



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101677801 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 16

(21) 申请号 200780016431. 5

(22) 申请日 2007. 04. 11

(30) 优先权数据

102006021639. 3 2006. 05. 08 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 11. 06

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2007/053527 2007. 04. 11

(87) PCT申请的公布数据

W02007/128644 DE 2007. 11. 15

(73) 专利权人 塞隆纳牙科系统有限责任公司

地址 德国本斯海姆

(72) 发明人 K·斯托克尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 曹若

(51) Int. Cl.

A61B 6/14(2006. 01)

A61B 6/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1214231 A, 1999. 04. 21,

EP 0499595 A, 1992. 08. 19,

US 4675888 A, 1987. 06. 23,

审查员 邢伟

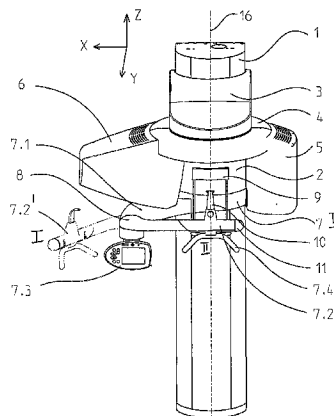
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54) 发明名称

包括安装在支撑件上的带有额头支架的病人定位装置的牙科的 X 射线仪

(57) 摘要

按本发明提出了一种牙科的 X 射线仪, 该 X 射线仪包括安装在支撑件上的带有额头支架的病人定位装置。在此在所述支撑件上布置了能够水平回转的支承臂, 在该支承臂上又布置着所述额头支架。



1. 牙科的 X 射线仪, 具有支撑件 (2) 和用于病人定位的额头支架 (9), 其中在所述支撑件 (2) 上布置了能够水平回转的支承臂 (7), 在该支承臂 (7) 上又布置了所述额头支架 (9), 并且其中所述支承臂 (7) 具有回转活节 (8), 其中该回转活节 (8) 与所述支撑件 (2) 隔开并且在第一侧面区域 (I) 中布置在病人位置 (14) 的旁边。

2. 按权利要求 1 所述的 X 射线仪, 其特征在于, 所述支撑件 (2) 能够调节高度并且在该支撑件 (2) 上安装了 X 射线辐射器 (5) 和图像接收机 (6)。

3. 按权利要求 1 或 2 所述的 X 射线仪, 其特征在于, 所述支承臂 (7) 在拍片位置中弧形地围绕着病人位置移动并且伸出超过所述病人位置的中间区域 (II)。

4. 按权利要求 1 所述的 X 射线仪, 其特征在于, 所述支承臂 (7) 在所述病人位置 (14) 的与所述第一侧面区域 (I) 对置的第二侧面区域 (III) 前终止, 其中所述支承臂 (7) 的一部分形成了回转臂 (7.2), 该回转臂 (7.2) 在移入位置 (7.2') 中相对于所述病人位置 (14) 远离地布置。

5. 按权利要求 1 所述的 X 射线仪, 其特征在于, 在所述支承臂 (7) 上布置了牙垫 (10)。

6. 按权利要求 1 所述的 X 射线仪, 其特征在于, 所述回转活节 (8) 具有闭锁机构。

7. 按权利要求 6 所述的 X 射线仪, 其特征在于, 所述闭锁机构具有止动件 (19), 该止动件 (19) 与所述支承臂 (7) 上的摇杆 (20) 共同作用, 使得所述摇杆 (20) 在所述支承臂 (7) 的拍片位置中建立传力连接或者说形状配合连接。

8. 按权利要求 6 所述的 X 射线仪, 其特征在于, 所述支承臂 (7) 具有用于解除所述传力连接的解锁装置。

9. 按权利要求 8 所述的 X 射线仪, 其特征在于, 所述解锁装置具有布置在所述支承臂 (7) 的端部上的转动手柄 (11)。

10. 按权利要求 9 所述的 X 射线仪, 其特征在于, 所述解锁装置具有作用到用于所述摇杆 (20) 的解锁件上的传动件。

11. 按权利要求 10 所述的 X 射线仪, 其特征在于, 所述传动件是轴 (18) 并且所述解锁件是偏心轮 (21)。

12. 按权利要求 11 所述的 X 射线仪, 其特征在于, 在所述轴 (18) 上还附加地设置了至少一个偏心轮 (27), 该偏心轮 (27) 与用于额头支架 (9) 的导向件共同作用, 用于使所述额头支架 (9) 向前偏转。

13. 按权利要求 12 所述的 X 射线仪, 其特征在于, 利用所述转动手柄 (11) 通过沿同一方向的旋转运动不仅能够通过调节使所述额头支架 (9) 离开病人位置 (14) 而且能够给所述摇杆 (20) 解锁。

14. 按权利要求 13 所述的 X 射线仪, 其特征在于, 所述偏心轮 (21、27) 布置在所述轴 (18) 上, 从而在所述转动手柄 (11) 旋转时从病人位置 (14) 开始首先将所述额头支架 (9) 置于远离病人的初始位置中, 并且只有在继续旋转时才给所述摇杆 (20) 解锁, 为此所述偏心轮 (21、27) 具有不重叠的第一角度范围 ( $\alpha$ ) 和第二角度范围 ( $\beta$ )。

15. 按权利要求 1 所述的 X 射线仪, 其特征在于, 所述额头支架 (9) 包括至少一根棒 (12), 该棒 (12) 能够插入所述至少一个导向件 (17) 中并且高度可调节地在该导向件 (17) 中导引, 并且接触件 (13) 与所述棒 (12) 相连接。

16. 按权利要求 1 所述的 X 射线仪, 其特征在于, 所述额头支架 (9) 包括至少一根棒

(12), 该棒 (12) 插在所述至少一个导向件 (17) 中, 并且所述 X 射线仪设置了以能够相对于所述棒 (12) 调节高度的方式被导引的接触件 (13)。

17. 按权利要求 1 所述的 X 射线仪, 其特征在于, 在所述支承臂 (7) 上布置了用于操作面板 (7.3) 的另外的回转臂 (7.5)。

18. 按权利要求 17 所述的 X 射线仪, 其特征在于, 所述另外的回转臂 (7.5) 可回转地固定在所述回转活节 (8) 上。

19. 按权利要求 1 所述的 X 射线仪, 其特征在于, 在所述支承臂 (7) 上布置了握持把柄 (7.4)。

## 包括安装在支撑件上的带有额头支架的病人定位装置的牙科的 X 射线仪

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种牙科的 X 射线仪,该 X 射线仪包括安装在支撑件上的、带有额头支架的病人定位装置。

### 背景技术

[0002] 在 DE 3627510 A1 中公开了一种用于牙医的 X 射线诊断仪的头部定位装置,所述 X 射线诊断仪则尤其用于制作全景层析图像。所述装置包括下巴支座和也能够沿水平方向调节地布置的且能够朝病人头部定向的额头支架。弓形的额头支架的正面的区段能够抵靠在病人头部的额头上并且能够与病人的头部相匹配。所述下巴支座和额头支架安装在一个壳体上,该壳体借助于支架可回转地固定在起重小车上,从而可以调节所述下巴支座和额头支架的高度。病人在额头倚靠在所述额头支架上时将视线投向起重小车的方向,从而可以使旋转单元围绕着病人的头部旋转。

[0003] 在 DE 36 09 260 A1 中公开了一种用于制作病人的颌骨的全景层析图像的牙医的 X 射线诊断仪。为了使病人头部为不同的拍片方式进行定位,对每种拍片方式来说存在不同的定位机构。在支座上安装了额头支架和具有牙垫件 (Aufbei ß teil) 的接触件。在病人头部定位之后,病人视线朝向设在立柱上的起重小车的方向。

[0004] 在 DE 101 53 979 A1 中公开了一种牙科的 X 射线仪,该 X 射线仪具有一个用于为制作 X 射线图像而运动的系统的可活动的支撑结构。为了使病人定位,在水平的支撑结构上设置了握持把柄和牙垫 (Aufbiss)。在拍片过程中,病人视线朝向支撑柱的方向,而所述支撑结构则围绕着病人头部旋转。

[0005] 前述装置的缺点是,病人以视线朝着所述支撑柱的方向来定位。

[0006] 另外一个缺点是,所述定位装置允许头部活动的空间小。

### 发明内容

[0007] 本发明的任务是,提供一种具有病人定位装置的牙科的 X 射线仪,所述病人定位装置保证在拍片过程中病人的头部定位在所期望的区域内且保证操作者可以进行简单且一目了然的定位。

[0008] 该任务通过独立权利要求 1 所述特征得到解决。

[0009] 按本发明提出一种牙科的 X 射线仪,该 X 射线仪包括安装在支撑件上的、具有额头支架的病人定位装置。在此,在所述支撑件上布置了能够水平回转的支承臂,在该支承臂上又布置着所述额头支架。

[0010] 由此,所述支承臂可以在安放病人之后朝病人进行水平回转,用于借助于所述额头支架使病人头部定位。此时病人的视线从仪器中朝向外面。

[0011] 有利的是,所述支撑件可以调节高度,并且可以在所述支撑件上安装 X 射线辐射器和图像接收机。

[0012] 由此,可以使所述支撑件在其高度位置方面与病人的身高相匹配,使得所述 X 射线辐射器和图像接收机可以在水平平面中围绕着病人的有待拍摄的区域旋转。

[0013] 有利的是,所述支承臂可以具有回转活节,其中该回转活节与所述支撑件间隔地在侧面布置在病人位置的旁边。所述支承臂在拍片位置中弧形地围绕着病人移动并且在病人的下巴区域中终止,其中在移入位置中,所述支承臂的至少一部分远离病人位置地布置。

[0014] 由此病人可以以背部朝向所述支撑件地进行定位,其中所述支承臂弧形地围绕着病人移动并且在其下巴处终止。对操作者来说减化了定位,因为他可以自由地看到病人头部的有待定位的正面。

[0015] 有利的是,可以在所述支承臂上布置牙垫。

[0016] 由此,作为所述额头支架的补充提供了另外的定位件,从而实现了更加精确的定位。

[0017] 有利的是,所述回转活节可以具有止动件,该止动件与回转臂上的摇杆共同作用,使得所述摇杆在所述支承臂的拍片位置中建立传力连接。

[0018] 由此将所述支承臂与所述额头支架固定在所述拍片位置中,使得病人头部在拍片过程中没有位置变化。

[0019] 有利的是,所述摇杆可以承受弹簧负荷并且所述支承臂具有一个用于解除传力连接的解锁装置。

[0020] 由此可以在 X 射线拍片之后给所述支承臂解锁,并使其从所述拍片位置中回转出来,从而病人可以移出。

[0021] 有利的是,所述解锁装置可以具有布置在所述支承臂的端部上的转动手柄,该转动手柄则具有到用于所述摇杆的解锁件的传动件。

[0022] 由此所述支承臂可以舒适地通过所述转动手柄的操纵来解锁。

[0023] 有利的是,所述传动件可以是轴并且所述解锁件可以是偏心轮。在所述轴上还可以附加地设置至少一个偏心轮,该偏心轮与用于额头支架的导向件共同作用用于向前偏转。

[0024] 将偏心轮用作解锁件是一种可靠且可以简单实现的技术解决方案,从而减少了维护及生产开销。

[0025] 有利的是,可以将所述用于与导向件共同作用的偏心轮与所述用于摇杆的解锁的偏心轮布置在一个共同的轴上。

[0026] 由此以简单而可靠的方式传递用于触发解锁的旋转力。

[0027] 有利的是,用所述转动手柄通过沿同一方向的旋转运动不仅能够通过调节使所述额头支架离开病人位置而且能够使所述摇杆解锁。

[0028] 由此通过所述转动手柄来控制两项功能并且简化了操作。

[0029] 有利的是,可以将所述偏心轮布置在所述轴上,从而在旋转所述转动手柄时从病人位置开始首先将所述额头支架置于一个远离病人的初始位置中,并且只有在进一步旋转时才将所述摇杆解锁,为此所述偏心轮具有基本上无交叉的角度范围。

[0030] 由此,通过旋转运动首先使所述额头支架远离病人的额头并且随后给所述摇杆解锁。

[0031] 有利的是,所述额头支架包括至少一根棒,该棒能够插入所述至少一个导向件中并且高度可调节地在所述导向件中导引。此外,接触件与所述棒相连接。

[0032] 由此,所述额头支架可以通过所述棒的调节个别地与病人的头部大小相匹配。

[0033] 有利的是,所述额头支架可以具有至少一根棒,该棒插入所述至少一个导向件中,其中设置了能够相对于所述棒调节高度地导引的接触件。

[0034] 由此,所述额头支架可以个别地与病人的头部大小相匹配,方法是在所述接触件的相对于所述棒的高度方面对所述接触件进行高度调节。

[0035] 有利的是,可以在所述支承臂上布置用于操作面板的另外的回转臂。

[0036] 由此所述操作面板及病人定位装置都处于操作人员的视野之内,从而可以在不改变观察方向的情况下进行定位。

[0037] 有利的是,所述另外的回转臂可回转地固定在所述回转活节上。

[0038] 由此提供了另外的能够独立回转的回转臂,在该回转臂上比如可以安装其它的定位件或者操作面板。

[0039] 有利的是,可以在所述支承臂上布置握持把柄。

[0040] 由此病人可以握住所述握持把柄,从而病人在 X 射线拍片过程中保持其位置不变。尤其在病人站立时,在所述握持把柄上的附加定位是有利的。

#### 附图说明

[0041] 本发明的实施例在附图中示出。其中：

[0042] 图 1 是具有回转臂的牙科的 X 射线仪；

[0043] 图 2 是图 1 所示的牙科的 X 射线仪的侧视图；

[0044] 图 3 是所述回转臂的端部上的额头支架以及牙垫；

[0045] 图 4 示出了回转活节以及所述额头支架的旋转；

[0046] 图 5 是齿盘与摇杆的共同作用的细节图；

[0047] 图 6 是所述额头支架的回转机构的细节图；

[0048] 图 7 是转动手柄的旋转角的示意划分情况；

[0049] 图 8 是布置在所述支承臂上的、用于操作面板的第二回转臂。

#### 具体实施方式

[0050] 图 1 示出了牙科的 X 射线仪。支撑件 2 沿轴线 16 高度可调节地在立柱 1 上导引。在所述支撑件 2 上固定着托架 3,在该托架 3 上布置了旋转单元 4,该旋转单元 4 具有固定在其上面的 X 射线辐射器 5 和图像接收机 6。构造所述旋转单元 4,使得未示出的病人头部在所述 X 射线辐射器 5 和所述图像接收机 6 之间至少可以弧形地绕行一段距离。

[0051] 支承臂 7 与所述支撑件 2 相连接,所述支承臂 7 则能够与所述支撑件 2 一起进行高度调节。所述支承臂 7 具有回转活节 8,该回转活节 8 将所述支承臂 7 分为固定的支承臂区段 7.1 和回转臂 7.2。所述回转臂 7.2 可以围绕着所述回转活节 8 置于用虚线绘出的用于未示出的病人的移入位置中,其中而后用 7.2' 来表示所述回转臂。在拍片位置中,所述回转臂 7.2 至少部分地将病人围住,因为所述回转活节 8 在病人侧面 布置在第一侧面区域 I 中。

[0052] 在所述回转臂 7.2 上布置了额头支架 9 并且也优选布置了牙垫 10, 用于在拍片过程中将病人固定在其位置中。在所述支承臂的端部上有一个作为用于所述回转活节 8 的闭锁单元的一部分的转动手柄 11, 所述回转活节 8 的功能在图 4 中详细描述。

[0053] 所述回转臂 7.2 将病人包围并且以所述转动手柄 11 终止在一个中间的区域 II 和一个第二侧面区域 III 之间, 使得所述回转臂 7.2 上的牙垫 10 可以在拍片位置中布置在所述中间的区域 II 中。

[0054] 在所述回转活节 8 上, 在下侧面上布置了操作面板 7.3, 该操作面板 7.3 能够让操作者操作所述牙科的 X 射线仪。

[0055] 此外, 在所述牙垫 10 的区域中, 在所述回转臂 7.2 的下侧面上布置了握持把柄 7.4, 在 X 射线拍片过程中病人能够握住所述握持把柄 7.4, 从而作为通过所述牙垫 10 进行固定的补充来固定其位置。

[0056] 图 2 示出了图 1 的侧视图, 其中又可以看出所述立柱 1 连同垂直地沿所述轴线 16 导引的支撑件 2。在所述支撑件 2 上示出了具有旋转单元 4 的托架 3, 其中在所示出的视图中视线投向安装在所述旋转单元 4 上的接收机 6, 该接收机 6 部分地将所述 X 射线辐射器 5 (图 1) 和病人头部以及所述额头支架 9 和牙垫 10 遮住。所述旋转单元 4 围绕着所述轴线 15 旋转, 该轴线 15 平行于轴线 16 并且与该轴线 16 间隔开地布置。

[0057] 在所述支撑件 2 上又可以看出所述具有回转活节 8 及回转臂 7.2 的支承臂 7。在所述回转活节 8 的下侧面上可以看出所述操作面板 7.3 并且在所述回转臂 7.2 上可以看出所述握持把柄 7.4。示意示出的病人处于坐姿。

[0058] 图 3 详细示出了回转臂 7.2 的端部上的额头支架 9 和牙垫 10。该视图示出来自病人的视线也就是沿 y 方向 (图 2) 从所述轴线 16 到轴线 15 的视图。所述额头支架 9 包括两个彼此隔开地布置在所述回转臂 7.2 上的棒 12, 在所述棒 12 的端部上设置了接触件 13。所述棒 12 高度可调节地在导向件 17 中导引, 其中所述导向件 17 以及所述棒 12 和所述接触件 13 与这些导向件 17 一起可以围绕着旋转轴线 22 沿箭头 23 的方向靠近病人和离开病人地旋转。这通过沿箭头 24 的方向操纵转动手柄 11 来实现。

[0059] 图 4 示范性地一方面示出了所述回转活节 8 并且另一方面示出了所述额头支架 9 的旋转情况。所述固定的支承臂区段 7.1 一直延伸到所述回转活节 8, 使得与所述支撑件之间产生间距  $dy$ 。由于所述回转活节 8 关于病人位置 14 和轴线 15 布置在侧面, 所以所述回转活节 8 也具有一个间距  $dx$ 。

[0060] 所述回转活节 8 包括齿盘 19, 该齿盘 19 与所述支承臂区段 7.1 进行刚性连接并且与所述回转臂 7.2 上的摇杆 20 共同作用。所述回转臂 7.2 可旋转地支承在所述齿盘 19 和所述支承臂区段 7.1 之间。

[0061] 所述摇杆 20 由弹簧 26 压入所述齿盘 19 中, 由此建立传力连接或者说形状配合连接。所述摇杆 20 通过偏心轮 21 克服弹力 26 被从所述齿盘 19 的齿部中挤压出来, 由此取消所述传力连接或者说形状配合连接。此外, 所述偏心轮 21 布置在轴 18 上, 所述轴 18 则通过所述转动手柄 11 来扭转。

[0062] 除此以外, 在所述回转臂 7.2 上布置了所述额头支架 9, 其中所述额头支架 9 的用于支承着接触件 13 的棒 12 的导向件 17 相应地与偏心轮 27 共同作用。所述偏心轮 27 不可相对转动地与所述轴 18 相连接, 并且在所述轴 18 旋转时通过所述转动手柄 11 使所述导

向件 17 围绕着平行于所述轴 18 的旋转轴线 22 偏转。所述旋转轴线在图 6 中示出。

[0063] 图 5 详细解释了所述齿盘 19 与所述摇杆 20 的共同作用。所述支承臂区段 7.1 支承着刚性连接的齿盘 19 并且所述回转臂 7.2 布置和支承在其之间。除此以外,在所述回转臂 7.2 上可旋转地支承着所述摇杆 20,其中在所示出的位置中所述摇杆 20 与所述齿盘 19 处于啮合之中并且因此建立了传力连接或者说形状配合连接。

[0064] 图 6 详细示出了所述额头支架的回转机构。所述导向件 17 围绕着轴 22 可转动地得到支承,并且在一个端部上抵靠在不可相对转动地与所述轴 18 相连接的偏心轮 27 上。在借助于未示出的转动手柄来转动所述轴 18 从而使所述偏心轮 27 扭转时,所述偏心轮 27 沿箭头 23 的方向扭转,使得所述棒 12 要么靠近病人地要么离开病人地围绕着所述轴线 22 回转。这通过以下方式进行,即所述导向件 17 的接触面在所述偏心轮 27 上导引。比如借助于未示出的复位弹簧使所述导向件 17 复位。

[0065] 图 7 示意示出了图 1 的转动手柄 11 的旋转角的划分情况。在第一角度范围  $\alpha$  内,在图 1 的回转臂 7.2 的移入位置中也就是比如在回转臂 7.2 打开时或者在所述回转臂 7.2 刚好闭合时,从中间位置 M 出发通过所述转动手柄的优选朝病人方向的旋转使图中的额头支架 9 朝病人方向回转,并且使所述额头支架 9 抵靠在病人头部的额头上。如此设计所述角度范围  $\alpha$  的大小,使得该角度范围  $\alpha$  在实践中仅仅在极端情况下才被用完。通常,在所述角度范围  $\alpha$  内仅仅部分偏转就足以将病人的额头固定在所期望的位置上。通过所述转动手柄 11 沿相反方向的旋转,使所述额头支架 9 离开病人一直回转到垂直的端部位置。

[0066] 第二角度范围  $\beta$  无重叠地连接到所述角度范围  $\alpha$  上,其中也可以存在一个处于其之间的角度范围。在所述角度范围  $\beta$  上转动时,解除图 1 的回转活节 8 的闭锁。

[0067] 如果将所述转动手柄继续朝所述角度范围  $\beta$  内转动,那么图 4 的摇杆 20 就通过图 4 的与图 4 的轴 18 相连接的偏心轮 21 从啮合的位置中移出来并且所述回转活节 8 得到释放,使得所述回转臂 7.2 可以从其拍片位置回转到移入位置中,以便使病人能够移入仪器中以及离开仪器。

[0068] 因此,利用一个唯一的转动手柄 11 形式的操作元件,不仅可以调节所述额头支架 9 而且可以给所述回转臂 7.2 解锁。除此以外,在给所述回转臂 7.2 解锁之前,将所述额头支架 9 置于远离病人的初始位置中。

[0069] 图 8 示出,在所述支承臂 7.1 上除了所述回转臂 7.2 之外还可以布置用于所述操作面板 7.3 的另外的回转臂 7.5。而后所述另外的回转臂 7.5 可以能够回转地固定在所述回转活节 8 上。为此所述回转活节 8 可以具有一个上支承结构 30 和一个下支承结构 31,在这两个支承结构上安装了相应的回转臂。在此,所述用于额头支架 9 的回转臂 7.2 布置在所述用于操作面板的回转臂 7.5 的上面。

[0070] 除此以外,存在着这样的可能性,也就是将所述回转臂 7.2 的回转运动与所述用于操作面板的回转臂 7.5 的回转运动相耦合,比如用于在打开所述回转臂 7.2 时也使所述操作面板离开病人区域。这比如可以通过简单的设在所述回转臂 7.2 上或者所述回转活节中的同步器来进行。

[0071] 除此以外,为了给那些难以保持静止的病人提供更好的支撑,可以设置弹性带 32,该弹性带 32 围绕着病人的头部放置并且在所述额头支架 9 上以轻微的张力悬挂在相应的钩子上。

[0072]	附图标记列表
[0073]	1 立柱
[0074]	2 支撑件
[0075]	3 托架
[0076]	4 旋转单元
[0077]	5 X 射线辐射器
[0078]	6 图像接收机
[0079]	7 支承臂
[0080]	7.1 支承臂区段
[0081]	7.2 回转臂
[0082]	7.2' 处于移入位置中的回转臂
[0083]	7.3 操作面板
[0084]	7.4 握持把柄
[0085]	7.5 回转臂
[0086]	8 回转活节
[0087]	9 额头支架
[0088]	10 牙垫
[0089]	11 转动手柄
[0090]	12 棒
[0091]	13 接触件
[0092]	14 病人位置
[0093]	15 旋转单元 4 的轴线
[0094]	16 支撑件 2 的轴线
[0095]	17 导向件
[0096]	18 轴
[0097]	19 齿盘
[0098]	20 摇杆
[0099]	21 偏心轮
[0100]	22 旋转轴线
[0101]	23 箭头
[0102]	24 箭头
[0103]	25
[0104]	26 弹簧
[0105]	27 偏心轮
[0106]	30 上支承结构
[0107]	31 下支承结构
[0108]	32 弹性带
[0109]	I 第一侧面区域
[0110]	II 中间区域

[0111] III

第二侧面区域

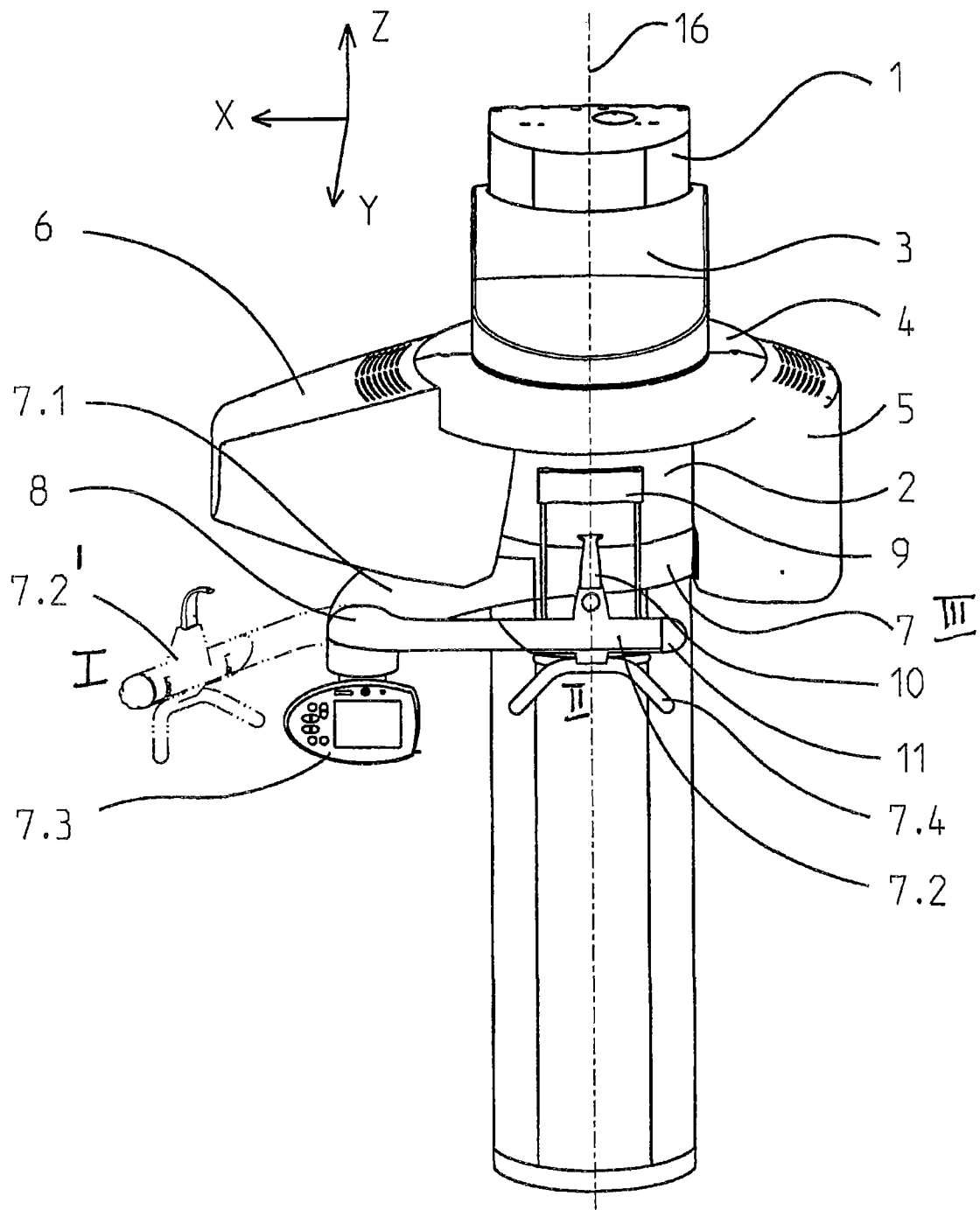


图 1

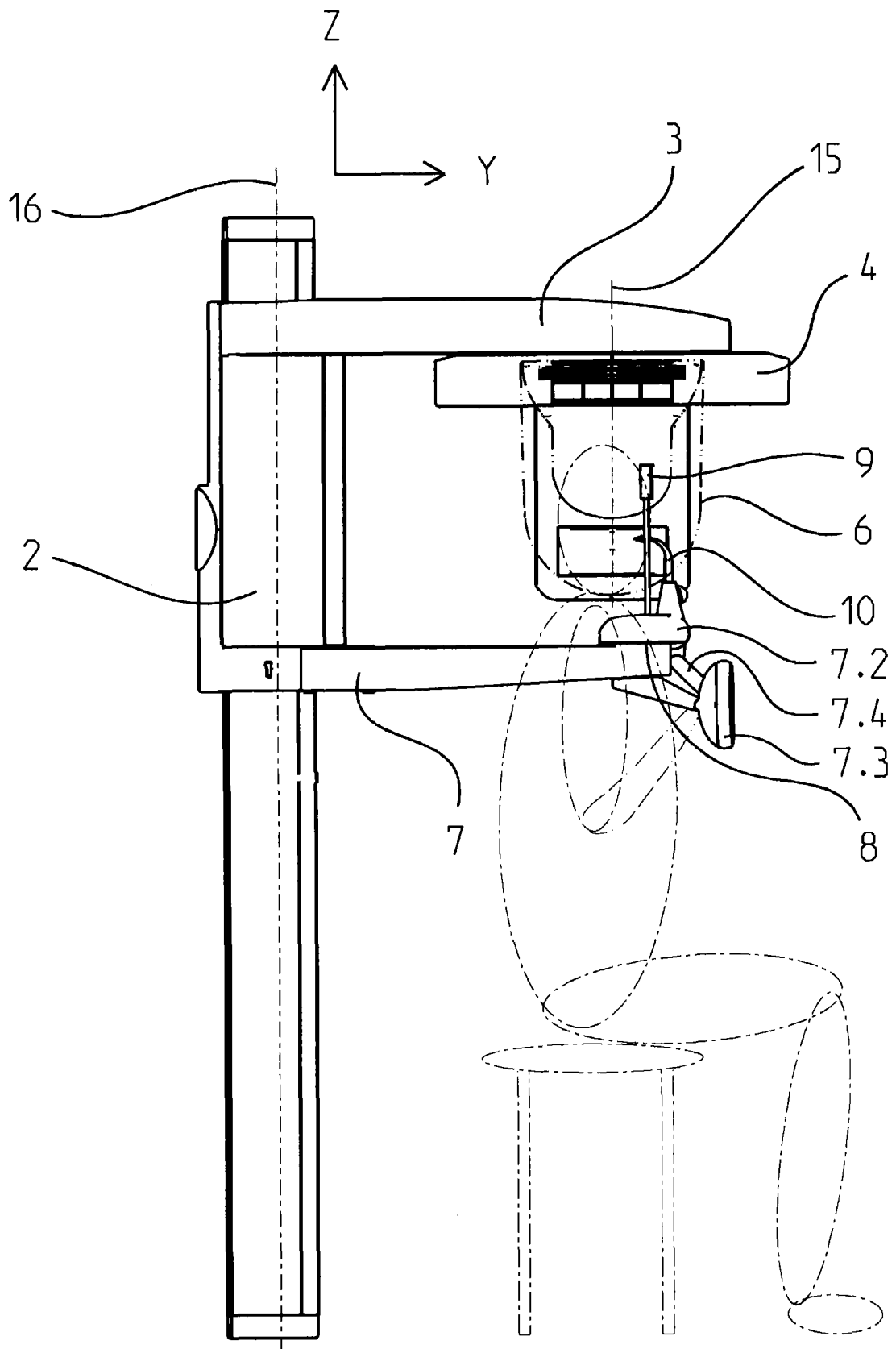


图 2

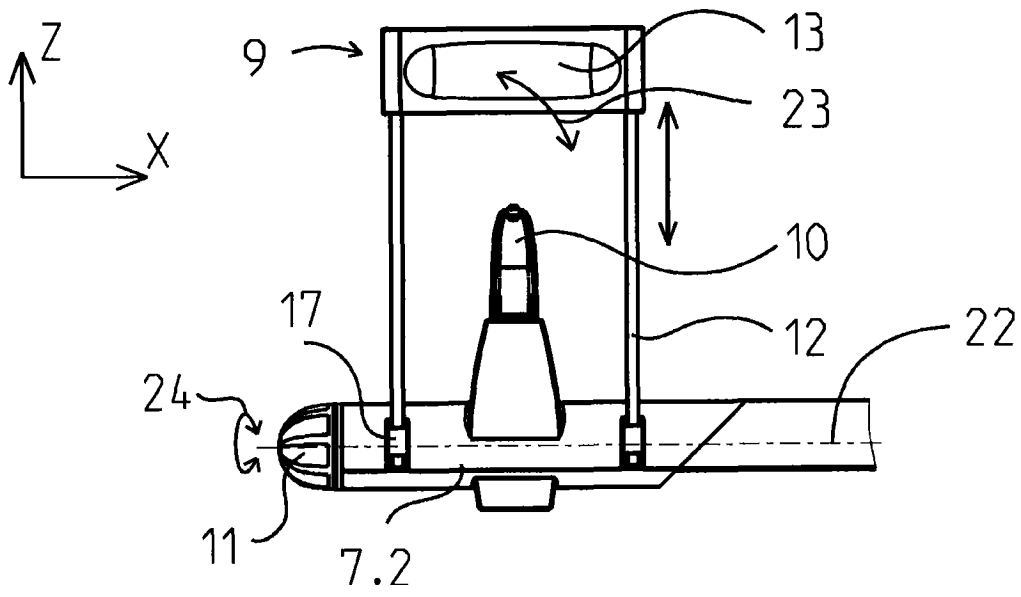


图 3

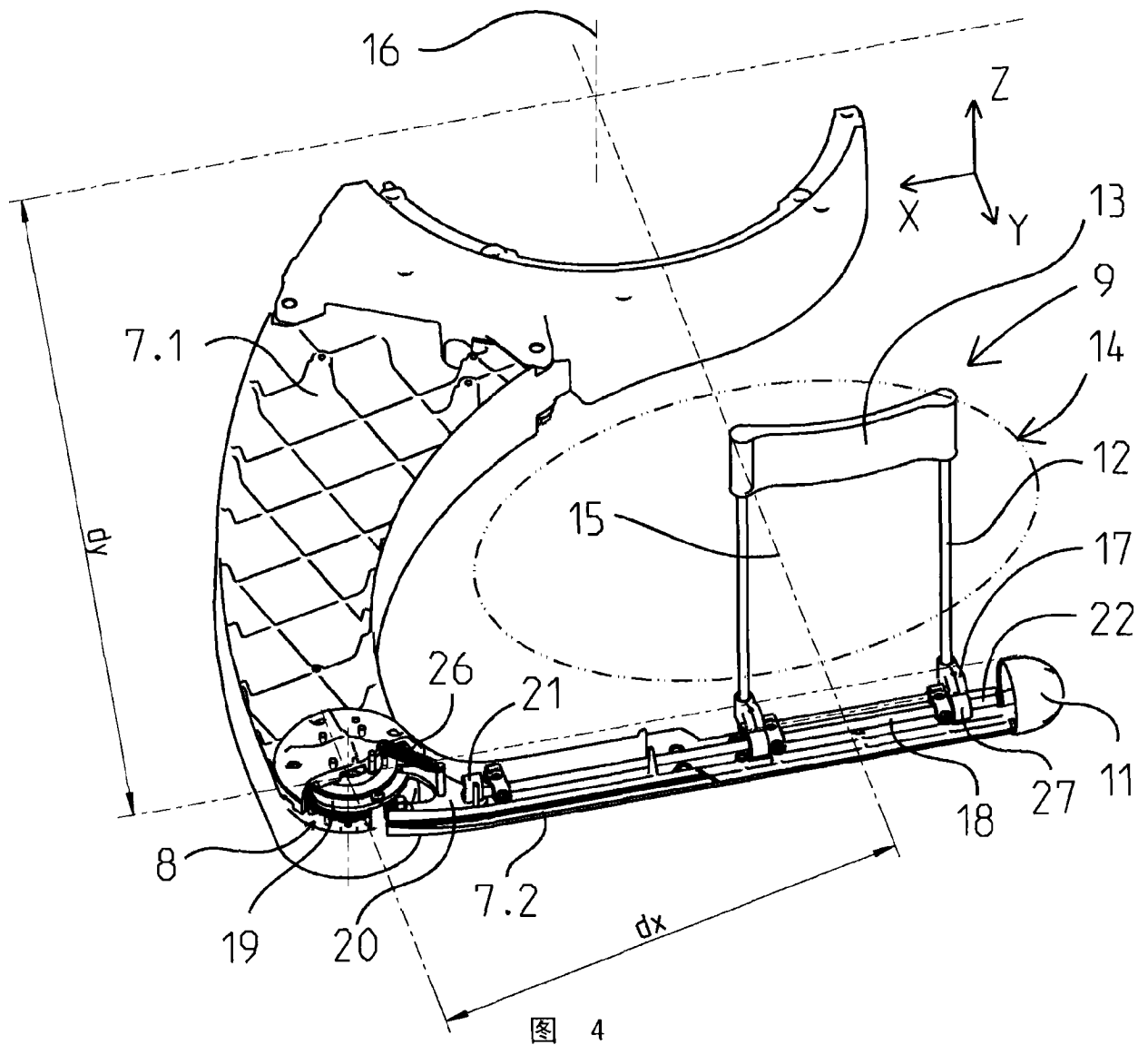


图 4

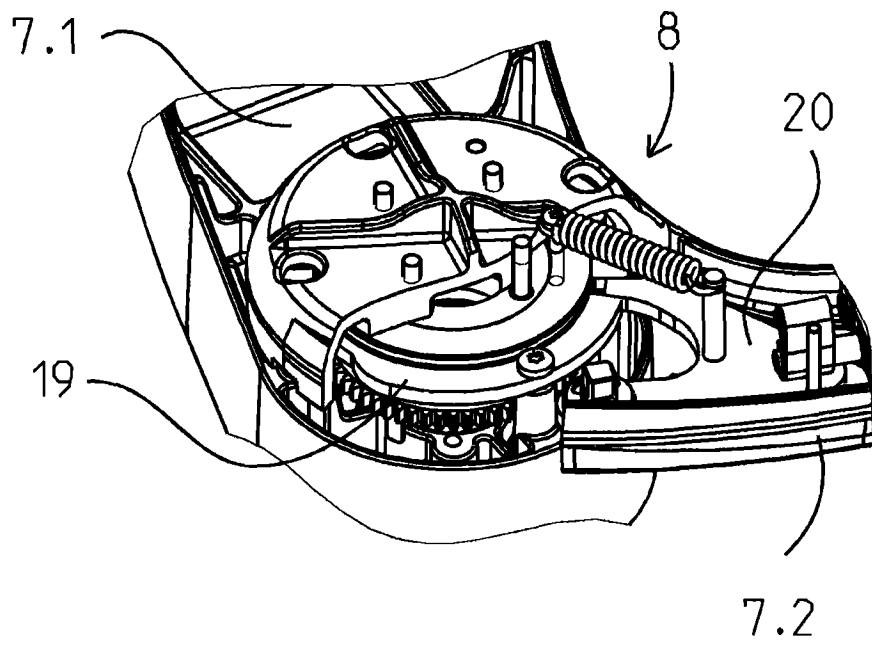


图 5

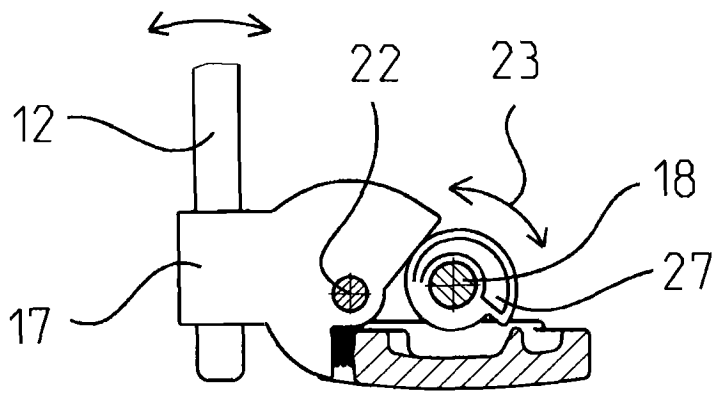


图 6

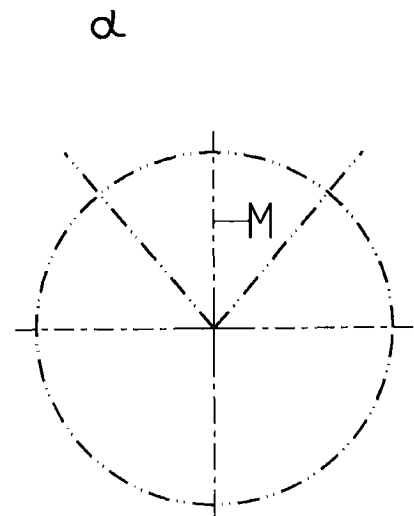


图 7

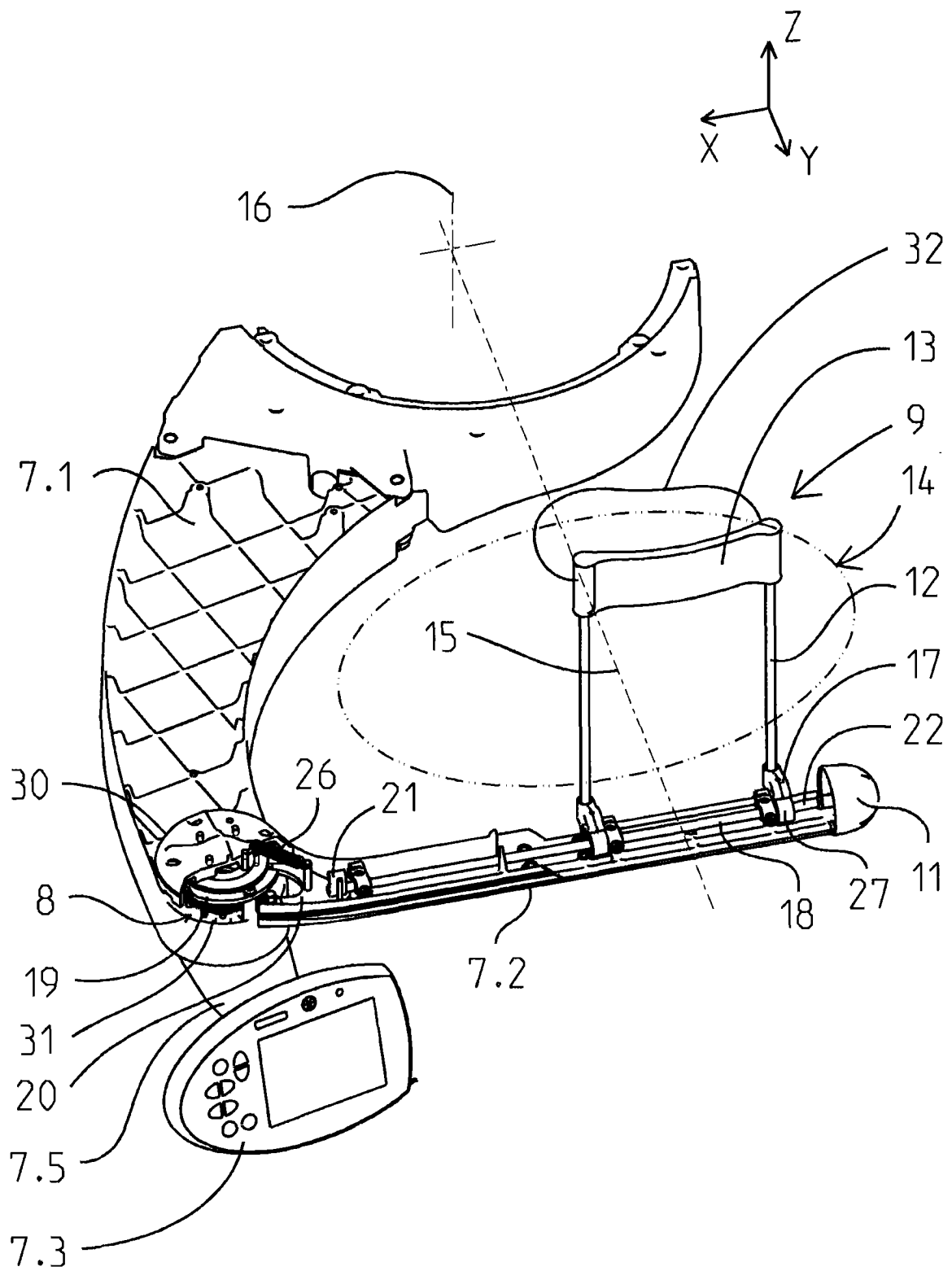


图 8