

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102655996 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 05

(21) 申请号 201080056588. 2

代理人 武晨燕 迟姗

(22) 申请日 2010. 10. 06

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

B29C 33/00 (2006. 01)

61/252, 222 2009. 10. 16 US

H04R 25/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 06. 13

(86) PCT申请的申请数据

PCT/DK2010/050256 2010. 10. 06

(87) PCT申请的公布数据

W02011/044903 EN 2011. 04. 21

(71) 申请人 3 形状股份有限公司

地址 丹麦哥本哈根

(72) 发明人 I · 马克劳德 R · 费斯克

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理事

务所（普通合伙） 11270

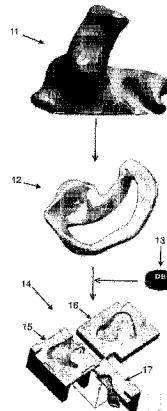
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 9 页

(54) 发明名称

专门制作的软性元件

(57) 摘要

公开了一种用于创建定制的铸模的 CAD 模型的计算机实施方法，该模型被定义为铸模 CAD 模型，其用于模制个性化装置，其中铸模用于铸造作为个性化装置的一部分的至少部分软性的模具，并且其中铸模适合于通过快速成型而制造，例如 3D 打印，所述方法包括下列步骤：获得代表个性化装置的输入 3D 模型，其中输入 3D 模型是通过 3D 扫描而获得，产生作为输入 3D 模型的至少一部分的印模的铸模 CAD 模型，所述铸模 CAD 模型由此包括个性化装置的负几何形状，和通过至少一个分离平面和 / 或分离样条曲线确定铸模 CAD 模型的至少一个分段。



1. 一种用于创建铸模的定制的 CAD 模型的计算机实施的方法, 该模型被定义为铸模 CAD 模型, 其用于模制个性化装置, 其中所述铸模用于铸造作为所述个性化装置的一部分的至少部分软性的模具, 和其中所述铸模适合于通过快速成型而制造, 例如 3D 打印, 所述方法包括下列步骤 :

- 获得代表所述个性化装置的输入 3D 模型, 其中所述输入 3D 模型通过 3D 扫描而获得,
- 生成所述铸模 CAD 模型作为所述输入 3D 模型的至少一部分的印模, 所述铸模 CAD 模型由此包括所述个性化装置的负几何形状, 和
 - 通过至少一个分离平面和 / 或分离样条曲线限定所述铸模 CAD 模型的至少一个分段。
- 2. 如前述权利要求的方法, 还包括提供所述铸模 CAD 模型的联锁机构的步骤。
- 3. 如前述权利要求中任一项的方法, 其中所述个性化装置成形为匹配人的解剖学部位。
- 4. 如前述权利要求中任一项的方法, 还包括获得下列对象的一个或多个 3D 模型的步骤 :
 - 所述解剖学部位的至少一部分, 和 / 或
 - 所述解剖学部位的印模, 和

其中所述输入 3D 模型以所述一个或多个 3D 模型为基础。
- 5. 如前述权利要求的方法, 其中通过 3D 扫描所述解剖学部位和 / 或通过 3D 扫描所述解剖学部位的印模而提供所述一个或多个 3D 模型。
- 6. 如权利要求 2-5 中任一项的方法, 其中所述联锁机构包括至少一个联锁销和 / 或至少一个绞线连接器。
- 7. 如前述权利要求的方法, 其中在所述铸模 CAD 模型中提供所述至少一个联锁销和 / 或所述至少一个绞线连接器。
- 8. 如前述权利要求中任一项的方法, 其中在所述输入 3D 模型限定所述至少一个分离平面和 / 或分离样条曲线。
- 9. 如前述权利要求中任一项的方法, 还包括优选地基于一个或多个用于最佳匹配的算法自动布置所述至少一个分离平面和 / 或分离样条曲线的步骤。
- 10. 如前述权利要求中任一项的方法, 其中布置所述至少一个分离平面和 / 或分离样条曲线以移除底切。
- 11. 如前述权利要求中任一项的方法, 还包括选择和 / 或产生一个或多个样板铸模 CAD 模型的步骤。
- 12. 如前述权利要求中任一项的方法, 其中从样板 CAD 模型产生所述铸模 CAD 模型。
- 13. 如前述权利要求中任一项的方法, 其中基于多个构造参数从样板 CAD 模型产生铸模 CAD 模型。
- 14. 如前述权利要求中任一项的方法, 其中所述铸模 CAD 模型和 / 或所述样板铸模 CAD 模型包括多个联锁的几何形状部分模型, 其适合装配到封闭的铸模模型。
- 15. 如前述权利要求中任一项的方法, 其中所述个性化装置是软性耳模, 所述解剖学部位是人耳, 所述 3D 模型是所述人耳和 / 或人耳道的模型和 / 或所述人耳和 / 或人耳道的印模的模型。
- 16. 如权利要求 11-15 中任一项的方法, 其中样板铸模 CAD 模型包括一个或多个单一几

何形状样板。

17. 如前述权利要求中任一项的方法,其中通过多个构造参数定义所述铸模 CAD 模型和 / 或所述样板铸模 CAD 模型。

18. 如前述权利要求中任一项的方法,其中铸模 CAD 模型和 / 或样板铸模 CAD 模型的构造参数选自下列参数中的一个或多个 :

- 联锁部分的数量,
- 铸模外壳的类型,例如打开的或封闭的铸模,
- 所述铸模的壁的宽度,
- 联锁机构的构造,
- 铸模的腿支柱的数量、尺寸和位置,
- 一个或多个标识元件的类型和位置,
- 铸模部分之间的绞线连接器尺寸,
- 铸模部分之间的联锁机构尺寸。

19. 如前述权利要求中任一项的方法,还包括在所述铸模 CAD 模型的表面上限定和定位至少一个隆起的或雕刻的蚀刻标识元件的步骤,标识元件例如是 ID 标签。

20. 如前述权利要求的方法,其中所述标识元件布置在所述铸模的内表面上,以使得所述标识元件也存在于所述个性化装置上。

21. 如权利要求 19 或 20 的方法,其中所述标识元件布置在所述铸模的外表面上,以使得当装配较多的铸模部分时可使用所述标识元件。

22. 如前述权利要求中任一项的方法,还包括通过线、样条曲线和 / 或平面在所述铸模 CAD 模型上限定和定位至少一个表面区域的步骤,当在铸造过程之后将所述装置拔出时,所述至少一个表面区域适合充当破裂点。

23. 如前述权利要求中任一项的方法,还包括在所述铸模 CAD 模型中限定和定位至少一个注射点的步骤,所述至少一个注射点适合在铸造过程中浇注和 / 或注射软性材料。

24. 如前述权利要求中任一项的方法,还包括在所述铸模 CAD 模型中限定和定位至少一个排出孔的步骤,所述至少一个排出孔适合在铸造过程中将过多的软性材料放出。

25. 如前述权利要求中任一项的方法,还包括将至少一个附接部分限定和定位到多个铸模 CAD 模型部分的步骤,所述附接部分适于将所述铸模 CAD 模型部分彼此附接,所述附接部分适合于用手破坏。

26. 如权利要求 19-25 中任一项的方法,其中所述至少一个标识元件、注射点、排出孔、表面区域和 / 或附接部分被提供为预定义的 CAD 模型。

27. 如权利要求 19-26 中任一项的方法,其中所述定位被手动或自动提供,或通过上述方式的组合提供。

28. 如前述权利要求中任一项的方法,还包括将所述铸模 CAD 模型所需的材料的数量和 / 或体积减到最小的步骤。

29. 如权利要求 18-28 中任一项的方法,其中腿支柱的体积被减小。

30. 如前述权利要求中任一项的方法,还包括按比例缩放所述铸模 CAD 模型的步骤,例如沿着 z- 轴按比例缩放,和 / 或统一按比例缩放所有部分。

31. 用于制造个性化装置的软性铸件的方法,该装置例如是耳模助听装置,所述方法包

括下列步骤：

- 根据任一上述权利要求设计铸模 CAD 模型，
- 基于所述铸模 CAD 模型 3D 打印铸模，
- 将软性材料注射和 / 或浇注到所述铸模中，和
- 装配包含所述软性材料的所述铸模的不同部分，由此制造所述软性铸件，
- 通过下列方式将所述铸件从所述铸模中拔出：
 - 拆开每个联锁的铸模部分，和 / 或
 - 沿着一个或多个易断线破坏所述铸模。

32. 如前述权利要求中任一项的方法，其中通过 3D 打印机提供所述铸模。

33. 如前述权利要求中任一项的方法，还包括手动地或自动地或通过两种方式的组合对准所述铸模的打印方位的步骤。

34. 如前述权利要求中任一项的方法，其中所述铸模 CAD 模型是铸造壳 CAD 模型，其包括沟槽和用于提供空心的壳的间隔保持器，其中软性材料适于被浇注到所述沟槽中。

35. 一种具有计算机可读介质的计算机程序产品，所述计算机程序产品提供了用于创建铸模的定制 CAD 模型以模制个性化装置的系统，所述计算机程序产品包括执行如前述权利要求中任一项的方法的全部步骤的装置。

36. 一种创建用于模制个性化装置的铸模的定制 CAD 模型的系统，该模型被定义为铸模 CAD 模型，其中所述铸模用于铸造作为所述个性化装置的一部分的至少部分软性模具，并且其中适于通过快速成型制造所述铸模，例如 3D 打印，所述系统包括：

- 用于获得代表所述个性化装置的输入 3D 模型的装置，其中所述输入 3D 模型通过 3D 扫描而获得，和

- 用于产生所述铸模 CAD 模型的装置，包括：

- 所述输入 3D 模型的印模，所述铸模 CAD 模型由此包括所述个性化装置的负几何形状，和

- 限定所述铸模 CAD 模型的分段的至少一个分离平面和 / 或分离样条曲线。

专门制作的软性元件

技术领域

[0001] 本发明涉及定制的元件和 / 或装置的设计和制造,特别是软性元件 / 装置,例如用于软性耳模的元件。

背景技术

[0002] 专门制作的个人产品在本领域中是已知的,既有低技术产品也有高技术产品。实例有鞋、珠宝、助听装置、牙齿修复等等。提到的实例是对个人的解剖学部位或多或少地定制以提供最可能的匹配的产品。这种定制要求某种对个人的绘图,或者至少是对具体身体部位的绘图。详细的绘图可以通过直接扫描或利用印模而提供。印模广泛使用于牙齿修复工作和助听技术中。

[0003] 当已经提供了对个人的绘图,例如对耳的绘图时,例如借助 CAD/CAM 技术设计和制造专门制作的装置的方法和工艺在本领域中是已知的,其中可以设计和制造装置的单个元件(或装置的原型)以对个人最佳匹配。然而,这主要适用于能通过 CAM 技术直接制造的硬性元件(或原型元件)。

[0004] 耳模(或耳模具或耳朵模或耳朵模具)是插入耳中佩戴用于传导声音或保护耳朵的装置。当用于助听装置(特别是耳后(BTE)助听装置)中时,耳模用作传导器由此改进声音向鼓膜的传输。为了最佳匹配,可以使耳模对耳朵和耳道在解剖学上成型。为了通用,耳模可以生产成不同的尺寸。耳模可以由硬的或软的材料制成,然而软材料自然对使用者最舒适。

[0005] JP2006197145 公开了一种例如用于耳塞的耳孔安装元件制造方法,其通过测量不同状态中的耳孔形状来产生形状数据。测量不同状态中的耳孔形状(1,2)并产生耳孔形状数据(6,7)。利用获得的耳孔形状数据通过计算机(8)产生形状数据(10),将通过计算机产生的形状数据发送到数控仿形机(11)以制造耳孔安装元件(25)。即使当耳孔形状改变时,元件的安装状态也维持在良好位置中。

[0006] KR20090092519 披露了一种助听器壳的制造方法,包括:利用硅树脂获得耳印模的步骤;扫描耳印模的步骤;利用软件设计助听器壳的步骤;利用快速成型设备输出助听器壳的步骤;和装配电子元件和助听器壳并控制质量的步骤。考虑到耳形状的复杂性和多样性,扫描耳印模的步骤使用三维扫描仪。

[0007] US2004026163A 披露了一种用于制造具有至少一个通气道的耳装置的方法,通气道基本上在所述耳塞装置的长度上在分别面对鼓膜和外耳环境的区域之间延伸,该方法包括下列步骤:提供包括所述通气道的三维形状的数据;通过普通地沉积一层液体材料或一层粉末材料来分析所述耳装置的各部分,并通过激光布置在所述层中固化所述部分的单独成型的层,由此利用所述数据控制所述激光布置以分别在所述层中固化所述通气道的横截面的轮廓。根据一个实施例,耳装置在预定区域中被制成柔性的或可压缩的。为此,将耳装置的壳,特别是内耳助听器的壳,安装在具有波浪形的或摺状的风箱结构的一个或多个预定区域中,其中要求可弯曲性或可压缩性。

[0008] WO2071794A 披露了一种定制耳机的计算机辅助建模的方法,定制耳承包括对个人耳道和 / 或听道匹配的至少一个部分,该方法包括下列步骤 :a) 获得耳道的至少一个部分的三维计算机模型,3D- 模型,所述 3D- 模型具有外表面, b) 初始布置与 3D- 模型有关的至少一个元件, c) 初始布置与 3D- 模型的外表面有关的切割曲线或切割表面,所述切割曲线或切割表面将 3D- 模型分成外部部分和内部部分, d) 初始形成连接表面,其连接所述至少一个元件和 3D- 模型的内部部分,所述连接表面由此是 3D- 模型的一部分,e) 进行所述至少一个元件的布置的评估,所述评估包括所述至少一个元件关于 3D- 模型的一个或多个部分和 / 或其他元件的冲突检测,和 f) 基于所述评估的结果调整所述至少一个元件的布置、切割曲线或切割表面的布置、和 / 或连接表面的形成。根据一个实施例,考虑到耳道和 / 或外耳和 / 或听道的硬和柔的部分的位置,给模型的不同部分分派不同的材料。

[0009] US2006239481A 披露了一种生产听力装置元件的铸模的方法,包括下列步骤 :提供代表听力装置元件的三维形状的 CAD 数据;形成关于所述听力装置元件形状的负数据;和利用快速成型技术根据所述负数据铸造所述听力装置元件的阴模。

发明内容

[0010] 本发明的一个目的是能高效制造用于个人装置的定制软性元件。

[0011] 这通过用于创建定制的铸模的 CAD 模型的计算机实施方法而实现,该模型被定义为铸模 CAD 模型,其用于模制个性化装置,其中铸模用于铸造作为个性化装置的一部分的至少部分软性的模具,并且其中铸模适合于通过快速成型而制造,例如 3D 打印,所述方法包括下列步骤 :

[0012] - 获得代表个性化装置的输入 3D 模型,其中输入 3D 模型是通过 3D 扫描而获得的,

[0013] - 生成铸模 CAD 模型作为输入 3D 模型的至少一部分的印模,所述铸模 CAD 模型由此包括个性化装置的负几何形状,和

[0014] - 通过至少一个分离平面和 / 或分离样条曲线确定铸模 CAD 模型的至少一个分段。

[0015] 在本发明的优选实施例中,个性化装置被成型和 / 或定做以匹配人的解剖学部位。下面的情况将是这种情形 :个性化装置是人的 BTE 助听装置且元件是相应的耳模,即耳模成型为匹配人的耳道。

[0016] 个性化装置也可是包括软模部分的壳类型的听力装置,其中听力装置可以是下列类型 :耳道内的接收器 (RIC)、耳内机 (ITE)、耳道内机 (ITC)、完全耳道内机 (CIC)、耳道内不可见机 (IIC) 等等。

[0017] 因而,利用本发明,通过用软件应用中的手动和 / 或自动计算集合来产生用于浇注或注射成型的铸模,可将 CAD 方法应用于设计和制造用于听力装置或助听器应用的软性壳的软性模。因而本发明的一个实施例披露了设计和制造专门制作的软性耳模的方式。

[0018] 软性模的制造可以通过铸造进行,因为可能不能借助 3D 打印来制造例如硅树脂的软性模。因而本发明可用于制造不能通过其他技术,例如 3D 打印,来制造的模。

[0019] 个性化装置如耳模可包括硬性部分和软性部分,因而个性化装置可仅由软性部分构成或包括硬性和软性部分的组合。

[0020] 软性可被定义为屈服于物理压力,过度易受影响的,顺从的等等。

[0021] 输入 3D 模型优选地在设计铸模的过程中是起点,因为输入 3D 模型是代表个性化

装置的模型。因而,本发明的一个目标是提供手段和方法以提供输入 3D 模型或所述 3D 模型的至少一部分的实际物理复制品。

[0022] 有利地,方法是计算机实施的而不是通过手工进行的,因为如果使用手工,则不能制造模具中的某些非常小的元件、部件或特征,但当使用计算机实施的方法时,这是可能的。例如当创建具有用于孩子的模具或壳的听力装置时,孩子的耳朵非常小,非常小的特征可能是必需的。

[0023] 此外,通过手工获得的质量和 / 或可制造性对于个性化装置如听力装置而言可能不是足够好的,在个性化装置中,装置的匹配或复杂性是非常重要的。在这些情况下,计算机实施的方法将用于获得令人满意的结果。

[0024] 使用计算机实施方法的另一个优点是它减少了软性材料消耗,这是因为没有浪费。用于制造例如听力装置的耳模的某些材料是非常昂贵的,因而非常希望使用尽可能少的材料,经济上来说,甚至例如使用的材料少 5% 也可能是非常有利的。当使用创建耳模的计算机实施方法时,将不会丢弃材料,但当通过手工制作耳模时,例如必须从制造的耳模中将用于创建通气道的管钻出来,于是这种可能非常昂贵的耳模材料将不可再次使用。

[0025] 在制造例如用于耳模的铸模 CAD 模型时可使用不同的铸造类型,例如:

[0026] - 开杯铸造,当不要求复杂的外表面时,它是用于浇注定制软性模的简单的可再次使用的设计;

[0027] - 封闭铸造,它是不产生联接线的完全封闭的设计。该铸件不可再次使用,因为它的打开是破坏性的。但由于其小的打印足迹和最少的材料使用和后处理需求,所以它是节省成本的;

[0028] - 装配铸造,它是考虑到复杂部件的可再次使用的设计,但由于装配结构,它可能使用较多的材料。最终的产品也可能需要一定量的后处理以沿着联接线去除过剩的材料。

[0029] 例如通过准备使用的 CAD 模型,输入 3D 模型可被直接提供为设计和制造过程的输入数据。然而,由于本发明的一个目标涉及成型为匹配人的解剖学部位的个性化装置,所以本发明的另一个实施例包括用于获得所述解剖学部位的至少一部分和 / 或所述解剖学部位的印模的一个或多个 3D 模型的手段。于是输入 3D 模型优选地以所述一个或多个 3D 模型为基础。此外,可通过 3D 扫描所述解剖学部位和 / 或通过 3D 扫描所述解剖学部位的印模而提供所述一个或多个 3D 模型。3D 扫描仪是本领域已知的。

[0030] 在本发明的一个特定实施例中,个性化装置是软性耳模,解剖学部位是人耳,3D 模型是人耳和 / 或人耳道的模型,和 / 或人耳和 / 或人耳道的印模的模型。

[0031] 当制造的软性产品是专门制作的时,相应的铸模可被看作一次性的铸模。随着技术的发展和 3D 打印技术中未来预期的成本降低,专门制作的且一次性的铸模会有意义。由于 3D 打印在未来可能是标准的家庭应用,所以在此披露的关于铸模设计和制造的方法和系统可广泛应用于例如玩具、各种工具、设计物体、厨房和家庭应用、珠宝、装饰品等等。实际的 3D 打印在材料选择上是有限的,但铸模特别是一次性铸模可使用新的材料范围,例如可应用于模制过程中的硅树脂。因而,本发明在某一方面是旧制模技术的优化和现代化。

[0032] 定义

[0033] 铸造

[0034] 铸造是一种制造过程,通常通过它将液态材料如塑料、玻璃、金属、硅树脂或陶瓷

浇入模具中，然后使其固化。模具包含所需形状的空腔。液体在模具内变硬或凝固，采用模具的形状。固化的部件也被称为铸件，其被从模具拔出或破坏模具以拿出，从而完成过程。铸造材料通常是金属或各种冷固性材料，其在将两种或更多组分混合在一起之后固化；实例是环氧树脂、混凝土、石膏和粘土。铸造最常用于制造复杂形状，所述复杂形状难以或不可经济地通过其他方法制造。

[0035] 模制

[0036] 模制或模塑是通过利用刚性框架或模型使柔顺原料成型的制造过程，因而模具可以是挖空的块状件。模具是铸件的对立物。

[0037] 在文献中和本申请中，术语“模制过程”和“铸造过程”可以相同的含义使用。作为实例，“注射成型”实际上是铸造过程。

[0038] 在本申请中，“铸模”是“铸模 CAD 模型”的物理实现。铸模例如可以基于来自铸模 CAD 模型的数字输入而在 3D 打印机上制造。

[0039] 耳模

[0040] 与铸模相反，术语耳模（或耳模具或耳朵模或耳朵模具）是插入耳中佩戴用于保护耳朵或传导声音（在助听装置中）的装置。所有 BTE（耳后）和体佩助听器需要单独的耳模，耳模帮助确保助听器安全可靠地搁在耳朵上。匹配良好的耳模通过防止声漏而帮助防止来自助听器的反馈笛音。因此耳模必须紧紧地匹配在耳朵上，因而需要针对助听器使用者定制耳模。可以根据耳朵形状精确复制品的印模铸件来制造耳模，因而，耳模不是一般的术语模具意义上的模具，相反，耳模可以是铸造过程例如注射成型的结果。当用在助听装置（特别是耳后助听器）中时，耳模用作传导器由此改进声音向鼓膜的传输。为了最佳匹配，可以使耳模对耳朵和耳道在解剖学上成型。为了通用，耳模可以生产成不同的尺寸。耳模可以由硬性或软性的材料制成，然而软性材料天然为使用者提供最佳的舒适。孩子每隔 6 个月左右需要一个新的耳模并非罕见，因为随着孩子的成长，耳模不再紧紧地匹配。本发明披露了一种生产专门制作的软性耳模的方法。

[0041] 堵耳效应

[0042] 当物体充满人的耳道的外部部分时会发生堵耳效应，那个人会感觉到其自身声音的“空心的”或“隆隆的”回声状声音，这是因为骨传导的声振动从充满耳道的物体反射。当说话或咀嚼时，这些振动通常通过开放的耳道离开，而当耳道阻塞时，振动朝着鼓膜反射回来。

[0043] 3D 打印

[0044] 在通过连续的材料层创建 3D 物体的场合，3D 打印是累加制造技术。与其他累加制造技术相比，3D 打印机一般更快、更加付得起且更容易使用。3D 打印机最常用于原型设计。

具体实施方式

[0045] 最终的铸模必须是个性化装置的精确的复制阴模。这通过数字地提供输入 3D 模型的“印模”并将该印模集成到铸模 CAD 模型而提供，铸模 CAD 模型由此包括个性化装置的负几何形状。因而，铸模 CAD 模型的产生包括提供输入 3D 模型的负印模的步骤。

[0046] 此外，铸模可以包括几个部分，可以在模制过程中象拼图那样将几个部分装配起来并且当模制过程完成时可以将几个部分再次拆开。因而，铸模 CAD 模型创建还包括确定

铸模 CAD 模型的单个部分的步骤,即将铸模 CAD 模型分离成两个或更多模具部分。该分离优选地可以在输入 3D 模型上指定,因为输入 3D 模型的形状提供了良好的标志,分离最佳地位于所述标志上。因而,铸模 CAD 模型创建进一步包括在输入 3D 模型上布置至少一个分离平面 / 曲线 / 样条曲线的步骤。该布置可以通过 CAD 使用者的手工操作而提供和 / 或通过例如基于一个或多个用于最佳匹配的算法的自动布置而提供。分离平面和 / 或分离样条曲线的布置也可以用来消除底切。

[0047] 在一些实施例中,方法进一步包括提供铸模 CAD 模型的联锁机构的步骤。铸模 CAD 模型可以提供某一种类的联锁和 / 或锁持机构以确保铸模的不同部分以唯一的方式装配在一起并使装配好的铸模紧密耦合。铸模 CAD 模型的联锁机构不必是严格术语解释上的锁。然而,联锁机构优选地提供某一类型的装配引导件,例如以明确的方式装配拼图的引导件。该引导件例如可以通过在铸模 CAD 模型中包括一个或多个联锁销和 / 或一个或多个绞线连接器的手段而提供。

[0048] 在一些实施例中,在铸模 CAD 模型中提供至少一个联锁销和 / 或至少一个绞线连接器。

[0049] 为了在 CAD 设计过程中进一步帮助使用者,铸模 CAD 模型可以基于样板,即由样板铸模 CAD 模型产生铸模 CAD 模型。样板可以是预定义的样板。样板是至少部分预定义的 CAD 模型,因而,例如可以基于多个构造参数由样板 CAD 模型产生铸模 CAD 模型。样板铸模 CAD 模型例如可以包括一个或多个单独几何形状的样板和 / 或多个联锁的几何形状部分模型,当在 3D 打印机上打印时,其能装配成封闭的铸模。因而,在特别简明的设计过程中,选择样板铸模 CAD 模型并且在将输入 3D 模型的负几何形状应用于样板铸模 CAD 模型之后,可以准备打印铸模 CAD 模型。

[0050] 然而,可能不必实际产生样板铸模 CAD 模型。在本发明的一个实施例中,铸模 CAD 模型本身由多个构造参数产生。

[0051] 铸模 CAD 模型和 / 或样板铸模 CAD 模型的构造参数选自下列参数中的一个或多个:

- [0052] - 联锁部分的数量,
- [0053] - 铸模外壳的类型,例如打开的或封闭的铸模,例如参见图 6 和 8,
- [0054] - 铸模的壁的宽度,
- [0055] - 联锁机构的构造,
- [0056] - 铸模的腿支柱的数量、尺寸和位置,
- [0057] - 一个或多个标识元件的类型和位置,
- [0058] - 铸模部分之间的(多个)绞线连接器的尺寸和方位,
- [0059] - 铸模部分之间的(多个)联锁机构的尺寸。

[0060] 可以通过应用某种标识手段进一步专门制作铸模 CAD 模型。因而,本发明的另一个实施例包括在铸模 CAD 模型的表面上限定和定位至少一个隆起的或雕刻的蚀刻标识元件的手段,标识 (ID) 元件例如是 ID 标签。铸模 CAD 模型的每个部分可以设有 ID 元件,这可以进一步在模制过程的装配阶段帮助和引导不同铸模部分的装配。位于铸模表面上内侧和外侧的一个或多个 ID 标签也可以例如在生产顺序的范畴内提供所制造部件的可见的和 / 或自动的标识。

[0061] 因而,在一些实施例中,标识元件布置在铸模的内表面上,以使得标识元件也存在于个性化装置上。

[0062] 在一些实施例中,标识元件布置在铸模的外表面上,以使得当装配较多的铸模部分时可使用标识元件。

[0063] 即使铸模被提供在几个分开的部分中,也可能必需在模制过程之后进一步将铸模破开以将装置从铸模拔出。因而本发明另一个实施例包括通过线、样条曲线和 / 或平面在铸模 CAD 模型上限定和定位至少一个表面区域的手段,当在铸造过程之后将装置拔出时所述至少一个表面区域适合充当(多个)破裂点。这些表面区域可以被认知为打印铸模上的薄弱的和 / 或易断的点或线,当压力(例如仅仅通过手)施加到铸模时,打印铸模会在薄弱的和 / 或易断的点上断裂或沿着弱化的和 / 或易断的线断裂。

[0064] 模制过程必需包括向铸模添加材料的步骤。可以在装配之前将模制材料布置在铸模的一个或多个不同部分中和 / 或可以将模制材料加到封闭的铸模中。此外,可以在模制时将大量模制材料加到铸模中。因而本发明另一个实施例包括在铸模 CAD 模型中限定和定位至少一个注射点的手段,所述至少一个注射点适合在铸造过程中浇注和 / 或注射软性材料。此外,可以包括在铸模 CAD 模型中限定和定位至少一个排出孔的手段,所述至少一个排出孔适合在铸造过程中将过多的软性材料放出。可以仅仅通过在所述模型表面上手动指出点而在铸模 CAD 模型中定位放出口和 / 或注射点,在所述手动指出的点处,放出口和 / 或注射点具有入口和出口。然后可以借助于用于这种放出口和 / 或注射点的预定 CAD 模型来完善放出口和 / 或注射点的完成。

[0065] 可以在铸模上布置多个注射点和排出孔或排出口。

[0066] 耳模中的通气道可以减弱耳朵被堵住的感觉或好像在桶中说话的感觉。因而本发明另一个实施例包括在铸模 CAD 模型中限定和定位至少一个通气道的手段。

[0067] 在铸造过程中将铸模的不同部分保持在一起可能是个好主意。因而,本发明另一个实施例包括将至少一个附接部分限定和定位到多个铸模 CAD 模型部分的手段,所述附接部分适合将铸模 CAD 模型部分彼此附接,所述附接部分优选地适于用手破坏。

[0068] 上述(多个)标识元件、(多个)注射点、(多个)排出孔、(多个)通气道、(多个)表面区域和 / 或(多个)附接部分可以提供为一个或多个预定义的 CAD 模型。例如,附接部分本身是预定义的 CAD 模型,例如选自 CAD 模型的数据库并与铸模 CAD 模型结合。此外,上述定位和 / 或布置可以由 CAD 程序的使用者手动提供或例如通过预定义的放置规则由 CAD 软件自动提供,或通过上述方式的组合提供。

[0069] 由于铸模典型地在 3D 打印机上制造,所以本发明的另一个目标是将铸模 CAD 模型所需的材料的数量 / 体积减到最小,不但加快了制造过程的速度而且就使用的打印材料而言也节省了成本。因而,本发明另一个实施例包括将铸模 CAD 模型所需的材料的数量 / 体积减到最小的手段。这例如可以作为 CAD 设计过程中最后的步骤而提供,即当铸模 CAD 模型完成时,进一步的步骤可以手动地或自动地或通过两种方式的组合减小模型的基本上所有部分的体积。

[0070] 优选地,腿支柱的体积被减小和 / 或最小化。

[0071] 在一些实施例中,铸模 CAD 模型是铸造壳 CAD 模型,其包括沟槽和用于提供空心的壳的间隔保持器,软性材料适合被浇注到沟槽中。

[0072] 有利地,由于沟槽和间隔保持器,最后得到的模制部件将会是空心的。软性材料可以是硅树脂,其提供舒适的软壳,软壳可以用作听力装置的软性外表面,硬性材料可以布置在软壳之内,例如用于容纳听力装置的电子元件等等。

[0073] 此外,铸造壳 CAD 模型也可以包括所有的常见元件,例如用于创建作为壳的一部分的通气道的管。

[0074] 本发明又一个实施例包括按比例缩放铸模 CAD 模型的手段,例如沿着 x 轴、y 轴、和 / 或 z 轴按比例缩放,和 / 或所有部分统一按比例缩放。

[0075] 本发明另一个目标是制造个性化装置(或仅其元件)的实际的实现产品。这通过用于制造个性化装置的软性铸件的系统而实现,装置例如是助听器的耳模,所述系统包括:

[0076] - 根据在此描述的系统创建铸模 CAD 模型的装置,

[0077] - 基于所述铸模 CAD 模型提供铸模的装置,

[0078] - 将软性材料注射和 / 或浇注到铸模中的装置,

[0079] - 装配铸模的不同部分的装置,和

[0080] - 通过下列方式将铸件从铸模拔出的装置:

[0081] ○拆开每个联锁的铸模部分,和 / 或

[0082] ○沿着一个或多个易断线破坏铸模。

[0083] 相等地,本发明还涉及用于制造个性化装置的软性铸件的方法,装置例如是耳模助听装置,所述方法包括下列步骤:

[0084] - 根据任一种上述方法的所有步骤设计铸模 CAD 模型,

[0085] - 基于所述铸模 CAD 模型 3D 打印铸模,

[0086] - 将软性材料注射和 / 或浇注到铸模中,

[0087] - 装配包含软性材料的铸模的不同部分由此制造软性铸件,和

[0088] - 通过下列方式将铸件从铸模拔出:

[0089] - 拆开每个联锁的铸模部分,和 / 或

[0090] - 沿着一个或多个易断线破坏铸模。

[0091] 在制造铸模的实际过程中,装配和注射的顺序可以变化,即,可以在装配多个铸模部分之前添加(例如,浇注)软性材料,如硅树脂,或可以在装配好铸模之后注射软性材料。铸模可借助于快速成型来实现,然而,3D 打印是优选的铸模制造工艺。本发明另一个实施例包括手动地或自动地或通过两种方式的组合对准铸模打印方位的手段。

[0092] 本发明还涉及具有计算机可读介质的计算机程序产品,所述计算机程序产品提供了用于创建铸模的定制 CAD 模型以模制个性化装置的系统,所述计算机程序产品包括执行任一在此列出的方法的全部步骤的手段。

[0093] 本发明涉及不同方面,包括在上面和下面描述的方法以及相应的方法、装置、系统、用途和 / 或产品装置,每个都产生一个或多个结合上述第一方面描述的好处和优点,并且每个都具有与结合上述第一方面描述的和 / 或在所附权利要求中披露的实施例相对应的一个或多个实施例。

[0094] 特别地,本发明还涉及用于创建模制个性化装置的铸模的定制 CAD 模型的系统,该模型被定义为铸模 CAD 模型,其中铸模用于铸造作为个性化装置的一部分的至少部分软

模，并且其中铸模适合于借助快速成型而制造，例如 3D 打印，所述系统包括：

[0095] - 用于获得代表个性化装置的输入 3D 模型的装置，其中输入 3D 模型通过 3D 扫描而获得，和

[0096] - 用于产生铸模 CAD 模型的装置，包括：

[0097] - 输入 3D 模型的印模，所述铸模 CAD 模型由此包括个性化装置的负几何形状，和

[0098] - 限定铸模 CAD 模型的分段的至少一个分离平面和 / 或分离样条曲线。

附图说明

[0099] 将参考附图更详细地描述本发明，其中：

[0100] 图 1 是关于本发明一个实施例的一些过程的说明图，

[0101] 图 2 表示输入 3D 模型的实例，

[0102] 图 3 表示输入 3D 模型的分离方法，

[0103] 图 4 是铸模 CAD 模型的一个部分的实例，

[0104] 图 5 表示应用于铸模 CAD 模型的破裂线，

[0105] 图 6 表示具有三个联锁部分的铸模 CAD 模型和装配好的铸模 CAD 模型的小插入件，

[0106] 图 7 表示图 6 的铸模 CAD 模型，其中具有模具部分之间的绞线连接器的特写，

[0107] 图 8 表示具有两个联锁部分的铸模 CAD 模型，

[0108] 图 9 表示具有三个联锁部分的铸模 CAD 模型，

[0109] 图 10 表示沿着 x- 和 z- 轴方向的铸模 CAD 模型的一部分的特写图，

[0110] 图 11 表示装配好的图 6 的铸模 CAD 模型，和

[0111] 图 12 表示输入 3D 模型的另一个分离方法，

[0112] 图 13 表示铸模壳 CAD 模型的实例，

[0113] 图 14 表示具有注射点和排出口的封闭类型铸模 CAD 模型的实例。

[0114] 附图的具体描述

[0115] 图 1 表示基于 CAD 建模软件的过程的实例，其用于创建助听装置的铸模 CAD 模型。耳道印模的 3D 模型 11 是输入 3D 模型 12 的设计的基础，其是专门设计以匹配由 3D 模型 11 代表的耳朵的 BTE 耳模助听装置（或其至少一部分）。过程的这个部分是本领域已知的并且通常根据模型 12 制造硬耳模，或可能在 3D 打印机上制造模型 12 的 3D 原型并且可（手工）形成类似模型原型的软耳模。然而，根据本发明，能“围绕”输入模型 12 创建铸模 CAD 模型 14。然后，例如可借助快速成型或借助 3D 打印机制造对应于该铸模 CAD 模型 14 的铸模，随后可利用铸模在铸造过程中提供软耳模，该软耳模是输入模型 12 的精确复制品。可利用来自预定铸模样板的数据库 13 的可选输入来设计铸模 CAD 模型 14，样板可以是单一几何形状样板和 / 或其间具有可选联锁机构的一系列几何部分。铸模 CAD 模型 14 包括三个部分 15、16、17，该三个部分在制造时能以唯一方式装配成封闭的铸模，即，就象 3D 拼图玩具或组装套件一样。

[0116] 图 2 表示带有通气道 22 和 ID 标签 23 的助听器的输入 3D 模型 21。在图 3 中，分离平面 33 应用于输入 3D 模型 21，将模型 21 分成两个部分：内部部分 31 和外部部分 32。该分离平面 33 也确定了铸模的分离，该铸模被创建以提供输入 3D 模型 21 的物理实现。分

离平面 33 可以自动布置以在底切部等方面提供输入模型 21 的最合适的分离。分离平面 33 优选地也可由 CAD 软件的使用者,即铸模 CAD 模型的创建者,布置。例如可在位置和角度方面编辑分离平面 33,优选地可在铸模 3D 模型的创建过程中的任意时间编辑分离平面 33。所示的分离平面 33 是 2D 平面,然而输入 3D 模型的分离可以是限定输入 3D 模型分离的任意曲线或样条曲线。区域 34 是分离平面 33 的一部分,其是可见的,因为分离平面在输入模型 21 的凹陷的位置处穿过输入模型 21,因而,在真实的铸模 CAD 模型设计过程中,为了实际目的而调节分离平面 33 的倾斜和 / 或位置以避免该部分 34 穿过输入模型 21。

[0117] 在图 12 中示出了更有利的分离方法,其几乎与图 3 等效,其中分离平面 33 应用于输入 3D 模型 21。在该例子中,导线 33' 被加到分离平面 33 以更清楚地表示输入模型 21 的分离。增加了框 35 以表明对应的铸模 CAD 模型的尺寸,即,通过改变框 35 的尺寸来相应地改变对应的铸模 CAD 模型的尺寸。线 36 表示输入模型 21 的第二分离,输入模型 21 由此被分成三个部分。于是对应的铸模 CAD 模型相等地包括三个模具部分。沿着线 36 用于第二分离的分离平面在图中未示出,然而输入模型 21 的第二分离例如可沿着基本上垂直于分离平面 33 的 2D 平面并沿着线 36 进行。

[0118] 图 4 表示与输入模型 21 的内部部分 31 对应的铸模 CAD 模型的模具部分 41。因而模具部分 41 包括内部部分 31 的负几何形状并且分离平面 33 确定了模具部分 41 的顶部开放表面。模具部分 41 是可被称为“开放负铸模”的铸模类型的部件。用于创建通气道 22 的管 42 也是可见的。模具部分 41 的壁的宽度由箭头 43 表示,这个壁宽度 43 必须选择成尽可能的薄以将铸模的成本和制造时间减到最小,然而其要足够坚固以经受住模制过程。

[0119] 图 5 是模具部分 41 的另一个透视图。可以看到易断线 / 曲线 51。该易断线 / 曲线设计到 CAD 模型中成为模具部分 41 的一部分。易断线 51 在模制过程之后将会变成弱化点,即当从铸模分离出铸件时,铸模将易于沿着易断线 41 破裂。

[0120] 图 6 表示根据本发明示例性实施例的铸模 CAD 模型 61 的透视图。CAD 模型 61 包括借助联锁机构安装在一起的三个模具部分 63、64、65,模具部分 64、65 借助榫槽连接件 66、66' 匹配在一起。凹槽 67 匹配 67',凹槽 69 匹配 69',凹槽 68 匹配装配的连接件 66,相应地,凹槽 68' 匹配装配的连接件 66',由此开放的铸模 3D 模型 61 可装配成封闭的铸模 CAD 模型 62。腿支柱 71 被提供为支撑结构,且联锁机构也是腿支柱的一部分以增强装配好的铸模的紧密连接。可对于较薄的铸模壁提供支撑结构,从而使铸模使用较少的材料。腿支柱 71 进一步确保装配好的铸模在模制过程中忍受施加的压力。ID 标签 70 的负印模也是可见的。图 11 是封闭的铸模 CAD 模型 62 的较大的示图。

[0121] 图 7 也示出了铸模 CAD 模型 61,其中具有位于不同模具部分 63、64、65 之间的绞线连接器 72、73 的特写。绞线连接器 72、73 可以是易断的,从而简化铸模的装配,因为它们提供了装配的指导。于是可将铸模印成单体的,其中不同的模具部分 63、64、65 通过绞线连接器结合在一起。由此在打印之后单个定制件(例如,单个铸模)可以保持在一起。在模制过程中,通过断开绞线连接器 72、73 将模具部分 63、64、65 分开,于是可将此刻分开的铸模部分 63、64、65 装配成封闭的铸模 62。绞线连接器 73 是非常简单的绞线连接器,仅仅提供两个模具部分 63、64 之间的直的绞线连接器连接。然而,绞线连接器 72 弯曲成半圆形,理由是两个模具部分 64、65 之间的直的绞线连接器将不得不位于被连接在一起的模具部分 64、65 的表面上。通过将半圆形的绞线连接器 73 置于在铸造过程中未连接在一起的模具部分

64、65 的表面上,在铸造过程中确保了模具部分 64、65 之间的紧密耦合,因为连接表面被保持为尽可能地平坦和平滑。

[0122] 在图 8 中示出了又一种类型的铸模 CAD 模型 81,其具有两个模具部分:上部部分 82 和下部部分 83。应用于相应的输入 3D 模型的分离平面确定了两个模具部分 82、83 之间的分离平面,即,模具部分 82、83 的上表面。因而模具部分 41 包括内部部分 31 的负几何形状且分离平面 33 确定了模具部分 41 的顶部开放表面。铸模 CAD 模型 81 是可被称为“封闭铸模”的铸模类型。

[0123] 可借助匹配角 84、84' 提供两个部分 82、83 之间的联锁。提供凹口 86、86'、86" 以在模制过程之后更容易地分离两个部分 82、83,提供腿支柱 85 作为铸模 81 的支撑结构。与大部分实心的立方体相比,腿支柱 85 使得铸模 81 可以使用较少的材料。然而,能看到即使提供了腿支柱 85,图 8 中所示的铸模类型所需的材料也多于图 6 和 7 中所示的类型。另一方面,图 8 中的铸模类型更容易设计,因为可以从样板铸模 CAD 模型提供铸模 CAD 模型 81 的基本构件块。

[0124] 在图 9 中示出了具有三个联锁模具部分 92、93、94 的铸模 CAD 模型 91。相应的输入模型的复杂形状需要使用三个模具部分来获得输入模型的完全复制品,联锁角 95、95' 相匹配并且其他两个角 96、96' 配合在一起。

[0125] 图 10 表示铸模 CAD 模型的模具部分 101 的三角测量的特写图。在该图中,轴的优选定向以 x- 轴 102 和 z- 轴 103 的方向表示,绞线连接器 104 和联锁机构的一部分 105 也是可见的。

[0126] 在本发明的优选实施例中,对输入模型的分离的任何改变都立即在相应的铸模 CAD 模型中反映和更新,即,输入 3D 模型和铸模 CAD 模型系统地相互关联。

[0127] 当设计和创建本发明的铸模 CAD 模型时, CAD 建模软件的使用者可能面对指定铸模 CAD 模型的多个构造参数,构造参数可以是:

- [0128] ○多个分离联锁铸模部分
- [0129] ○输入 CAD 模型的(多个)分离方法,其被限定为一个或多个平面或样条曲线
- [0130] ○铸模部分之间的锁定和保持机构的构造
- [0131] ○铸模壁的宽度
- [0132] ○当打印铸模组件时在每个单独铸模部分之间的连接器的构造
- [0133] ○沿着 z- 轴铸模的缩放比例
- [0134] ○每个铸模部分腿支柱的构造以在装配时支撑整个铸模
- [0135] ○置于每个部分上的 ID 标签
- [0136] 图 13 表示铸造壳 CAD 模型的实例。

[0137] 铸造壳 CAD 模型 131 包括沟槽 133,软性材料如硅树脂可以浇注到沟槽 133 中。这将导致定制的空心壳而不是或多或少被填充的耳模,因为由于沟槽 133 和间隔保持器 134,最后得到的模制部件会是空心的。CAD 模型 131 包括管 132,用于创建作为壳的一部分的通气道。软壳可用作助听装置的软性外表面,硬材料可布置在软壳之内,例如用于容纳助听装置的电子设备等等。

[0138] 图 14 表示具有注射点和排出口的封闭类型铸模 CAD 模型的实例。

[0139] CAD 模型 141 包括注射点 145 和排出口 146,排出口 146 是 CAD 模型 141 底部的小

孔。在铸模中可以布置多个注射点 145 和排出口 146。

[0140] 注射点 145 可以首先定义然后定位在铸模 CAD 模型 141 中, 注射点 145 适合在铸造过程中浇注和 / 或注射柔性材料。排出口或排出孔 146 可以首先定义然后定位在铸模 CAD 模型 141 中, 排出孔 146 适合在铸造过程中释放过多的软性材料。可以通过在模型 141 表面上手动地指出点而在铸模 CAD 模型中定位排出孔 146 和注射点 145, 所述点即排出孔 146 和注射点 145 具有入口和出口的地方。然后可以借助于用于这种排出孔 146 和注射点 145 的预定义 CAD 模型来完善排出孔 146 和注射点 145 的完成。

[0141] 可以在铸模上布置多个注射点 145 和排出孔或排出口 146。

[0142] 此外, 通过应用标识 (ID) 元件 147 使铸模 CAD 模型 141 个性化, ID 元件是数字 “123”。ID 元件 147 作为隆起的或雕刻的蚀刻标识元件而限定和定位在铸模 CAD 模型 141 的外表面上。可以给铸模 CAD 模型 141 的每个部分提供 ID 元件 147。位于铸模表面上的内侧或外侧的一个或多个 ID 标签也可以例如在生产顺序的范畴内提供所制造部件的可见和 / 或自动的标识。

[0143] 在这种情况下, 标识元件 147 布置在铸模的外表面上, 以使得当装配多个铸模部分时可以使用标识元件。

[0144] 在其他情况下, 标识元件 147 可以布置在铸模的内表面上, 以使得在铸造后标识元件也将存在于个性化装置上。

[0145] 虽然已经详细描述和示出了一些实施例, 但本发明不局限于它们, 而是在所附权利要求限定的主题的范围内也可以以其他方式实施。特别地, 应该懂得可以使用其他实施例并且在不背离本发明范围的情况下可以作出结构和功能的改变。

[0146] 在列举了几个装置的装置权利要求中, 这些装置中的几个可以由一个相同的硬件项目实施。在相互不同的从属权利要求中详述或在不同的实施例中描述某些措施并不表明不能有利地组合使用这些措施。

[0147] 应该强调, 当用于本说明书中时, 术语“包括”用以说明所陈述的特征、整体、步骤或部件的存在而非排除一个或多个其他特征、整体、步骤、部件或其集合的存在或添加。

[0148] 在上面和下面描述的方法的特征可以在软件中实施和在数据处理系统或通过计算机可执行指令的执行导致的其他处理装置上执行。指令可以是通过计算机网络从存储介质或别的计算机载入到内存如 RAM 中的程序代码。作为选择, 所述特征可以通过硬连线的电路而不是软件实施或通过硬连线的电路结合软件来实施。

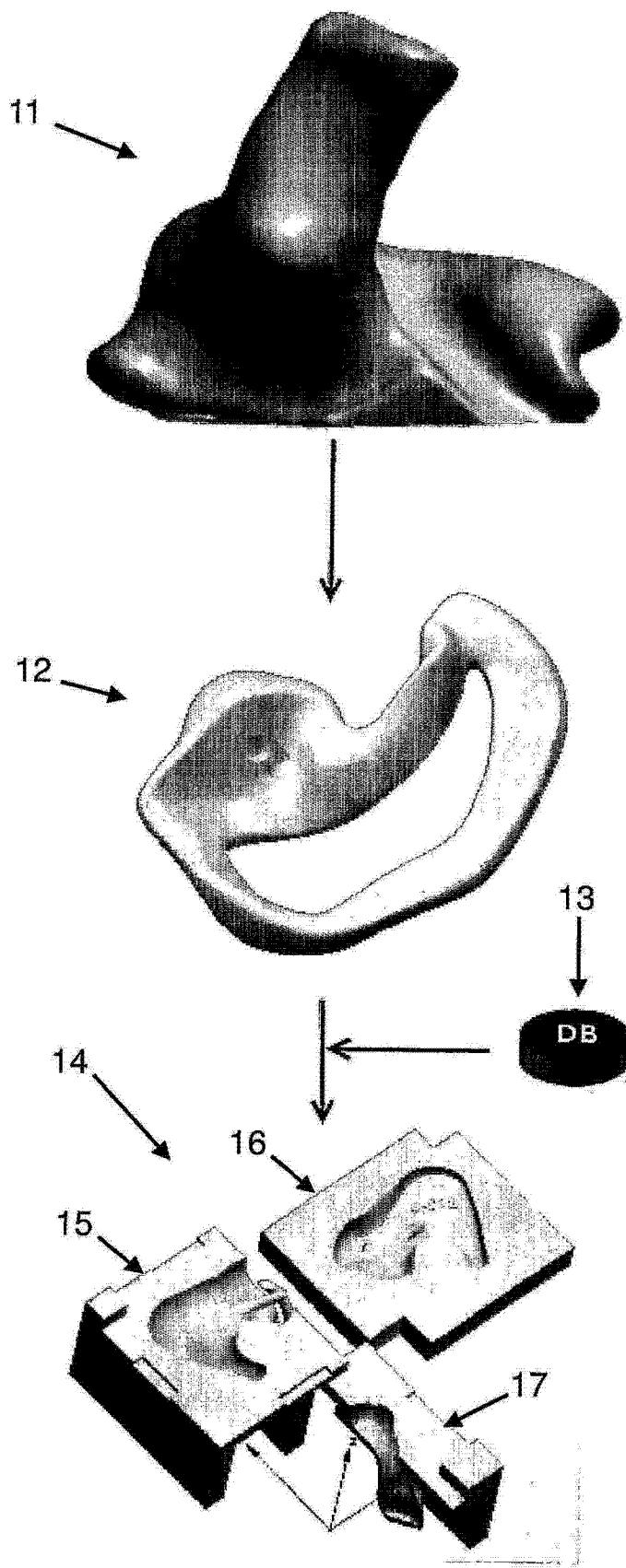


图 1

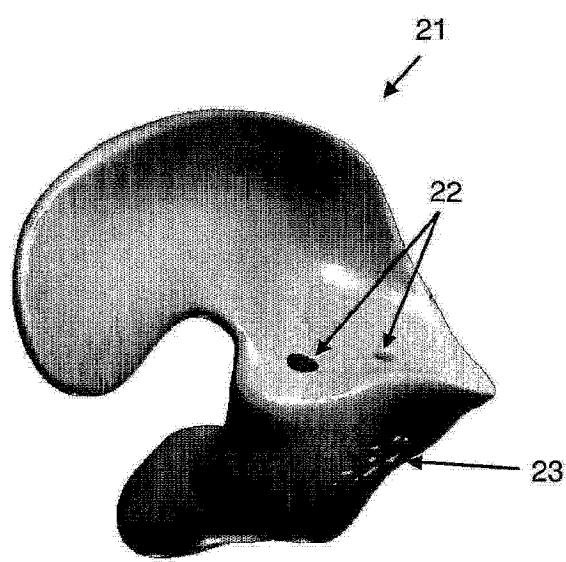


图 2

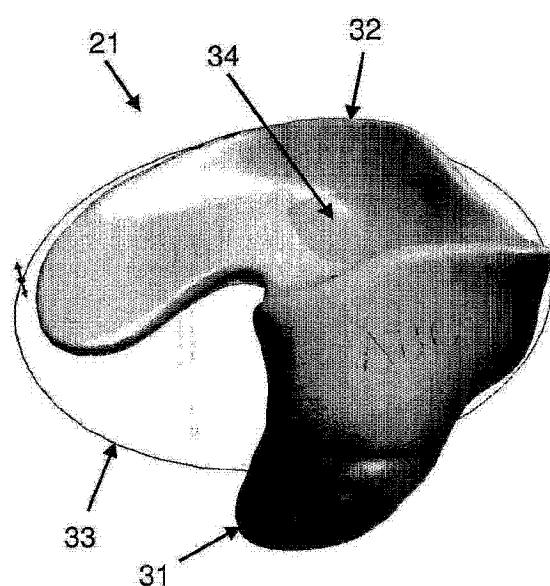


图 3

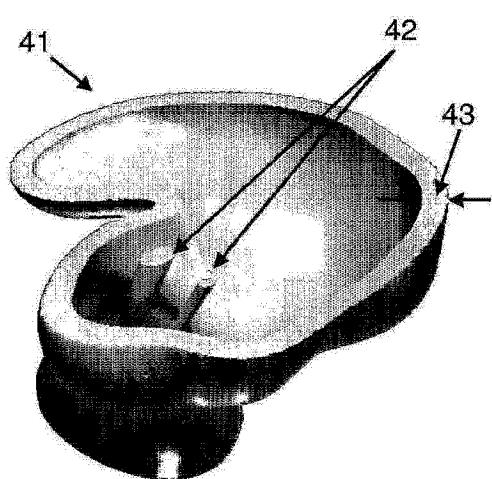


图 4

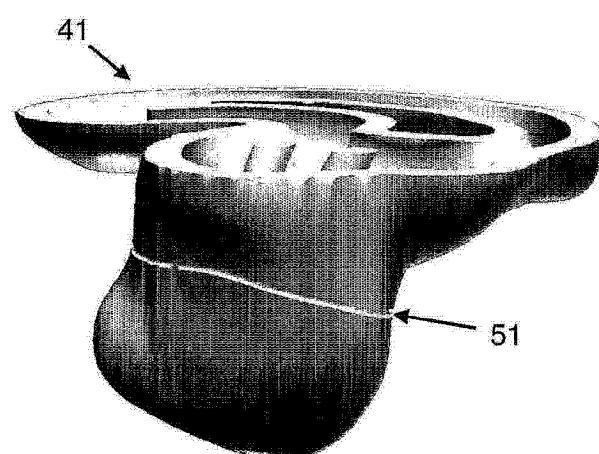


图 5

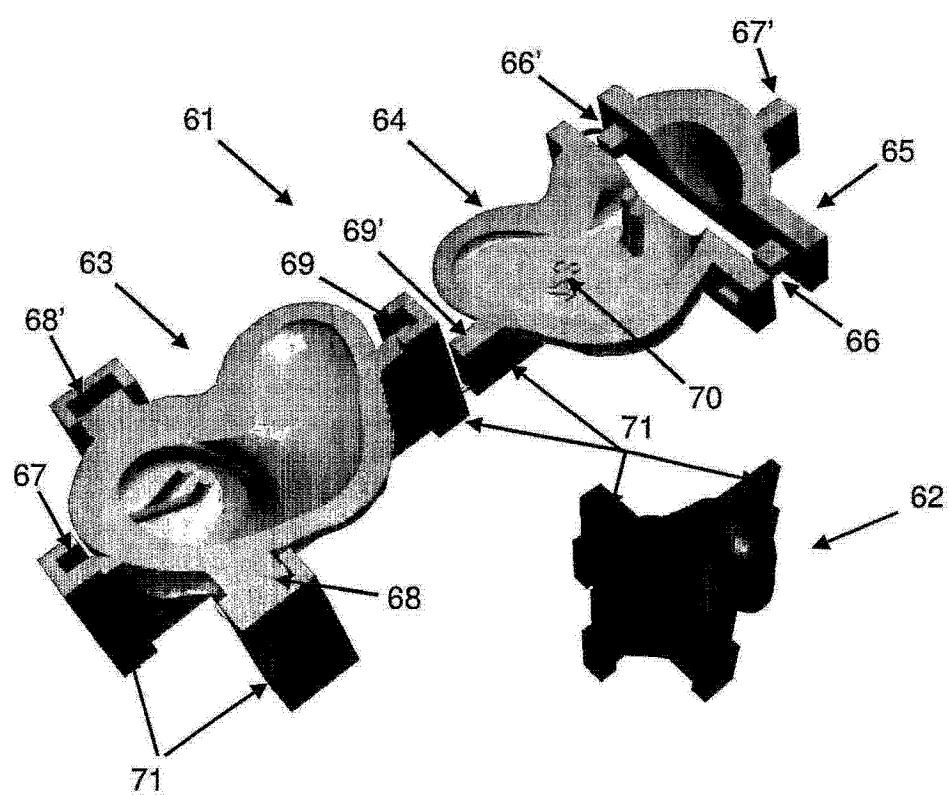


图 6

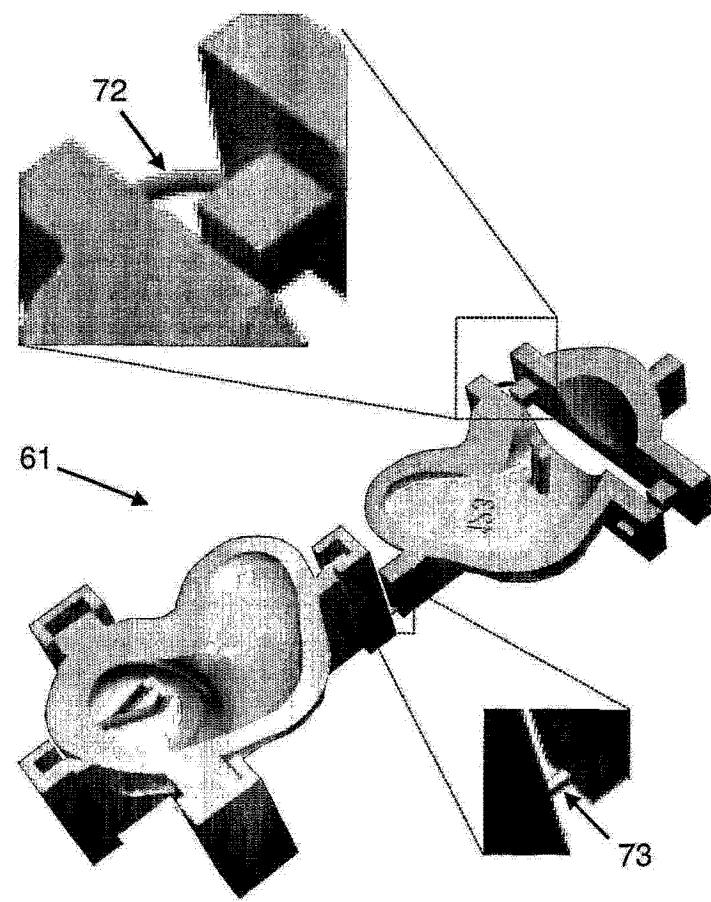


图 7

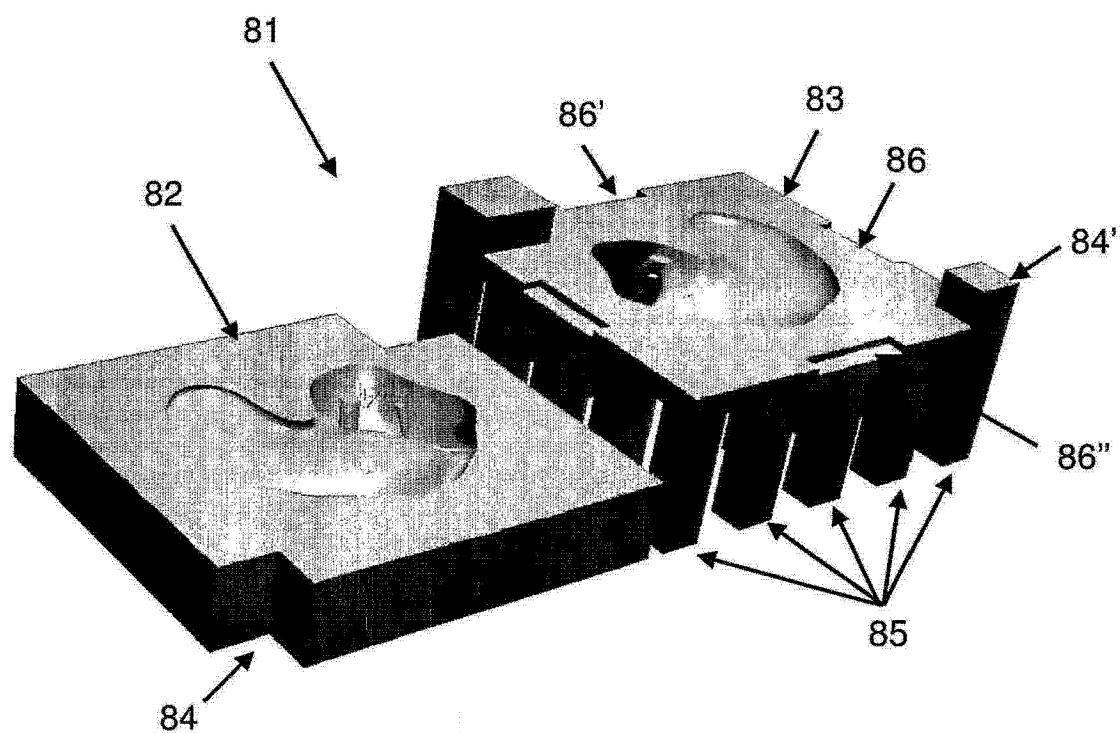


图 8

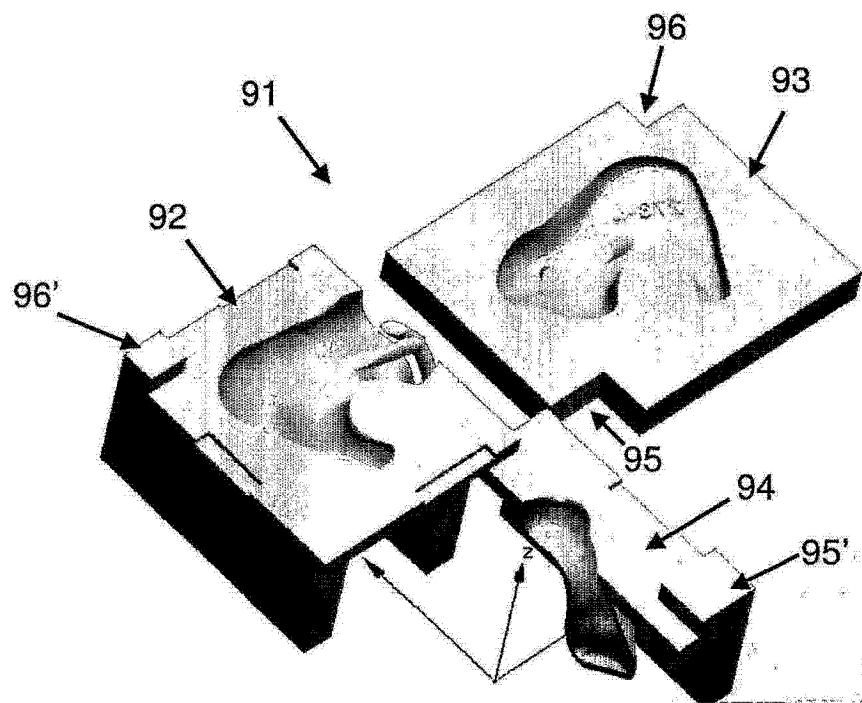


图 9

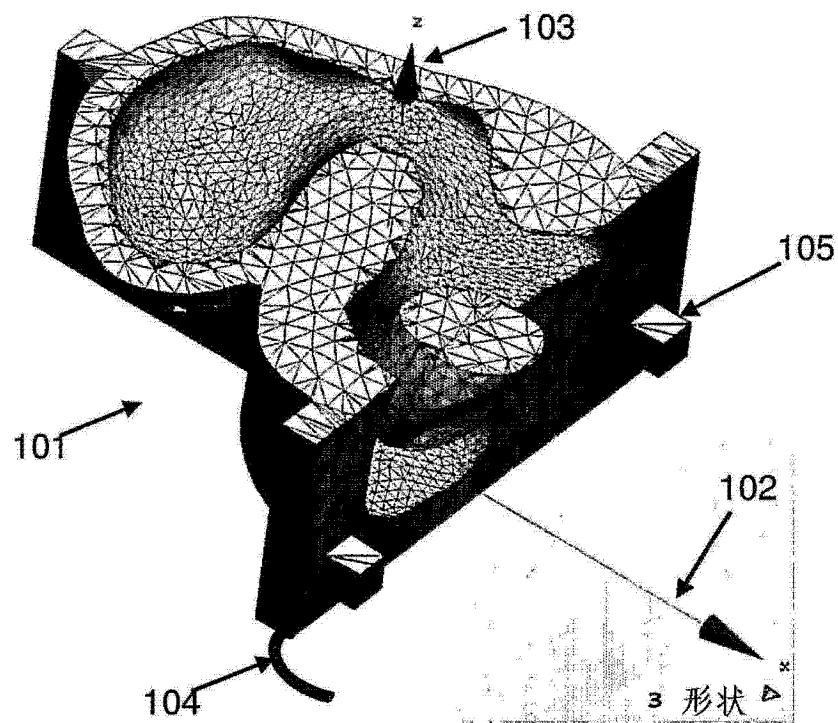


图 10

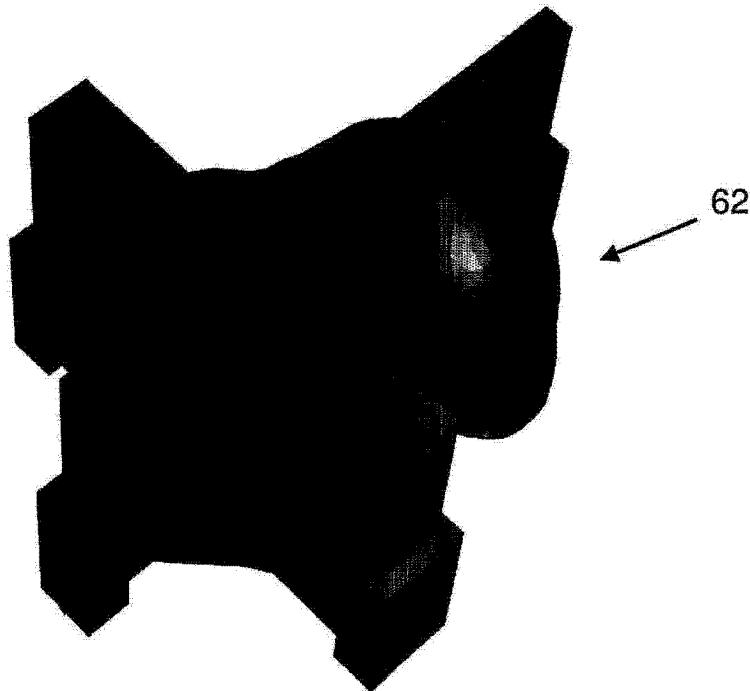


图 11

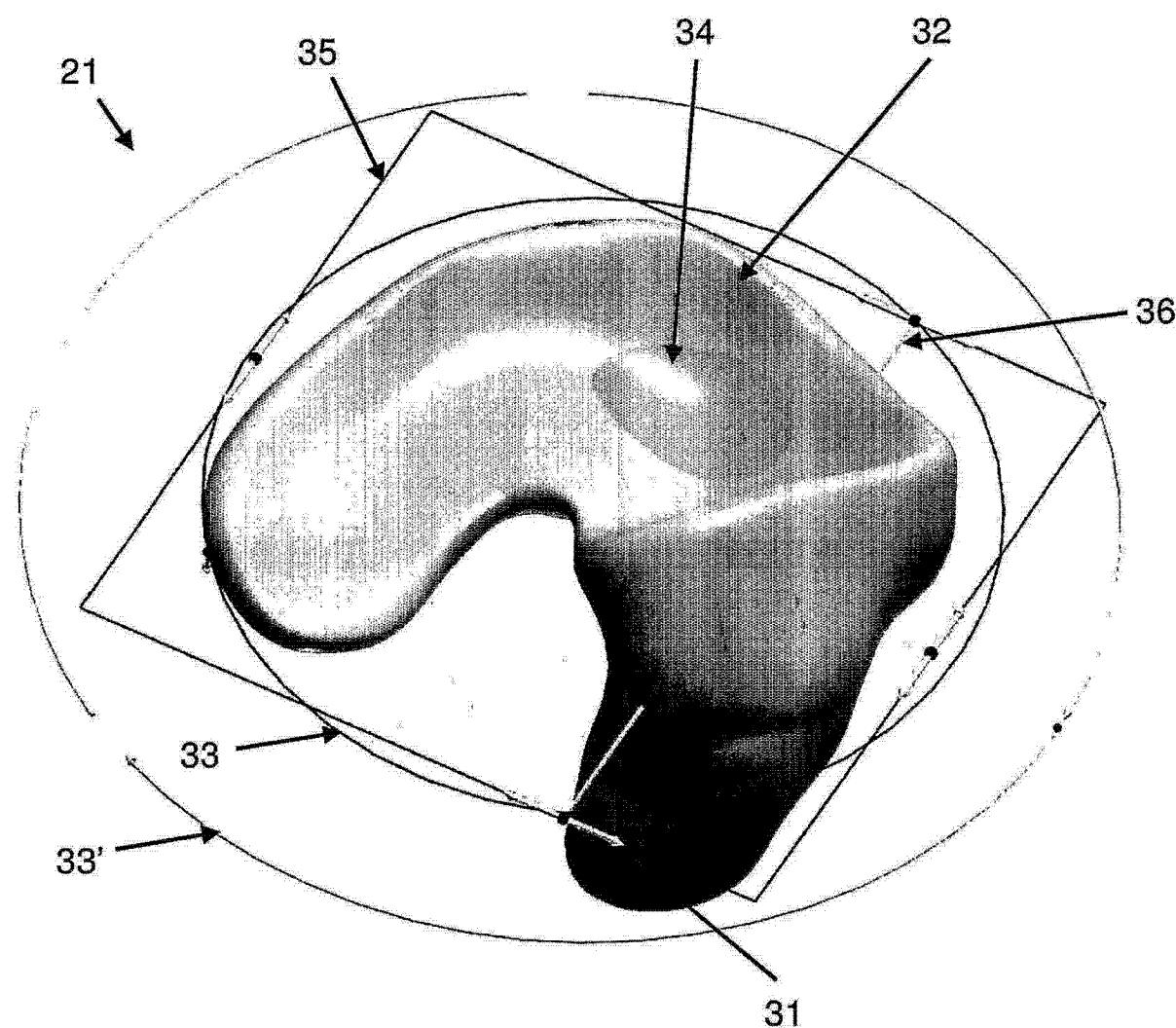


图 12

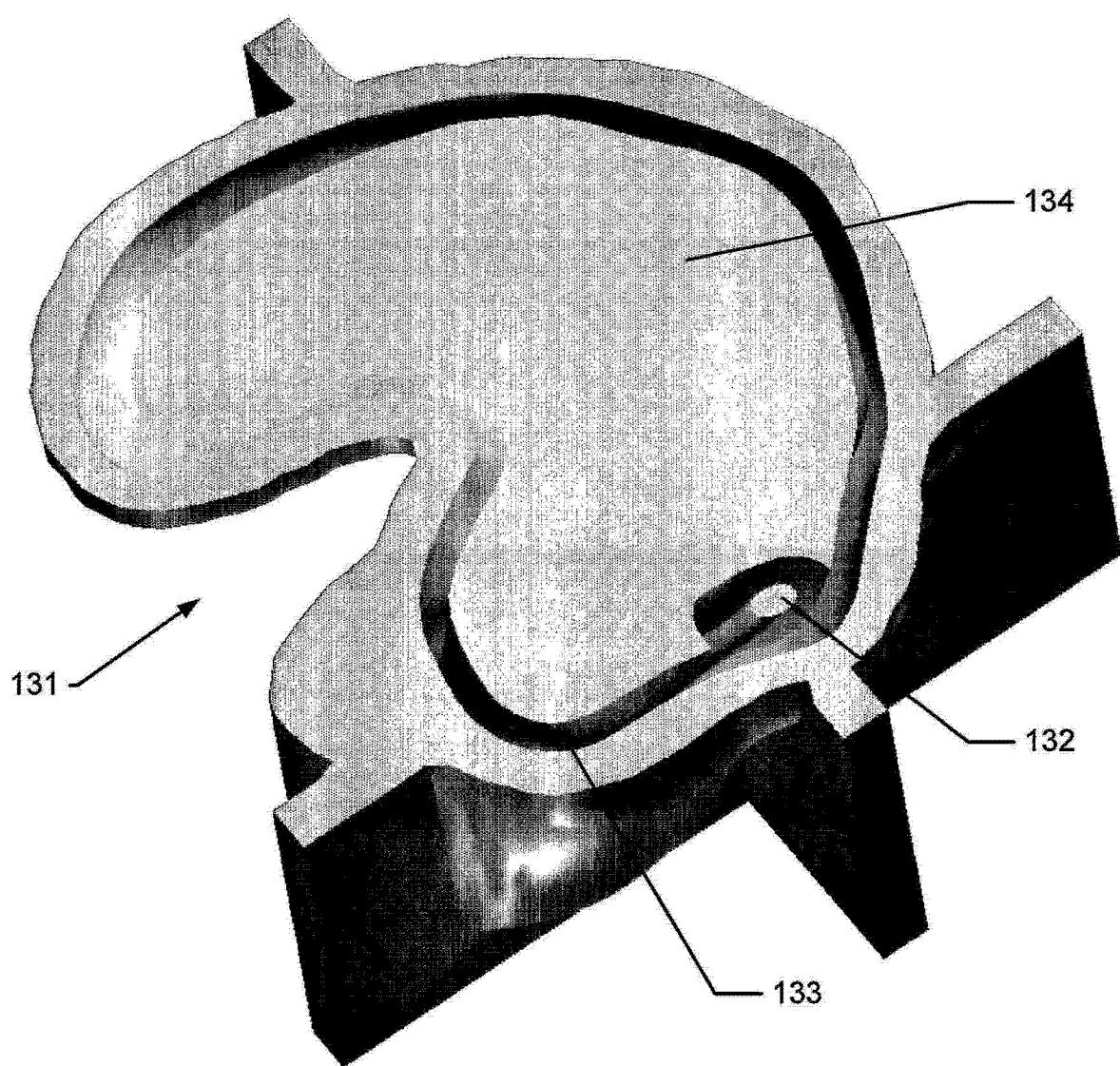


图 13

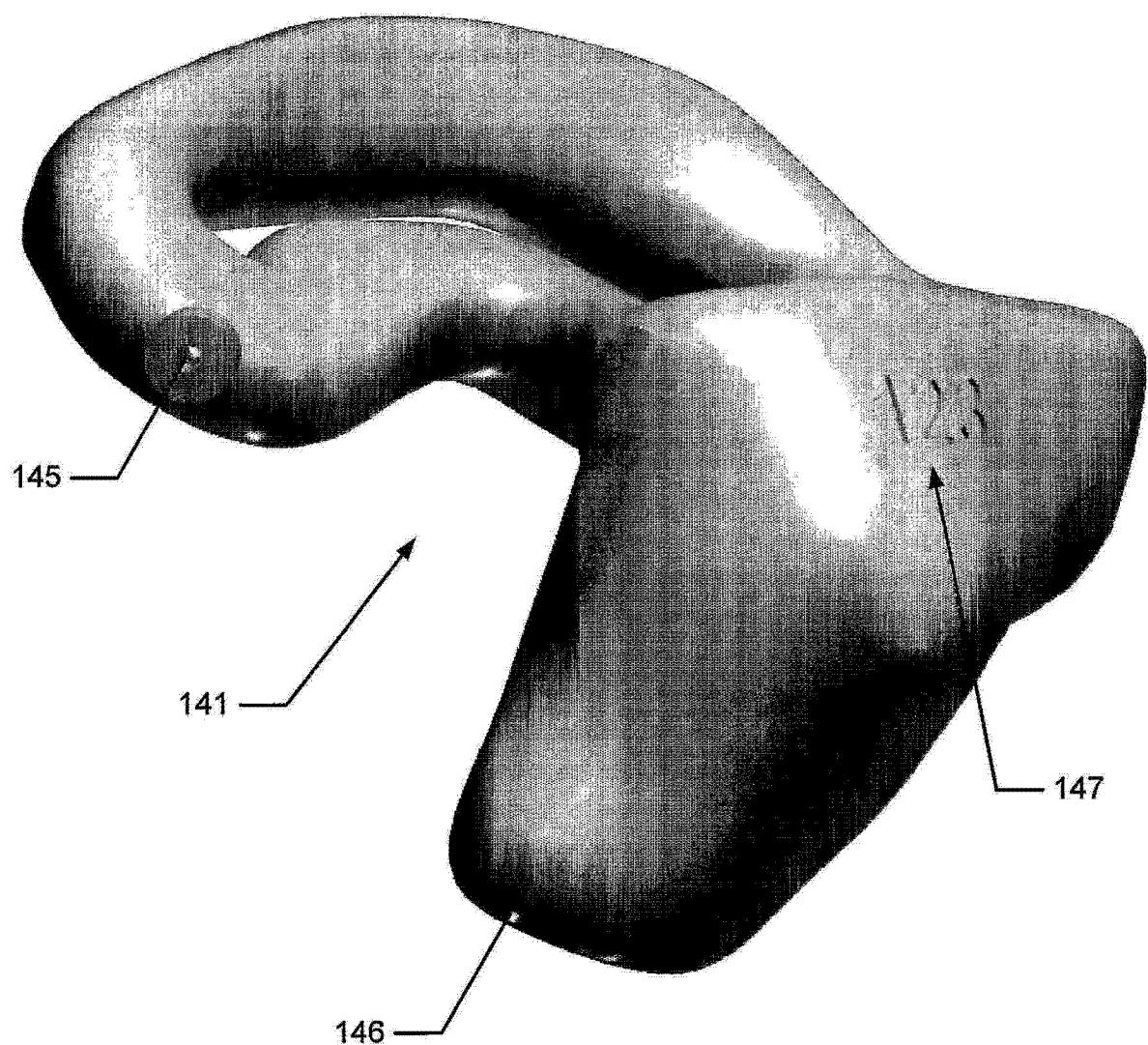


图 14