



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101483967 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 27

(21) 申请号 200910002387. 3

(22) 申请日 2009. 01. 12

(30) 优先权数据

102008003815. 6 2008. 01. 10 DE

(73) 专利权人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 斯蒂芬·格罗斯 迪特尔·海纳尔

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 郝俊梅

(51) Int. Cl.

H05G 1/02 (2006. 01)

H05G 1/08 (2006. 01)

A61B 6/02 (2006. 01)

审查员 闫静

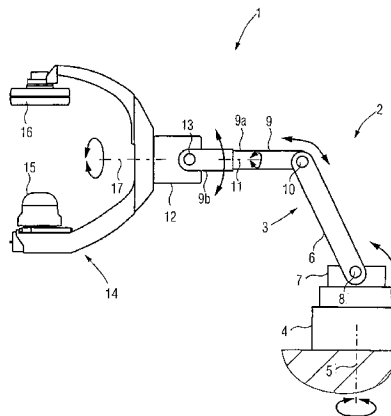
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

包括优选可旋转地安置在机器人臂上的C臂的X射线设备

(57) 摘要

本发明涉及一种包括优选可围绕旋转轴线旋转地安置在机器人臂上的C臂的X射线设备,在该C臂上布设射线源和射线探测器,它们相互之间的距离可借助于升降装置改变,借助于该升降装置可使射线源相对于射线探测器纵向移动或使射线探测器相对于射线源纵向移动,其中,所述C臂(14)由两个可借助于升降装置(27)相互相对运动的臂段(23,24)组成,其中在一个臂段(24)上布设射线源(15)而在另一个臂段(23)上布设射线接收器(16)。



1. 一种包括可围绕旋转轴线旋转的 C 臂的 X 射线设备,在该 C 臂上布设射线源和射线探测器,它们相互之间的距离可借助于升降装置来改变,借助于该升降装置可使射线源相对于射线探测器纵向移动或使射线探测器相对于射线源纵向移动,其特征在于,所述 C 臂 (14) 由两个可借助于升降装置 (27) 相互相对运动的臂段 (23,24) 组成,其中在第一臂段 (24) 上布设射线源 (15) 而在另一个臂段 (23) 上布设射线接收器 (16),所述 C 臂 (14) 通过第一臂段 (24) 旋转地支撑,而所述另一个臂段 (23) 在该第一臂段 (24) 上或在该第一臂段 (24) 中直线地导引移动。

2. 按照权利要求 1 所述的 X 射线设备,其特征在于,所述升降装置 (27) 与所述 C 臂 (14) 的旋转轴支座 (12、17) 相邻地布设。

3. 按照权利要求 1 所述的 X 射线设备,其特征在于,为了导引所述另一个臂段 (23) 而设有导轨 (32)。

4. 按照权利要求 1 至 3 中任一项所述的 X 射线设备,其特征在于,所述升降装置 (27) 布设在一个或两个至少局部区域空心的臂段 (23,24) 的内部。

5. 按照权利要求 1 至 3 中任一项所述的 X 射线设备,其特征在于,所述升降装置具有驱动电机 (28) 和可通过该驱动电机操纵的升降机构 (29,30,31)。

6. 按照权利要求 5 所述的 X 射线设备,其特征在于,所述升降机构包括通过所述驱动电机 (28) 驱动的固定的齿轮 (30) 和布设在所述移动的另一个臂段 (23) 上且与该齿轮 (30) 啮合的齿条 (31)。

7. 按照权利要求 5 所述的 X 射线设备,其特征在于,所述升降机构具有通过所述驱动电机 (28) 驱动的固定的丝杠,至少一个与所述移动的另一臂段连接的螺母在该丝杠上移动。

8. 按照权利要求 1 至 3 中任一项所述的 X 射线设备,其特征在于,所述升降装置具有可电动、液压或气动操纵的从动缸,该从动缸与所述两个臂段连接。

9. 按照权利要求 1 至 3 中任一项所述的 X 射线设备,其特征在于,所述两个臂段 (23,24) 是空心体,并且在一个或多个开放侧具有包括加强杆 (20) 的桁架式结构。

10. 按照权利要求 1 至 3 中任一项所述的 X 射线设备,其特征在于,所述 C 臂可围绕旋转轴线旋转地支承在机器人臂上。

包括优选可旋转地安置在机器人臂上的 C 臂的 X 射线设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包括优选可围绕旋转轴线旋转地安置在机器人臂上的 C 臂的 X 射线设备,在该 C 臂上布设射线源和射线探测器,它们相互之间的距离可借助于升降装置来改变,借助于该升降装置可使射线接收器相对于射线源纵向移动或使射线源相对于射线接收器纵向移动。

背景技术

[0002] 在已知的 X 射线设备中 C 臂通过旋转导引装置可围绕着通常水平轴线旋转地布设在多数情况下竖立在地面上的支架上。在旋转导引装置中 C 臂可沿其弧形的导轨围绕中心旋转。首先在 C 臂以较大的速度沿旋转导引装置移动的一些应用中,必须要采用特别轻的 C 臂,以便达到尽可能好的动力学特性。在此例举血管造影 -X 射线设备。基于此原因通常采用由挤压型材构成的 C 臂,该挤压型材的横截面基本上为矩形空心断面。

[0003] 代替地面支架和通过(用于使元件为 C 臂运动和定位实现必要的运动自由度的)旋转导引装置连接所述 C 臂,已公知,将 C 臂布设在具有机器人臂和相应控制装置的工业机器人上。在这样的设计中通过机器人的六个运动轴确保所需要的自由度。在此情况下 C 臂直接旋转地安置在机器人臂上。

[0004] 在已知的 X 射线设备中,射线源和射线探测器之间的距离、亦即胶片-焦点-距离可借助于升降装置改变。射线接收器通常沿中心射线直线运动。在这种情况下升降装置直接与射线接收器相邻地处于 C 臂的端部。这种设计的缺点是,由此 C 臂伸出得更远,因为升降装置为了实现希望的升程沿径向看要相对远地向外延伸。这有时会限制 C 臂的运动性,因为由于可能碰到伸出的升降装置而使有些位置不能驶到。最终 C 臂的由在那里设置而得到的重心也不是绝对理想的。

[0005] 发明内容

[0006] 因此,本发明要解决的技术问题是,提供一种 X 射线设备,其中采用的 C 臂尽管布设了升降装置,但是伸出较少。

[0007] 为了解决上述技术问题,按照本发明在本文开头所述类型的 X 射线设备中,所述 C 臂由两个可借助于升降装置相互相对运动的臂段组成,其中在一个臂段上布设射线源而在另一个臂段上布设射线接收器。

[0008] 在按照本发明的 X 射线设备中,采用 C 臂的两件式的设计结构。这种优选可从侧面进入的空心 C 臂的两个臂段可借助于布设在 C 臂内部的升降装置相互相对运动。也就是说,按照本发明的 C 臂能够实现将升降装置布设在两个臂段的连接点区域内,优选布设在优选机器人臂上的与 C 臂旋转轴支座相邻的区域内,从而可以使尽可能靠近旋转轴线的重心最优化,这对于进一步改善运动特性是有利的。在承载射线接收器的 C 臂端部处的重量不再相当大的部分取决于升降装置,而是仅仅取决于位于那里的射线接收器,为此将在优选采用空心臂段情况下集成在 C 臂内部的升降装置布设在例如机器人臂上所述臂段的旋转连接点处。C 臂在射线探测器的区域内也不再侧向挑出,确切地说,其形状基本上由臂段

本身的几何形状决定。

[0009] 所述 C 臂本身相宜地通过一个臂段旋转地支撑,而另一个臂段在所述臂段上或在所述臂段中导引移动。因此不需要采用附加的昂贵的定位或固定机构,确切地说,其中一个 C 臂段直接固定在机器人臂上,该 C 臂段就升降运动而言是位置固定的而另一个 C 臂段相对于该臂段而言可借助于升降装置移动。为此在该臂段上设有相应的固定措施。另一个臂段在该第一臂段上或在所述第一臂段中直线地导引移动,由此可以通过升降装置相对于该第一臂段直线运动,从而使射线源相对于射线探测器直线运动。为了实现直线导引优选在位置固定的臂段上设有导轨,相应的另一个臂段的导向段在这些导轨上移动。

[0010] 所述升降装置相宜地包括驱动电机和可通过该驱动电机操纵的升降机构,其中视驱动电机及升降机构的设计情况在该驱动电机之后连接加速或减速传动装置。

[0011] 所述升降机构可以包括通过所述驱动电机或其后连接的传动装置驱动的固定的齿轮和布设在所述运动的臂段上且与该齿轮啮合的齿条。与之不同地,所述升降机构也可以具有通过所述驱动电机驱动的固定的丝杠,至少一个与所述运动的臂段连接的螺母在该丝杠上移动。这些所列举的不同的机构设计方案也不是定案,可以设想任意的既结构小又能具有足够升程的机构设计方案,小结构能够优选地集成到臂内部。

[0012] 与采用纯粹的机械式升降装置不同,也可以设想,在采用可电动、液压或气动操纵的从动缸的情况下设计这样一种升降装置,其中从动缸与所述两个臂段连接。

[0013] 在按照本发明的 X 射线设备中所采用的空心的 C 臂可以构造成从至少一个进入侧开放。也就是说,基于这种一侧或优选多侧至少区域性开放设计,必然减小该 C 臂的整体重量,在这种情况下 C 臂在其构造上自然也要设计成符合所要求的强度和振动等标准。而这些标准尽管在开放式的结构情况下也完全能够遵守和达到。这种开放式的结构除了节省重量的优点外另外达到的独特优点是,基本上提供了这样的可能性,即在采用与工业机器人或机器人臂连接的 C 臂时可以将至少一部分或者几乎全部的用于运行射线源和射线接收器的电子部件集成到该 C 臂的内部。因为与迄今已知的空心的但侧面完全封闭的 C 臂不同,在采用按照本发明的 C 臂时,通常涉及相对小尺寸的构件或电缆的电子部件附设在臂内部。确切地说,它们不必再单独地布设以及通过相应的电缆或控制导线连接等方式与 C 臂上的运行部件连接,而是与 C 臂一起运动。因为基于电子部件高的集成密度而涉及相对轻的构件,也就是说,所有集成的电子部件的重量不太大,所以 C 臂仅增加了相对较小的重量,因此尽管集成了电子部件但仍然能达到高运动特性的要求。

[0014] 总之,具有开放式结构的 C 臂不仅提供了优选应用在迄今具有地面支架的 X 射线设备中的可能性,在该 X 射线设备中电子部件不是集成在 C 臂内,但是该 C 臂比迄今的装置更轻,而且还提供了应用在 C 臂内部集成至少一部分或全部电子部件的新型机器人-X 射线设备中的可能性。

[0015] 所述 C 臂相宜地在其整个长度上是空心的并从侧面可以进入,从而获得能充分接触到的在其中可以布设电子部件的安装空间。

[0016] 为了达到装配和接触方便,相宜地从相对置的进入侧接触 C 臂的内部,优选从横截面看在臂断面为矩形时的两个侧面。这可以实现,为了装配或维修的目的从两侧达到相关的位置,这使工作更简便。

[0017] C 臂本身优选在进入侧设计为桁架式的,确切地说,在那里设有桁架式布设的支

杆,这对于两侧开放的臂机构而言同样适用于两侧。亦即,优选以相同的设计在两侧都实施为桁架结构。在将 C 臂相宜地构造成铸件后,相应的结构也可以顺利地建立。桁架式结构的设计和支杆的布局一方面鉴于重量的优化来选择,以便尽可能节省更多的重量,另一方面支杆布局设计要为了达到所希望的机械特性。尤其在机械应力或负荷较小的区域可节省材料,而在机械负荷较大的区域设置相应的相互成角形布设的或者相对于另一个臂段成角形布设的支杆。结构的设计要遵照已有的几何或机械指标。

[0018] 与在一侧或两个相对置侧采用的桁架式结构不同,也可以设想,将 C 臂内部用隔板分隔成盒状。这样的结构可以顺利地利用铸件实现。这种例如从侧面进入的盒子形式同样能够集成大量所需要的电子部件。为了能够使连接或供电导线导引穿过,优选将所述隔板至少在局部穿孔。在此,在通过所构造的隔板与其他三个封闭的侧壁连接的情况下获得稳定性之后,优选使所述进入侧完全开放。

[0019] 所述进入侧最终用可拆卸的衬板封闭,而该衬板为了装配和维护目的又能够简单而快速地拆下。

附图说明

[0020] 借助附图从下述实施方式中给出本发明的其他优点、特征及详情。附图中:

[0021] 图 1 示出了按照本发明的包括安置在工业机器人上的 C 臂的 X 射线设备的原理示意图;

[0022] 图 2 示出了局部按剖面表示的 C 臂的放大原理示意图。

具体实施方式

[0023] 图 1 示出了按照本发明包括工业机器人 2 的 X 射线设备 1,其具有安装在基座 4 上的机器人臂 3,在此该基座 4 布设在地面上。机器人臂在基座 4 处总体上可围绕竖直轴线 5 旋转。它在基座 4 处通过第一机器人臂 6 安装在可围绕竖直轴线旋转的基座件 7 上,此外机器人臂还可围绕水平轴线 8 偏转。在该第一机器人臂 6 上有第二机器人臂 9,该第二机器人臂在第一机器人臂上可围绕第二水平轴线 10 偏转。第二机器人臂 9 由安置在第一机器人臂 6 上的第一臂段 9a 和本身可围绕另一轴线 11 相对于所述臂段 9a 旋转的第二臂段 9b 组成。另外可围绕轴线 13 旋转的 C 臂支座 12 处于该臂段 9b 上。C 臂 14 本身在 C 臂支座 12 上可围绕另一轴线 17 旋转,在 C 臂 14 上布设射线源 15 及射线接收器 12。在此总体而言给出了一种在空间上能够自由移动 C 臂 14 的六轴系统。

[0024] 图 2 详细地示出了所述 C 臂 14。可以看到,C 臂 14 具有开放的结构并且在其内部是空的。相对置的两侧(在图 2 中的侧视图中当然仅可看到其中一侧)是开放的,也就是说,实施为相应的进入侧 18,通过进入侧进入到臂内部。两个相互对置的进入侧具有桁架式结构或者具有桁架式布设的支杆,其设计尺寸和布设结构选择为,在材料使用量最小的情况下可以实现尽可能最佳的强度。通常用相应的衬板封闭的两个进入侧 18 现在能够实现,在 C 臂 14 内部可以集成一些在此示范性示出的不同的电子部件 21。这些电子部件 21 用于运行射线源 15 和射线探测器 16。这样的电子部件可以涉及任意部件或者也可以涉及电缆。它们通过适当的固定器件固定在 C 臂 14 的支杆 20 或保留的侧壁 22 上。

[0025] 为了能够以简单的方式构成桁架结构,C 臂 14 本身由两个优选设计为金属铸件的

臂段 23、24 组成。臂段 24 具有固定部段 25，臂段 24 可以通过该固定部段 25 以适合的固定法兰 26 安置在机器人臂 3 的 C 臂支座 12 上。该固定部段 25 可以是臂段 24 的一个整体组成部分，但是它也可以作为一个独立的铸件与具有开放的进入侧 18 的第二弧形部分相连，以便总体上构成所述第一臂段 24。

[0026] 臂段 23 通过也集成在 C 臂 14 内部的升降装置 27 可相对于位置固定地安置在 C 臂支座 12 上的臂段 24 直线运动。由此能够通过沿中心射线 Z 移动射线探测器 16 来改变射线探测器 16 相对于射线源 15 的距离。为此升降装置 27 包括驱动电机 28，在该驱动电机之后连接传动装置 29，通过该传动装置驱动齿轮 30。由驱动电机 28、传动机构 29 和齿轮 30 组成的该升降机构位置固定地安置在臂段 24 上。齿轮 30 与安置在臂段 23 上的齿条 31 啮合。在臂段 24 及其固定部段 25 上设计相互对置的导轨 32，可运动的臂段 23 的相应的运行件 33 在该导轨上行驶。由此实现对臂段 23 和 24 相互间精确的直线导引。根据利用所述控制 X 射线设备 1 总体运行的（在此未详细示出，但是当然存在的）控制装置对驱动电机 28 的控制，能够在旋转方向和旋转速度方面改变齿轮 30 的运动，由此改变携带射线接收器 16 的臂段 23 的运动速度和运动方向。当然具有适合的在此未详细示出的位置传感器，用于检测臂段 23 以及进而用于射线接收器 16 相对于射线源 15 的精确定位，在这种情况下可以根据这样的位置检测对升降装置 27 进行控制。

[0027] 尽管在此示出的是齿条驱动装置，但是同样也可以设想集成一主轴驱动装置。通过驱动电机使驱动主轴旋转，一个或多个可能与臂段 23 连接的适合的主轴螺母在该驱动主轴上移动。又通过直线导向装置（导轨 32、运行件 33）直线地导引该臂段 23。也可以设想，取代桁架式的支杆结构而将臂内部用隔板分隔成盒状，亦即构造成从侧面打开的抽屉的形式。电子部件 21 可以集成组合在这些盒状的抽屉中。为了能够将通讯或供电导线导引穿过所述臂内部，而将这些隔板在局部穿孔。当然在此也可能采用相应的侧面衬板。

[0028] 总体而言本发明所采用的 C 臂提供了基于开放式的臂结构而显著节省重量的可能性。此外在 C 臂内部在旋转轴线 17 附近区域内组合升降装置，就优化臂重心而言是有利的，C 臂 14 围绕所述旋转轴线 17 可相对于 C 臂支座 12 旋转。升降装置 27 位于 C 臂在机器人臂上的固定点的附近，直线运动轴线在这种布设结构中垂直于旋转轴线 17，臂段 23 以及进而射线接收器 16 可沿该直线运动轴线相对于臂段 24 及射线源 15 移动。此外，在 C 臂内部在与机器人臂连接的旋转连接点区域内组合升降装置的另一个优点在于，C 臂在探测器一侧不再构造成如在已知的 X 射线设备中那样高。因为通常要求在已知的 X 射线设备中在 C 臂端部上布设占用相当大结构空间的升降装置，也就是说，升降装置沿径向看从 C 臂外侧伸出。这有时会成为限制 C 臂运动的因素，亦即由于升降装置挑出太远而不能驶到有些 C 臂位置。

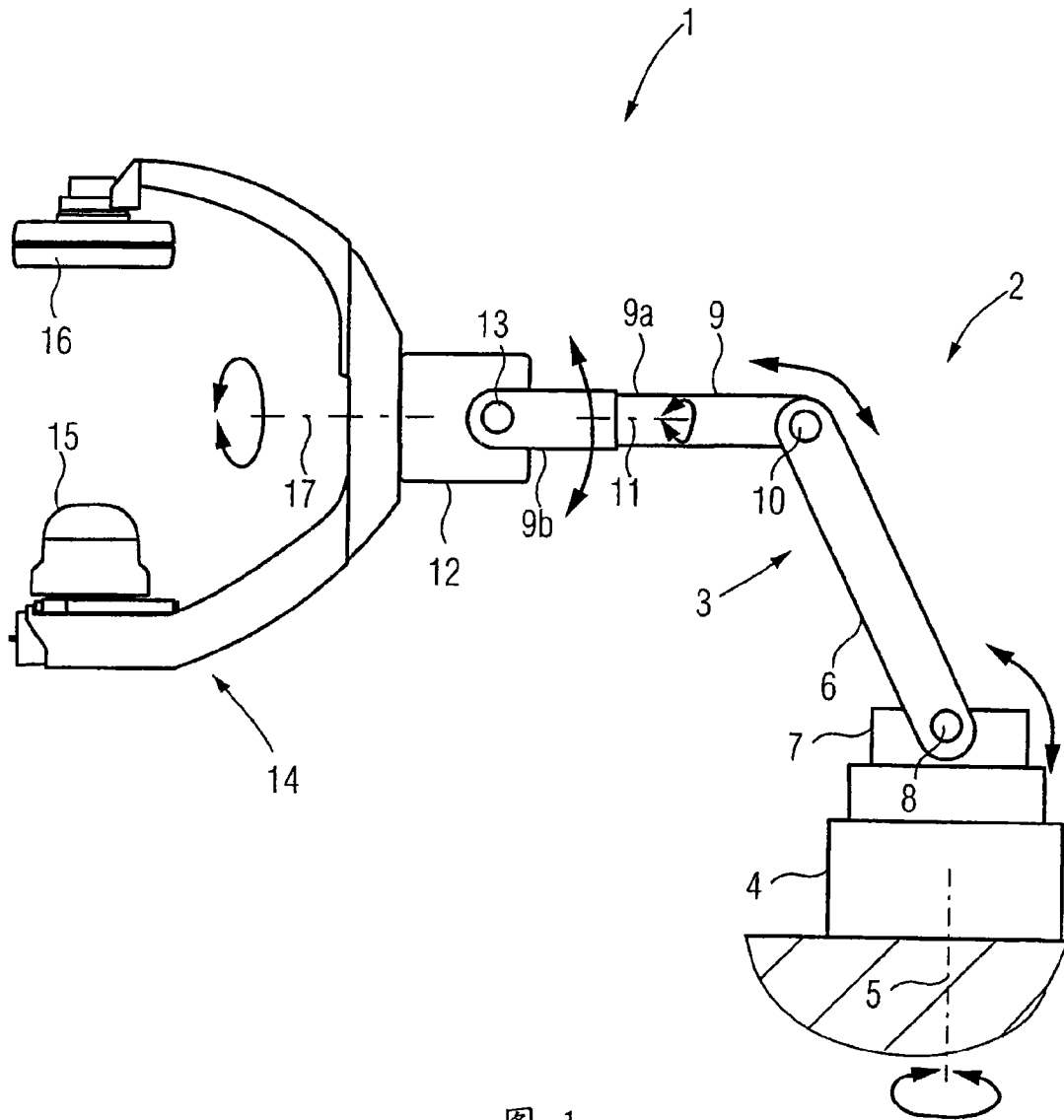


图 1

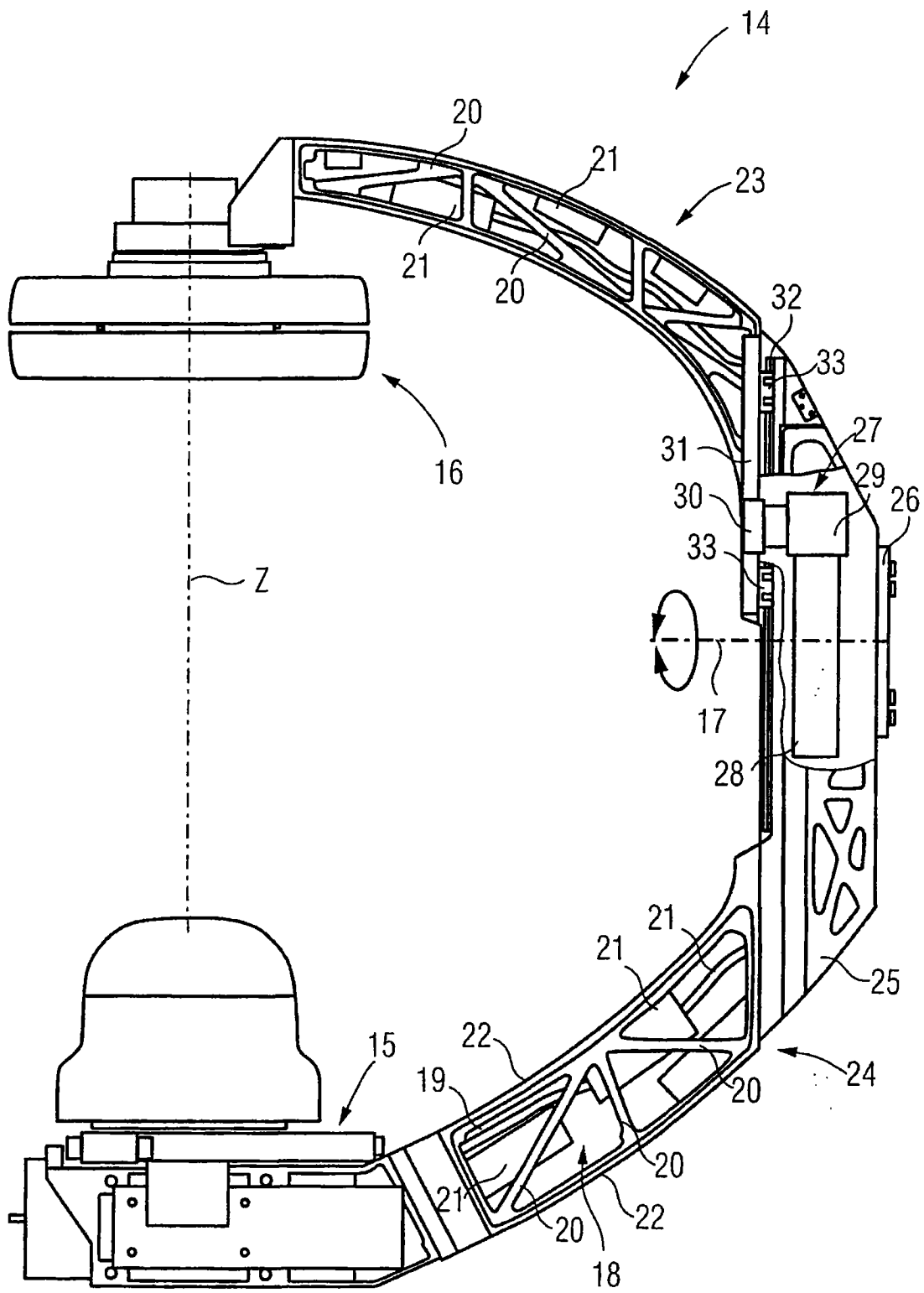


图 2