



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105287064 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201510682209. 5

(22) 申请日 2015. 10. 21

(71) 申请人 青岛尤尼科技有限公司

地址 266000 山东省青岛市李沧区北崂路
1022 号中艺 1688 创意产业园 D2 楼 205

(72) 发明人 王红 张莉 施敏超

(74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

代理人 邵新华

(51) Int. Cl.

A61F 2/80(2006. 01)

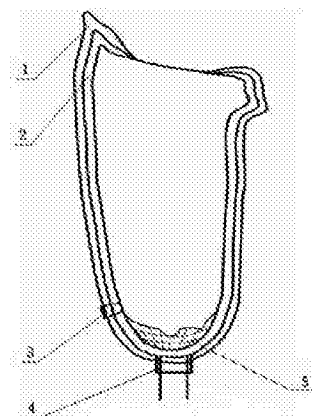
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种假肢接受腔及其 3D 打印制备方法

(57) 摘要

本发明提供了一种假肢接受腔及其 3D 打印制备方法,该假肢接受腔包括外壳、在外壳内壁与外壳粘贴成一体内衬、以及与残肢末端匹配的衬垫;外壳与内衬采用 3D 打印机一体打印成型,衬垫采用 3D 打印机打印成型后装配于假肢接受腔内。制备时,首先获取残肢信息,根据残肢信息建立初步的三维模型,并建立残肢与接受腔的几何模型进行生物力学分析,基于分析结果更新接受腔三维模型数据,并最终根据三维模型数据进行 3D 打印;使得制备过程简单且准确性高,缩短制备时长且降低了制备成本,基于生物力学分析的制备,使残肢与接受腔实现接触和承重,提高了接受腔与残肢的吻合程度。



1. 一种假肢接受腔,包括具有坐骨包容口型的外壳、在外壳内壁与外壳粘贴成一体的柔性材料内衬、以及与残肢末端匹配的衬垫,其特征在于,所述假肢接受腔的外壳与内衬采用 3D 打印机一体打印成型;所述假肢接受腔的衬垫采用 3D 打印机打印成型后装配于假肢接受腔内。

2. 根据权利要求 1 所述的假肢接受腔,其特征在于,所述假肢接受腔的外壳的 3D 打印材料为热塑性塑料或复合增强塑料。

3. 根据权利要求 1 所述的假肢接受腔,其特征在于,所述假肢接受腔的内衬的 3D 打印材料为硅橡胶或热塑性聚氨酯弹性体橡胶。

4. 根据权利要求 1 所述的假肢接受腔,其特征在于,所述假肢接受腔的衬垫的 3D 打印材料为热塑性聚氨酯弹性体橡胶。

5. 根据权利要求 1 所述的假肢接受腔,其特征在于,还包括安装于假肢接受腔下端的自动排气阀和金属连接件。

6. 一种假肢接受腔的 3D 打印制备方法,用于如权利要求 1-5 任一项权利要求所述的假肢接受腔,其特征在于,包括以下步骤:

获取患者残肢信息;

基于残肢信息,建立假肢接受腔的初步三维模型;

采用有限元方法建立残肢与假肢接受腔的几何模型,进行生物力学分析;

基于生物力学分析,更新假肢接受腔的三维模型数据;

基于假肢接受腔更新后的三维模型数据,设计假肢接受腔的三维模型,并基于三维模型数据 3D 打印所述假肢接受腔;其中,所述假肢接受腔的三维模型,包括外壳与内衬一体打印的三维模型,和与残肢末端匹配的衬垫的三维模型。

7. 根据权利要求 6 所述的假肢接受腔的 3D 打印制备方法,其特征在于,所述获取患者残肢信息,具体为:

接收三维扫描仪获取的残肢的三维形态信息;或基于残肢的 CT 与核磁共振扫描数据提取残肢的三维形态信息。

8. 根据权利要求 6 所述的假肢接受腔的 3D 打印制备方法,其特征在于,在设计了与残肢末端匹配的衬垫的三维模型之后,所述方法还包括:

设定衬垫的三维模型内部的填充结构和填充率,以改变衬垫的局部密度。

9. 根据权利要求 8 所述的假肢接受腔的 3D 打印制备方法,其特征在于,设定所述填充结构为蜂窝状结构。

一种假肢接受腔及其 3D 打印制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械技术领域,具体地说,涉及一种假肢接受腔及其 3D 打印制备方法。

背景技术

[0002] 接受腔是假肢最重要的组成部分,它直接与残肢接触,支撑人体重量,控制假肢运动,穿着假肢舒服与否,完全取决于接受腔是否合适。可见,接受腔是影响假肢穿着舒适度和功能发挥的重要结构。

[0003] 吸着式接受腔的底端残肢末端之间有一个大的空隙,它构成了一个密闭空间,密闭空间产生的负压将接受腔吸着在残肢上,起悬吊作用,这是早期接受腔广泛采用的方式;穿上用这种接受腔装备的假肢,残端受到的外界压力小于残肢侧面和口型处受到的压力,淋巴及静脉回流受阻,不可避免地产生残端水肿,直至出现湿疹、水疱、慢性溃疡,甚至在接受腔口型处出现严重的皮肤变化,残肢因此会丧失承重能力,只能通过上部更紧的口型来承重,形成恶性循环。尽管这种接受腔有如此严重的缺点,它仍然在大腿假肢装配中应用广泛,主要原因是这种接受腔的制作技术要求较低。

[0004] 最大程度残端承重的理想假肢,应该能使截肢者用残肢站立在接受腔底部时,就像截肢前站立在地面时一样舒适,因此,最大程度地用残端承重是假肢趋于生理的重要条件。残端承重不仅具有重要的生物力学意义,而且通过残端接触和承重,截肢者的感觉神经系统能够直接感受来自底端的压力和动作的重要信息。

[0005] 为了实现残端接触与承重,接受腔的形状要与残端非常吻合适配。由于截肢患者的残肢情况不同,假肢接受腔的形状也是因人而异。传统的手工石膏取模方法在很大程度上依赖技师的经验、手法、技巧等因素,难以保证准确性;且因操作复杂费时,需要反复试制修改,导致制作成本高,交付时间长;而且使用材料的各处软硬度固定单一,难以达到最佳效果。

发明内容

[0006] 本发明提供了一种假肢接受腔及其 3D 打印制备方法,解决现有技术中假肢与残肢吻合程度低,制备过程复杂、定制时间长且成本高的技术问题;实现与残肢吻合程度高,且制备定制简单的技术效果。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案予以实现:

提出一种假肢接受腔,包括具有坐骨包容口型的外壳、在外壳内壁与外壳粘贴成一体的柔性材料内衬、以及与残肢末端匹配的衬垫,所述假肢接受腔的外壳与内衬采用 3D 打印机一体打印成型;所述假肢接受腔的衬垫采用 3D 打印机打印成型后装配于假肢接受腔内。

[0008] 进一步的,所述假肢接受腔的外壳的 3D 打印材料为热塑性塑料或复合增强塑料。

[0009] 进一步的,所述假肢接受腔的内衬的 3D 打印材料为硅橡胶或热塑性聚氨酯弹性体橡胶。

[0010] 进一步的,所述假肢接受腔的衬垫的 3D 打印材料为热塑性聚氨酯弹性体橡胶。

[0011] 进一步的,还包括安装于假肢接受腔下端的自动排气阀和金属连接件。

[0012] 提出一种假肢接受腔的 3D 打印制备方法,用于上述的假肢接受腔,包括以下步骤:获取患者残肢信息;基于残肢信息,建立假肢接受腔的初步三维模型;采用有限元方法建立残肢与假肢接受腔的几何模型,进行生物力学分析;基于生物力学分析,更新假肢接受腔的三维模型数据;基于假肢接受腔更新后的三维模型数据,设计假肢接受腔的三维模型,并基于三维模型数据 3D 打印所述假肢接受腔;其中,所述假肢接受腔的三维模型,包括外壳与内衬一体打印的三维模型,和与残肢末端匹配的衬垫的三维模型。

[0013] 进一步的,所述获取患者残肢信息,具体为:接收三维扫描仪获取的残肢的三维形态信息;或基于残肢的 CT 与核磁共振扫描数据提取残肢的三维形态信息。

[0014] 进一步的,在设计了与残肢末端匹配的衬垫的三维模型之后,所述方法还包括:设定衬垫的三维模型内部的填充结构和填充率,以改变衬垫的局部密度。

[0015] 进一步的,设定所述填充结构为蜂窝状结构。

[0016] 与现有技术相比,本发明的优点和积极效果是:本发明实施例提出的假肢接受腔及其 3D 打印制备方法中,假肢接受腔包括外壳、与外壳内壁粘贴成一体的柔性材料内衬、以及与残肢末端匹配的衬垫;制备假肢接受腔前,首先获取患者的残肢信息,基于残肢信息建立假肢接受腔的初步三维模型,然后采用有限元方法建立残肢与假肢接受腔的几何模型,根据几何模型进行生物力学分析,得到假肢接受腔的确切三维模型数据,并根据确切的三维模型数据建立假肢接受腔的三维模型数据,最后根据假肢接受腔的三维模型数据 3D 打印出假肢接受腔;与现有技术相比,这种结合残肢三维信息和生理解剖结构,并经过生物力学分析,最后采用 3D 打印技术打印得到的假肢接受腔,使得接受腔的测量、设计和制作过程数字化,操作简单并且准确性高,无需反复试制修改,与现有技术中依靠技师的经验和手法进行的手工制作,简化了制备步骤,缩短了定制时间,且降低了成本;因为接受腔与残肢进行了生物力学分析,并且接收腔内一体打印有柔性内衬,以及打印有与残肢末端匹配的衬垫,不但使得假肢接受腔与残肢的吻合程度高,还使得残肢与接受腔实现接触与承重,解决了现有技术中与残肢吻合程度低、制备过程复杂、定制时间长且成本高的技术问题。

[0017] 结合附图阅读本发明实施方式的详细描述后,本发明的其他特点和优点将变得更加清楚。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明实施例提出的假肢接受腔的结构图;

图 2 为本发明实施例提出的假肢接受腔的 3D 打印制备方法的流程图。

具体实施方式

[0019]

下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细地说明。

[0020] 如图 1 所示,为本发明实施例提出的假肢接受腔的结构图,包括具有坐骨包容口型的外壳 1、在外壳内壁与外壳粘贴成一体的柔性材料内衬 2、以及与残肢末端匹配的衬垫 5;假肢接受腔的外壳 1 与内衬 2 采用 3D 打印机一体打印成型;假肢接受腔的衬垫 5 采用

3D 打印机打印成型后装配于假肢接受腔内。

[0021] 该假肢接受腔还包括有安装于假肢接受腔下端的自动排气阀 3 和金属连接件 4。

[0022] 这其中,假肢接受腔的外壳 1 的 3D 打印材料为热塑性塑料,例如木塑或聚丙烯;或复合增强塑料,例如碳纤维复合增强。假肢接受腔的内衬 2 的 3D 打印材料为硅橡胶或热塑性聚氨酯弹性体橡胶(TPU)。假肢接受腔的衬垫 5 的 3D 打印材料为热塑性聚氨酯弹性体橡胶(TPU)。

[0023] 该假肢接受腔采用 3D 打印机打印,其中,外壳与内衬一体打印成型,衬垫单独打印成型后装配进接受腔内部,使得假肢接受腔的制备过程数字化,能够省去技师反复试制的过程,提高了工效,并且假肢接受腔内的柔性材料制成的内衬,以及与残肢末端匹配的衬垫实现了残肢的接触与承重,减轻了患者佩戴假肢的痛苦,提高了佩戴舒适度。

[0024] 如图 2 所示,本发明实施例还提出一种假肢接受腔的 3D 打印制备方法,包括以下步骤:

步骤 S21:获取患者残肢信息。

[0025] 技师使用三维扫描仪能够准确的获取患者残肢的三维形态信息,例如专业的三维激光足底扫描仪或手持式三维扫描仪等,此类三维扫描仪的扫描精度优于 0.1mm,能够在较短的时间内准确获取患者的残肢信息。

[0026] 或者借助患者残肢的 CT 与核磁共振扫描数据提取残肢的三维形态信息。

[0027] 由于残肢由骨骼及软组织构成,结构复杂,难以固定,技师直接用手工测量的操作难度大,而通过扫描数据测量不但便捷而且准确度高。

[0028] 步骤 S22:基于残肢信息,建立假肢接受腔的初步三维模型。

[0029] 根据对患者残肢的扫描信息,建立假肢接受腔的初步三维模型,用于后续的生物力学分析,在生物力学分析后,三维模型数据需要更新,并最终确定准确的三维模型数据。

[0030] 步骤 S23:采用有限元方法奖励残肢与假肢接受腔的几何模型,进行生物力学分析。

[0031] 在进行生物力学分析时,最终需要确定假肢接受腔的前后侧与内外侧的直径、深度,以及衬垫的不同部位的填充密度。

[0032] 生物力学分析,能够使假肢接受腔与残肢更匹配,更符合人体与假肢的作用力学特点,与现有技术吸着式接受腔相比,残端收到的外界压力与残肢侧面和口型处受到的压力相当,淋巴以及静脉回流不会受阻,也就不会产生残端水肿、湿疹、水疱或者慢性溃疡,残肢就不会丧失承重能力,最大程度的实现用残端接触和承重,使患者的感觉神经能够直接感受来自假肢末端的压力和动作,进而能够提高患者的佩戴舒适度和佩戴效果,提高患者的行为能力。

[0033] 步骤 S24:基于生物力学分析,更新假肢接受腔的三维模型数据。

[0034] 步骤 S25:基于假肢接受腔更新后的三维模型数据,设计假肢接受腔的三维模型,并基于三维模型数据 3D 打印假肢接受腔。

[0035] 其中,该假肢接受腔的三维模型,包括外壳与内衬一体打印的三维模型,和与残肢末端匹配的衬垫的三维模型。

[0036] 在设计了与残肢末端匹配的衬垫的三维模型之后,还需要设定衬垫的三维模型内部的填充结构和填充率,以改变衬垫的局部密度。填充结构优选蜂窝状结构。

[0037] 更新数据后的三维模型,为假肢接受腔最终确定的准确三维模型,将三维模型数据导入 3D 打印机,采用 3D 打印机分别一体打印出外壳与内衬,以及与残肢末端匹配的衬垫,衬垫成型后装配进接受腔内,以便适应在残肢承重初期因残肢末端软组织萎缩变形而要较频繁进行衬垫适配的需求,完成假肢接受腔的制备。

[0038] 本发明实施例选用熔融层积(FDM)型多喷头打印机做为 3D 打印设备,至少具备两个打印喷头。假肢接受腔本体的打印材料有两种,包括用于打印外壳的热塑性塑料和用于打印内衬的硅橡胶或热塑性聚氨酯弹性体橡胶(TPU),实现外壳与内衬的一体打印成型。

[0039] 木塑的打印温度为 180℃ -200℃,聚丙烯的打印温度为 210℃ -220℃,硅橡胶的打印温度为 180℃ -190℃,聚氨酯弹性体橡胶的打印温度为 210℃ -215℃。

[0040] 上述本发明实施例提出的假肢接受腔及其 3D 打印制备方法中,采用三维扫描仪获取患者残肢的信息,结合残肢扫描信息和生理解剖结构,设计出假肢接受腔的初步三维模型,采用有限元分析方法进行生物力学分析更新三维模型数据,最后根据确定的三维模型数据进行 3D 打印,打印出假肢接受腔;该过程使接受腔的测量、设计和制作过程数字化,操作简单且准确性高,解决现有假肢接受腔制备方法中存在的制备过程复杂、定制时间长且成本高的技术问题;基于生物力学分析后的接受腔,实现残肢末端的接触与承重,提高了残肢与接受腔的吻合度,提高了患者佩戴的舒适性,辅助提高患者的行为能力。

[0041] 应该指出的是,上述说明并非是对本发明的限制,本发明也并不仅限于上述举例,本技术领域的普通技术人员在本发明的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换,也应属于本发明的保护范围。

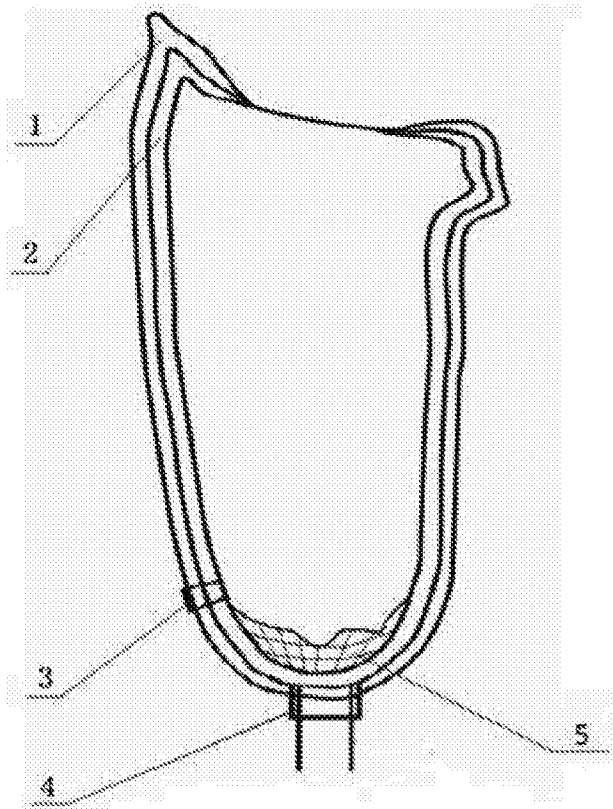


图 1

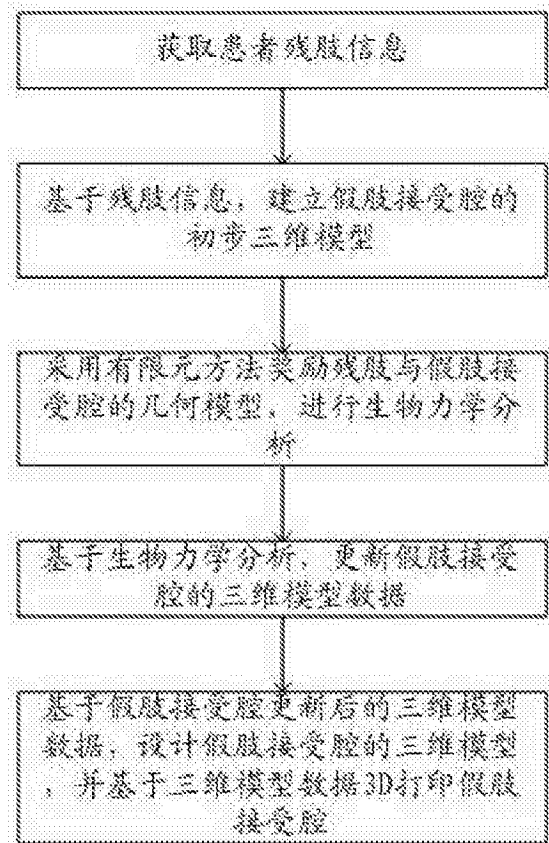


图 2