



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104520070 B

(45)授权公告日 2018.07.17

(21)申请号 201380028816.9

(22)申请日 2013.05.31

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104520070 A

(43)申请公布日 2015.04.15

(30)优先权数据

61/654176 2012.06.01 US

61/705315 2012.09.25 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.12.01

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/043559 2013.05.31

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/181504 EN 2013.12.05

(73)专利权人 史密夫和内修有限公司

地址 美国田纳西州

(72)发明人 C·D·盖耶 T·N·巴布

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 周春梅 谭祐祥

(51)Int.Cl.

B24C 1/10(2006.01)

A61F 2/28(2006.01)

A61F 5/04(2006.01)

审查员 郭帅

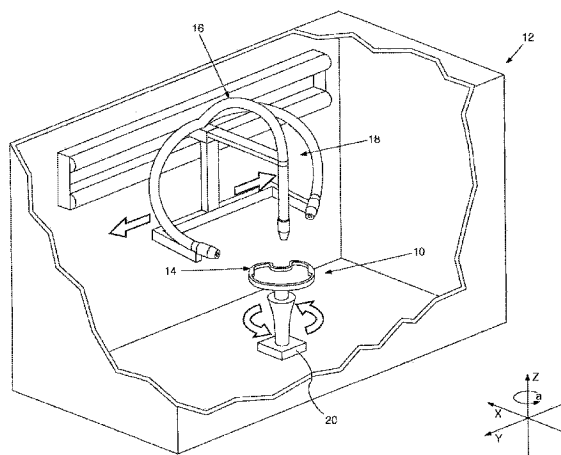
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

矫形外科植入物精整的方法

(57)摘要

一种有效去除表面混杂的加工线以达到高光泽的均匀视觉标准,同时将表面粗糙度减小到8微英寸以下的工艺。该工艺不移除或移动高于0.02mm的受影响材料,并且该工艺设计为制造表面粗糙度减小到8微英寸以下且保持严格公差 of 复杂几何形状的视觉可接受部件。



1. 一种对矫形外科植入物进行表面精整的方法,包括:
 - a) 将具有带加工线的目标表面的加工的矫形外科植入物固定在湿喷砂箱中的平台上,所述湿喷砂箱具有至少一个喷嘴;
 - b) 以5到360转每分钟的速度旋转所述平台;
 - c) 以10到60英寸每分钟的速度使所述至少一个喷嘴和所述平台以直线运动相对于彼此运动;以及
 - d) 以15到60磅每平方英寸的压力通过所述至少一个喷嘴将浆混合物以冲击角度施用到目标表面,以便有效去除所述目标表面混杂的所述加工线,其中,所述压力是空气压力和浆压力两者的组合压力,并且其中,所述至少一个喷嘴定位为离开所述目标表面从0.25英寸到18英寸,并且所述至少一个喷嘴具有直径从0.25英寸到0.50英寸的孔。
2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述压力为35到50磅每平方英寸。
3. 如权利要求1所述的方法,其中,所述压力为50磅每平方英寸。
4. 如权利要求1所述的方法,其中,所述浆压力由马达驱动的叶轮产生。
5. 如权利要求1所述的方法,其中,所述浆压力为30psi。
6. 如权利要求1所述的方法,其中,所述至少一个喷嘴定位为与目标表面相距11.25英寸。
7. 如权利要求1所述的方法,其中,所述至少一个喷嘴提供固体粒子流或实心锥形喷射模式。
8. 如权利要求1所述的方法,其中,所述至少一个喷嘴具有0.375英寸的孔。
9. 如权利要求1所述的方法,其中,所述至少一个喷嘴具有从0.5英寸到3英寸的长度。
10. 如权利要求1所述的方法,其中,所述至少一个喷嘴具有1.5英寸的长度。
11. 如权利要求1所述的方法,其中,所述平台以每分钟5到20的转数旋转。
12. 如权利要求1所述的方法,其中,所述冲击角度从包含45、60和90度的组中选择。
13. 如权利要求1所述的方法,其中,所述浆混合物被加热到从40到100华氏度。
14. 如权利要求1所述的方法,其中,所述浆混合物被加热到从70到80华氏度。
15. 如权利要求1所述的方法,其中,存在三个喷嘴。
16. 如权利要求15所述的方法,其中,所述三个喷嘴相互不干涉。
17. 如权利要求1所述的方法,其中,所述浆混合物由水和介质制成,并且具有5%到35%的介质浓度。
18. 如权利要求17所述的方法,其中,所述浆混合物具有23%的介质浓度。
19. 如权利要求17所述的方法,其中,所述介质的尺寸在0.001和0.125mm之间。
20. 如权利要求17所述的方法,其中,所述介质85%是球形的。

矫形外科植入物精整的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2012年6月1日提交的美国临时申请No.61/654,176以及2012年9月25日提交的美国临时申请No.61/705,315的权益。每个申请公开的公开内容通过引用将其全文合并于此。

技术领域

[0003] 本发明的实施方式大体涉及矫形外科植入物(orthopaedic implant),更具体地涉及矫形外科植入物表面精整(surface finishing)的方法。

[0004] 本发明大体涉及为了使假体的寿命最大化,假体部件尺寸特征的准确性以及表面修整(例如表面精整)对于假体的寿命是非常重要的。尺寸误差和表面精整缺陷都可导致假体过早磨损。假体上发生磨损的部件,尤其是那些快速磨损的,可导致与身体组织发生反应。与异物发生的这种反应叫做骨质溶解。骨质溶解能够损害软组织,并进一步使假体的置换复杂化。

背景技术

[0005] 已经尝试提供一种假体的关节表面的改进的精整和几何尺寸。例如,表面可手工例如使用研磨膏、或用金属或布打磨轮来抛光。可替代地,表面可以通过机器人利用与手工所用的类似的工具来磨平。可替代地,部件的假体关节表面可以通过精整矫形外科植入物来抛光,例如摇光机(tumbling machine)。这些现有技术提供假体部件的关节表面的改进的几何尺寸和精整上的尝试缓慢且不精确。并且,尝试改进部件上的精整可能影响其几何尺寸或形状。形状和/或精整的缺陷会极大地降低假体的操作寿命并可导致骨质溶解。

[0006] 之前,用来产生低Ra值实施的表面精整以及统一的精整采用研磨工具和抛光剂通过手工工艺来进行,以便移除条线并磨平表面。由这种现有技术工艺所产生的差异具有许多起作用的因素导致贯穿矫形外科植入物以及不同批次之间出现差异。作为示例,这些差异由操作员的技术、施用的压力、研磨工具的状况、研磨剂的量、以及整个工艺时间引起。这些变量使得矫形外科植入物不一致,并且表面精整就会暴露出多种可能的失败模式(划痕、裂纹以及波痕)。

[0007] 在该领域中仍然需要如下矫形外科植入物,其通过有效去除加工线的精整工艺而在0.02mm以下贯穿复杂几何尺寸保持尺寸整体性,其具有均匀有光泽的外观,并具有低于8微英寸(micro inch)的表面粗糙度Ra。

发明内容

[0008] 鉴于上述问题而研究出本发明。本发明是一种有效去除表面混杂的加工线以达到高光泽的均匀视觉标准,同时将表面粗糙度减小到8微英寸以下的工艺。该工艺不移除或移动高于0.02mm的受影响材料,并且该工艺设计为制造表面粗糙度减小到8微英寸以下且保持严格公差的复杂几何形状的视觉可接受部件。

[0009] 在本发明的一个方面中,本工艺通过更紧密配合为矫形外科医生提供一种具有改进功能的植入物。更紧密配合降低了不关联的机会并减少了微运动的机会。更紧密配合通过相比手工精整移除更少的材料来实现,因此使得部件更接近标称尺寸。进一步地,该工艺提供更一致的视觉外观和更一致的锁合几何形状。所披露的工艺减少了视觉美学次品,从而节省了制造成本。最后,相信所披露的工艺通过表面上的喷丸效应而提供更高强度的部件。

[0010] 本发明进一步的适用领域将从下文提供的详细描述中而变得显而易见。应当理解,详细描述和特定实例虽然表明了本发明的具体实施方式,但其仅旨在用于阐述目的,而并不旨在限制本发明的范围。

[0011] 本发明的其他特性、方面和优点,以及本发明各种实施方式的结构和操作参考附图在下文中进行详细描述。

附图说明

[0012] 包含在说明书中并形成说明书的一部分的附图阐述了本发明的实施方式,并且和说明书一起用来解释本发明的原理。在图中:

[0013] 图1是固定在湿喷砂箱中的矫形外科植入物的透视图。

[0014] 图2是第一替代布置中的固定在湿喷砂箱中的矫形外科植入物的透视图。

[0015] 图3是第二替代布置中的固定在湿喷砂箱中的矫形外科植入物的透视图。

具体实施方式

[0016] 参见附图,其中相同的附图标记代表相同的元件。图1显示了本发明的实施方式,并提供一种有效去除表面混杂的加工线以达到高光泽的均匀视觉标准,同时降低表面粗糙度到8微英寸以下的工艺。图1示出了固定在湿喷砂箱12中的矫形外科植入物10的透视图。作为示例,矫形外科植入物10可以是膝关节假体、髋关节假体、肩假体、或脊柱假体。所披露的工艺特定是湿喷砂(wet blasting)。矫形外科植入物10插入到湿喷砂箱12中,并且浆混合物在特定压力下施用至矫形外科植入物10的目标表面14。在一些实施方式中,压力范围为从大约15到大约60磅每平方英寸(psi),更窄地为从大约35到大约50。在描述的实施方式中,特定压力是大约50psi。在一些实施方式中,浆混合物被加热到从大约40到大约100华氏度,而更窄地为从大约70到大约80华氏度。

[0017] 湿喷砂的全部的力是空气压力(由空气调节器控制)和浆压力的组合。浆压力由马达驱动的叶轮产生,其不主动控制每分钟转数。叶轮速度的波动直接影响浆压力的变化。由叶轮产生的默认浆压力是大约30psi。随着马达引起的变化,浆压力能够上升或下降,从而直接影响整体的喷砂力。在较高压力范围(例如50psi)处,该工艺明显更稳定。增大的空气压力对组合的喷砂力具有更大的影响从而产生更为稳定的工艺。马达变化的影响通过额外的空气压力和到部件的距离来克服。

[0018] 湿喷砂箱12包括具有至少一个喷砂嘴18的臂16。在描述的实施方式中,有三个喷砂嘴18,但可使用任何数目的喷砂嘴。例如,根据植入物的大小和/或形状可以具有一到六个喷砂嘴。如图3中最优所示,在一些实施方式中一些喷砂嘴可以成对提供。喷砂嘴18通常定位为离开矫形外科植入物10从大约0.25英寸到大约18英寸,并且更窄地为从大约三英寸

到大约十二英寸。在描述的实施方式中,从喷砂嘴18到目标表面14的距离为大约11.25英寸。喷砂嘴18可以提供固体粒子流喷射(solid stream spray)或实心锥形(full cone),但其他喷射模式可以同样适用。在描述的实施方式中,每个喷嘴18具有直径大约为0.5英寸的孔,但也可以采用直径从约0.25英寸到约1英寸的孔。在可替代的实施方式中,喷嘴18具有大约0.375英寸的孔。在描述的实施方式中,每个喷嘴18具有大约1.5英寸的长度,但也可以采用从约0.5英寸到约3英寸的长度。

[0019] 图1-3示意了不同的喷砂嘴配置。在一些实施方式中,指向部件的多个喷砂嘴可能相互干涉,因此损失喷砂效果,并导致周期延长或最终部件外观欠缺。在一些实施方式中,每个单独喷嘴的喷砂模式可以定目标,使得其不干涉另一喷嘴的喷砂模式。如果喷嘴的喷砂模式直接相互干涉或反射离开目标区域而进入另一喷射模式,喷砂力的效果就会打折扣。喷砂嘴可以彼此平行地固定以在该部件上有效地生成目标区域,而同时限制喷嘴喷砂模式干涉。

[0020] 矫形外科植入物10通过一系列运动进行湿喷砂以有效去除加工线并使表面调和为美学上的均匀精整。该工艺包括将矫形外科植入物10固定到以单自由度“a”旋转的平台20的步骤,并且对矫形外科植入物10进行的加工施用在横跨“x”“y”和/或“z”轴的平行平面内。喷砂嘴18来回运动同时矫形外科植入物10旋转以确保覆盖整个表面。在一些实施方式中,臂16以从大约10英寸到大约60英寸每分钟的速度在直线方向上运动。在一些实施方式中,平台20以每分钟大约5到大约360的转数(RPM)旋转,更窄地为从大约5到大约20RPM。在一些实施方式中,喷砂嘴18是静止的,而只有平台20旋转。可替代地,平台20是静止的,而喷砂嘴18运动。而在另一实施方式中,喷砂嘴18和/或平台20以预定的间隔运动。浆混合物冲击到目标表面14上的角度是重要的。使用大约九十度的角度来磨平加工线,并使用大约四十五度的角度来调和整个表面。在一个实施方式中,整个周期中冲击角度保持为六十度。在一些实施方式中,整个周期小于五分钟。

[0021] 浆混合物通常由水和介质组成。浆混合物具有大约5%到大约35%的介质浓度。在描述的实施方式中,浆混合物具有大约23%的介质浓度。介质大小在约0.001mm和约0.125mm之间。在一些实施方式中,介质通常有大约百分之八十五是球形的。在一些实施方式中,介质由陶瓷珠制成。作为示例,可以采用例如Microblast B125或B205的介质。Microblast是作为Saint-Gobain Ceramic Materials Division的分公司的Saint-Gobain Zirpro的注册商标。不关联任何特定理论,因为介质在缓冲喷砂的水中传送,因此减少了材料运动量,相信本工艺是成功的。该工艺已经发展为在钛合金上有效,并且更具体而言是Ti-6Al-4V,但也可以适用于其他材料。该工艺可以适用于需要在大约0.02mm(或0.00075英寸)内保持尺寸完整性的任何尺寸、形状或复杂几何形状的矫形外科植入物。该工艺对于需要具有低表面粗糙度的均匀光泽外观且具有严格公差的复杂几何形状的矫形外科植入物是有价值的。

[0022] 本文使用的术语“大约”可以用来修饰任何定量表达,其可以在允许范围内改变而不导致相关的基本功能的改变。例如,本文披露的施用为从大约35到大约50psi的浆混合物压力可以在本发明的范围内变化0-4psi,只要提供具有低表面粗糙度的均匀光泽外观的功能没有实质上改变。

[0023] 基于前文,可以看出本发明能够达到和获得多个优点。选择并描述各实施方式从

而最好地解释本发明的原理和其实际应用,并从而使得本领域其它技术人员能够以各种实施方式以及预期适用于特定用途的各种变型来最优地使用本发明。

[0024] 由于在不背离本发明的范围的条件下可以对本文描述和示意的构造和方法作出各种修改,因此旨在将包含在前述描述和示于附图中的所有内容解释为示意性的而非限制性的。例如,尽管图中示意了膝关节假体,但是本发明可以适用于任何类型的医疗设备。因此,本发明的宽度和范围不应由上述示例性实施方式来限定,而应仅根据下所附的权利要求书和其等同体物限定。

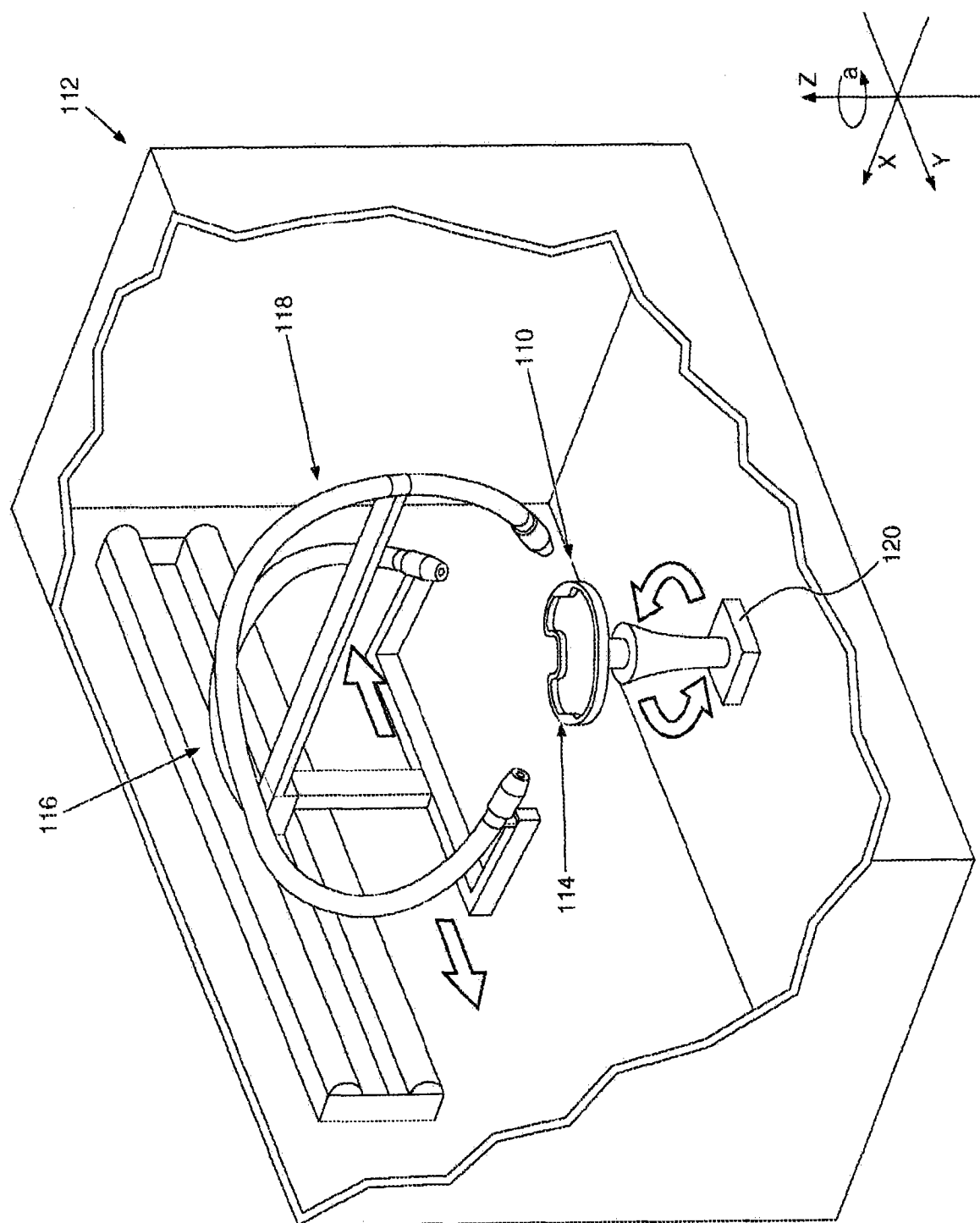


图2

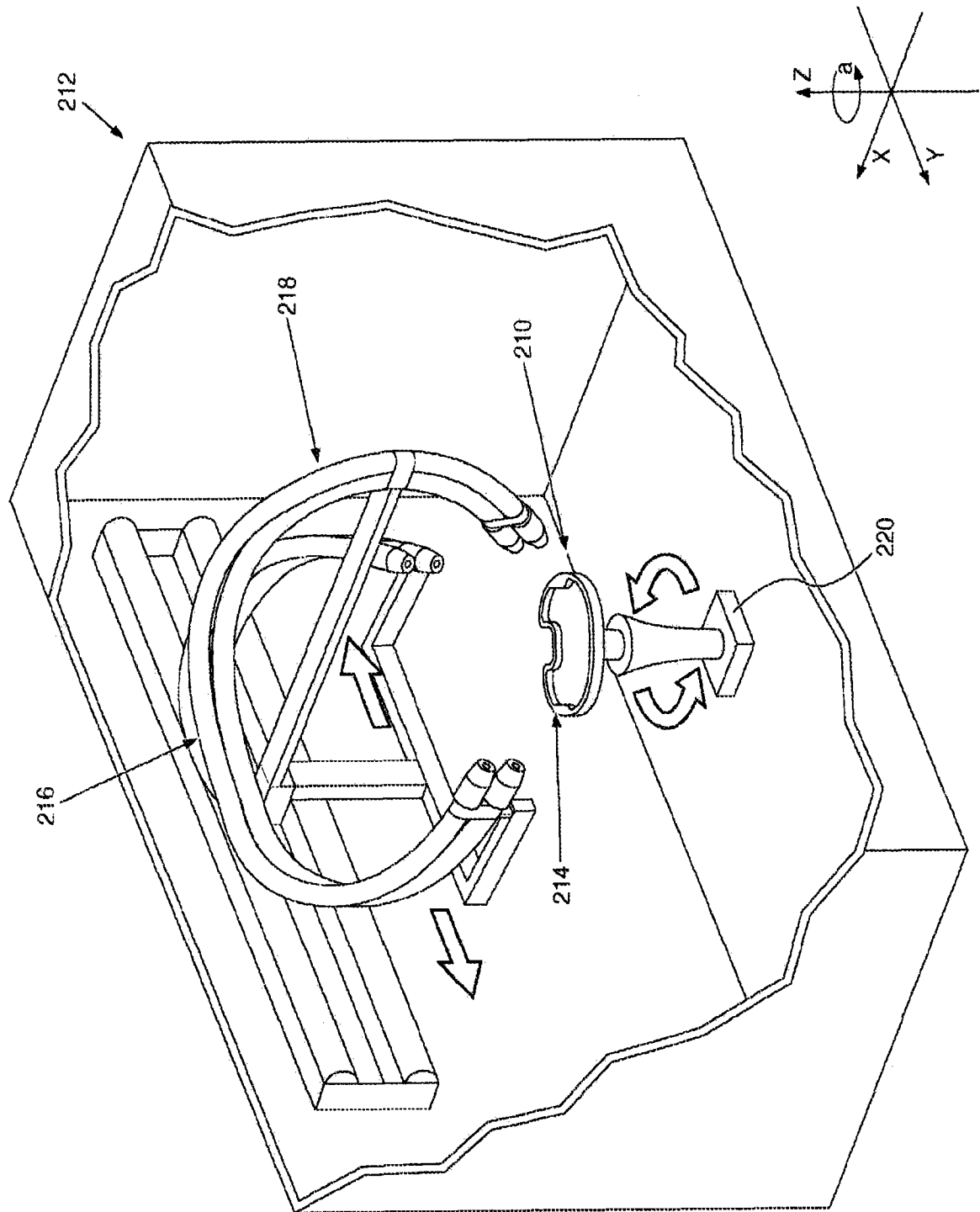


图3