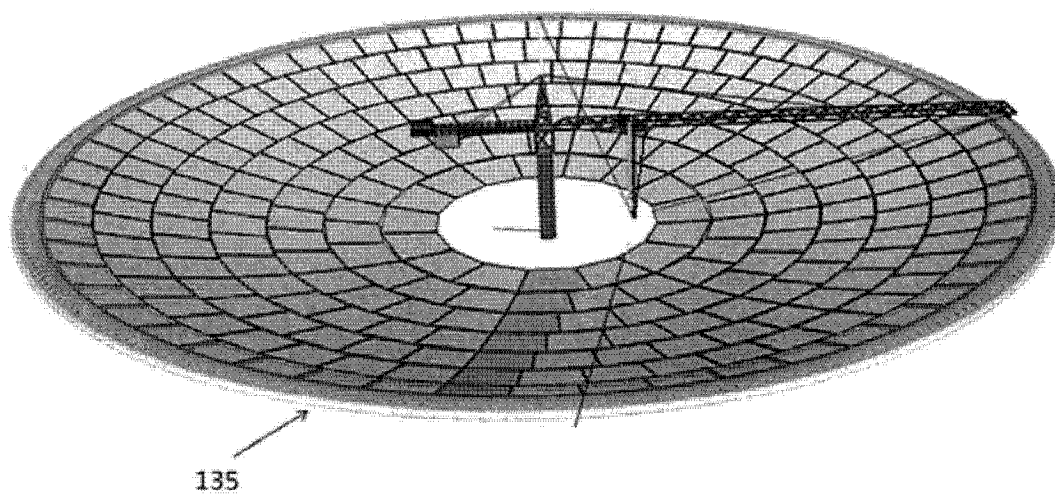


图 11

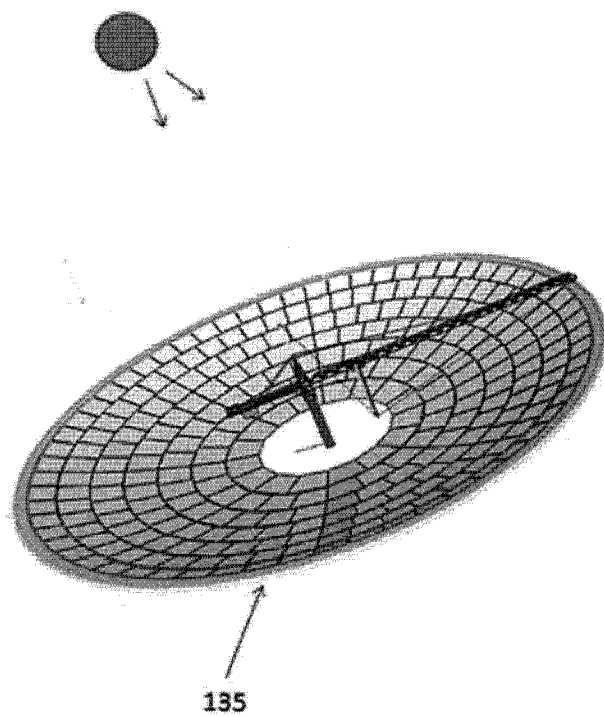


图 12

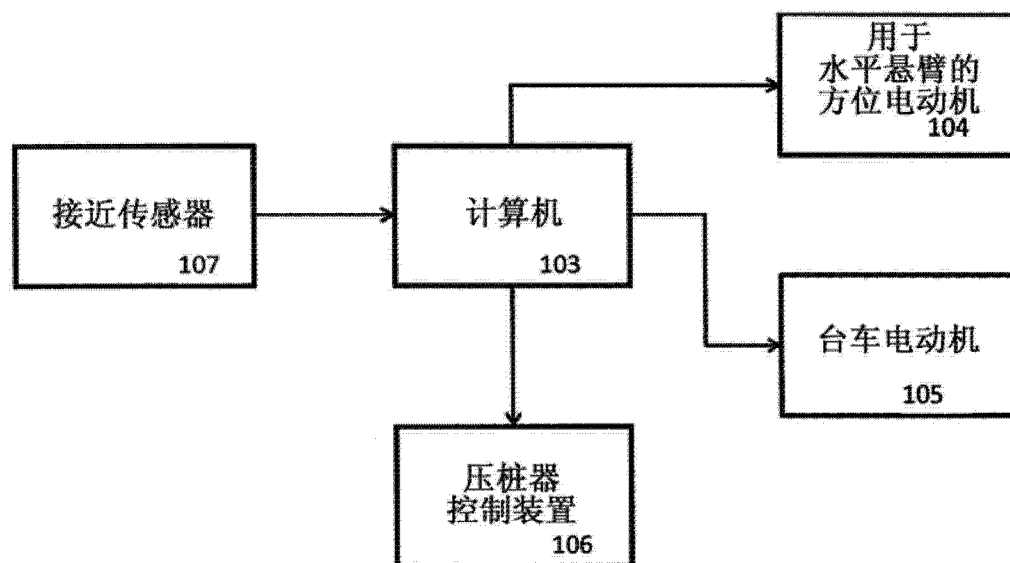


图 13

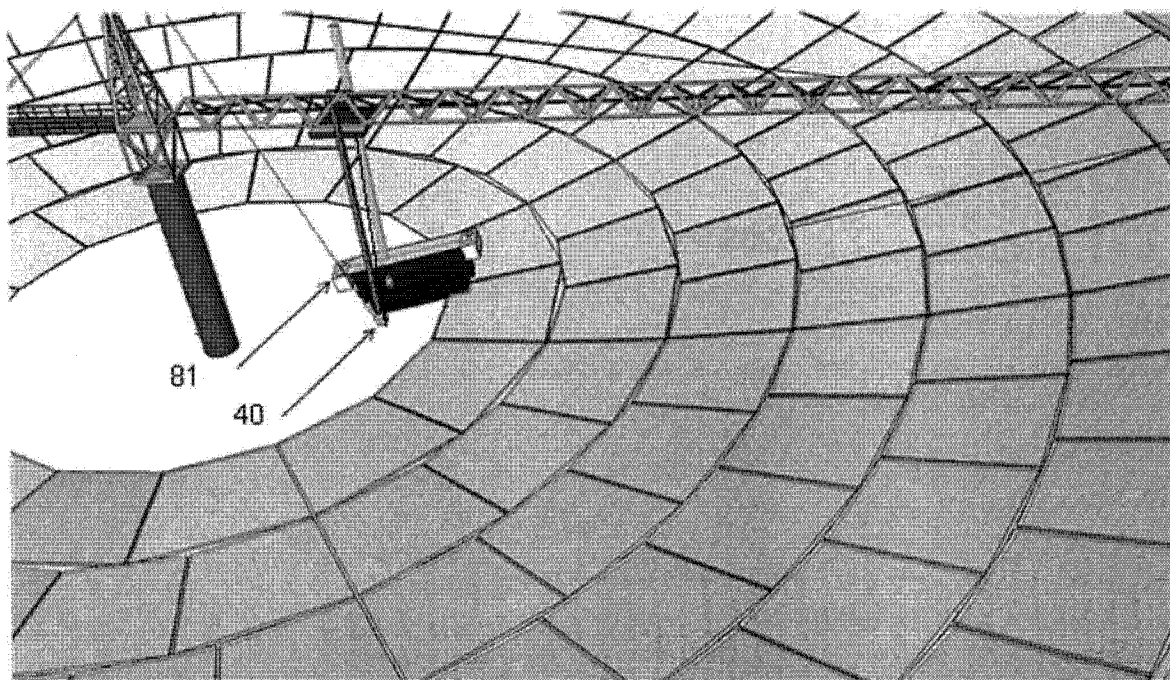


图 15

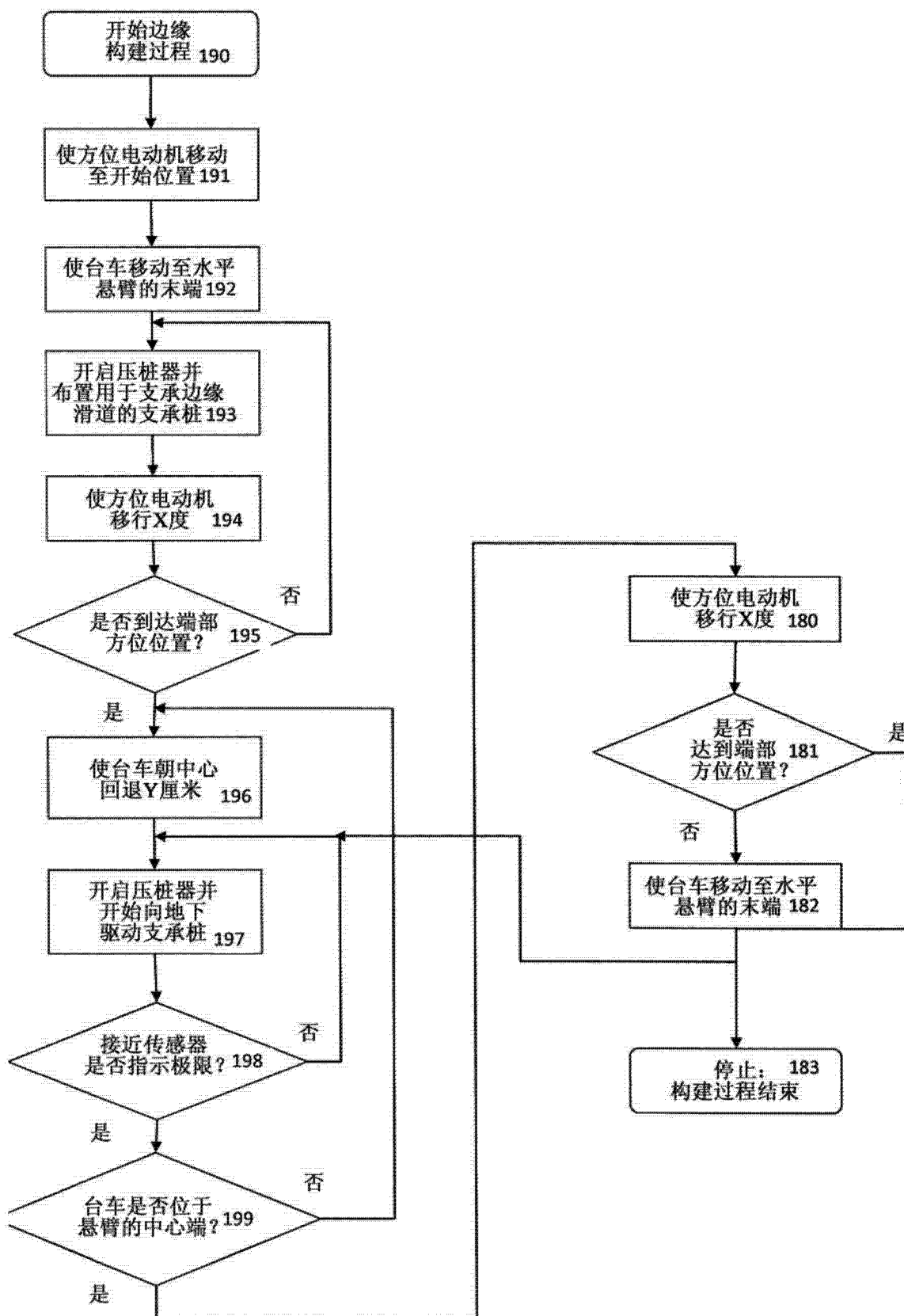


图 14

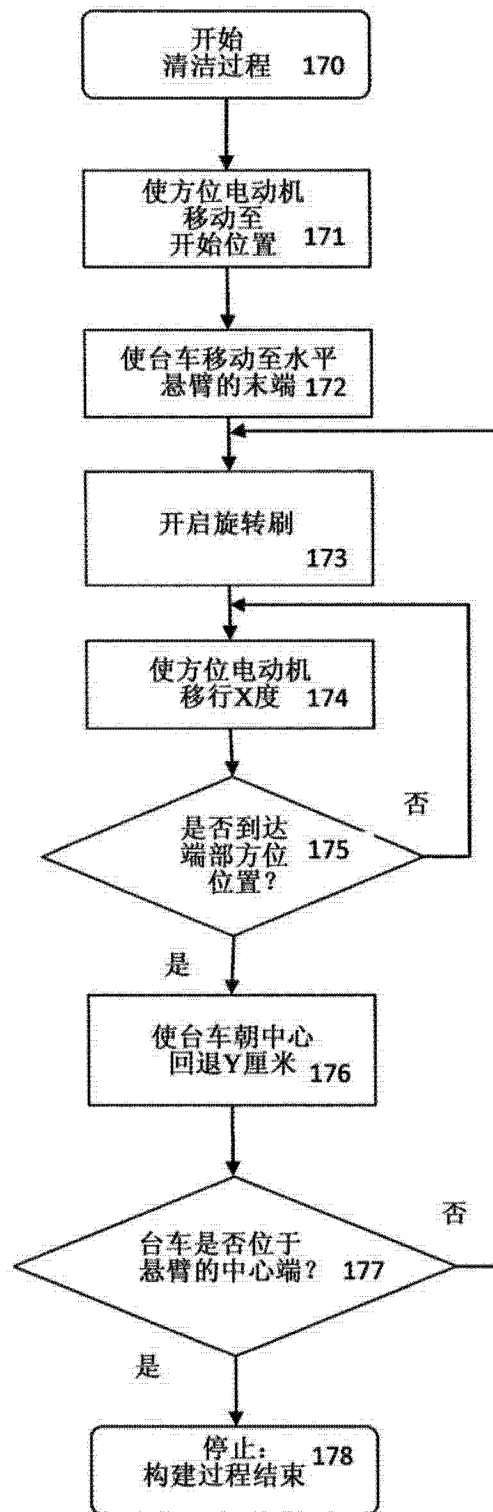


图 16