



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105073188 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201480009265. 6

(22) 申请日 2014. 01. 16

(30) 优先权数据

230/CHE/2013 2013. 01. 17 IN

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 08. 19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2014/058313 2014. 01. 16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/111869 EN 2014. 07. 24

(71) 申请人 万应医疗技术私营有限公司

地址 印度卡纳塔克邦班加罗尔卡杜高迪怀
特菲尔德卡杜高迪工业区 7a/1

(72) 发明人 高特第·凡卡塔·沙布拉曼亚姆

迪帕克·费尔南多

塔米拉雷杉·玛尼

库帕·阿维纳什·饶

(74) 专利代理机构 北京方圆嘉禾知识产权代理
有限公司 11385

代理人 董芙蓉

(51) Int. Cl.

A61N 5/00(2006. 01)

G21G 4/08(2006. 01)

H05G 1/02(2006. 01)

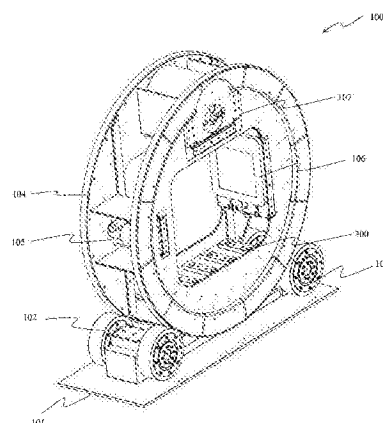
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

通过使用外部射束钴-60 递送适形放射治疗的设备

(57) 摘要

本发明公开了一种通过使用外部射束钴-60 源递送适形放射治疗的设备。所述设备包括封闭式圆形台架,所述封闭式圆形台架连同具有 X 射线检测器、源头和射束挡块的一体式内置 X 射线单元放置在轴承上方。所述 X 射线单元连同所述封闭式圆形台架的所述 X 射线检测器与辐射束对准,从而可以通过使用锥束计算机断层摄影(CBCT) 构造肿瘤的 3D 图像,并且通过限束装置递送放射治疗而不必将患者从一个患者治疗床移到另一个患者治疗床,由此,减少了患者的不便,实现了很高的肿瘤定位精确度以及 X 射线与辐射束的对准。



1. 一种通过使用外部射束钴-60 递送适形放射治疗的设备,其包括:
 - (a) 封闭式圆形台架 (104),其包括:
 - i. 与所述封闭式圆形台架 (104) 一体形成的内置 X 射线单元 (105);
 - ii. 所述 X 射线单元 (105) 具有 X 射线检测器 (106),其中,所述 X 射线单元平面连同所述 X 射线检测器与辐射束平面对准,以通过使用锥束 CT 技术构造肿瘤的 3D 图像;
 - iii. 安装在所述封闭式圆形台架 (104) 上的限束装置 (300),其中,所述限束装置 (300) 具有数个叶片库 (110 和 120) 以生成场形的剂量递送和强度调制型射束用于放射治疗;
 - iv. 中央开口,所述中央开口位于所述封闭式圆形台架中,以方便患者治疗床纵向地往复移动通过所述封闭式圆形台架 (104);
 - v. 放置在患者治疗床下方的射束挡块 (108),其中,所述射束挡块 (108) 放置在所述辐射束的确切路径中以吸收从患者发出的辐射,以降低治疗室和周围屏蔽区域的屏蔽要求。
2. 根据权利要求 1 所述的设备,其中,所述封闭式圆形台架 (104) 放置在安装于基架结构 (101) 上的数个轴承 (102 和 103) 上。
3. 根据权利要求 2 所述的设备,其中,所述轴承 (102 和 103) 稳固地支撑所述封闭式圆形台架 (104),并且在治疗过程期间方便操作者沿着患者治疗床的轴线持续地旋转所述封闭式圆形台架。
4. 根据权利要求 1 所述的设备,其中,所述限束装置 (BLD) 进一步包括:
 - a. 数个线性运动导向件 (130 和 140);以及
 - b. 安装在所述线性运动导向件上的数个叶片库 (110 和 120),其中,所述数个叶片库由单独的电机驱动,以基于剂量递送和强度调制型剂量递送生成场用于治疗。
5. 根据权利要求 4 所述设备,其中,使所述叶片库 (110 和 120) 在所述线性运动导向件 (130 和 140) 移动到所述辐射束的中心,以生成场形剂量递送和强度调制型射束。

通过使用外部射束钴 -60 递送适形放射治疗的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过使用外部射束钴 -60 递送适形放射治疗的设备。具体地,本发明涉及一种提供肿瘤定位精确度较高并且减少为了对准 X 射线和辐射束进行频繁校准的需要的放射治疗设备。

背景技术

[0002] 在过去几十年中,辐射治疗已经看到了多种进步。许多这种进步已经通过改进计算机、成像、剂量计算、治疗规划工具和射束成形硬件得以研发。调强放射治疗 (IMRT) 是下一逻辑步骤,其使物理学家能够在抽离正常结构的同时顺应剂量分布以治疗预期目标。在过去,已经将钴 -60 广泛用于传统的非 IMRT 放射治疗。

[0003] 放射治疗本身可以分为两大类:内部放射治疗和外部放射治疗。外部射束放射治疗或者远距治疗是最常见的放射治疗形式,在这种治疗中,患者坐或者躺在病床上,并且通过能够产生高能量外部射束辐射的机器施予外部辐射源。该治疗可以包括全身照射,也可以局限于肿瘤所在区域。辐射本身可以是电磁的(X 射线或者伽马辐射)或者微粒的(α 或者 β 粒子)。内部放射治疗也称为近距离治疗,涉及植入放射性同位素作为辐射源。递送内部辐射源,包括但不限于:永久性的、暂时的、密封的、未密封的、腔内式或者间质性植入体,存在多种方法。植入体的选择取决于多种因素,包括肿瘤所在位置和生长程度。从内部递送的辐射包括注入患者体内的治疗有效的放射性同位素。这种放射性同位素包括但不限于:放射性核素金属,诸如, ^{186}Re 、 ^{188}Re 、 ^{64}Cu 、 $^{90}\text{yttrium}$ 、 ^{109}Pd 、 ^{212}Bi 、 ^{203}Pb 、 ^{212}Pb 、 ^{211}At 、 ^{97}Ru 、 ^{105}Rh 、 ^{198}Au 、 ^{199}Ag 和 ^{131}I 。当向患者施用这些放射性同位素时,这些放射性同位素一般会与载体分子结合。

[0004] 当前,在外部射束放射治疗中使用线性加速器 (linac) 医用单元来治疗癌症。Linac 发出轮廓分明的能量或者电子束辐射不同的 X 射线光子辐射束,这取决于治疗所使用的加速器。医用单元由四个主要部件组成:调制器、电子枪、射频 (RF) 电源和加速器波导。由 linac 产生的电子束可以用于治疗,也可以指向金属目标以产生 X 射线。调制器放大 AC 电源,将其整流为 DC 电,并且产生用于为电子枪和 RF 电源供电的高压 DC 脉冲。高压电缆将电子枪和 RF 电源电连接至调制器,该调制器可以位于支撑支架的台架中或者位于单独的柜子中。

[0005] 调强放射治疗 (IMRT) 是一种先进的高精度放射治疗模式,其利用计算机控制型 X 射线加速器向恶性肿瘤递送精确的辐射剂量。辐射剂量设计为:通过调制辐射束的强度,来顺应肿瘤的三维 (3D) 形状,以针对肿瘤集中较高的辐射剂量而最小化暴露于周围正常组织的辐射。IMRT 的一种形式称为螺旋断层放射治疗疗法,其中,螺旋断层放射治疗通过调节作为绕患者旋转的源的扇形辐射束的强度,来实现针对肿瘤的剂量顺应性。通过使用多叶准直器来调制辐射的强度,该多叶准直器由高原子数材料 (通常为钨) 的独立叶片制成,可以移入和移出场中,以产生一系列复杂场形或者射束孔径。当前可用的螺旋断层放射治疗机使用 X 射线线性加速器 (linac) 作为辐射源。然而,由于 linac 技术复杂并且较贵,所以

制约了基于 linac 的螺旋断层放射治疗在世界范围内的广泛使用。

[0006] 美国公开 US2002006182A1 公开了一种用于外部射束照射先进形式的调强放射治疗 (IMRT) (俗称为三维适形放射治疗 (3DCRT)) 的技术, 使用设置在辐射阻挡壁的二维 (2D) 网格单元内的辐射源阵列。根据目标的局部性质, 诸如, 在给定时间接受来自给定源的辐射的该部分肿瘤的特征或者尺寸, 来调制从任何独立源向患者施加的辐射的强度。同样, 在本发明中, 主要部件的布置与在医用线性加速器中的布置相同。

[0007] 多叶准直器 (MLC) 已经成为放射治疗剂量递送的主要工具, 并且现在广泛用于调强放射治疗。在准备和执行放射疗法治疗时, 多叶准直器是一种简单且有用的系统。由于多叶准直器的制造商为其精度、控制性和可靠性研发了多种机构并且减少了在叶片之间以及通过叶片的辐射泄漏和辐射透射, 所以多叶准直器是可靠的。多叶准直器如今被认为是一种对于简单场成形非常有用的临床系统, 但是它的使用在动态放射治疗中甚至更为重要, 其中, 叶片在照射期间移动。但是, 当前在放射治疗装置中使用的 MLC 可以递送场形剂量递送或者调强射束。

[0008] 放射治疗可以是治愈性治疗或者缓解性治疗, 这取决于病情阶段和病情预后。为了进行成功治疗, 辐射场必须非常小心递送并且轮廓分明, 以避免照射到健康组织。与辐射源在身体内部的内部放射治疗不同, 外部射束放射治疗从身体外部将辐射引导到肿瘤处。

[0009] 考虑到成本和维护问题, 钴 -60 机更加适合放射治疗。由于辐射也对健康细胞有害, 所以要求具有可以仅向身体的指定部位递送特定量的辐射而尽量限制暴露于相邻部位的机构。因为辐射使用的快速增加以及对辐射引起的风险和益处的进一步了解, 对于辐射保护和规范的关注明显增加。

[0010] 因此, 需要一种通过使用外部射束钴 -60 递送适形放射治疗并且相较于现代线性加速器易于维护的可靠装置。

发明内容

[0011] 本发明通过提供一种通过使用外部射束钴 -60 递送适形放射治疗并且相较于现代线性加速器易于维护的设备克服了现有技术的缺陷。本发明的设备还提供了基于动态使用 MLC 的调强放射治疗 (IMRT)。

[0012] 本发明涉及一种通过使用外部射束钴 -60 递送适形放射治疗的设备。而且, 本发明的设备使用图像引导放射疗法治疗 (适形伽马治疗) 规划系统 (IGRT-TPS) 方法在放射治疗过程期间进行 3D 成像, 并且通过利用实际放射治疗计划的成像坐标来指导放射治疗。在本发明中, IGRT-TPS 与锥束 CT 一起使用, 以获得患者和肿瘤部位的 3D 定位。IGRT 方法用于提高辐射场放置的精确度, 并且还用于减少在放射治疗期间健康组织的暴露。

[0013] 本发明包括具有台架支撑轴承的基架结构。封闭式圆形台架连同具有 X 射线检测器、源头和射束挡块的一体式内置 X 射线单元放置在轴承上方。X 射线单元连同封闭式圆形台架的 X 射线检测器与辐射束对准, 从而可以通过使用锥束计算机断层摄影 (CBCT) 构造肿瘤的 3D 图像。而且, 一体式 X 射线系统和基于锥束 CT 的图像引导系统有助于物理学家进行的在线规划, 并且不必将患者从一个患者治疗床移到另一个患者治疗床来递送放射治疗, 由此, 减少了患者的不便。该规划还实现了较高的肿瘤定位精确度以及 X 射线与辐射束的对准。

[0014] 根据本发明的第一实施例,钴放射治疗圆形台架设置有可供患者治疗床通过的中央开口。在成像期间,患者躺在患者治疗床上,并且执行辐射治疗。而且,患者治疗床提供有另外的移动,诸如,俯仰、偏转和滚转,这为规划治疗提供了更多的灵活性并且也增加了治疗的精确度。同样,在本发明中,患者治疗床使得肿瘤处于等中心处。

[0015] 本发明的另一实施例公开了一种安装在封闭式圆形台架上的限束装置 (BLD)。限束装置用于计量递送放射治疗或者调强放射治疗 (IMRT),调强放射治疗 (IMRT) 是一种先进的并且最精确的外部射束辐射治疗形式。BLD 通过使用安装在射束路径中的两个叶片库连同线性运动构造而成,这些叶片能够递送场形剂量递送和调强剂量递送。因此,本发明是一种递送笔形射束和大射束(将两种准直器组合在单个单元中)的多用途设备。

附图说明

[0016] 图 1 为根据本发明的一个实施例的通过使用外部射束钴 -60 递送适形放射治疗的设备的立体示意图

[0017] 图 2 为根据本发明的一个实施例的通过使用外部射束钴 -60 递送适形放射治疗的设备的侧视图

[0018] 图 3 为根据本发明的一个实施例的安装在封闭式圆形台架上的 BLD(限束装置)的示意图

具体实施方式

[0019] 当结合附图阅读时,本发明的前述和其他特征将通过以下对实施例的详细说明而变得更加显而易见。在图中,类似的附图标记表示类似的元件。

[0020] 下面将详细参考本主题的说明,在图中示出了本主题的一个或者多个示例。每个示例是为了阐释本主题而提供的,并非用于限制。对于本发明所属领域的技术人员而言,各种明显的改变和修改都应该视为落入本发明的精神、范围和设想内。

[0021] 本文中使用的术语“适形放射治疗”指准确地向非常顺应患者肿瘤体积形状的体积递送高剂量辐射。适形放射治疗指准确地识别肿瘤的实际形状和位置以将辐射剂量尽可能靠近地分布在目标周围的边缘。

[0022] 本发明涉及一种通过使用外部射束钴 -60 递送适形放射治疗的设备。具体地,本发明涉及一种提供较高的肿瘤定位精确度并且减少为了对准 X 射线和辐射束进行频繁校准的需要的放射治疗设备。

[0023] 图 1 图示了根据本发明的一个实施例的通过使用外部射束钴 -60 递送适形放射治疗的设备的透视图。通过使用外部射束钴 -60(序号为 100)递送适形放射治疗的设备包括具有台架支撑轴承 102 和 103 的基架结构 101。封闭式圆形台架 104 连同具有 X 射线检测器 106、源头 107 和射束挡块 108 的一体式内置 X 射线单元 105 放置在轴承上方。本发明的封闭式圆形台架 104 具有足够允许带患者的患者治疗床纵向地往复移动通过台架的中央通道。封闭式圆形台架 104 也将成像单元和放射治疗单元装在里面。X 射线单元 105 连同 X 射线检测器 106 一起内置在封闭式圆形台架 104 中,并且与用于生成 3D 图像的辐射束源头 107 垂直对准,这确保了图像引导放射疗法治疗(适形伽马治疗)。限束装置 (BLD)(在图 3 中为 300) 安装在封闭式圆形台架 104 上,其中,限束装置 (BLD)(在图 3 中为 300) 具

有多个叶片库（在图 3 中为 110 和 120），以生成场形剂量递送和调强射束用于放射治疗。轴承 102 和 103 用在外部射束钴 -60 放射治疗设备中用于支撑封闭式圆形台架 104，并且轴承 102 和 103 还允许操作者持续地沿着治疗轴线旋转封闭式圆形台架 104。射束挡块（在图 2 中为 102）吸收从患者发出的辐射，以降低治疗室和周围屏蔽区域的屏蔽要求，这些周围屏蔽区域作为零部件构成在治疗设施中和周围。源头 107 和射束挡块 108 安装在封闭式圆形台架 104 上，并且源头 107 与 X 射线束对准。X 射线检测器 106 安装在 X 射线束平面中，位于封闭式圆形台架 104 上，以构成锥束 CT 图像。

[0024] 图 2 图示了根据本发明的一个实施例的通过使用外部射束钴 -60 递送适形放射治疗的设备的侧视图。射束挡块 108 安装在封闭式圆形台架 104 上。射束挡块 108 吸收从患者发出的辐射，以降低治疗室和周围屏蔽区域的屏蔽要求，这些周围屏蔽区域作为零部件构成在治疗设施中和周围。

[0025] 图 3 表示根据本发明的一个实施例的安装在封闭式圆形台架上的限束装置。限束装置 (BLD) 包括安装在线性运动导向件上的多个叶片库 110 和 120，其中，线性运动导向件进一步包括多个叶片库，该叶片库由独立电机驱动，以基于剂量递送和调强剂量递送生成场。多个叶片库 110 和 120 由高速电机驱动，被移到射束的中心。

[0026] 然而，要理解，虽然在前述说明中已经阐述了本发明的若干特征和优点以及本发明的结构和功能的细节，但是本公开仅仅是说明性质的。在本发明的原理内，在表达了所附权利要求书的术语的一般含义所指示的程度内，可以对细节尤其是对零部件的形状、大小和布置进行改变。

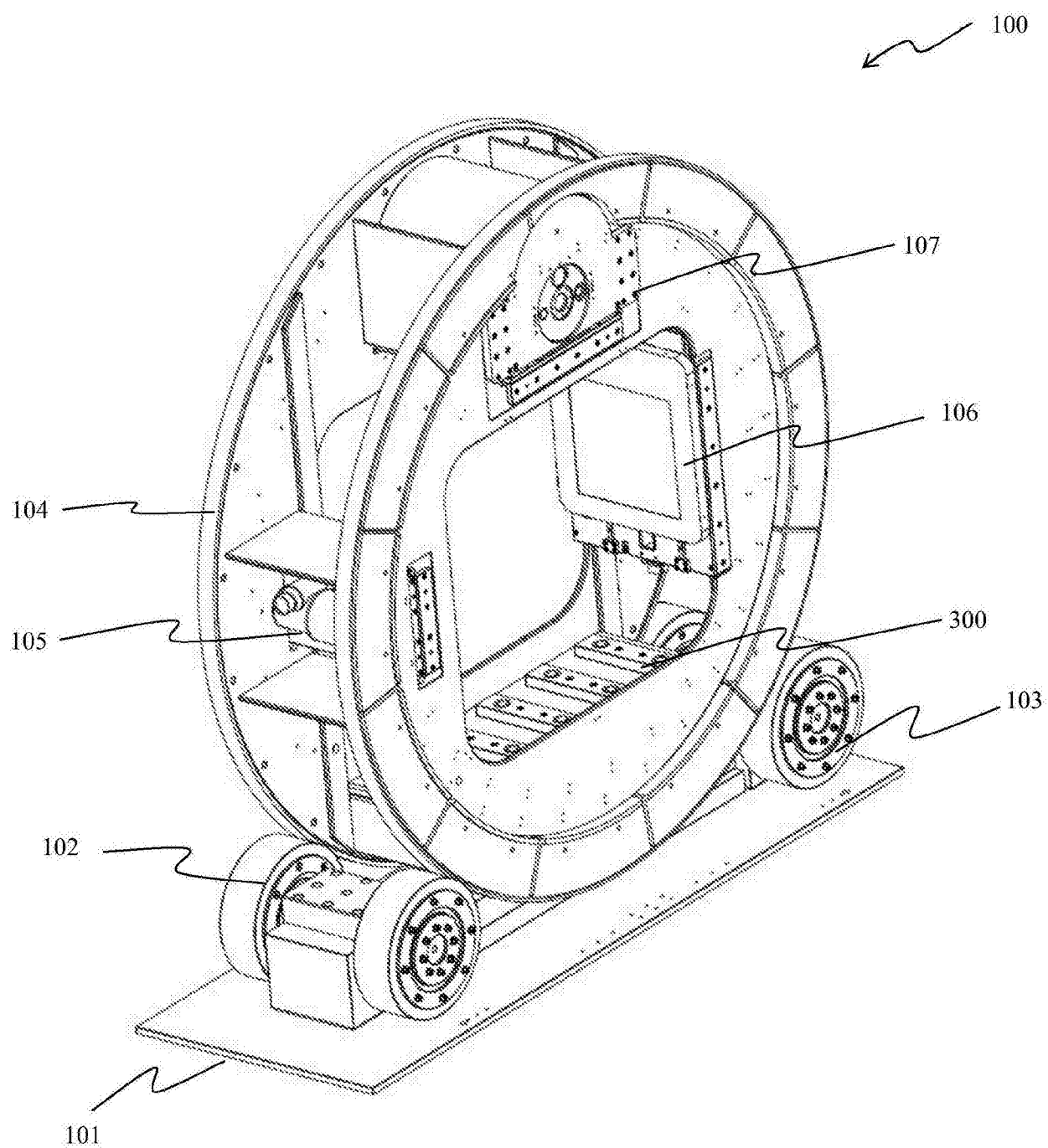


图 1

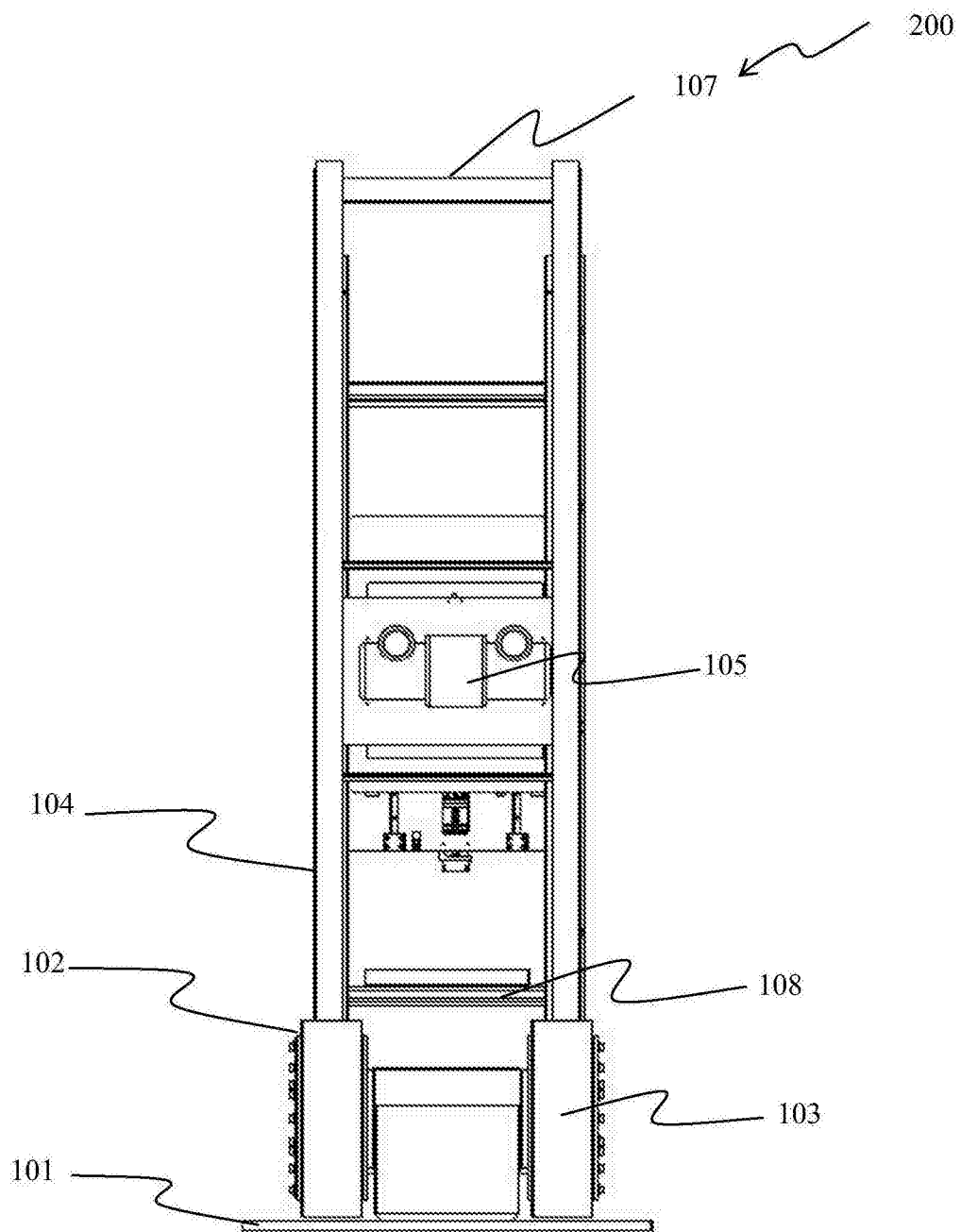


图 2

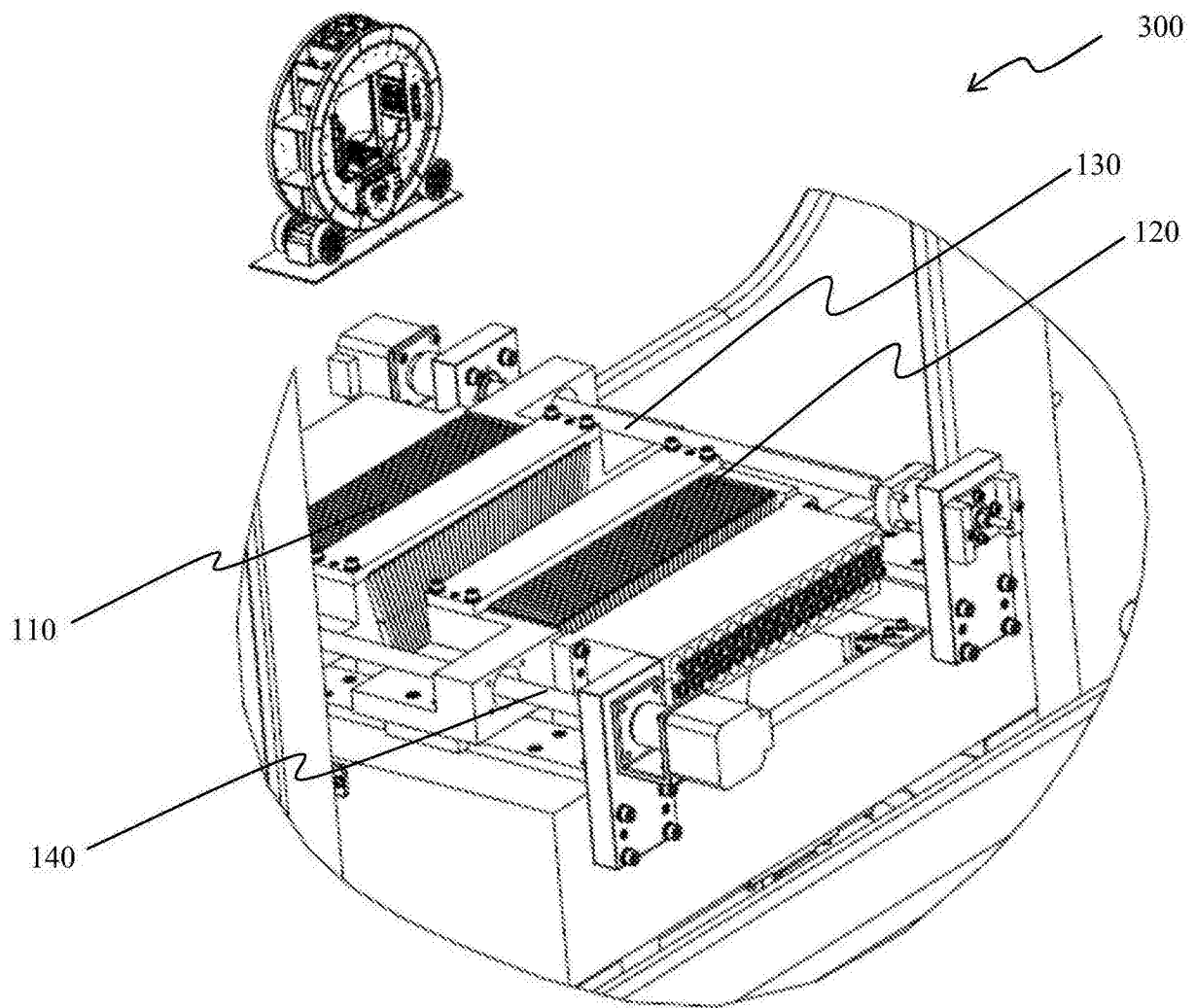


图 3