



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112752594 B

(45) 授权公告日 2024.03.26

(21) 申请号 201980061639.1
 (22) 申请日 2019.07.25
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 112752594 A
 (43) 申请公布日 2021.05.04
 (30) 优先权数据
 2021421 2018.08.03 NL
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2021.03.19
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/NL2019/050490 2019.07.25
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02020/027656 EN 2020.02.06
 (73) 专利权人 伊特里克公司
 地址 荷兰,斯希丹
 (72) 发明人 M·H·霍夫特曼 J·鲁登伯格
 (74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314
 专利代理师 程伟 韩烁
 (51) Int. Cl.
 A61N 5/10 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 101244316 A, 2008.08.20

CN 103517737 A, 2014.01.15
 CN 104780975 A, 2015.07.15
 CN 107205712 A, 2017.09.26
 CN 107550510 A, 2018.01.09
 CN 1852680 A, 2006.10.25
 JP 2017055958 A, 2017.03.23
 US 2014275699 A1, 2014.09.18
 US 2018014797 A1, 2018.01.18
 WO 2014111869 A2, 2014.07.24
 WO 2014121919 A1, 2014.08.14
 WO 2015107651 A1, 2015.07.23
 US 2012228522 A1, 2012.09.13
 US 2013066134 A1, 2013.03.14
 US 5993373 A, 1999.11.30
 GB 201717238 D0, 2017.12.06
 US 2016107001 A1, 2016.04.21
 JP 2014171560 A, 2014.09.22
 WO 2016079864 A1, 2016.05.26
 JP 2000288102 A, 2000.10.17
 倪敏; 刘利彬; 傅万凯. CBCT影像扫描系统与 Sentinel 激光扫描系统对摆位误差测量结果的比较研究. 齐齐哈尔医学院学报. 2015, (第30期), 全文.

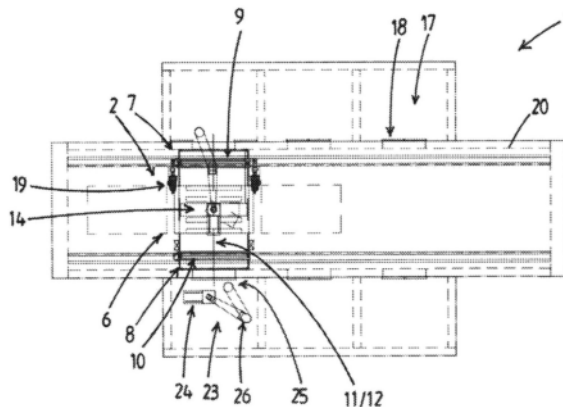
审查员 纪莉莉

权利要求书5页 说明书17页 附图10页

(54) 发明名称
质子治疗台架

(57) 摘要

本发明涉及一种放射设施, 该放射设施包括放射组件, 优选地用于照射患者, 并且更特别地, 本发明涉及一种新颖且高效的用于患者的放射治疗方法和设备。放射组件包括放射装置和可移动的放射装置台架, 放射装置安装在所述放射装置台架上。放射装置包括用于照射患者的加速器和投射器。在实施方案中, 放射组件相对于多个患者准备室是可移动的。



CN 112752594 B

1. 一种放射组件(2),所述放射组件(2)包括:
 - 放射装置(3),其中,所述放射装置(3)包括加速器(4)和放射投射器(5);
 - 放射装置台架(6),其中台架(6)能够移动地支撑加速器(4)和所述投射器(5),使得加速器(4)和投射器(5)能够围绕水平的患者治疗轴线(12)一致地旋转,其中,所述台架(6)提供放射装置(3)的移动范围,所述放射装置(3)的移动范围限定在第一端部(7)与第二相对端部(8)之间延伸的圆柱形治疗空间(14),所述圆柱形治疗空间(14)在其中心处具有患者治疗轴线(12);
其中,所述台架(6)包括第一回转轴承(9)和第二回转轴承(10),以能够移动地支撑放射装置(3),所述回转轴承(9,10)各自具有与患者治疗轴线(12)对齐的中心旋转轴线(11),并且
其中,所述第一回转轴承(9)和第二回转轴承各自具有中心开口,所述中心开口限定治疗空间(14)进入端口,所述进入端口用于将患者移入和移出治疗空间(14)。
2. 根据权利要求1所述的放射组件(2),其中所述台架(6)包括治疗壳体(13),所述治疗壳体(13)至少部分地包围治疗空间(14),所述治疗壳体(13)在相对的端部处由第一回转轴承(9)和第二回转轴承(10)支撑,其中所述放射装置(3)安装在治疗壳体(13)上,从而使治疗壳体(13)围绕治疗轴线(12)旋转,所述放射装置(3)围绕治疗轴线(12)旋转。
3. 根据权利要求2所述的放射组件(2),其中所述台架(6)包括位于治疗壳体(13)内部的治疗底板(15),所述治疗底板(15)相对于治疗壳体(13)能够移动地支撑,使得治疗底板(15)不与治疗壳体(13)一起旋转。
4. 根据权利要求1所述的放射组件(2),其中所述放射装置(3)还被支撑为使得所述放射装置(3)能够在垂直于患者治疗轴线(12)的方向上移动,即朝向和远离患者治疗轴线(12)移动。
5. 根据权利要求1所述的放射组件(2),其中所述放射装置(3)还被支撑为使得所述放射装置(3)能够相对于垂直于患者治疗轴线(12)延伸的轴线枢转。
6. 根据权利要求1所述的放射组件(2),其中治疗空间进入端口使得人员能够穿过进入端口而走入和走出治疗空间(14)。
7. 根据权利要求1所述的放射组件(2),其中所述治疗空间(14)使得平躺的患者能够被支撑在垂直于患者治疗轴线(12)的治疗空间中(14)中。
8. 根据权利要求1所述的放射组件(2),其中所述台架(6)还支撑放射装置(3)配重(16),所述放射装置(3)配重(16)相对于治疗轴线(12)在与放射装置(3)沿直径相对地被支撑。
9. 根据权利要求8所述的放射组件(2),其中所述配重(16)是第二放射装置。
10. 根据权利要求1所述的放射组件(2),其中所述放射组件(2)还包括至少一个患者支撑装置(23),所述患者支撑装置(23)用于支撑患者。
11. 根据权利要求10所述的放射组件(2),其中所述患者支撑装置(23)配置为将患者移入和移出患者放射装置(3),使得患者能够被定位并且固定在治疗空间(14)外部的支撑装置(23)上,随后被移动到治疗空间(14)中,以相对于放射装置(3)的投射器(5)被定位。
12. 根据权利要求10或11所述的放射组件(2),其中所述患者支撑装置(23)是能够延伸的台,所述台包括:

- 台面(24),其用于支撑患者;
- 基座(25),其用于将所述台安装至支撑装置表面;以及
- 能够移动的臂,其配置为相对于基座(25)移动台面(24),其中患者被支撑在患者支撑装置(23)上;

其中,所述基座(25)被安装在治疗空间(14)外部,并且所述能够移动的臂(26)配置为将台面(24)穿过治疗空间(14)进入端口移动到治疗空间(14)中并与放射装置(3)的投射器(5)对齐,并且将台面(24)相对于放射装置(3)的投射器(5)沿至少两个方向定位在治疗空间中(14)。

13.一种放射设施(1),所述放射设施(1)包括:

- 根据权利要求1所述的放射组件(2);
- 多个患者准备室(17),每个患者准备室(17)用于使患者为治疗做准备,所述准备室(17)各自设置有患者转移端口(18);以及
- 台架操纵器(19),其配置为相对于多个患者准备室(17)中的每一个而将台架定位在治疗位置上,在所述治疗位置中,所述台架(6)的治疗空间(14)进入端口与患者准备室(17)中的一个的患者转移端口(18)对齐,以能够使得患者从该准备室(17)中的一个直接转移到治疗空间(14)中。

14.根据权利要求13所述的放射设施(1),其中所述准备室(17)设置有对接站,所述对接站用于将台架相对于准备室(17)固定在预定位置。

15.根据权利要求13所述的放射设施(1),其中所述台架操纵器(19)包括液压缸,所述液压缸用于相对于多个堆叠的准备室来提升所述台架(6)。

16.根据权利要求13所述的放射设施(1),其中所述台架操纵器(19)包括:

- 台架轨道(20),所述台架轨道(20)沿着多个患者准备室(17)延伸,
- 台架托架(21),其用于沿着多个患者准备室(17)在台架轨道(20)上运输台架(6),以及
- 驱动器(27),其用于沿着台架轨道(20)移动台架托架(21);

其中,所述台架托架(21)具有沿着纵向轴线延伸的托架主体,所述纵向轴线在第一端部(7)与相对的第二端部(8)之间延伸,其中,患者治疗轴线(12)平行于托架主体的纵向轴线延伸,并且

其中,托架(21)在每个端部处由台架轨道(20)引导。

17.根据权利要求16所述的放射设施(1),其中所述台架(6)形成托架主体,并且所述第一回转轴承(9)和第二回转轴承(10)通过台架(6)的能够旋转支撑的部件而彼此连接。

18.根据权利要求16所述的放射设施(1),其中所述圆柱形治疗空间(14)的第一端部(7)和相对的第二端部(8)分别位于托架(21)的第一端部(7)处和第二端部(8)处。

19.根据权利要求16所述的放射设施(1),其中当所述放射装置(3)在患者治疗轴线(12)下方的位置上旋转时,放射装置(3)在台架轨道(20)下方延伸。

20.根据权利要求16所述的放射设施(1),其中所述台架轨道(20)是水平运输轨道(22),所述运输轨道(22)沿着多个准备室(17)延伸,其中所述多个准备室(17)彼此堆叠,多个准备室(17)的患者转移端口(18)沿着运输轨道(22)水平对齐,

其中,所述台架托架(21)由运输轨道(22)支撑,用于沿着运输轨道(22)和多个准备室

(17) 在水平方向上移动台架(6)。

21. 根据权利要求20所述的放射设施(1), 其中所述运输轨道(22) 包括两个导轨, 并且台架托架(21) 在每个端部处由两个导轨中的一个支撑。

22. 根据权利要求20所述的放射设施(1), 其中所述台架轨道(20) 是圆形的运输轨道(22), 所述运输轨道(22) 沿着多个准备室(17) 延伸, 其中多个准备室(17) 设置为围绕圆形的运输轨道(22) 的中心。

23. 根据权利要求22所述的放射设施(1), 其中, 所述运输轨道(22) 包括两个同心圆导轨, 并且台架托架(21) 在每个端部处由两个导轨的一个支撑。

24. 根据权利要求20所述的放射设施(1), 其中, 所述圆柱形治疗空间(14) 在每个端部上具有进入端口, 并且在运输轨道(22) 的相对侧上设置准备室(17), 其中, 所述台架轨道(20) 和台架托架(21) 的尺寸设置为使得当托架(21) 将治疗空间(14) 的一个端部相对于第一患者治疗室支撑在治疗位置上时, 治疗空间(14) 的相对端部相对于第二患者治疗室被支撑在治疗位置上。

25. 根据权利要求20所述的放射设施(1), 其中, 所述多个准备室(17) 设置为所述患者转移端口(18) 面向圆形运输轨道(22) 的中心, 其中, 所述运输轨道(22) 包括圆形的周向导轨, 并且台架托架(21) 在每个端部处由周向导轨支撑。

26. 根据权利要求25所述的放射设施(1), 其中, 所述治疗空间(14) 在每个端部上具有进入端口, 其中所述台架轨道(20) 和台架托架(21) 的尺寸设定为使得当托架(21) 将治疗空间(14) 的一个端部相对于第一患者治疗室支撑在治疗位置上时, 治疗空间(14) 的相对端部相对于第二患者治疗室被支撑在治疗位置上。

27. 根据权利要求16所述的放射设施(1), 其中所述台架轨道(20) 是垂直升降轨道(28), 所述升降轨道(28) 沿着多个准备室(17) 延伸, 其中所述多个准备室(17) 彼此堆叠, 多个准备室(17) 的患者转移端口(18) 沿着升降轨道(28) 竖直对齐,

其中, 所述台架托架(21) 由升降轨道(28) 支撑, 用于沿着升降轨道(28) 在竖直方向上移动台架(6) 和移动多个准备室(17), 并且

其中, 所述升降轨道(28) 包括四个导轨, 并且所述台架托架(21) 的每个端部与两个导轨联接, 两个导轨在治疗轴线(12) 的每一侧上各一个。

28. 根据权利要求27所述的放射设施(1), 其中, 所述操纵器(19) 包括至少一个台架配重, 以使放射组件(2) 的重量平衡。

29. 根据权利要求16所述的放射设施(1), 其中, 所述台架轨道(20) 包括水平运输轨道(22) 和垂直升降轨道(28), 其中一个轨道由另一个轨道能够移动地支撑, 并且所述台架托架(21) 与能够移动的支撑轨道联接, 以使得台架能够沿着准备室组列移动, 即, 沿着彼此相互堆叠并上下堆叠的多个准备室(17) 移动。

30. 根据权利要求29所述的放射设施(1), 其中, 所述运输轨道(22) 支撑升降托架, 所述升降托架包括升降轨道(28), 其中由升降托架引导台架托架(21), 用于在竖直方向上, 并垂直于运输轨道(22) 来移动放射装置(3)。

31. 根据权利要求29所述的放射设施(1), 其中, 所述操纵器包括两个台架配重, 以使放射组件(2) 的重量平衡, 所述台架配重设置在轨道(20) 的相对的端部处。

32. 根据权利要求29所述的放射设施(1), 其中, 所述治疗空间(14) 在每个端部上具有

进入端口,并且在台架轨道(20)的相对侧上设置准备室(17),其中,所述台架轨道(20)和台架托架(21)的尺寸设定为使得当托架(21)将治疗空间(14)的一个端部相对于第一患者准备室(17)支撑在治疗位置上时,治疗空间(14)的相对端部相对于第二患者准备室(17)被支撑在治疗位置上。

33. 根据权利要求13所述的放射设施(1),其中所述台架操纵器(19)还包括台架壳体,所述台架壳体包围台架(6),并且配置为与台架(6)一起移动,以容纳由放射装置(3)发出的放射。

34. 根据权利要求13所述的放射设施(1),其中,所述台架操纵器(19)设置有台架储存装置,所述台架储存装置配置为屏蔽周围环境免受由放射装置发出的放射,其中,所述台架操纵器(19)配置为将放射组件定位在台架储存装置中的储存位置上,即,将放射装置台架(6)和放射装置定位在台架储存装置中的储存位置上。

35. 根据权利要求33所述的放射设施(1),其中,所述台架操纵器(19)设置有台架储存装置,所述台架储存装置配置为屏蔽周围环境免受由放射装置发出的放射,其中,所述台架操纵器(19)配置为将放射组件定位在台架储存装置中的储存位置上,即,将放射装置台架(6)和放射装置定位在台架储存装置中的储存位置上,并且其中,所述台架储存装置在一侧上具有进入和退出开口,其中,所述台架操纵器设置有用於所述开口的门,使得门能够通过台架操纵器与放射组件一致地移动,并且使得当放射组件移动到储存位置时,所述门移动到关闭位置上,在所述关闭位置上,所述门将台架储存装置的进入和退出开口密封。

36. 一种放射设施(1),所述放射设施(1)包括:

- 根据权利要求1所述的放射组件(2);

- 多个患者准备室(17),每个患者准备室(17)用于使患者为治疗做准备,所述准备室(17)中的每一个都设置有患者转移端口(18);以及

- 患者准备室操纵器,其配置为将多个患者准备室(17)定位在治疗位置上,在所述治疗位置中,所述台架(6)的治疗空间(14)进入端口与患者准备室(17)中的一个的患者转移端口(18)对齐,以能够使得患者从准备室(17)中的一个直接转移到治疗空间(14)中。

37. 根据权利要求36所述的放射设施(1),其中,所述准备室(17)设置有对接站,所述对接站用于将台架相对于准备室(17)固定在预定位置。

38. 根据权利要求36所述的放射设施(1),其中,所述患者准备室操纵器包括:

- 患者准备室轨道,所述患者准备室轨道沿着台架延伸,

- 患者准备室托架,其用于沿着台架(6)在运输轨道上运输多个患者准备室,以及

- 驱动器,其用于使患者准备室托架沿着患者准备室轨道移动;

其中,沿着台架在运输轨道上运输多个患者准备室,以使得能够将多个患者准备室放置在治疗位置上。

39. 根据权利要求38所述的放射设施(1),其中,所述患者准备室轨道是水平运输轨道,所述运输轨道沿着台架(6)延伸,其中多个准备室(17)彼此相互堆叠,多个准备室(17)的患者转移端口(18)沿着运输轨道水平对齐,并且

其中,所述患者准备室托架由运输轨道支撑,用于沿着运输轨道和台架(6)在水平方向上移动患者准备室(17)。

40. 根据权利要求39所述的放射设施(1),其中,所述运输轨道包括两个导轨,所述患者

准备室托架包括两个侧部,并且在每个侧部处由两个导轨中的一个支撑。

41. 根据权利要求36所述的放射设施(1),其中,所述圆柱形治疗空间(14)在每个端部上具有进入端口,并且在圆柱形治疗空间的两个端部处设置多个患者准备室,

其中,患者准备室包括在两个端部中的第一端部处的第一组患者准备室以及在两个端部的第二端部处的第二组患者准备室,

其中,第一组的准备室由第一患者准备室操纵器支撑,包括第一运输轨道,其中第二组的患者准备室由第二患者准备室操纵器支撑,包括第二运输轨道,

其中,第一患者准备室操纵器配置为将第一组的患者准备室中的每个定位在治疗位置上,在所述治疗位置中,所述台架(6)的治疗空间进入端口在第一端部处与第一组的患者准备室(17)中的一个的患者转移端口(18)对齐,以能够使得患者从准备室(17)直接转移到治疗空间(14)中;并且

其中,第二患者准备室操纵器配置为将第二组的患者准备室中的每个定位在治疗位置上,在所述治疗位置中,所述台架(6)的治疗空间进入端口在第二端部处与第二组的患者准备室(17)中的一个的患者转移端口(18)对齐,以能够使得患者从准备室(17)直接转移到治疗空间(14)中。

42. 根据权利要求36所述的放射设施(1),其中,台架操纵器(19)还包括台架壳体,所述台架壳体包围台架(6)和放射组件,以容纳由放射装置(3)发出的放射,所述台架壳体具有两个开口,每个开口使得能够进入放射装置的两个进入端口中的一个。

43. 一种将包括根据权利要求1所述的放射装置(3)的台架(6)从与准备室(17)的第一个相邻的第一治疗位置转移至与准备室(17)的第二个相邻的第二治疗位置的方法,其利用根据权利要求13所述的放射设施(1)的台架操纵器(19)。

44. 一种将根据权利要求36所述的准备室中的一个移动到与放射组件相邻的治疗位置的方法,其利用根据权利要求36所述的准备室操纵器,所述方法包括:

- 利用准备室操纵器(19)将准备室移动至治疗位置中,在所述治疗位置中,所述准备室(17)与台架相邻。

质子治疗台架

技术领域

[0001] 本发明涉及一种放射组件,并涉及一种包括这种放射组件的放射设施,优选地用于照射患者,并且更特别地,本发明涉及一种新颖且高效的方法和设备,用于对患者进行放射治疗。

背景技术

[0002] 高效地治疗患者,特别是在使用质子放射时,需要加速器与患者之间的短而直接的放射束轨迹。这还得益于为放射束提供最佳入射角的能力,更特别地,使得入射角能够确保照射到最小的健康组织而规避重要器官。这还是相关的,这是因为放射治疗通常需要从不同的角度放射目标。

[0003] 在实现这些目的时困难在于典型的加速器的尺寸。即使对于特定的治疗,紧凑型加速器是可获得的,但它们的尺寸相当大。出于实际的原因,加速器通常位于与治疗患者的房间分开的房间中。在这种情况下,放射束被磁体引导通过投射器,波束从投射器投射到患者上。

[0004] 例如从US5349198中已知将波束从加速器引导至不同的治疗室。

[0005] 从现有技术还已知的是将加速器安装在台架上。这使得能够将加速器定位在患者附近,从而用于加速器与患者之间的短的波束轨迹。这还使得能够相对于患者以不同的角度来对加速器进行定位。

[0006] 这种台架例如是从US2008093567已知的,其通过引用并入本文。

[0007] 然而,即使是紧凑型加速器的尺寸和重量也使得这些台架太大而无法安装在患者治疗室中。为了向患者提供舒适和安全的感受,这些台架被安装在患者治疗室外部。构建患者治疗室,使其延伸到台架的中心,并且只有投射器进入该室。这种配置限制了台架可用的移动范围。通常,台架可用的移动轨迹在180度到大约330度的范围内。

[0008] 还应注意的是,由于这类放射组件的尺寸和复杂性,它们的成本很高。

发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种替代的放射组件,更特别地,提供一种改进的放射组件。本发明的另一个目的是消除上述问题,特别地,提供一种具有移动范围得以改进的放射组件。本发明的另一目的是提供一种能够更高效使用的放射组件。

[0010] 因此,本发明提供了根据权利要求1的放射组件。此外,本发明提供了包括这种放射组件的放射设备以及使用这种放射组件的方法。

[0011] 根据本发明的放射组件(优选地为质子放射组件)包括:

[0012] -放射装置,其优选地为质子放射治疗装置,其中,治疗装置包括加速器(优选地为质子加速器)和放射投射器;

[0013] -放射装置台架,其中台架可移动地支撑加速器和投射器,使得加速器和投射器可以围绕水平的患者治疗轴线一致地旋转,

[0014] 其中,台架提供放射装置的移动范围,所述放射装置的移动范围限定在第一端部与第二相对端部之间延伸的圆柱形治疗空间,该圆柱形治疗空间在其中心处具有患者治疗轴线;

[0015] 其中,台架包括第一回转轴承和第二回转轴承,以可移动地支撑治疗装置,所述回转轴承各自具有与患者治疗轴线对齐的中心旋转轴线,并且

[0016] 其中,第一回转轴承具有中心开口,该中心开口限定治疗空间进入端口,该治疗空间进入端口用于将患者移入和移出治疗空间。

[0017] 放射组件包括由放射装置台架支撑的放射装置,优选地为质子放射治疗装置。治疗装置包括加速器和放射投射器。放射装置台架包括第一回转轴承和第二回转轴承,以可移动地支撑治疗装置,所述回转轴承各自具有与患者治疗轴线对齐的中心旋转轴线。

[0018] 在实施方案中,加速器可以是任何合适的常规粒子加速器,例如线性加速器、回旋加速器、同步回旋加速器、同步加速器,或基于激光的加速器,并且产生用于患者治疗的放射束,例如肿瘤放射治疗。放射束通常包括电离放射。放射束的性质取决于使用粒子加速器的放射源。

[0019] 在优选的实施方案中,放射源包括质子源。这样,放射束包括质子束,并且系统10可以描述为质子放射治疗装置。替代地,放射源可以包括其他合适的粒子,特别地但不排他地为带电的粒子,例如离子(例如碳离子、氦离子或氖离子)、原子、光子或其他亚原子粒子,比如电子、 α 粒子、 β 粒子、负 π 介子或中子。因此,在替代实施方案中,放射束可以包括例如离子束、电子束(特别是相对论性电子束)、中子束或X射线束。放射源可以结合到粒子加速器中或以任何方便的常规方式连接至所述粒子加速器。

[0020] 在实施方案中,治疗装置包括中子束照射系统,所述中子束照射系统包括:加速器,其沿着轨道对带电粒子进行加速,从而发射带电粒子束;中子束产生部分,其被从加速器发射的带电粒子束照射,从而产生中子束;以及照射部分,其可以朝向被照射体照射在中子束产生部分中产生的中子束。通常,提供一种屏蔽体,其屏蔽从加速器侧放射出的辐射。

[0021] 放射投射器配置为用于将放射束传送至放射目标,即患者。投射器可以配置为在传送点处弯曲、扫描、聚焦或以其他方式操纵放射束,并且为此目的,投射器可以包括一个或多个弯曲、扫描和/或聚焦磁体(和/或其他形成的波束和/或操纵的波束和/或需要的能量选择部件),用于需要的传动点处的能量选择、弯曲、扫描和/或聚焦放射束。可选择地,投射器可以沿其纵向方向可延伸。投射器可以是常规的。

[0022] 在优选的实施方案中,投射器相对于粒子加速器固定,使得所述投射器与粒子加速器一起移动。在另一优选的实施方案中,在粒子加速器与投射器之间没有波束传输系统,具体地,在粒子加速器与投射器之间没有使放射束弯曲的波束传输系统。这简化了治疗装置,降低了成本并提高了可靠性。

[0023] 适用于本发明的质子放射治疗装置的一个示例是Mevion s250,Mevion s250是市售的并且足够紧凑以安装在本发明的放射装置台架上。

[0024] 应注意的是,包括放射源在内的这些类型的放射装置的重量可以在11吨至100吨的范围内。

[0025] 根据本发明,轴承中的至少一个具有中心开口,该中心开口限定治疗空间进入端口,所述进入端口用于将患者移入和移出台架中心处的治疗空间,甚至能够在患者治疗轴

线(即,台架的旋转轴线)上引入患者。

[0026] 在台架的旋转轴线上向治疗空间提供进入端口使得台架的移动范围不受妨碍,更特别地,使得治疗装置能够围绕患者治疗轴线枢转360度或更大的角度。

[0027] 此外,这使得能够在治疗期间在延伸台上支撑患者,所述延伸台具有安装在治疗空间外部的基座和延伸到治疗空间中的臂,以相对于投射器对支撑患者的台面进行定位。

[0028] 可以提供在台架的中心处包围患者治疗空间的患者治疗室,而不妨碍台架(更特别地,由台架支撑的放射装置)的移动范围。

[0029] 此外,根据本发明的放射组件使得能够高效地使用放射装置。更特别地,经由台架的轴承而进入治疗装置的入口提供了台架和由台架包围的治疗装置的紧凑配置。这使得能够垂直于患者治疗轴线移动台架,从而垂直于进入方向移动进入端口。因此,台架可以沿着线性轨迹在第一治疗位置与第二治疗位置之间移动,在所述第一治疗位置中治疗空间的进入端口与第一患者治疗空间的治疗空间进入端口对齐,在所述第二治疗位置中治疗空间的进入端口与第二患者治疗空间的治疗空间进入端口对齐。无需在另外的方向上移动台架或者相对于台架移动患者准备室。

[0030] 因此,本发明使得在治疗第一位患者的同时能够在第二准备室中使第二位患者做准备。一旦第一位患者退出治疗空间并回到第一准备室,台架就移动而使得第二位患者能够进入治疗空间。

[0031] 应注意的是,在治疗之前使患者做准备,治疗接下来的过程非常耗时。放射治疗尤其如此,所述放射治疗涉及将患者精确地安置在支撑台上,并且在治疗后将虚弱的患者从该台移走。

[0032] 因此,节省了将台架移动至第二准备室的时间。与根据本发明的使用操纵器来移动台架相比,等待直到第一治疗室被腾空并且随后在该准备室中为第二名患者做准备花费的时间明显更多。

[0033] 此外,应当注意的是,通过相对于准备室移动台架而不是相对于台架移动准备室,患者从固定的准备室移动到固定的治疗空间中。移动在内部有患者的准备室,可能会对患者造成负面的体验。此外,提供多个可移动的准备室需要设施的固定部分与准备室之间的复杂接口。

[0034] 因此,根据本发明的放射治疗组件使得能够更高效地使用放射治疗装置,而不会负面影响患者的治疗体验(例如这可能是由于更加匆忙的准备或使用移动的治疗室或入口通道而引起的)。

[0035] 根据另一个方面,本发明提供了一种放射设施,该放射设施包括多个患者准备室和台架操纵器,该台架操纵器配置为将放射组件(其包括放射装置和放射装置台架)相对于多个患者准备室中的每个定位在治疗位置上,在所述治疗位置上,台架的治疗空间进入端口与患者转移开口对齐。

[0036] 在实施方案中,台架包括优选地为圆柱形的治疗壳体,该治疗壳体至少部分地包围治疗空间。治疗壳体在相对的端部处由第一回转轴承和第二回转轴承支撑。治疗装置安装在治疗壳体上,从而通过使治疗壳体围绕治疗轴线旋转,治疗装置围绕治疗轴线旋转。

[0037] 壳体的优点在于,所述壳体防止在治疗空间中的患者观察到放射装置和/或台架,从而具有更加轻松的治疗体验。

[0038] 在实施方案中,台架包括位于优选地为圆柱形的治疗壳体内部的治疗底板和可选择的治疗腔室。治疗底板优选地由两个或更多个回转轴承相对于治疗壳体可移动地支撑,使得治疗底板以及可选择地治疗腔室(内治疗腔室)的底板不与治疗壳体一起旋转。换句话说,当外部的治疗壳体围绕治疗轴线旋转时,治疗底板保持水平。

[0039] 优选地,治疗底板是两部分底板,底板的第一部分和底板的第二部分通过投射器通道分开,以使得放射投射器在患者下方旋转,所述患者支撑在底板上或底板上方。当治疗装置或治疗壳体相对围绕治疗轴线进而围绕底板旋转时,放射投射器可以移动通过投射器通道。

[0040] 当患者被支撑在治疗室中时,医务人员可以使用治疗底板,以接近被支撑的患者。此外,治疗底板可以支撑其他装备,这些装备优选地在治疗期间不会围绕中心旋转轴线旋转。这可以包括支撑所述患者支撑装置,在治疗期间患者被支撑在所述患者支撑装置上。

[0041] 在被照射时具有固定框架对于患者来说也是有利的。所述底板和腔室提供了这样的固定框架,从而防止患者看到可旋转的治疗壳体而体验到的可能的不适感。

[0042] 在实施方案中,治疗装置还被支撑为使得所述治疗装置可以在垂直于患者治疗轴线的方向上移动,即,朝向和远离患者治疗轴线移动。

[0043] 垂直于患者治疗轴线移动治疗装置提高了放射组件的功能。该实施方案中的治疗装置可以相对于患者在径向方向上移动,从而在保持患者静止的同时提供更大的可以被照射到的区域,进而减轻患者的潜在的不适感。

[0044] 垂直于患者治疗轴线将治疗装置远离治疗轴线移动,也可以有助于创造空间,用于将患者移动到治疗位置中。一旦患者准备好治疗,就可以将治疗装置移动到治疗位置中。

[0045] 在实施方案中,治疗装置还被支撑为使得所述治疗装置可以相对于垂直于患者治疗轴线延伸的轴线枢转。

[0046] 使治疗装置相对于垂直于患者治疗轴线延伸的轴线枢转,能够调节投射器相对于工作轴线的角度。这在保持患者静止的同时通过增加可以被照射到的面积来增加治疗装置的功能。

[0047] 在实施方案中,治疗空间进入端口足够大,以供人员穿过进入端口走入和走出治疗空间。如果有人必须进入或退出治疗空间,这使得能够容易地进入治疗空间,例如使患者感到舒适或使得能够进行额外的治疗或进行维护。

[0048] 在实施方案中,治疗空间足够大,以使平躺的患者被支撑在垂直于患者治疗轴线的治疗空间中。在这些实施方案中,如果垂直于患者治疗轴线支撑患者,则放射装置可以围绕患者的长度方向旋转。由于可以从更多角度照射患者,这增加了放射组件的功能性。

[0049] 在实施方案中,第二回转轴承具有中心开口,该中心开口限定第二治疗空间进入端口,该第二治疗空间进入端口用于将患者移入和移出治疗空间。

[0050] 有利地,这使得在照射第一位患者的同时能够在分开的室中使第二位患者做准备。当第一位患者已经受到照射并通过第一回转轴承移出治疗空间时,所述第二位患者可以移动通过第二回转轴承。因此,可以使患者准备得舒适,同时增加放射组件的效率。

[0051] 另外,例如医务人员可以使用第二进入端口,以将装备移入和移出治疗室。

[0052] 在实施方案中,台架还支撑治疗装置配重,该配重优选地具有近似于治疗装置的重量。治疗装置配重相对于治疗轴线在直径上与治疗装置相对地被支撑。

[0053] 配备有治疗装置配重的放射组件具有更好的重量分布,并且使得放射装置更容易旋转。这还可以使放射组件具有更稳定的整体结构。

[0054] 在实施方案中,配重是第二治疗装置,例如医学成像装置。这样做的优点在于,放射组件可以用于更多不同的目的。例如,使用用于照射患者的质子加速器和用于医学成像的医学成像装置,以检查照射是否成功或是否在正确的区域进行照射。

[0055] 在实施方案中,放射组件包括至少一个用于支撑患者的患者支撑装置,优选地为患者支撑台,所述患者支撑装置可以安装在治疗空间中或由台架支撑。优选地,患者支撑装置可以用于相对于放射装置(具体地,相对于放射装置的投射器)来对患者进行定位。

[0056] 患者支撑装置例如可以是安装在可移动支撑装置上的床,用于相对于放射投射器来对患者进行定位。患者支撑装置可以被安装在放射组件中的治疗底板上,或者所述患者支撑装置可以被安装在放射台架的外部或任何其他合适的地方。

[0057] 在实施方案中,患者支撑装置配置为将患者移入和移出患者治疗装置,使得患者可以被定位并且优选地固定在治疗空间外部的支撑装置上,随后被移动到治疗空间中,以相对于治疗装置的投射器被定位。

[0058] 患者支撑装置例如可以安装在轨道或伸缩臂上,以将患者移入和移出治疗空间。这使得患者能够在准备室中得到充分的准备,被绑在患者支撑装置上,然后被运输至治疗室,在该治疗室中患者相对于投射器被正确地定位。

[0059] 这样做具有的特别的优点在于,患者可以在患者治疗空间的外部做准备并被移动到治疗空间中进行照射。这减少了患者必须在治疗空间中花费的时间。由于在照射第一位患者的同时,第二位患者可以在治疗空间的外部的分开的患者支撑装置上做准备,这也使得过程更加高效。当完成对第一位患者的照射时,然后将所述第二位患者移动至治疗室。

[0060] 在实施方案中,患者支撑装置是可延伸的台,该台包括:

[0061] -台面,其用于支撑患者;

[0062] -基座,其用于将台安装至支撑装置表面;以及

[0063] -可移动臂,其配置为相对于基座移动台面,其中患者被支撑在所述台面上。基座被安装在治疗空间的外部,并且可移动臂配置为将台面通过治疗空间进入端口而移动到治疗空间中并与治疗装置的投射器对齐,并且优选地,将台面相对于治疗装置的投射器沿至少两个方向定位在治疗空间中。

[0064] 这样做具有的特别的优点在于,患者可以在治疗空间的外部做准备并在可延伸的台上被移动至治疗空间。可延伸的台可以相对于放射投射器精确地定位。

[0065] 台可以是舒适的台。可移动臂可以平稳地移动,以在移动时将患者的不适感降至最低。可移动臂可以在照射期间调节其位置,以能够对患者的适当的部位进行照射。

[0066] 在实施方案中,治疗空间的尺寸设定为保持患者支撑台,其中纵向轴线垂直于治疗轴线,并且使得当在该位置时,支撑台能够沿着其纵向轴线移动,以能够在垂直于治疗轴线的方向上通过所述台来相对于投射器移动患者。

[0067] 这使得放射装置能够从更多角度照射躺在患者支撑台上的患者。对于患者的治疗来说,将患者垂直于治疗轴线放置会是有利的。

[0068] 在实施方案中,患者支撑台包括控制系统,该控制系统配置为调节患者相对于投射器的位置,所述控制系统优选地与治疗装置的控制系统连接和/或配置为与台架和/或治

疗装置上的标记装置连接,以调节支撑台相对于治疗装置的投射器的位置。

[0069] 这提高了放射组件中照射过程的精度。控制系统可以精确地控制患者的每个部分在被照射时接收多少放射。

[0070] 在实施方案中,患者支撑台包括伸缩臂,该伸缩臂配置为当放射装置处于与准备室相邻的对接位置时延伸穿过患者转移开口并进入放射装置的治疗空间,从而可以将患者移入和移出患者支撑台上的治疗空间。

[0071] 对于将患者移入和移出治疗室来说,这是特别简单且稳定的设置。

[0072] 本发明还涉及一种放射设施,其包括:

[0073] -根据本发明的放射组件;

[0074] -多个患者准备室,每个患者准备室用于使患者为治疗做准备,优选地,用于将患者定位在患者支撑装置上的治疗位置中,所述准备室各自设置有患者转移端口;以及

[0075] -台架操纵器,其配置为相对于多个患者准备室中的每一个将台架定位在治疗位置上,在所述治疗位置中,台架的治疗空间进入端口与患者准备室中的一个的患者转移开口对齐,以能够使得患者从准备室中的一个直接转移到治疗空间中。

[0076] 具有多个准备室的放射设施可以用于在照射另一位患者的同时使数位患者做准备,从而提高了放射设施的使用效率。患者做准备并位于分开的治疗室中的患者支撑装置上,然后当每位患者准备好并且当针对相应患者的治疗室就位时,所述患者支撑装置就将患者移动到治疗位置中。

[0077] 多个准备室不需要台架,这是由于放射设施设置有台架操纵器,该台架操纵器配置为相对于容纳准备好要治疗的患者的准备室而将台架定位在治疗位置。当完成患者的治疗并将患者移出台架时,台架操纵器可以将台架相对于另一个准备室(在照射第一位患者的同时,第二位患者在该准备室中做准备)定位至新的治疗位置。

[0078] 台架操纵器例如可以包括轨道,以将台架从一个治疗位置移动至下一个治疗位置。

[0079] 在实施方案中,准备室设置有对接站,该对接站用于将台架相对于准备室固定在预定位置。台架操纵器可以使台架相对于准备室移动。为了防止台架相对于准备室移动,准备室可以设置有对接站,以防止这种移动。这样可以确保台架保持在其位置上,并且可以防止事故发生。

[0080] 在实施方案中,台架操纵器包括液压缸,该液压缸用于相对于多个堆叠的准备室来提升台架。

[0081] 多个准备室可以相对于彼此竖直地堆叠。为了在不同的准备室之间提升台架,台架操纵器可以设置有液压缸,以提升台架。根据放射设施的布局,将准备室堆叠在放射设施的不同层之间会是有利的。

[0082] 液压缸的另一种可能用途是在竖直方向上将台架与治疗空间进入端口对齐。例如,将台架从比治疗空间进入端口稍低的移动位置与和治疗空间进入端口对齐的位置对齐。

[0083] 在实施方案中,台架操纵器包括:

[0084] -台架轨道,所述台架轨道沿着多个准备室延伸,

[0085] -台架托架,其用于沿着多个准备室在运输轨道上运输台架,以及

[0086] -驱动器,其用于沿着台架轨道移动台架托架。

[0087] 台架托架具有沿着纵向轴线延伸的托架主体,所述纵向轴线在第一端部与相对的第二端部之间延伸,其中患者治疗轴线平行于支撑托架的纵向轴线延伸,并且托架在每个端部处由台架轨道引导。

[0088] 在实施方案中,台架(优选地为台架的治疗壳体)形成托架主体,优选地使得第一轴承和第二轴承连接至轨道的导轨,例如经由主体而被支撑在轨道的导轨上,并且第一轴承和第二轴承通过台架的可旋转支撑的部件(优选地仅通过治疗壳体)而彼此连接。

[0089] 这些实施方案是有利的,这是由于它们是紧凑的并且不需要单独的用于托架主体的结构。托架主体由台架形成,所述台架通过第一和第二轴承连接至轨道的导轨。

[0090] 由于托架由台架形成,因此台架和台架托架可以相对较轻且紧凑。这对于沿着台架轨道运输台架是有利的。当将台架安装在建造物内部(例如,治疗设施内部)时,紧凑的结构是有益的。

[0091] 在实施方案中,圆柱形治疗空间的第一端部和相对的第二端部分别位于托架的第一端部处和第二端部处。这是有利的,因为这简化了放射组件的设计。

[0092] 在实施方案中,当在患者治疗轴线下方的位置上旋转时,治疗装置在台架轨道下方延伸。这是有利的,因为这能够使得重量分布在运输台架时更为有利,即,这使得质心较低,从而使结构更稳定。

[0093] 在实施方案中,台架轨道是运输轨道,优选地为水平运输轨道,该运输轨道沿着多个准备室延伸,其中多个准备室彼此相邻地堆叠,优选地其患者转移端口沿着运输轨道水平对齐,

[0094] 其中台架托架由运输轨道支撑,用于沿着运输轨道和多个准备室在水平方向上移动台架。

[0095] 当准备室位于相同的底板上时,这是有利的。能够在水平分开的准备室之间运输台架具有先前提到的关于多个准备室的所有优点,并且这避免了必须在垂直方向上提升沉重的台架。

[0096] 在实施方案中,运输轨道包括两个导轨,并且台架托架在每个端部处由两个导轨中的一个来支撑。因此台架的两侧由导轨支撑,从而使得在运输过程中能够进行平稳的水平移动和良好的支撑。

[0097] 在另一实施方案中,以轴承的形式设置内圆形轨道。这是有益的,因为这使得能够与具有相对较小半径的轨道相结合地为托架提供稳定的支撑。

[0098] 在实施方案中,轨道包括内圆形轨道和外圆形轨道,并且除了台架之外,托架还包括中心枢纽,该中心枢纽安装在内圆形轨道上。优选地,以轴承的形式设置内圆形轨道,所述轴承支撑枢纽。因此,当台架在治疗位置之间移动时,枢纽与台架一起围绕圆形运输轨道的中心旋转。

[0099] 因此,在这样的实施方案中,台架轨道包括外轨道和内轨道,内轨道实施为轴承。托架包括台架和支撑枢纽。台架在一端处经由主体或类似部分而被支撑在外轨道上,并且在相对的端部处由枢纽支撑,所述枢纽支撑在内轨道(即,轴承)上。

[0100] 在实施方案中,支撑枢纽的内轨道或轴承位于较低的高度处,而外轨道位于较高的高度处。在这样的实施方案中,枢纽优选地清空内轨道(更特别地,支撑内轨道的底板)与

台架之间所需的高度,以使得台架(更特别地,台架的治疗装置)能够围绕治疗轴线旋转。

[0101] 在实施方案中,台架轨道是圆形的运输轨道,该运输轨道沿着多个准备室延伸,其中多个准备室围绕圆形的运输轨道的中心设置。

[0102] 如果多个准备室是四个,则它们可以设置为正方形。将准备室分布为圆形可以使得台架托架进行环形的移动,所以台架可以沿单一一个方向移动,从而总是遇到其中患者已准备好的准备室。这与台架托架可能必须移回到第一准备室的线性设置相比是有利的。

[0103] 在实施方案中,运输轨道包括两个同心圆导轨,并且台架托架在每个端部处由两个导轨中的一个支撑。这使得在通过两个圆形的导轨支撑托架的同时,能够围绕准备室的圆心运输托架。提供了良好的支持和稳定的运输。

[0104] 在实施方案中,圆柱形治疗空间在每个端部上具有进入端口,并且在台架轨道的相对侧上设置准备室,其中,台架轨道和台架托架的尺寸设定为使得当托架将治疗空间的一个端部相对于第一患者治疗室支撑在治疗位置上时,治疗空间的相对端部相对于第二患者治疗室被支撑在治疗位置上。

[0105] 这是有利的,因为这使得在照射第二位患者的同时,能够使第一位患者在圆形设置中做准备。当完成第二位患者的照射时,可以对第一位患者进行治疗,而无需移动治疗空间,从而提高使用效率。

[0106] 在实施方案中,设置多个准备室,其中患者转移端口面向圆形治疗轨道的中心,其中,运输轨道包括圆形的周向导轨,并且台架托架在每个端部处由周向导轨支撑。

[0107] 有利的是,台架托架位于圆形导轨的中心上方,并且围绕导轨的中心旋转,从而形成紧凑的设置。托架的两个端点可以由相同的导轨支撑。

[0108] 在实施方案中,治疗空间在每个端部上具有进入端口,其中台架轨道和台架托架的尺寸设定为使得当托架将治疗空间的一个端部相对于第一患者治疗室支撑在治疗位置上时,治疗空间的相对端部相对于第二患者治疗室被支撑在治疗位置上。

[0109] 这是另一个实施方案,该实施方案有利地使得在照射第二患者的同时使第一患者做准备。无需移动托架就可以完成患者之间的转换。

[0110] 在实施方案中,台架轨道是升降轨道,优选地为竖直升降轨道,该升降轨道沿着多个准备室延伸,其中多个准备室彼此上下堆叠,优选地其患者转移端口沿着升降轨道竖直对齐,

[0111] 其中,台架托架由升降轨道支撑,用于沿着升降轨道和多个准备室在竖直方向上移动台架,

[0112] 其中,升降轨道包括四个导轨,并且台架托架在每个端部处与两个导轨联接,所述两个导轨在治疗轴线的每一侧上各有一个。

[0113] 这使得能够通过台架轨道进行稳定的竖直设置。台架托架由四个导轨支撑,所述四个导轨从四个侧部均等地支撑台架。当放射设施包括具有相对小的基座的多层建造物时,台架的竖直移动会是有利的。患者可以在位于放射设施的不同层上的准备室中做准备。

[0114] 在实施方案中,操纵器包括至少一个台架配重,以使放射组件的重量平衡,台架优选地包括治疗装置配重。这使得能够在所有操作阶段中实现具有低质心的稳定配置。有利地,治疗装置配重和台架配重是相同的配重。

[0115] 在实施方案中,台架轨道包括水平运输轨道和竖直升降轨道,其中一个轨道由另

一个轨道可移动地支撑,并且台架托架与可移动的支撑轨道联接,以使得台架能够沿着准备室组列(即,彼此相邻堆叠并上下堆叠的多个准备室)移动。

[0116] 这使得竖直和水平堆叠的准备室能够结合。这使得能够以更多方式堆叠准备室,例如,以L形堆叠。

[0117] 在实施方案中,运输轨道支撑升降托架,该升降托架包括升降轨道,其中由升降托架引导台架托架,用于在竖直方向(优选地,垂直于运输轨道)上移动治疗装置。这是在竖直方向上运输治疗装置的方式。

[0118] 在实施方案中,台架操纵器包括两个台架配重,以使放射组件的重量平衡,台架优选地包括治疗装置配重,该台架配重设置在轨道的相对的端部处。

[0119] 为台架操纵器提供两个配重使得能够在不同的轨道上提供更好的配重分布,并且为台架操纵器提供更好的质心。

[0120] 在实施方案中,治疗空间在每个端部上具有进入端口,并且在台架轨道的相对侧上设置准备室,其中,台架轨道和台架托架的尺寸设定为使得当托架将治疗空间的一个端部相对于第一患者治疗室支撑在治疗位置上时,治疗空间的相对端部相对于第二患者治疗室被支撑在治疗位置上。

[0121] 这使得能够将治疗室竖直和水平地运输至两个不同的准备室,在该准备室中可以让患者做准备。然后可以顺序地治疗患者,而无需竖直或水平地运输治疗室。

[0122] 在实施方案中,台架操纵器还包括台架壳体,该台架壳体包围台架,并且配置为与台架一起移动,以容纳由治疗装置发出的放射。

[0123] 根据所使用的加速器,为台架操纵器提供台架壳体以保护患者和工作人员免受由治疗装置发出的放射这会是有益的。

[0124] 在放射组件的实施方案中,台架操纵器设置有台架储存装置,该台架储存装置配置为屏蔽周围环境免受由放射装置发出的放射,其中台架操纵器配置为将放射组件(即,放射装置台架和放射装置)定位在台架储存装置中的储存位置上。

[0125] 例如,当不使用放射设施时,例如在晚上,放射组件可以位于台架储存装置中,从而通过屏蔽周围环境免受由放射装置发出的放射来降低放射设施泄漏放射的风险。这可以使放射设施更安全。

[0126] 台架储存装置可以是混凝土掩体或设计为防止放射蔓延的铅箱。台架储存装置可以由任何合适的材料制成。例如,如果台架储存装置是铅箱,则铅箱的壁厚足以屏蔽周围环境免受由放射装置发出的放射。

[0127] 在放射组件的实施方案中,台架储存装置在一侧上具有进入和退出开口,并且台架操纵器设置有用於所述开口的门,该门优选地附接至放射组件,使得门可以通过台架操纵器与放射组件一致地移动,并且使得当放射组件移动到储存位置时,门移动到关闭位置上,在所述关闭位置上,门密封台架储存装置的进入和退出开口。

[0128] 例如,当台架储存装置是混凝土掩体时,台架可以通过掩体的进入开口而移动到掩体中。台架壳体则包括掩体门,当台架处于储存位置时,所述掩体门关闭并密封掩体,从而无需铰接的门,这使得台架储存装置能够实现紧凑的配置。

[0129] 在替代的实施方案中,门与储存装置连接,所述门例如为可铰接地支撑的门,或者是滑动门。在这样的实施方案中,当放射组件沿着室移动时,门不与放射组件一起移动。

[0130] 本发明还提供一种放射设施,其中放射组件处于固定位置,并且提供多个准备室,所述多个准备室可以相对于放射组件移动。

[0131] 在实施方案中,本发明还涉及一种放射设施,该放射设施包括:

[0132] -根据权利要求1至13中的一项或多项所述的放射组件;

[0133] -多个患者准备室,每个患者准备室都用于使患者为治疗做准备,优选地,用于将患者定位在患者支撑装置上的治疗位置中,所述准备室各自设置有患者转移端口;

[0134] -患者准备室操纵器,其配置为将多个患者准备室定位在治疗位置上,在所述治疗位置中,台架的治疗空间进入端口与患者准备室中的一个的患者转移开口对齐,以能够使得患者从准备室中的一个直接转移到治疗空间中。

[0135] 具有多个准备室的放射设施可以用于在照射单个患者的同时使一位或多位其他的患者做准备,从而提高了放射设施的使用效率。可以为患者做准备并使患者位于分开的治疗室中的患者支撑装置上,然后当每位患者准备好并且当针对相应患者的治疗室就位时,所述患者支撑装置就将患者移动到治疗位置中。

[0136] 在实施方案中,放射设施配备有患者准备室操纵器,该患者准备室操纵器配置为将多个患者准备室相对于台架定位在治疗位置。当患者治疗结束,并且患者被移出放射组件时,患者准备室操纵器可以将患者准备室定位至新的治疗位置,在新的治疗位置上放射组件可以从第二准备室接收第二位患者,所述第二准备室在第一位患者进行照射的同时为第二位患者做准备。

[0137] 在放射设施的实施方案中,准备室设置有对接站,该对接站用于将台架相对于准备室固定在预定位置,优选地在所述预定位置上,准备室处于治疗位置。

[0138] 患者准备室操纵器可以使患者准备室相对于台架移动。为了防止准备室相对于台架移动,准备室可以设置有对接站,以防止这种移动。这样可以确保患者准备室保持在其位置上,并且可以防止事故发生。

[0139] 在放射设施的实施方案中,患者准备室操纵器包括:

[0140] -患者准备室轨道,患者准备室轨道沿着台架延伸;

[0141] -患者准备室托架,其用于沿着台架在运输轨道上运输多个患者准备室;以及

[0142] -驱动器,其用于使患者准备室托架沿着患者准备室轨道移动;

[0143] 其中,沿着台架在运输轨道上运输多个患者准备室,以使得能够将多个患者准备室放置在治疗位置上。

[0144] 在放射设施的实施方案中,患者准备室轨道是运输轨道,优选地为水平运输轨道,该运输轨道沿着台架延伸,其中多个准备室彼此相互堆叠,优选地其患者转移端口沿着运输轨道水平对齐,并且

[0145] 其中患者准备室托架由运输轨道支撑,用于沿着运输轨道和台架在水平方向上移动患者准备室。

[0146] 患者准备室可以有利地由运输轨道支撑。

[0147] 在放射设施的实施方案中,运输轨道包括两个导轨,患者准备室托架包括两个侧部,并且在每个侧部处由两个导轨中的一个支撑。这使得能够进行运输轨道的紧凑设置。

[0148] 本发明还提供了一种放射设施,其中放射组件处于固定位置,其中放射组件在治疗空间的两侧上设置有进入端口,其中在每个进入端口处设置有至少一个准备室,至少在

两个进入端口中的一个处设置多个准备室。在另一优选的实施方案中,在进入端口中的每一个处设置多个可移动的准备室。

[0149] 根据本发明,患者优选地从准备台上的准备室进入治疗空间,所述患者台优选地是可延伸的台,包括基座和可移动臂,所述基座安装在准备室中,所述可移动臂可以从准备室延伸至治疗空间中。

[0150] 注意的是,虽然患者被治疗室中的这种台支撑,但是准备室不能相对于治疗空间移动。因此,仅在患者已经被治疗并被带回至准备室之后,新的准备室才可以被移动到治疗位置中。在这样的实施方案中,即在具有单个入口的治疗空间中,准备室只能在顺序的治疗之间移动。

[0151] 已提出根据本发明的放射组件能够为治疗空间在相对的侧上提供进入端口,从而使得患者能够从相对的侧进入到治疗空间中。因此,在由于患者正在治疗而暂时不能移动在一个进入端口处的治疗室时,可以移动在相对的进入端口处的治疗室。因此,在那一侧处,治疗期间是可以进行改变准备室的,这转而使得能够进行室的缓慢移动,从而减少了移动对准备室中的患者的可能的负面影响。此外,这使得将后续治疗之间的延迟降至最小。

[0152] 因此,在放射设施的优选实施方案中,圆柱形治疗空间在每个端部上具有进入端口,并且在圆柱形治疗空间的两个端部上设置多个患者准备室,

[0153] 其中,患者准备室包括在两个端部中的第一端部处的第一组患者准备室以及在两个端部中的第二端部处的第二组患者准备室,

[0154] 其中第一组的准备室由第一患者准备室操纵器支撑,优选地包括第一运输轨道,其中第二组的患者准备室由第二患者准备室操纵器支撑,优选地包括第二运输轨道,

[0155] 其中第一患者准备室操纵器配置为将第一组的患者准备室中的每个定位在治疗位置上,在所述治疗位置中,台架的治疗空间进入端口在第一端部处与第一组患者准备室中的一个的患者转移开口对齐,以能够使得患者从准备室直接转移到治疗空间中;并且

[0156] 其中第二患者准备室操纵器配置为将第二组的患者准备室的每个定位在治疗位置上,在所述治疗位置中,台架的治疗空间进入端口在第二端部处与第二组的患者准备室中的一个的患者转移开口对齐,以能够使得患者从准备室直接转移到治疗空间中。

[0157] 该实施方案是有利的,这是由于其使得能够在照射第二位患者(所述第二位患者是在第二组的第二患者准备室中做的准备)的同时使第一组的患者准备室中的第一位患者做准备。当完成第二位患者的治疗时,可以对第一位患者进行治疗,而无需移动患者准备室,从而提高使用效率。可以使其他患者在其他室中准备,当照射另一位患者时,其他患者可以移动就位。

[0158] 在放射设施的实施方案中,台架操纵器还包括台架壳体,该台架壳体包围台架和放射组件,以容纳由治疗装置发出的放射,所述台架壳体具有两个开口,每个开口使得能够进入治疗装置的两个进入端口中的一个。这可以减少从治疗装置泄漏的放射并提高安全性。

[0159] 本发明还涉及一种将根据权利要求1至13中一项或多项所述的包括治疗装置的台架从与第一准备室相邻的第一治疗位置转移至与第二准备室相邻的第二治疗位置,其利用根据权利要求14至34中的一项或多项所述的放射设施的台架操纵器。

[0160] 在实施方案中,该方法还包括:将台架从与第一准备室相邻的第一治疗位置移动

至与第二准备室相邻的第二治疗位置。

[0161] 在实施方案中,该方法还包括:将治疗装置定位在治疗轴线下方,优选地在位于治疗空间中的患者支撑台下方。

[0162] 在实施方案中,所述方法还包括:

[0163] -使患者经由治疗空间进入端口进入到治疗空间中;

[0164] -将患者相对于治疗装置的投射器定位在治疗空间中;

[0165] -围绕治疗轴线旋转治疗装置一定角度,优选地旋转至少180度的角度,例如旋转大于360度的角度。

[0166] 在实施方案中,所述方法还包括:

[0167] -在使患者进入到治疗空间之前使患者位于治疗台上;

[0168] -使患者经由治疗空间进入端口进入到治疗台上的治疗空间中。

[0169] 本发明还涉及一种根据权利要求37至41中的一项或多项所述的用于将患者支撑台从准备室中的一个移至放射设施的台架的治疗空间中的方法,该方法包括:

[0170] -利用台架操纵器将准备室移动至治疗位置中,其中准备室与台架相邻,

[0171] -将患者支撑台经由治疗空间进入端口移动到治疗空间中。

[0172] 在用于将患者支撑台从第一组的准备室中的一个移动到放射设施的台架的治疗空间中的方法的实施方案中,该方法还包括:

[0173] -使用第一患者准备操纵器将第一组的准备室移动到台架的第一端部处的治疗位置中,在该治疗位置中,准备室与台架相邻,

[0174] -将患者支撑台经由台架的第二端部处的治疗空间进入端口从第二组准备室的位于台架的第二端部处的治疗位置中的第一准备室中移出治疗空间,

[0175] -将第一组的准备室的患者支撑台经由台架的第一端部处的治疗空间进入端口移动到治疗空间中;

[0176] -利用第二患者准备操纵器将第一准备室移出治疗位置,并且同时将第二组的第二准备室移动到台架的第二端部处的治疗位置中。

[0177] 在实施方案中,该方法还包括:将治疗装置定位在治疗轴线下方,优选地在位于治疗空间中的患者支撑台下方。

[0178] 在实施方案中,所述方法还包括:

[0179] -将患者支撑台相对于治疗装置的投射器定位在治疗空间中;

[0180] -围绕治疗轴线旋转治疗装置一定角度,优选地旋转至少180度的角度,例如旋转大于360度的角度。

[0181] 在实施方案中,所述方法还包括:

[0182] -在患者支撑台进入治疗空间之前,优选在将各个准备室移动到治疗位置之前,将患者定位在患者支撑台上,以将患者移动到治疗空间中;

[0183] -使患者经由治疗空间进入端口而进入到患者支撑装置上的治疗空间中。

[0184] 在从属权利要求和说明书中公开了根据本发明和方法的放射组件的有利实施方案,其中,还基于许多示例性实施方案说明和阐明了本发明,其中一些示例性实施方案以示意图示出。在附图中,在术语或构造和/或功能上相对应的组件具有相同的附图标记。

附图说明

[0185] 图01示出了根据本发明的包括放射组件的放射设施的第一示例性实施方案的俯视图；

[0186] 图02示出了图1的放射设施的截面侧视图；

[0187] 图03示出了根据本发明的包括放射组件的放射设施的第二示例性实施方案的俯视图；

[0188] 图04示出了图3的放射设施的截面侧视图；

[0189] 图05示出了根据本发明的包括放射组件的放射设施的第三示例性实施方案的截面侧视图；

[0190] 图06示出了根据本发明的放射组件的俯视图；

[0191] 图07示出了根据本发明的处于第一位置的放射设施的第四示例性实施方案的截面侧视图；

[0192] 图08示出了根据本发明的处于第二位置的放射设施的第四示例性实施方案的截面侧视图；

[0193] 图09示出了根据本发明的放射设施的俯视图；

[0194] 图10示出了根据本发明的放射设施的计算机绘图；

[0195] 图11示出了根据本发明的放射组件；

[0196] 图12示出了根据本发明的患者治疗室的侧视图和轴向图；

[0197] 图13示出了图12的患者治疗室的俯视图；

[0198] 图14示出了根据本发明的包括放射组件和放射储存装置的放射设施的第二示例性实施方案的俯视图。

[0199] 图15示出了根据本发明的包括第一患者治疗室和第二患者治疗室操纵器的放射设施的第五示例性实施方案的俯视图。

[0200] 附图标记：

[0201] 1放射设施 2放射组件

[0202] 3放射装置 4加速器

[0203] 5投射器 6台架

[0204] 7第一端部 8第二端部

[0205] 9第一回转轴承 10第二回转轴承

[0206] 11中心旋转轴线 12患者治疗轴线

[0207] 13治疗壳体 14治疗空间

[0208] 15治疗底板 16配重

[0209] 17准备室 18患者转移端口

[0210] 19台架操纵器 20台架轨道

[0211] 21台架托架 22运输轨道

[0212] 23患者支撑装置 24台面

[0213] 25基座 26可移动臂

[0214] 27驱动器 28升降轨道

[0215] 29中心枢纽 30推车

[0216] 31台架储存装置 32台架储存门

[0217] 33第一组患者准备室 34第二组患者准备室。

具体实施方式

[0218] 尽管参考一个或多个附图而主要为了说明性目的来进行描述,以下所提出的任何技术特征可以与本发明的任何独立权利要求单独地结合,或者以任何其他技术上可能的方式与一个或多个其他技术相结合。

[0219] 图1示出了根据本发明的包括放射组件(2)的放射设施(1)的第一示例性实施方案的俯视图。放射组件(2)包括放射装置(3),优选地为质子放射治疗装置,其中,治疗装置包括加速器(4)和放射投射器(5)。放射组件(2)还包括台架(6),该台架(6)可移动地支撑加速器(4)和投射器(5)。

[0220] 台架(6)提供放射装置(3)的移动范围,所述移动范围限定圆柱形治疗空间,所述圆柱形治疗空间在其中心处具有患者治疗轴线(12)。圆柱形治疗空间在第一端部(7)与第二相对端部(8)之间延伸。台架包括第一回转轴承(9)和第二回转轴承(10),从而可移动地支撑治疗装置(3),所述回转轴承具有与患者治疗轴线(12)对齐的中心旋转轴线(11)。

[0221] 第一回转轴承具有中心开口(未示出),该中心开口限定治疗空间进入端口,该进入端口用于将患者移入和移出治疗空间。

[0222] 放射组件(2)还包括完全包围治疗空间(14)的圆柱形治疗壳体(13)。治疗壳体(13)在相对的两个端部处由第一回转轴承(9)和第二回转轴承(10)支撑。

[0223] 台架(6)还包括用于平衡放射装置(3)的重量的治疗装置配重(16)。

[0224] 放射设施(1)包括多个患者准备室(17),所述多个患者准备室(17)设计为用于为治疗的患者做准备。每个患者准备室(17)均设置有患者转移端口(18)。图1的实施方案中的准备室(17)水平对齐。

[0225] 放射设施(1)还包括台架操纵器(19),该台架操纵器(19)用于将台架相对于多个准备室(17)的每一个定位在治疗位置上。台架操纵器包括台架轨道(20),例如铁轨,用于沿着多个准备室(17)运输台架(6)。

[0226] 在图1中,台架托架(21)由治疗室(13)形成。

[0227] 图1的台架轨道(20)是圆形的运输轨道(20),其沿着多个准备室(17)延伸,所述多个准备室(17)放置为圆形设置。台架托架(21)的两侧由相同的台架轨道(20)支撑。

[0228] 多个准备室(17)设置有患者转移端口(18)和台架托架(21),所述患者进入端口(18)面向圆形台架轨道(20)的中心,所述台架托架(21)围绕圆形台架轨道(20)的中心旋转。

[0229] 台架轨道(20)、台架托架(21)和治疗空间(14)的尺寸设定为使得当托架(21)与第一端部(7)上的第一准备室(17)对齐时,托架(21)就会也与第二端部(8)上的第二准备室(17)对齐。

[0230] 可以从第一端部(7)和第二端部(8)分别通过第一回转轴承(9)和第二回转轴承(10)而进入治疗空间(10),在该实施方案中,患者可以从不同的准备室(17)进入,而无需在两个治疗之间移动台架(6)。

[0231] 图2示出了图1的放射设施(1)的截面侧视图。在侧视图中治疗底板(15)是可见的,

其位于治疗壳体 (13) 内部。治疗底板 (15) 可以用于支撑附加装备, 该附加装备使得人能够走入放射组件 (2) 中。

[0232] 如图2中由围绕治疗装置 (3) 的虚线所示, 治疗装置 (3) 可以在垂直于患者治疗轴线 (12) 的方向上移动。这使得投射器 (5) 在患者进入治疗空间 (14) 时能够向上移动, 并且还可以在治疗期间用于提高治疗效果。

[0233] 图3和图4示出了根据本发明的放射设施 (1) 的第二示例性实施方案。

[0234] 图3示出了根据本发明的包括放射组件 (2) 的放射设施 (1) 的第二示例性实施方案的俯视图, 图4示出了图3的放射设施的截面侧视图。放射组件 (2) 包括放射装置 (3), 所述放射装置 (3) 优选地为质子放射治疗装置, 其中, 治疗装置包括加速器 (4) 和放射投射器 (5)。放射组件 (2) 还包括台架 (6), 该台架 (6) 可移动地支撑加速器 (4) 和投射器 (5)。

[0235] 台架托架 (21) 被支撑在线性台架轨道 (20) 上, 所述线性台架轨道 (20) 沿着多个患者准备室 (17) 水平延伸。托架由托架驱动器 (27) 驱动。治疗空间 (14) 在两侧上具有患者进入端口, 并且台架轨道 (20) 和台架托架 (21) 的尺寸设定为使得当托架 (21) 利用第一端部 (7) 将治疗空间 (14) 相对于第一准备室 (17) 支撑在治疗位置上时, 治疗空间 (14) 的第二端部 (8) 相对于第二准备室 (17) 支撑在治疗位置上。

[0236] 图3和图4的放射组件 (1) 配备有多个患者支撑装置 (23)。患者支撑装置 (23) 安装在基座 (25) 上的准备室 (17) 中。患者可以支撑在台面 (24) 上, 所述台面 (24) 通过可移动臂 (26) 连接至基座 (25)。可移动臂 (26) 配置为相对于基座 (25) 使其上支撑有患者的台面 (24) 移动。

[0237] 可移动臂 (26) 配置为使台面 (24) 与患者一起穿过患者转移端口 (18) 和进入端口移动到治疗空间 (14) 中。台面 (24) 可以相对于投射器 (5) 沿至少两个方向被定位在治疗空间 (14) 内部, 以能够对患者的正确区域进行照射。

[0238] 台面 (24) 可以在可移动臂 (26) 上能够相对于患者治疗轴线 (12) 而在患者治疗空间 (14) 内部旋转。

[0239] 图5示出了根据本发明的包括放射组件 (2) 的放射设施 (1) 的第三示例性实施方案的俯视图。放射组件 (2) 在放射设施 (1) 中被拉入到两个示例性位置上。

[0240] 台架轨道 (20) 具有垂直升降部件 (28) 和水平运输部件。升降轨道 (28) 沿着多个垂直堆叠的准备室 (17) 延伸。准备室是堆叠的, 并且所述准备室的患者转移端口 (18) 竖直对齐。

[0241] 台架托架 (21) 由升降轨道 (28) 引导, 用于在竖直方向上移动台架。

[0242] 台架轨道 (20) 的水平部件是运输轨道 (22)。水平轨道 (22) 和升降轨道 (28) 可以由各自的其他轨道可移动地支撑。台架托架 (21) 能够通过台架轨道 (20) 沿竖直方向和水平方向两者移动, 以与竖直堆叠并水平堆叠的准备室 (17) 对齐。

[0243] 图6示出了根据本发明的放射组件 (2) 的俯视图, 其中放射装置 (3) 和配重 (16) 相对于竖直方向倾斜。

[0244] 图6的放射装置 (3) 可以相对于垂直于患者治疗轴线 (12) 延伸的轴线枢转。由此, 投射器 (5) 相对于被支撑在治疗空间 (14) 中的患者枢转, 从而使得能够从额外的多个角度照射患者。

[0245] 图7和图8示出了根据本发明的放射组件 (2) 的第四示例性实施方案。

[0246] 图7示出了处于第一位置的根据本发明的放射设施(1)的截面侧视图,图8示出了处于第二位置的放射设施(1)的截面侧视图。

[0247] 放射组件(2)包括放射装置(3),所述放射装置(3)优选地为质子放射治疗装置,其中,治疗装置包括加速器(4)和放射投射器(5)。放射组件(2)还包括台架(6),该台架(6)可移动地支撑加速器(4)和投射器(5)。

[0248] 台架(6)由台架托架(21)运输,所述台架托架(21)由台架轨道(20)支撑,所述台架轨道(20)包括沿两个同心圆行进的第一运输轨道(22)和第二运输轨道(22)。第一运输架(22)沿着准备室(17)行进,在所述准备室(17)中患者可以为治疗做准备,第二运输架沿着位于放射设施(1)的中心的中心枢纽(29)行进。

[0249] 中心枢纽(29)支撑台架托架(21),并且还可以向放射装置(3)提供诸如电力的资源,以为加速器(4)供电。

[0250] 图7示出了处于第一位置的放射组件(2),其中患者由治疗空间(14)中的台面(24)支撑。台面(24)通过可移动臂(26)连接至基座(25)。可以通过放射装置(3)对患者进行照射。

[0251] 图8示出了处于第二位置的放射组件(1),在该第二位置上患者从治疗空间(14)中移走,并且放射组件旋转90度并可以与另一个患者准备室(17)对齐,例如,以从所述患者准备室(17)接收第二位患者。

[0252] 图9示出了根据本发明的放射设施(1)的俯视图,其中放射组件(2)由同心的台架轨道(20)支撑。放射组件(2)的第二端部(8)由中心枢纽(29)支撑,所述中心枢纽(29)由内部台架轨道(20)支撑。在该实施方案中,当放射组件(2)在准备室(17)之间移动时,中心枢纽(29)与放射组件(2)一起旋转。

[0253] 多个准备室(17)配备有患者支撑装置(23),该患者支撑装置(23)用于将患者从准备室(17)移动到治疗空间(14)中。

[0254] 放射设施(1)还配备有推车(30),用于拆卸和安装放射组件(2)的部件,例如放射装置(3)。例如,当为了维护而必须拆卸放射组件(2)的部件时,所述推车(30)可能是有用的。

[0255] 图10示出了根据本发明的放射设施(1)的计算机绘图。放射设施包括放射组件(2),所述放射组件(2)包括放射装置(3),所述放射装置(3)优选地为质子放射治疗装置,其中,治疗装置包括加速器(4)和配重(16)。放射组件(2)还包括台架(6),该台架(6)可移动地支撑加速器(4)。放射组件由台架轨道(20)支撑,该台架轨道(20)位于同心圆上。外台架轨道(20)沿着多个患者准备室(17)行进,所述患者准备室(17)可以通过患者转移端口(18)进入,内台架轨道(20)支撑中心枢纽(29),该中心枢纽(29)在其第二端部(9)上支撑台架(6)。

[0256] 图11示出了根据本发明的放射组件(2),其中放射装置(3)和配重(16)相对于竖直方向旋转90度。在该图中,投射器(5)沿着水平方向指向。

[0257] 图12示出了根据本发明的患者治疗室(14),其中患者被支撑在患者支撑装置(23)上。放射装置(3)可竖直移动。放射装置(3)的竖直移动导致投射器(5)的竖直移动。这改变了患者与投射器(5)之间的距离,并且可能对患者的照射产生影响。所述患者垂直于治疗轴线(12)定向。

[0258] 图12还示出了投射器(5)相对于支撑在台面(24)上的患者的旋转移动。患者垂直

于治疗轴线(12)定向,并且投射器(5)沿着纵向方向相对于患者移动。

[0259] 图13示出了根据本发明的患者治疗室,其中患者被支撑在患者支撑装置(23)上。患者垂直于治疗轴线(12)定向。在图中示出了患者可能的水平移动。

[0260] 图14示出了根据本发明的包括放射组件(2)和台架储存装置(31)的放射设施(1)的第二示例性实施方案的俯视图。包括台架(6)的放射组件(2)可以移动到储存位置中,在所述储存位置中放射组件(2)位于台架储存装置(31)内部。台架储存装置包括侧壁、底板和顶板,所述侧壁、底板和顶板在储存位置上从除一侧以外的所有侧包围放射组件(2)。台架储存装置(31)由台架储存装置门(32)密封,当放射组件处于储存位置时,所述台架储存门(32)关闭并密封台架储存装置(31)。因此,当放射组件(2)位于储存位置上时,放射设施(2)被完全包围,从而保护周围环境免受治疗装置发出的放射。

[0261] 图15示出了根据本发明的包括患者治疗室操纵器的放射设施(1)的第五示例性实施方案的俯视图。放射设施包括第一组患者准备室(33)和第二组患者准备室(34)。在示出的特定实施方案中,第一组准备室(33)和第二组准备室(34)放置在轨道(22)上,这使得两组准备室(17)能够独立于另一组准备室移动。

[0262] 第一组准备室(33)可以独立于第二组准备室(34)而移动至各自的治疗位置。在该图中,第一组左侧的第一治疗室(33)和第二组左侧的第二治疗室(34)处于治疗位置,以便这些室中的患者可以进入用于治疗的放射组件。

[0263] 在对第一组(33)中准备好的患者进行照射的同时,第二组(34)的患者可以为照射做准备。该设置使得放射组件(2)的正常运行时间近乎恒定,这是因为在照射另一个患者的同时,数位患者可以做准备。在完成对先前患者的照射之后,通过最小的放射组件停机时间患者就可以进入放射组件。由于患者可以通过患者支撑装置(23)从患者准备室(17)运输至放射组件(2),该设置还增加了患者舒适度。

[0264] 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所要求保护的发明时可以理解和实现所公开的实施方案的其他变体形式。在权利要求中,词语“包括”并不排除其他元件或步骤,并且不定冠词“一”或“一个”并不排除多个。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的功能。仅在互不相同的从属权利要求中记载的某些措施的事实并不表示不能有利地使用这些措施的组合。权利要求中的任何附图标记不应被解释为限制保护范围。

[0265] 本发明决不限于本文中以上描述的示例性实施方案,而是包括对本发明的不同修改,只要修改落入所附权利要求的范围之内。

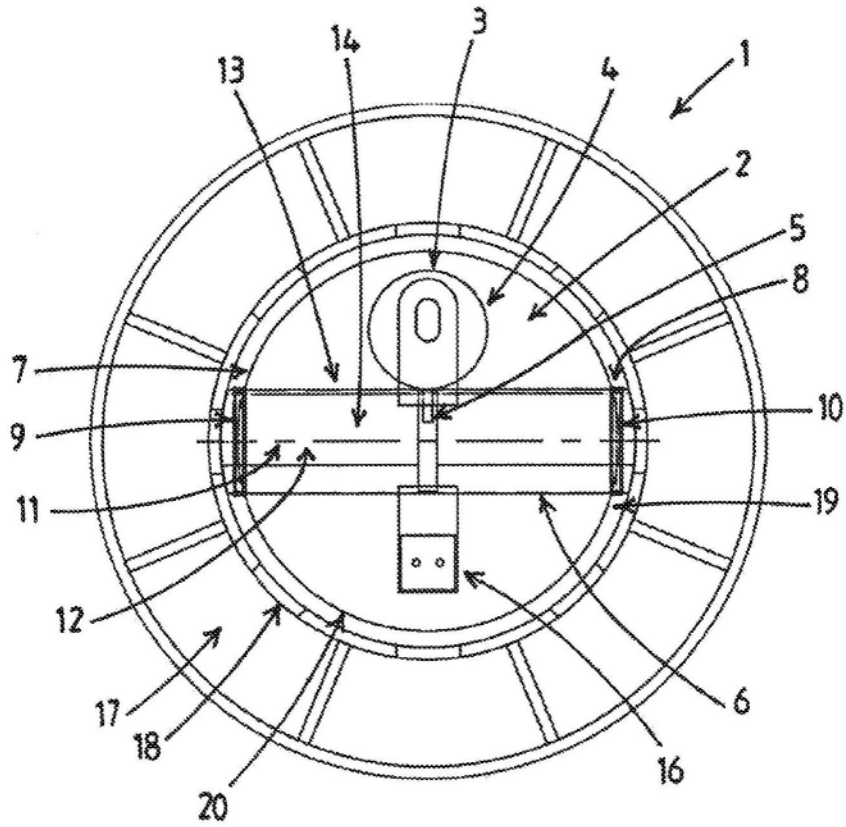


图1

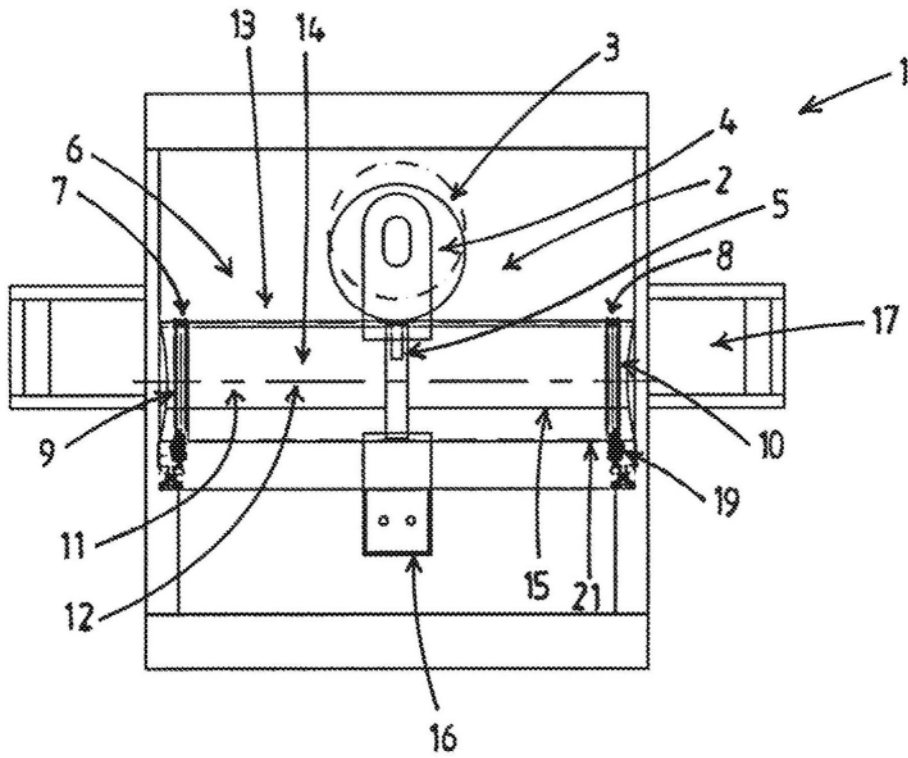


图2

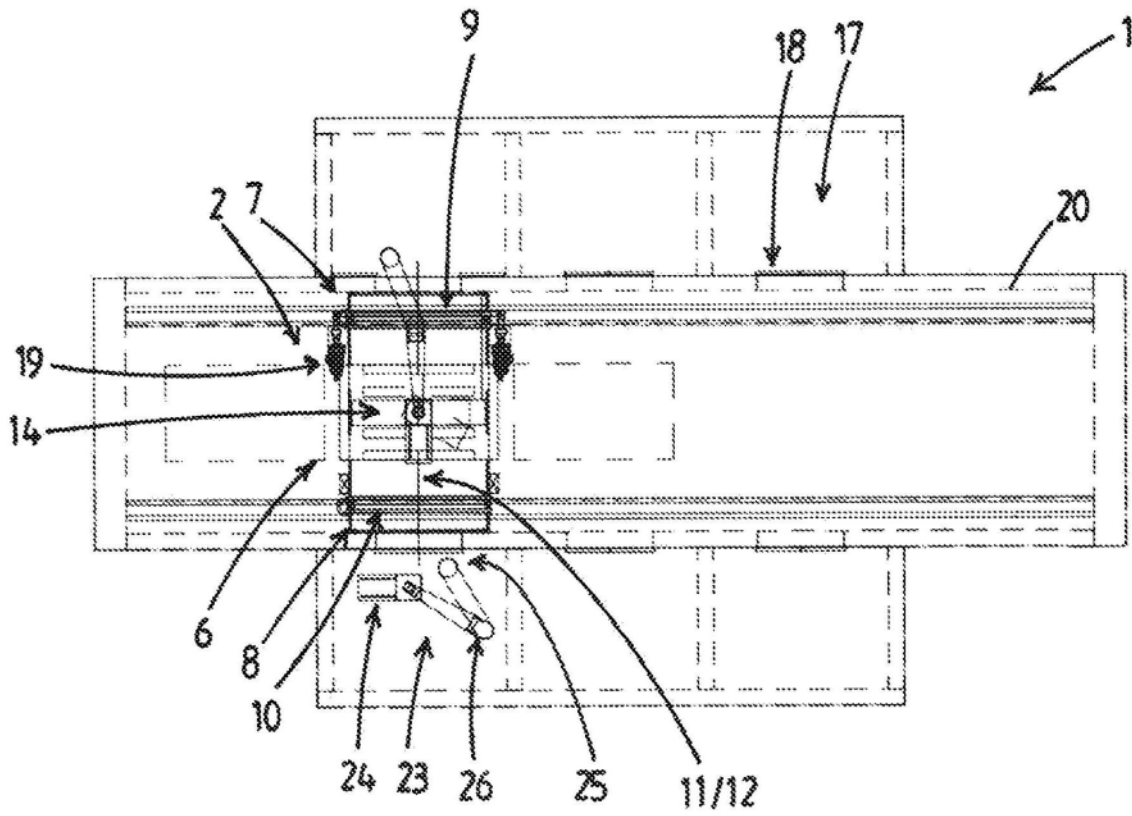


图3

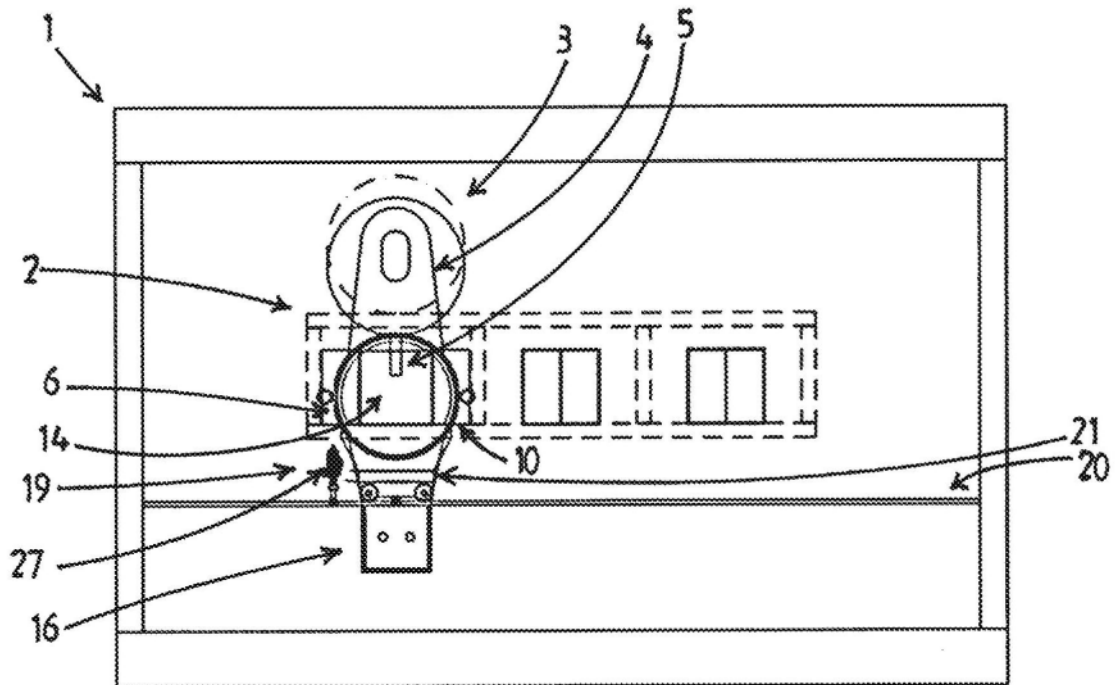


图4

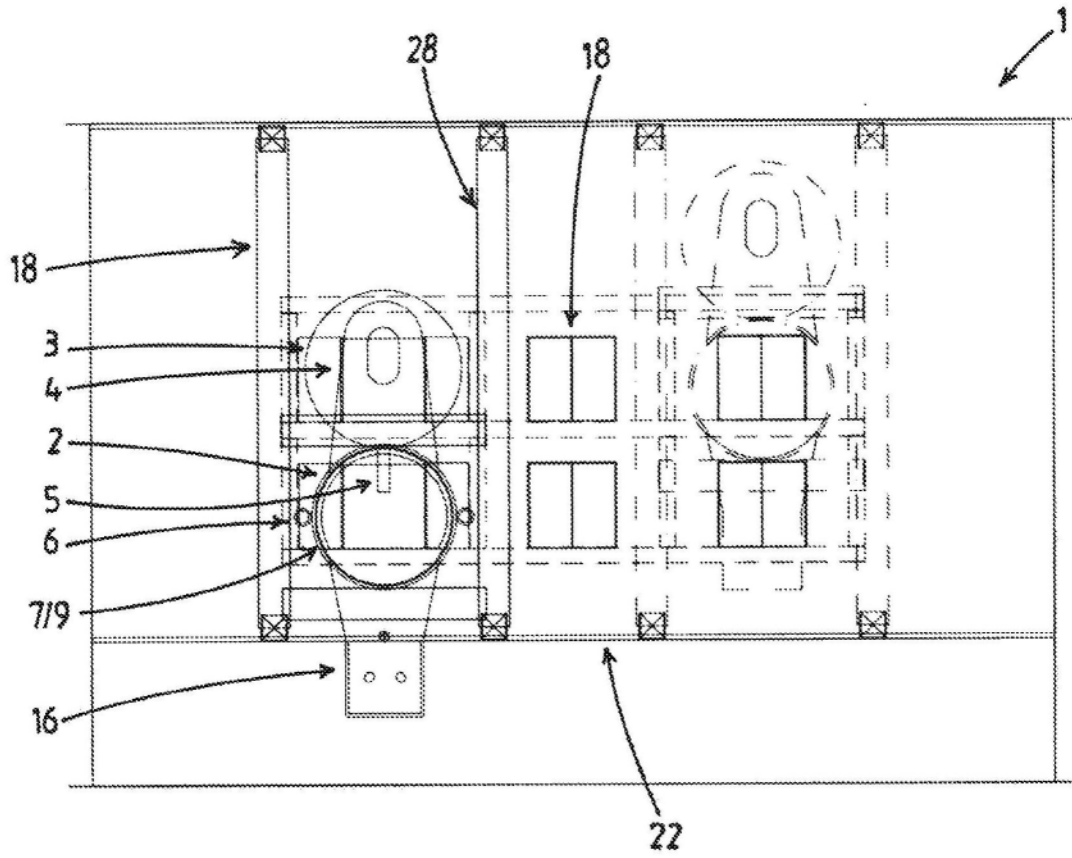


图5

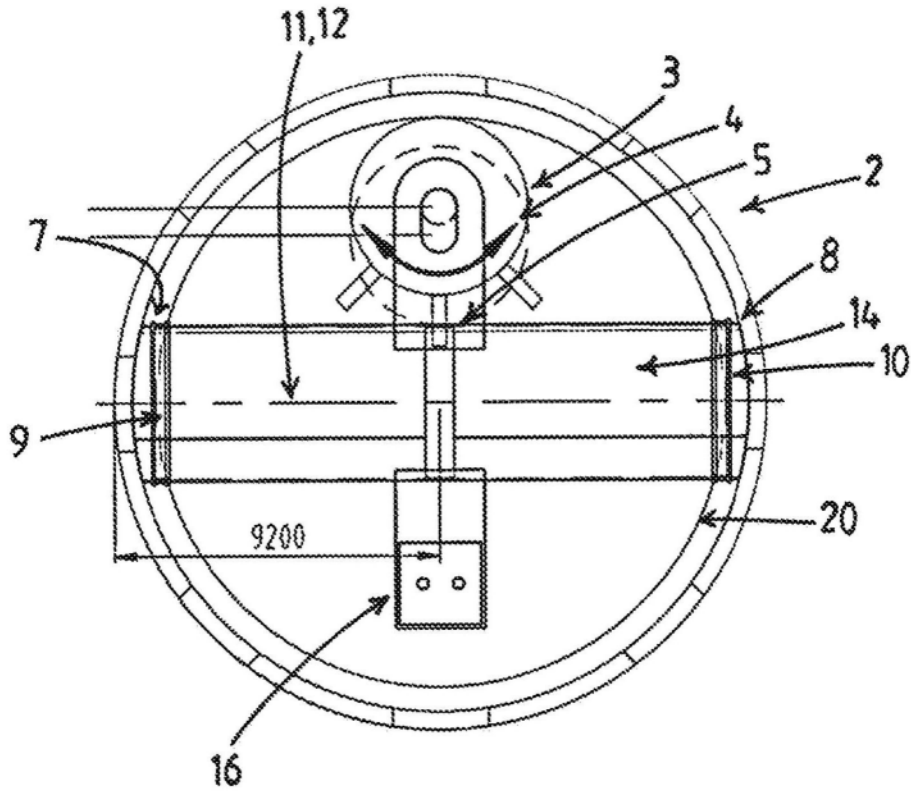


图6

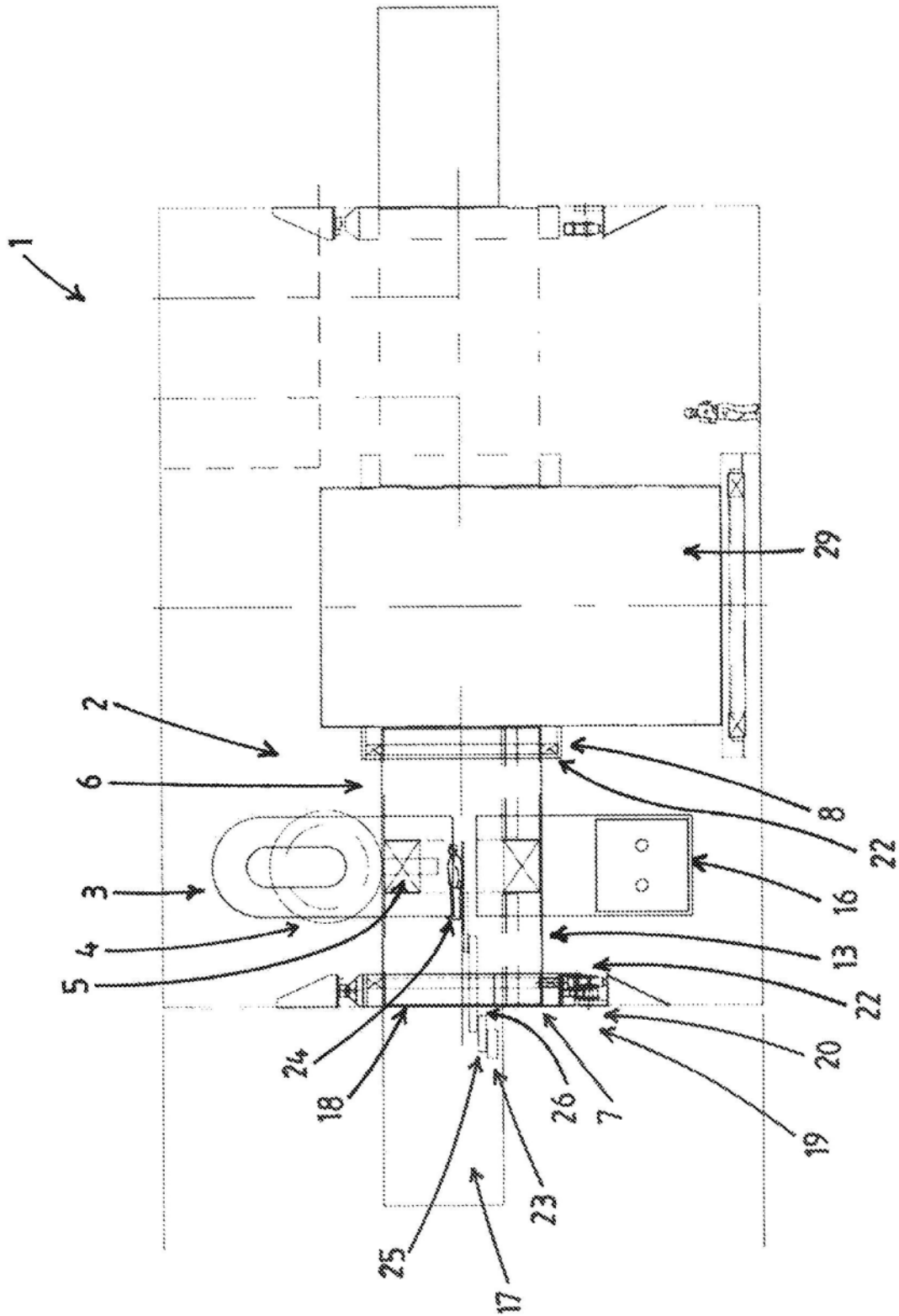


图7

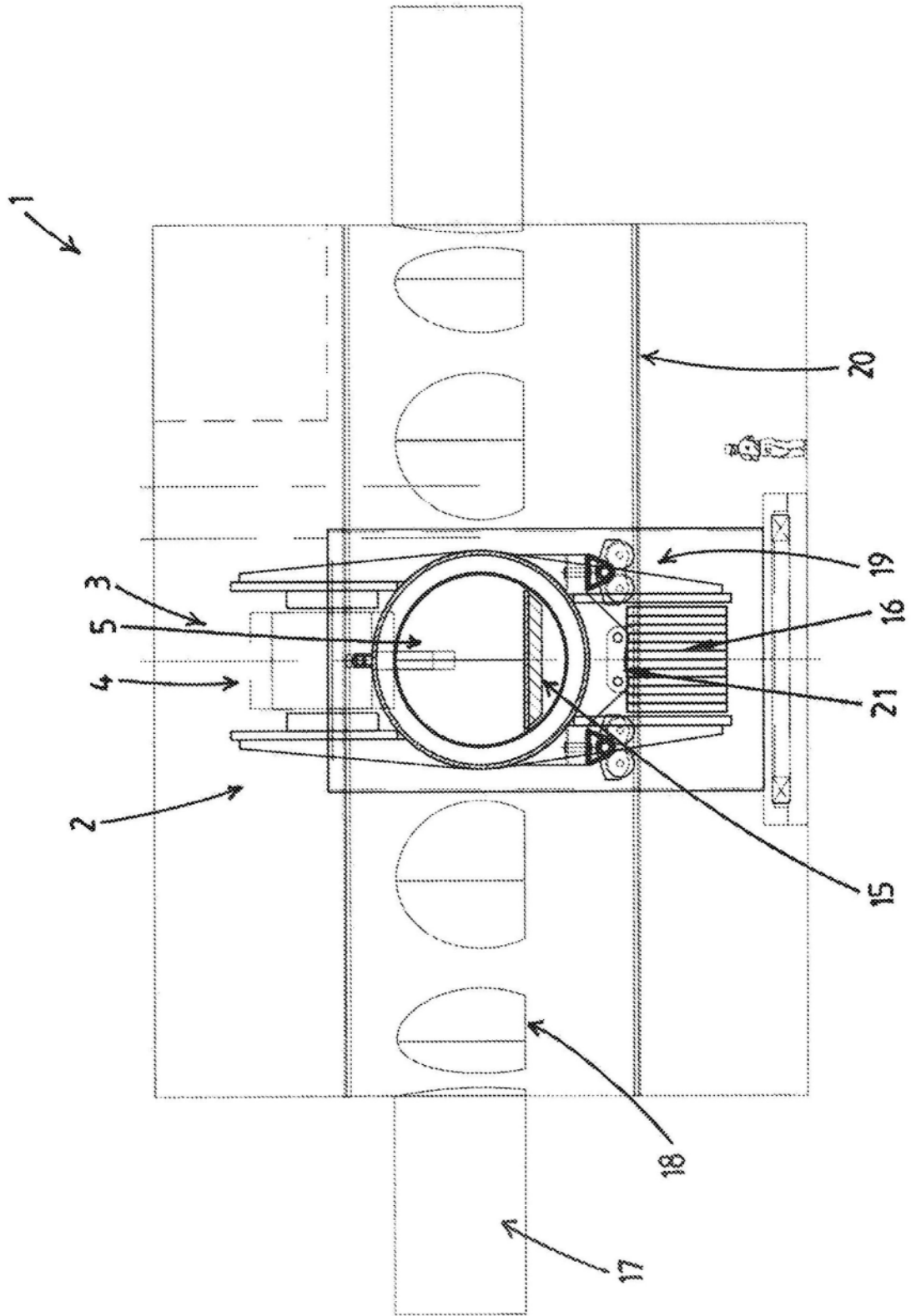


图8

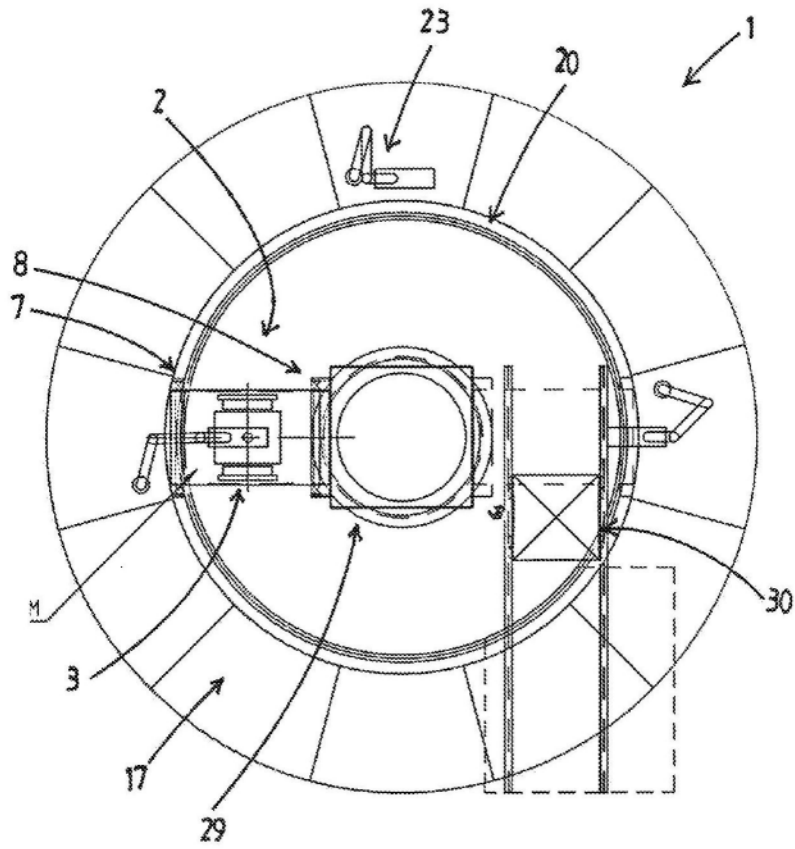


图9

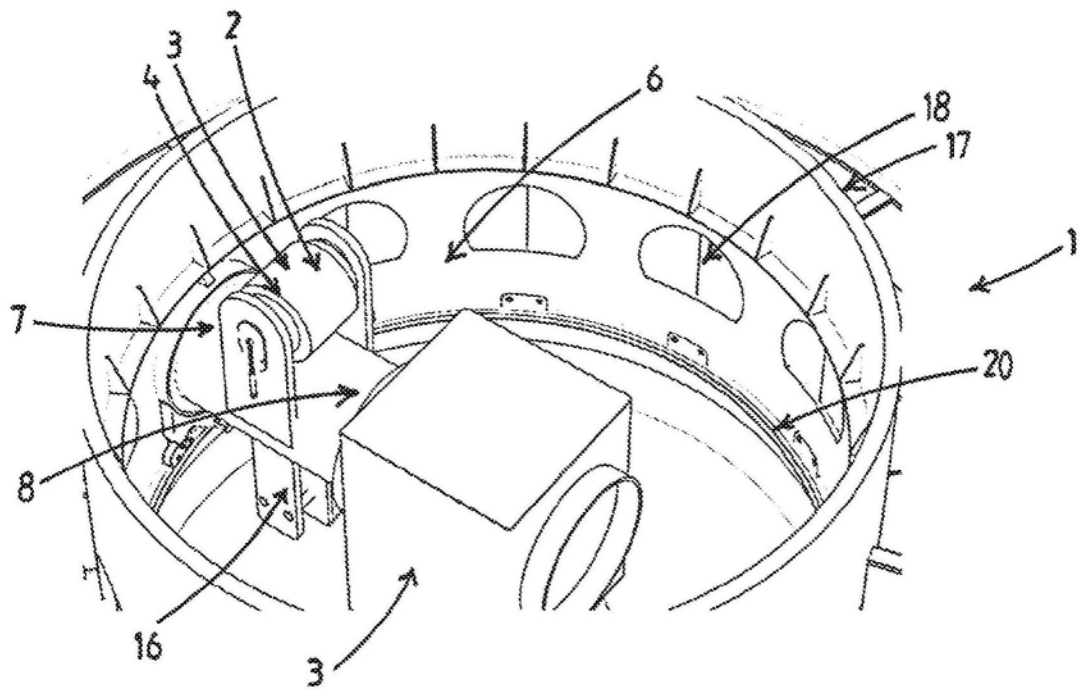


图10

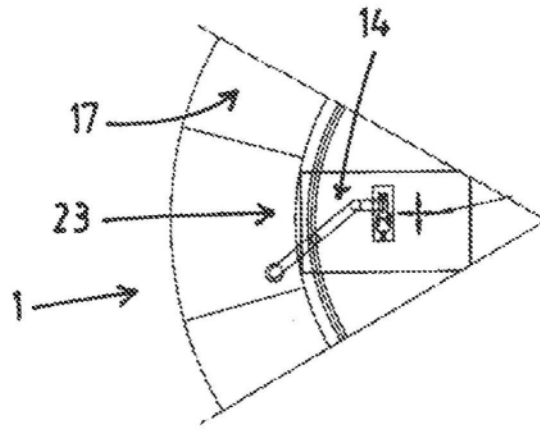


图13

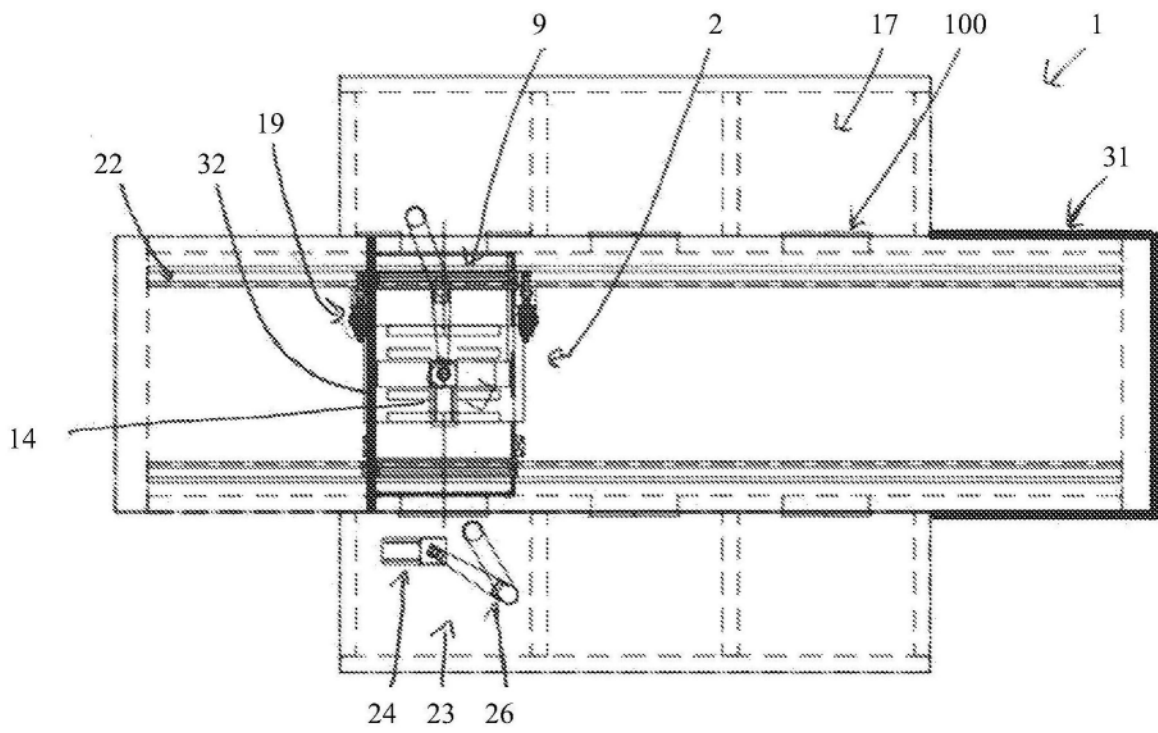


图14

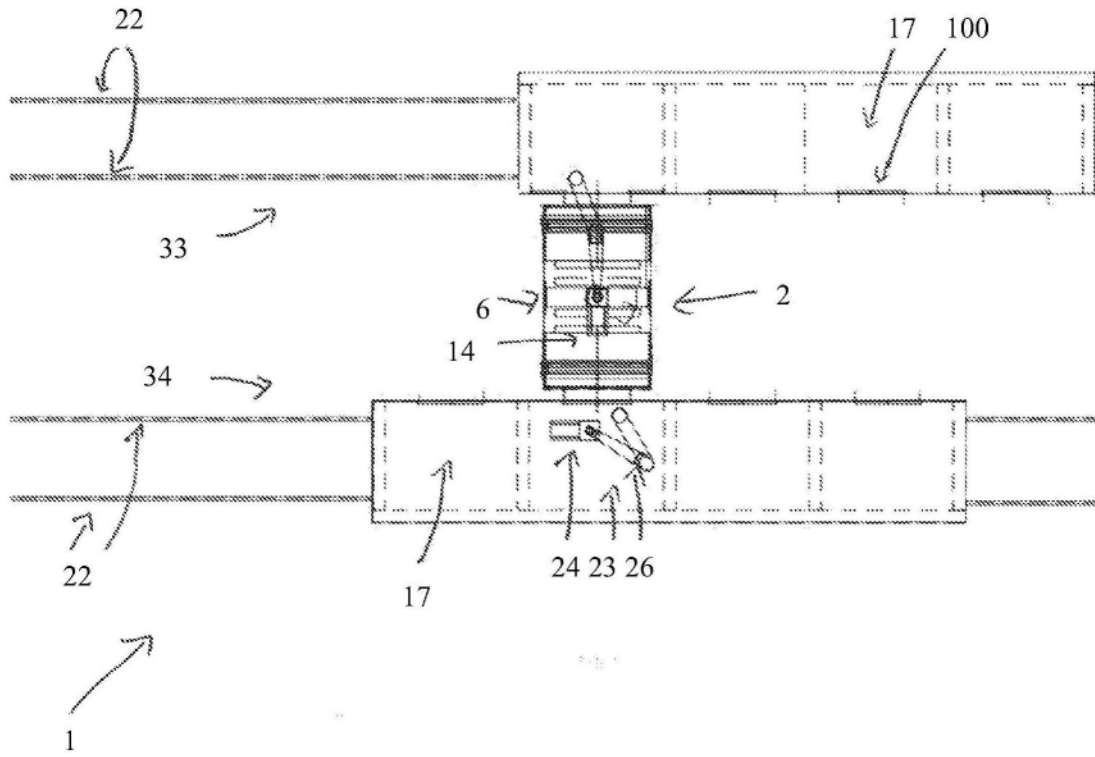


图15