



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105377534 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201480039586. 0

代理人 张春水 丁永凡

(22) 申请日 2014. 06. 16

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

B29C 67/00(2006. 01)

13175680. 1 2013. 07. 09 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 01. 11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/062515 2014. 06. 16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/003876 DE 2015. 01. 15

(71) 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 奥尔加·戴斯 贝恩德·赖纳茨

亚普·万坎彭

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

公司 11227

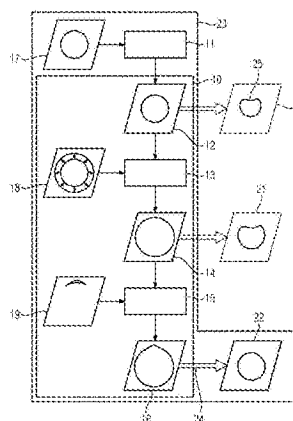
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

用于借助于 SLM 制造的构件的制造方法和调整方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于建模方法 (11) 的调整方法 (10), 其中根据目标几何形状 (17) 建立用于要通过选择性激光熔化法 (24) 产生的对象的从目标几何形状 (17) 中推导出的模型几何形状 (12)。在根据本发明的调整方法 (10) 中, 由推导出的模型几何形状 (12) 通过借助于校正因数 (18) 进行的尺寸调整 (13) 和 / 或通过借助于校正几何形状 (19) 进行的几何形状调整 (15) 产生调整的模型几何形状 (16)。



1. 一种用于建模方法 (11) 的调整方法 (10),

其中根据目标几何形状 (17) 建立用于要通过选择性激光熔化法 (24) 产生的对象的从所述目标几何形状 (17) 中推导出的模型几何形状 (12),

其特征在于,由推导出的所述模型几何形状 (12) 通过借助于校正因数 (18) 进行的尺寸调整 (13) 和 / 或通过借助于校正几何形状 (19) 进行的几何形状调整 (15) 产生调整的模型几何形状 (16)。

2. 根据权利要求 1 所述的调整方法 (10),

其中根据所述目标几何形状 (17) 在空间中的定向来执行所述尺寸调整 (13) 和 / 或所述几何形状调整 (15)。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的调整方法 (10),

其中根据所述目标几何形状 (17) 的尺寸来执行所述尺寸调整 (13) 和 / 或所述几何形状调整 (15)。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的调整方法 (10),

其中根据所述目标几何形状 (17) 的造型来执行所述尺寸调整 (13) 和 / 或所述几何形状调整 (15)。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的调整方法 (10),

其中由作为目标几何形状 (17) 的、具有圆形横截面的孔产生作为调整的模型几何形状 (16) 的、具有滴状横截面的孔。

6. 一种制造方法 (23),

其中根据目标几何形状 (17) 在建模方法 (11) 中产生从所述目标几何形状 (17) 中推导出的模型几何形状 (12),随后在根据上述权利要求中任一项所述的调整方法 (10) 中由推导出的所述模型几何形状 (12) 产生调整的模型几何形状 (16),并且由所述调整的模型几何形状 (16) 在选择性激光熔化法 (24) 中产生调整的对象 (22)。

7. 根据权利要求 7 所述的制造方法 (23),

其中制造具有流动通道的燃气轮机部件作为调整的对象 (22)。

用于借助于 SLM 制造的构件的制造方法和调整方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于建模方法的调整方法,其中根据目标几何形状建立用于要通过选择性激光熔化法产生的对象的模型几何形状,以及涉及一种其中集成有调整方法的制造方法。

背景技术

[0002] 选择性激光熔化法 (Selective Laser Melting, 简称 SLM) 是已知的。在选择性激光熔化法中应用粉末状的材料,由所述粉末状的材料借助于激光逐层地产生对象。

[0003] 在选择性激光熔化法中能够出现突出物、阶梯效应和粉末附着,尤其在具有对尺寸精确度的极其高的要求的构件、尤其具有流动通道的燃气轮机部件中,需要再加工所述突出物、阶梯效应和粉末附着进而需要附加的耗费。

发明内容

[0004] 本发明所基于的目的是:消除上述缺陷并且对此提供一种调整方法和一种制造方法。

[0005] 所述目的借助根据权利要求 1 的调整方法和根据权利要求 6 的制造方法来实现。本发明的有利的改进形式在从属权利要求中说明并且在说明书中描述。

[0006] 在用于建模方法的根据本发明的调整方法中,其中根据目标几何形状建立用于要通过选择性激光熔化法产生的对象的从目标几何形状中推导出的模型几何形状,由推导出的模型几何形状通过借助于校正因数进行的尺寸调整和 / 或通过借助于校正几何形状进行的几何形状调整产生调整的模型几何形状。

[0007] 借助根据本发明的调整方法,能够有利地补偿选择性激光熔化法的突出物、堆积物和阶梯效应。能够取消再加工。特别地,能够在燃气轮机部件中在不可进入以再加工的部位处产生流动通道,并且通过根据本发明的调整方法仍满足全部要求。因此实现附加的设计可行性。

[0008] 在根据本发明的调整方法的一个有利的实施方案中,根据目标几何形状在空间中的定向来执行尺寸调整和 / 或几何形状调整。

[0009] 考虑目标几何形状的定向改进根据本发明的调整方法的结果。例如,在垂直于构件方向伸展的空腔(通道)中,突出物在重力方向上加强地形成。因此,能够更好地克服所述突出物和其他与定向相关的现象。因此,根据目标几何形状的定向能够预设不同的校正因数和 / 或校正几何形状。扩大根据本发明的调整方法的应用范围并且加强其功效。

[0010] 在根据本发明的调整方法的另一有利的实施方案中,根据目标几何形状的尺寸来执行尺寸调整和 / 或几何形状调整。

[0011] 因此,在尺寸较小的情况下的调整相对于在尺寸较大的情况下的调整更大。因此,根据目标几何形状的尺寸能够预设不同大小的校正因数和 / 或不同的校正几何形状。也借助该措施扩大根据本发明的调整方法的应用范围并且加强其功效。

[0012] 在根据本发明的调整方法的另一有利的实施方案中,根据目标几何形状的造型来执行尺寸调整和 / 或几何形状调整。

[0013] 因此,在形状变化大的情况下的调整相对于在形状变化小的情况下的调整更大。因此,根据目标几何形状的形状多样性能够预设不同的校正因数和 / 或校正几何形状。

[0014] 在根据本发明的调整方法的另一有利的实施方案中,由作为目标几何形状、具有圆形横截面的孔产生作为调整的对象几何形状、具有滴状横截面的孔。

[0015] 尤其在孔中提出对尺寸精确性高的要求,因为由于直径与理论直径的偏差,流过孔的介质的流量能够大程度地偏离预设值。根据本发明的调整方法也实现该专门的要求。

[0016] 在全部实施变型形式中优选地,将根据本发明的调整方法集成到根据本发明的制造方法中。在根据本发明的制造方法中,根据目标几何形状在建模方法中产生从目标几何形状中推导出的模型几何形状。随后在根据本发明的调整方法中由推导出的模型几何形状产生调整的对象几何形状。接着由调整的对象几何形状在选择性激光熔化法中产生调整的对象。

[0017] 因此提供一种制造方法,借助所述制造方法能够产生有利的尺寸精确的成型件,而不需要附加的再加工。因此,根据本发明的制造方法比常规的方法成本更适宜。此外,可行的是:产生具有底切的成型件或还有具有窄的制造公差的内置的流动通道,这尤其在构建燃气轮机部件时是重要的。因此在根据本发明的制造方法的一个有利的实施方案中,作为对象制造具有流动通道的燃气轮机部件。流动通道尤其能够是燃料通道或冷却空气通道。

附图说明

[0018] 根据附图和下面的描述详细阐述本发明的实施例。附图示出具有集成的根据本发明的调整方法的根据本发明的制造方法。

具体实施方式

[0019] 在附图中,在图表中示出根据本发明的调整方法 10 的一个示例的实施方案。调整方法 10 在此集成到根据本发明的制造方法 23 中。

[0020] 在根据本发明的制造方法 23 中,在选择性激光熔化法 24 中产生在此称作为调整的对象 22 的成型件。在此,选择性激光熔化法 24 对应于现有技术。选择性激光熔化法 24 是计算机控制的并且为了产生对象需要数据组形式的模型几何形状 12、14、16。

[0021] 在根据本发明的制造方法 23 中,由目标几何形状 17 在建模方法 11 中产生推导出的模型几何形状 12。建模方法 11 在此对应于现有技术。在附图中,示例地示出具有圆形横截面的孔作为目标几何形状 17。

[0022] 在根据本发明的制造方法中,在选择性激光熔化法 24 之前调整推导出的模型几何形状 12。在根据本发明的调整方法 10 中进行该调整。尤其在借助于 CAD(计算机辅助设计)进行结构设计的时间点执行调整方法 10。

[0023] 在根据本发明的调整方法中,由推导出的模型几何形状 12 通过执行尺寸调整 13 或几何形状调整 15 或者尺寸调整 13 和几何形状调整 15 产生调整的对象几何形状 16。根据本发明,也能够以相反的顺序进行调整 13、15。根据本发明,执行调整 13、15 中的至少一

个。

[0024] 根据本发明,将应用在选择性激光熔化法 24 中的模型几何形状 16 称为调整的模型几何形状 16。根据本发明,将随后经调整进一步调整 13、15 的模型几何形状 14 称为部分调整的模型几何形状 14。在附图中,为了说明,示出部分调整的模型几何形状 14 作为尺寸调整 13 的结果。

[0025] 此外,在附图中,为了说明,以虚线符号示出由相应的模型几何形状 12、14 在选择性激光熔化法 24 中可能产生的所得出的对象 20、21。在不借助于调整方法 10 的情况下,由推导出的模型几何形状 12 在选择性激光熔化法 24 中产生在此称为原始对象 20 的成型件。原始对象 20 在附图中与目标几何形状 17 相符同样是孔。原始对象 20 作为孔具有比目标几何形状 17 更小的直径和与目标几何形状 17 不同的形状。原始对象 20 在其上部的轮廓边上具有突出物。

[0026] 根据本发明,在尺寸调整 13 中,对推导出的模型几何形状 12 或部分调整的模型几何形状 14 以校正因数 18 进行调整。在选择性激光熔化法 24 中能够产生缩小空腔直径的附着物。通过以校正因数 18 扩大尺寸能够补偿空腔的该缩小。在此预设校正因数 18。校正因数 18 为在模型中描述目标几何形状 17 的多边形的按百分比计算的扩大率。

[0027] 在所示出的实施方案中,借助尺寸调整 13 改变推导出的模型几何形状 12 的尺寸。几何形状中的关系保持未受影响。形状基本上保持相同。尤其当推导出的模型几何形状 12 是孔时,扩大推导出的模型几何形状 12。

[0028] 在附图中,示出部分调整的模型几何形状 14 作为尺寸调整 13 的结果。部分调整的模型几何形状 14 作为孔具有比推导出的模型几何形状 12 中更大的直径。在将部分调整的几何形状 14 的所述数据应用在选择性激光熔化法 24 中时,现在产生在此称为部分调整的对象 21 的成型件。部分调整的对象 21 在此是孔,所述孔现在具有与目标几何形状 17 相同的直径。

[0029] 根据本发明,在几何形状调整 15 时,对推导出的模型几何形状 12 或部分调整的模型几何形状 14 以校正几何形状 19 调整。在选择性激光熔化法 24 中能够产生不期望的突出物 25,由此产生的成型件的造型与目标几何形状 17 的造型不同。通过借助校正几何形状 19 补充来改变模型几何形状的形状能够补偿这种突出物。在此预设校正几何形状 19。

[0030] 在所示出的实施方案中,借助几何形状调整 15 改变部分调整的模型几何形状 14 的形状。改变几何形状中的关系。几何形状的尺寸基本上保持不变。尤其当部分调整的模型几何形状 14 是具有圆形横截面的孔时,以如下方式改变推导出的模型几何形状 12,即调整的模型几何形状 16 是具有滴状横截面的孔。校正几何形状 19 在该实例中基本上是三角形的,以所述三角形对圆形的孔在上部区域中进行补充。根据本发明,也能够考虑其他的校正几何形状 19,例如还有阶梯形的四边形。借助几何形状调整 15 抑制关键的过渡区域的出现(由此形成突出物)。校正几何形状 19 具有的造型尤其基本上对应于原始对象 20 的突出物 25 的在轮廓边处镜像的造型。

[0031] 在附图中,示出调整的模型几何形状 16 作为几何形状调整 15 的结果。在调整的模型几何形状 16 中,孔现在具有滴状的横截面。在将调整的几何形状 16 的数据应用在选择性激光熔化法 24 中时产生调整的对象 22。调整的对象 22 在此是孔,所述孔具有与目标几何形状 17 基本上相同的形状。

[0032] 校正因数 18 和校正几何形状 19 是可变的并且例如能够从存储的表格中获取。由此能够考虑不同的参数,即例如材料类型、层厚度、直径或者还有构建方向。

[0033] 选择性激光熔化法 24 为层构建方法。在该方法中能够产生所谓的阶梯效应。所述效应与成型件的定向和其尺寸相关。几何形状调整 15 也补偿阶梯效应。

[0034] 校正几何形状 19 是定向相关也是尺寸相关的。尤其在作为目标几何形状 17 的孔中,校正几何形状 19 通过与孔的直径、方位角和极角相关的函数描述。

[0035] 尽管详细地通过优选的实施例详细阐明和描述本发明,那么本发明不受所公开的示例限制并且能够由本领域技术人员从中推导出其他的变型形式,而不偏离本发明的保护范围。

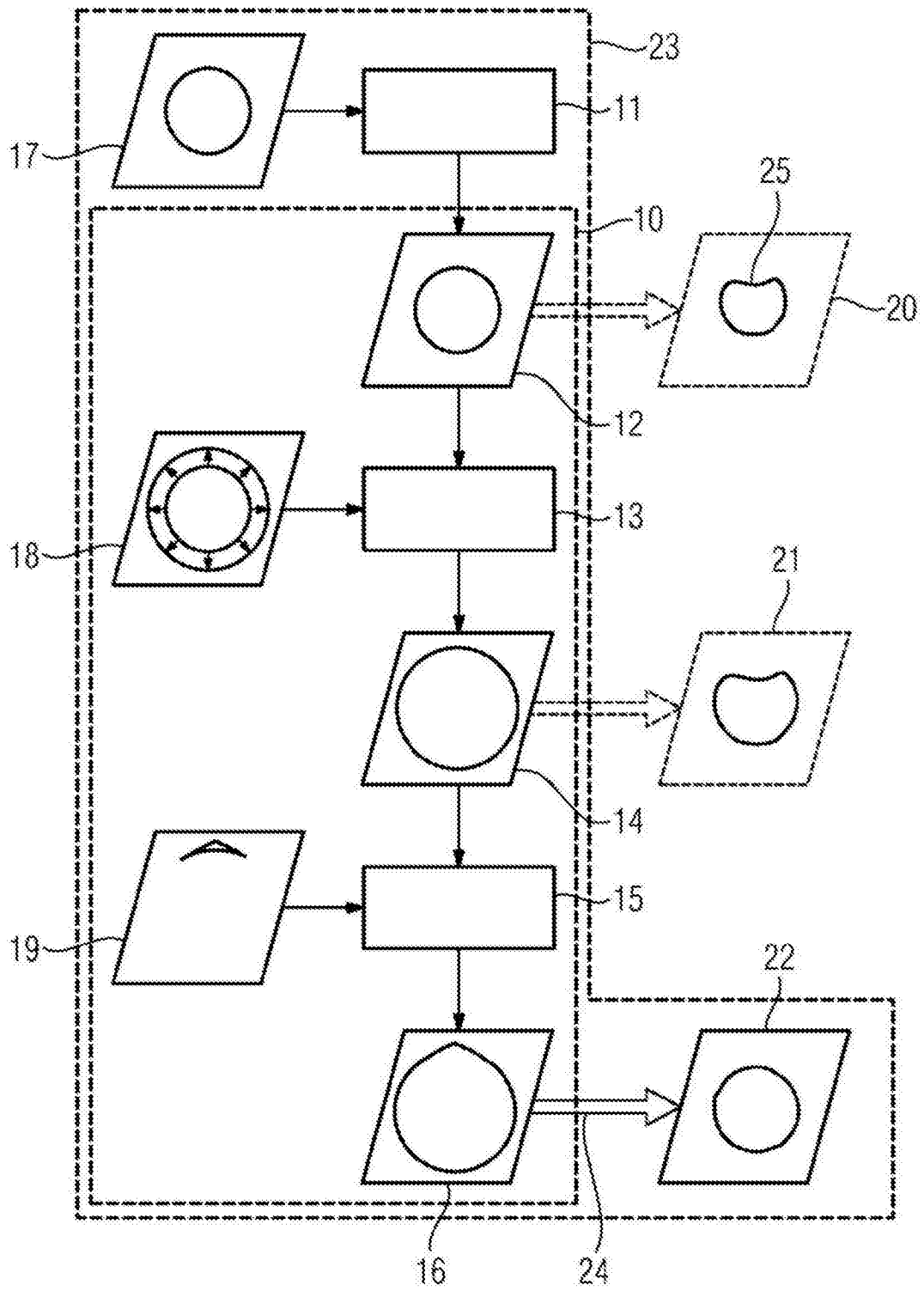


图 1