



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114040713 A

(43) 申请公布日 2022.02.11

(21) 申请号 202080047586.0

(22) 申请日 2020.06.25

(30) 优先权数据

19183435.7 2019.06.28 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.12.28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2020/067791 2020.06.25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/260442 EN 2020.12.30

(71) 申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 T·A·M·古德

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 孟杰雄

(51) Int.Cl.

A61B 6/10 (2006.01)

A61B 6/00 (2006.01)

A61G 13/10 (2006.01)

A61B 90/00 (2016.01)

A61B 34/20 (2016.01)

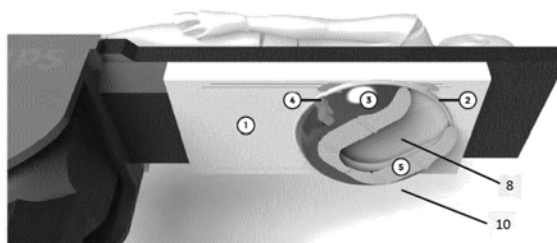
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

在医学成像中使用的屏蔽设备

(57) 摘要

一种X射线系统被描述为具有安装在手术台下方的散射辐射屏蔽设备。屏蔽设备(10)包括辐射阻挡材料(6)的一个或多个层和一个或多个层中的切口(8)。切口从一个或多个层的中心中的点或一个或多个层的中心附近的点朝向边缘延伸以允许辐射透射通过。屏蔽设备可围绕旋转轴旋转。屏蔽设备实质上减少源自患者的散射辐射。



1. 一种X射线系统,包括X射线源、患者台和屏蔽设备(10),其中,所述屏蔽设备(10)能够移动地被布置在所述患者台的面向地面的一侧并且与所述X射线源相对,

所述屏蔽设备包括辐射阻挡材料(6)的一个或多个层和在所述一个或多个层中的切口(8),所述切口从所述一个或多个层的中心中的点或所述一个或多个层的中心附近的点朝向边缘延伸以允许辐射透射通过,所述屏蔽设备能够围绕旋转轴旋转。

2. 根据权利要求1所述的X射线系统,其中,所述屏蔽设备的所述旋转轴是所述屏蔽设备的中心轴。

3. 根据权利要求1或2所述的X射线系统,其中,所述屏蔽设备包括用于调整所述切口的大小的至少一个孔滑块(5)。

4. 根据权利要求3所述的X射线系统,其中,所述屏蔽设备包括由两个滑动板形成的两个孔滑块,每个滑动板由所述辐射阻挡材料制成并且被布置为至少部分地在彼此之上滑动。

5. 根据前述权利要求中的任一项所述的X射线系统,其中,所述屏蔽设备是圆顶形的。

6. 根据前述权利要求中的任一项所述的X射线系统,其中,所述屏蔽设备包括用于提供旋转的致动器(4)。

7. 根据权利要求6所述的X射线系统,其中,所述致动器被定位于所述屏蔽设备的所述边缘上。

8. 根据权利要求6或7所述的X射线系统,包括处理器,所述处理器被布置用于接收控制数据以操纵所述致动器。

9. 根据前述权利要求中的任一项所述的X射线系统,其中,所述屏蔽设备被封装在射线可透过盖内。

10. 根据前述权利要求中的任一项所述的X射线系统,其中,所述屏蔽设备被安装在被固定于所述患者台下方的框架(1)上。

11. 根据权利要求10所述的X射线系统,其中,所述框架由射线可透过材料制成。

12. 根据权利要求10或11所述的X射线系统,其中,所述框架被配置为能够移动地安装所述屏蔽设备,使得所述屏蔽设备能够在所述患者台的纵向方向上沿着所述面向地面的一侧移动。

13. 根据任一项前述权利要求所述的X射线系统,其中,所述屏蔽设备包括处理器,所述处理器适于基于关于所述X射线源的取向和位置的信息来计算由所述X射线源发射的X射线射束与所述患者台的交点。

14. 根据权利要求13所述的X射线系统,其中,所述处理器适于根据所计算的交点来操纵所述致动器以定位所述屏蔽设备。

15. 根据任一项前述权利要求所述的X射线系统,还包括C型臂,所述X射线源和X射线探测器被安装在所述C型臂上。

在医学成像中使用的屏蔽设备

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及医学成像领域。更具体地,其涉及减少源自患者的直接散射辐射的设备。

背景技术

[0002] 在介入流程期间,医师由诸如X射线成像的成像技术指导。X射线源放置在患者下方,以限制医师的方向上的散射辐射。仍然,由于需要实况成像,该流程将混合手术室环境中的所有医学人员暴露到相对大剂量的辐射,因此导致在流程期间的恒定X射线曝光。

[0003] 大多数辐射(例如,超过75%)在患者体内衰减。在X射线成像中使用的光子能级($>100\text{keV}$ 或 35 至 60keV),对这种辐射衰减的最大贡献之一是康普顿散射。在这种散射形式中,入射X射线辐射(采取高能光子的形式)与电子碰撞并转移其能量的部分。这激发了可以转换到另一电子状态的电子,而光子(现在具有稍微较低能量)向随机方向偏转,从而导致散射辐射的不可预测性。

[0004] 与穿透患者身体的辐射相比,其中,辐射的大部分被衰减,患者和台下面的散射包括更大得多能量水平的光子,其已经直接从患者身体偏转。因此,存在对医师的健康的更大危害。

[0005] 为了防止不必要的健康危害,常常存在基于铅的屏蔽。然而,可移动的天花板安装屏蔽件经常被放错位置或误用。这些屏蔽解决方案需要针对例如承载辐射源和探测器的C型臂的取向/位置的每次变化重新定位,以适当地保护医师。在一些实例中,屏蔽件还阻碍医师在拥挤的混合手术室环境中的移动。

[0006] 可穿戴屏蔽件,例如围裙会引起人体工程学上的不适,这是因为需要由具有一定厚度(因此,厚而硬)的重元素(例如铅)制成,并且没有任何孔隙和间隙(因此,既不透气,又不柔韧)。

[0007] 因此,需要改进的解决方案以减少甚至完全阻挡来自患者的散射辐射。

发明内容

[0008] 本发明的实施例的一个目的是提供一种用户友好的屏蔽设备以降低来自患者的散射辐射,使得减少对医师的健康危害。

[0009] 上述目的是通过根据本发明的解决方案实现的。

[0010] 在第一方面,本发明涉及一种具有屏蔽设备的X射线系统,所述屏蔽设备包括辐射阻挡材料的一个或多个层和在所述一个或多个层中的切口。切口从所述一个或多个层的中心或中心附近的点朝向所述一个或多个层的边缘延伸以允许辐射透射通过。屏蔽设备可以围绕旋转轴旋转。

[0011] 所提出的解决方案确实允许显著减少散射辐射。屏蔽设备允许辐射经由阻挡材料中的狭窄切口通过。由于该设备可以绕旋转轴旋转的事实,切口也旋转,使得可以根据具体需要暴露屏蔽设备的中心和边缘之间的任何区。

[0012] 在某些实施例中,初级X射线射束可以穿过屏蔽设备以便穿过患者并撞击在X射线探测器上,而不管X射线源的定位或旋转。然而,由于辐射阻挡材料,源自患者的散射辐射实质地减少。有利地,将屏蔽设备定位在患者台之下方使能由手术室内的医师或操作者接收到的散射辐射的量的显著减少。

[0013] 因此,在某些实施例中,建议将屏蔽解决方案安装在手术台下方,以阻挡来自用放置在手术台之下的辐射源处置的患者的直接散射辐射。与天花板安装的屏蔽解决方案相对,将屏蔽设备定位在手术台下方的优点在于不侵入工作区。

[0014] 旋转轴优选地是屏蔽设备的中心轴。

[0015] 在有利的实施例中,屏蔽设备包括至少一个孔滑块以调整切口的大小。优选地,存在由两个滑动板形成的两个孔滑块,每个滑动板由所述辐射阻挡材料制成并且被布置为至少部分地在彼此之上滑动。

[0016] 在优选实施例中,屏蔽设备是圆顶形的。

[0017] 在本发明的实施例中,提供致动模块以允许屏蔽设备沿其旋转轴旋转。

[0018] 在某些示例中,提供框架以将屏蔽设备安装到患者台的底侧。优选地,屏蔽设备以可移动或可滑动的方式安装。

[0019] 因此,在示例中,屏蔽设备可移动地布置在患者台的面向地面的一侧上并且与X射线源相对。在示例中,X射线系统是C型臂X射线系统,其中,X射线源和探测器可以围绕患者旋转,例如具有两个旋转移动自由度。

[0020] 有利地,屏蔽设备包括处理器,所述处理器适于基于关于X射线源的取向和位置的信息计算由X射线源发射的X射线射束与患者台的交点。处理器还适于操纵致动器以根据所计算的交点定位屏蔽设备。

[0021] 在某些示例中,如上所述的屏蔽设备可移动地布置在患者台的面向地面的一侧。即,屏蔽设备被布置在以C型臂系统的法向取向面向X射线源的患者台的一侧。在该布置中,从所述X射线源发出的X射线辐射在透射通过台上的患者并最终撞击在X射线探测器上之前首先穿过屏蔽设备。

[0022] 在示例中,屏蔽设备安装在固定在手术台下方的框架上,患者要放置在该框架上。然后通过在该框架上滑动屏蔽设备和/或通过沿着旋转轴旋转屏蔽设备来定位屏蔽设备。X射线源被定位为允许X射线射束经由屏蔽设备的切口通过并到达感兴趣区域处的患者。然后,可以在屏蔽设备和X射线源就位的情况下对患者执行医学成像。

[0023] 为了总结本发明以及相对于现有技术所实现的优点的目的,上文已经描述了本发明的某些目的和优点。当然,应理解,根据本发明的任何特定实施例,不一定可以实现所有这些目的或优点。因此,例如,本领域技术人员将认识到,本发明可以实现或优化如本文教导的一个优点或一组优点的方式体现或执行,而不必实现如本文可以教导或建议的其他目的或优点。

[0024] 参考下文描述的(一个或多个)实施例,本发明的上述和其他方面将显而易见并且得到阐述。

附图说明

[0025] 现在还将参考附图通过示例描述本发明,其中,在各图中相似的附图标记指代相

似的元件。

[0026] 图1图示了安装在手术台下方的框架上的根据本发明的屏蔽设备的实施例。

[0027] 图2图示了屏蔽设备的两种可能的位置。

[0028] 图3图示了屏蔽设备的两个滑动板,使得可以调节切口的大小。

[0029] 图4图示了提供有齿轮齿和致动器的安装环。

[0030] 图5图示了具有框架和安装环的手术台的仰视图。

[0031] 图6图示了框架上的位置变化。

[0032] 图7图示了根据本发明的屏蔽设备的实施例的各种元件。

具体实施方式

[0033] 图1中图示了如与本发明一起使用的屏蔽设备的实施例。屏蔽设备(10)具有在辐射阻挡材料(6)中的具有一个或多个板的可旋转结构,其中,提供了窄切口(8),使得辐射透射可以通过。该结构可以围绕旋转轴旋转,所述旋转轴在优选实施例中是屏蔽设备的中心轴。

[0034] 在优选实施例中,屏蔽设备具有圆顶状形状,即地面上的圆顶,并且包括辐射阻挡材料的一个或多个层(板),辐射阻挡材料如例如为铅、锡或铝。

[0035] 圆顶状屏蔽设备特征在于镀层(例如铅镀层)上有切口,从镀层中心或附近的点到镀层的边缘,以允许X射线射束进入而不被铅阻挡。换句话说,切口足够宽以让X射线射束通过,但足够窄以有尽可能多的表面覆盖有辐射阻挡材料,以便减少散射辐射。由于其绕其旋转轴旋转的能力,例如它的中心轴,圆顶状结构允许X射线射束到达其地面的任何点。在一个实施例中,手动执行旋转。在优选实施例中,提供致动模块(4)以控制旋转。因此,切口也旋转并暴露从中心到边缘的区以进行特定旋转。无论X射线源本身的位置或旋转,这都允许X射线射束通过。

[0036] 此外,在包括X射线源、患者台和如本文所述的屏蔽设备的实施例的X射线系统中,屏蔽设备可移动地布置在患者台的面向地面的一侧并且与X射线源相对,如下面进一步详述的。

[0037] 图2中图示了X射线源和屏蔽设备的相对定位的两种情形。该图的左手侧部分示出了将源放置在对应于台的中心的位置的情况。发射的X射线射束(RB)在垂直方向上向上取向。在右手侧示例中,X射线源位于远离台的中心的位置。现在,入射X射线射束(RB)相对于台成不同于90°的角。因此,通过将切口旋转到合适的位置,对于X射线源在位置和取向两者上的每次移动,圆顶形屏蔽设备可以允许X射线射束(RB)进入。

[0038] 源自患者或从患者反射的散射辐射然后被捕获在屏蔽设备的辐射阻挡元件内。

[0039] 在一个实施例中,屏蔽设备包括允许相对于切口的固定边缘使切口变窄或加宽的孔滑块。

[0040] 在优选实施例中,存在两个孔滑块。孔滑块可以有利地借助于由辐射阻挡材料制成的两个滑动板(5)来实施,其扩张或收缩以加宽或缩小切口,如图3所示。滑动板,也称为孔滑块,允许调节切口的大小。该特征允许通过缩小切口来创建更大的屏蔽表面积,并且因此减少散射造成的不必要的辐射暴露,其否则会通过暴露区。

[0041] 用于旋转屏蔽设备的致动模块(4)可以固定在设备的边缘上。在优选实施例中,采

用单个致动器。在优选实施例中,屏蔽设备被环(2)包围,该环(2)除了用作屏蔽设备的固定装置之外,还特征在于在其边缘上的一组齿轮齿。在一些实施例中,齿轮齿被提供在环的整个360°上(图4)。在其他实施例中,存在承载齿轮齿的环的一个或多个部分(其加在一起小于360°)。电机致动器(通常是步进电机,但可以考虑备选实施方式)推动齿轮齿以旋转屏蔽设备和切口的位置,以适应X射线源的位置或取向的变化。

[0042] 本发明的屏蔽设备可用作混合手术室中的现有手术台的附加设备。在有利的实施例中,屏蔽设备安装到框架(1),所述框架附接到手术台的底侧。本发明还涉及一种包括屏蔽设备和框架的系统。该框架可以在手术台上滑动,并可以容纳带有齿轮齿的安装环,以用于屏蔽设备,如图5所描绘的。该框架和安装环由射线可透过材料制成。中央框架可以以各种宽度和高度产生,以允许兼容各种各样的不同尺寸的手术台。

[0043] 屏蔽设备的位置以及因此还有切口的位置可以通过在框架(的底侧)上滑动设备来改变,以允许在身体的不同部分(即在不同的感兴趣区域)进行操作,例如经导管主动脉瓣植入(TAVI)或血管内动脉瘤修复(EVAR)流程(图6)。

[0044] 屏蔽设备的外壳(3)由轻质且射线可透过复合材料制成。开放形状允许使用本领域技术人员公知的各种生产方法(例如湿法叠层或真空灌注)容易地生产。

[0045] 在一些实施例中,复合壳(3)被装备有用于辐射阻挡镀层的内层的若干螺孔附件。板通过重力保持向下,并且螺钉防止操作期间的进一步位移。这有利地允许快速拆卸和修理。电机(4)的附件位于复合壳(3)的边缘。

[0046] 在辐射阻挡材料(如例如铅)中的镀层被制造成屏蔽设备的形状,例如圆顶状的形状,并特征在于如上所述的固定装置的对应孔。正如已经提到的,在某些实施例中,镀层可以是单层,或者在其他实施例中,镀层包括两层或更多层。在某些实施例中,镀层可以具有0.6mm的等效厚度。在铅被用作辐射阻挡材料的情况下,这种厚度将辐射的渗透率限制为<95%。

[0047] 为了确保系统达到混合手术室中关于无菌的规定的标准,在优选实施例中整个屏蔽设备被封装(参见图7)在射线可透过盖(7)内。可以根据规定和/或医院协议来披盖该覆盖物。射线可透过盖可以是射线可透过塑料。

[0048] 图7中所示的实施例图示了,从外盖(7)向内移动,孔滑块(5)(例如采取铅复合材料)、外壳(3)(例如复合外壳,电机致动器(4)(例如步进电机连接到所述外壳))、防辐射铅镀层(6)(例如也采取铅复合材料)、然后台安装座(例如在射线可透过塑料),以及框架(1)(例如采取射线可透过塑料),以提供与手术台的连接。

[0049] 当在混合手术室中需要进行介入程序时,该系统由技术人员成员滑动就位。由于辐射阻挡材料的镀层的重量,在放置期间可能需要专用的保持机构,例如推车。屏蔽设备需要来自X射线源的数据,例如取向和定位,因此将需要设置来链接这些部件。

[0050] 因此,在有利的实施例中,屏蔽设备被布置用于与系统的其他设备交换控制数据,所述屏蔽设备是所述系统的部分。在这些实施例中的一些实施例中,屏蔽设备充当从设备,而控制X射线源的设备充当主设备。X射线源控制设备将例如执行屏蔽设备的旋转所需的数据传达到屏蔽设备。屏蔽设备包含处理器,例如微控制器,其基于该数据进行计算并控制致动模块(例如步进电机)的运动。

[0051] 在一个实施例中,屏蔽设备从X射线源接收关于X射线源的取向和位置的信息。备

选地,可以在屏蔽设备的功率连接处或附近提供通信集线器。然后可以执行与屏蔽设备的通信,例如经由无线通信协议,如WiFi或蓝牙。

[0052] 基于接收到的数据,可以计算X射线射束和手术台的交点。然后使用所计算的交点来确定屏蔽设备从其当前位置开始应该经历的旋转,以允许X射线射束穿透屏蔽设备并到达患者和图像传感器。处理器然后向致动模块发送控制指令以执行期望的旋转,即具有被包括在控制指令中的参数的旋转。

[0053] 由于本发明,心脏介入期间的健康危害通过在其源处降低“逃逸”散射辐射而减少,而不干扰操作者或整个介入。

[0054] 尽管在附图和前面的描述中详细图示和描述了本发明,但是这样的图示和描述应被认为是说明性的或示例性的而非限制性的。前面的描述详述了本发明的某些实施例。然而,将意识到,无论以上在文本中表现为如何详细,本发明都可以以多种方式实践。本发明不限于所公开的实施例。

[0055] 通过研究附图、公开内容和所附权利要求,本领域技术人员在实践要求保护的发明时可以理解和实现对所公开的实施例的其他变化。在权利要求中,“包括”一词不排除其他元件或步骤,词语“一”或“一个”不排除多个。单个处理器或其他单元可以实现权利要求中记载的若干项目的功能。尽管在相互不同的从属权利要求中记载了特定措施,但是这并不指示不能有利地使用这些措施的组合。计算机程序可以存储/分布在合适的介质上,例如与其他硬件一起提供或作为其他硬件的一部分提供的光存储介质或固态介质上,但计算机程序也可以以其他形式分布,例如经由因特网或其他有线或无线电信系统分布。权利要求中的任何附图标记不应被解释为对范围的限制。

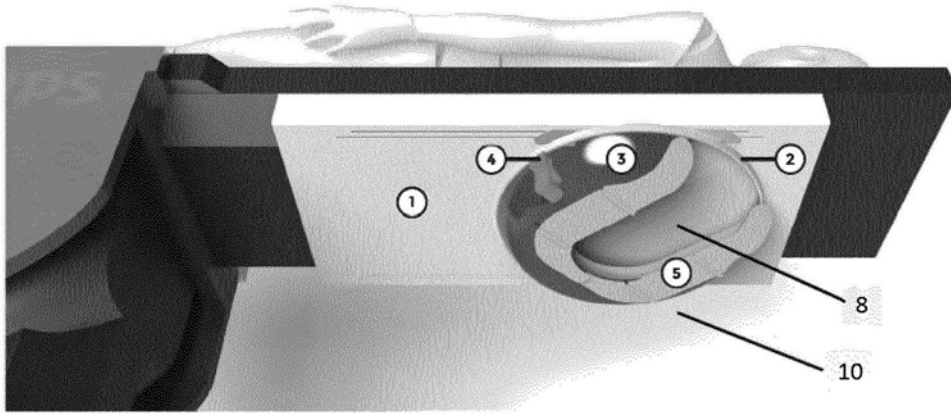


图1

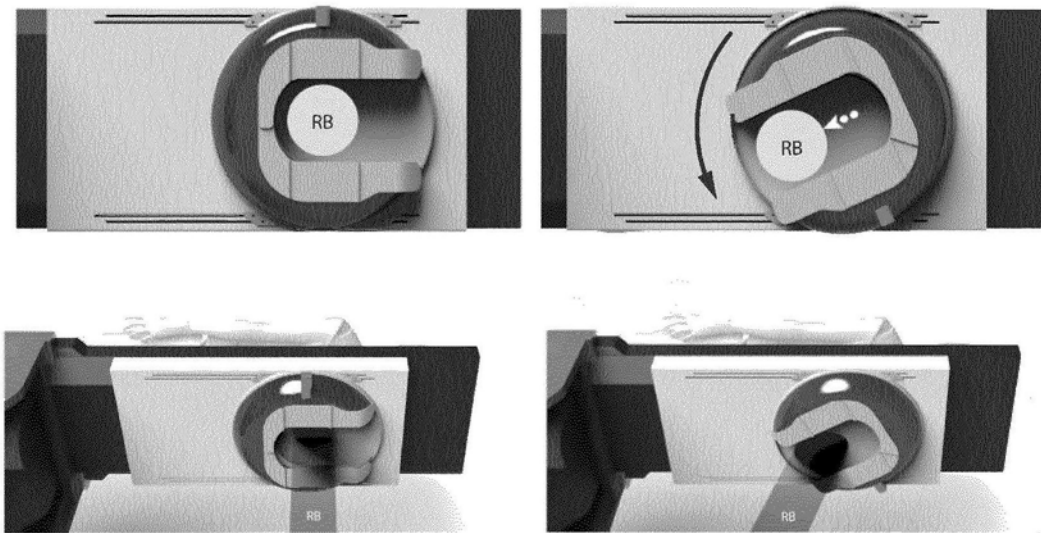


图2

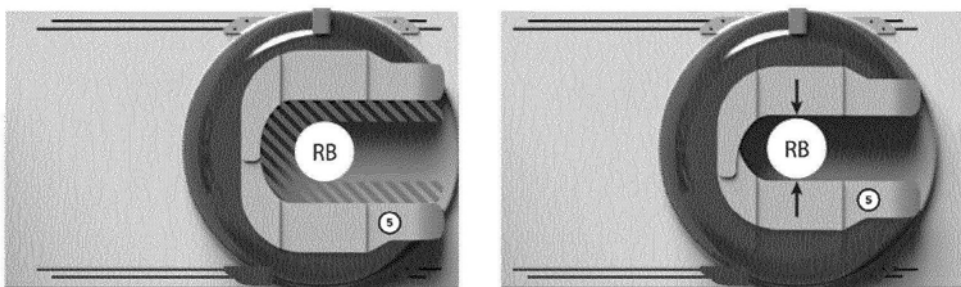


图3

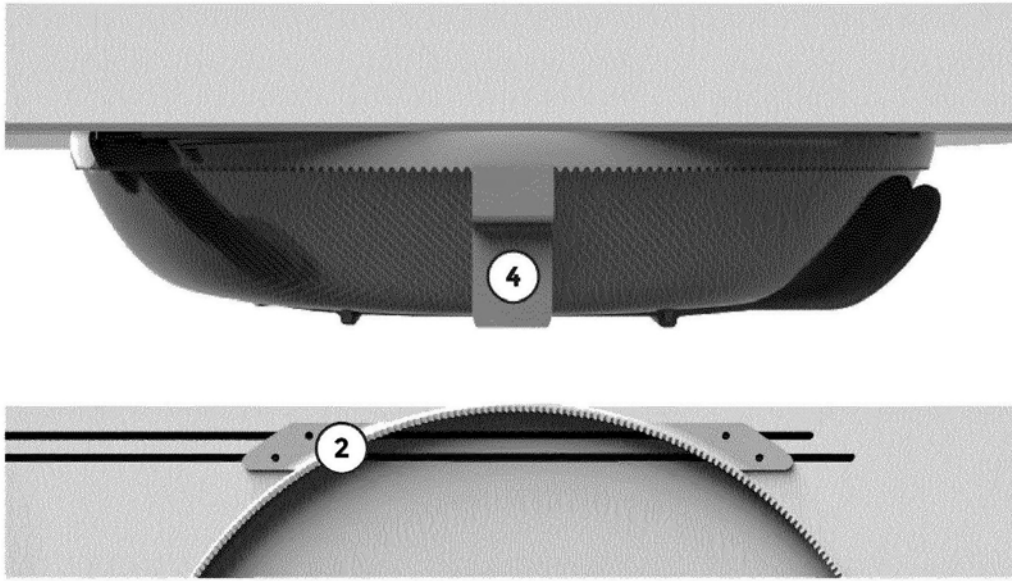


图4

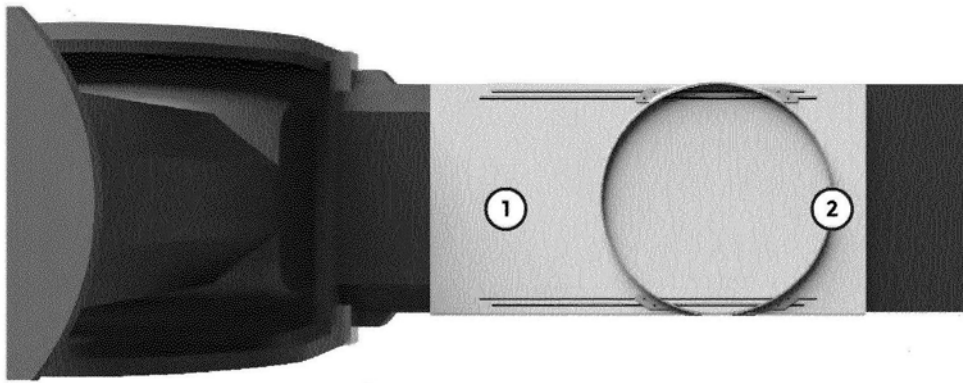


图5

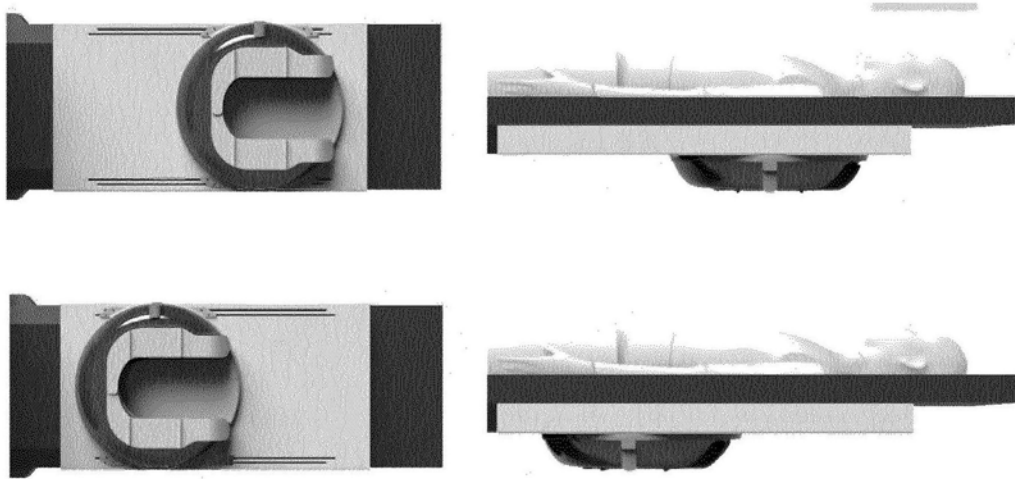


图6

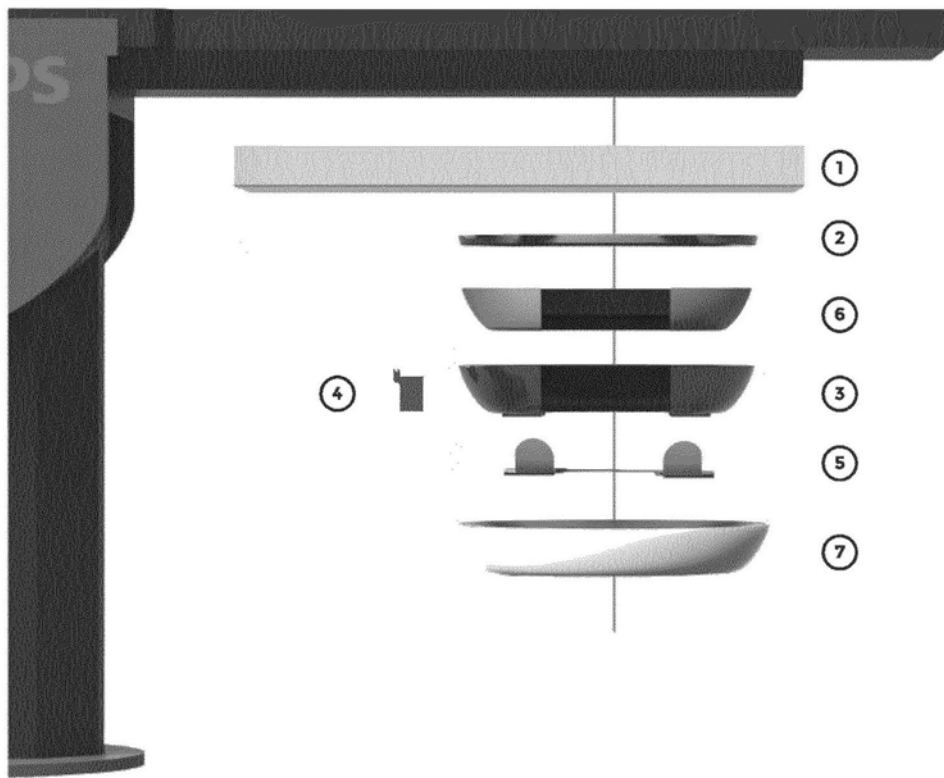


图7