



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109562454 A

(43)申请公布日 2019.04.02

(21)申请号 201780050543.6

(22)申请日 2017.08.03

(30)优先权数据

102016215389.7 2016.08.17 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.02.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/069714 2017.08.03

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2018/033405 DE 2018.02.22

(71)申请人 西门子股份公司

地址 德国慕尼黑

(72)发明人 奥埃默·艾登 海因茨·皮尔茨

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 张春水 丁永凡

(51)Int.Cl.

B22F 3/105(2006.01)

B33Y 10/00(2006.01)

B33Y 30/00(2006.01)

B33Y 50/00(2006.01)

B29C 64/153(2006.01)

B29C 64/214(2006.01)

B29C 64/218(2006.01)

B29C 64/241(2006.01)

B29C 64/307(2006.01)

B29C 64/393(2006.01)

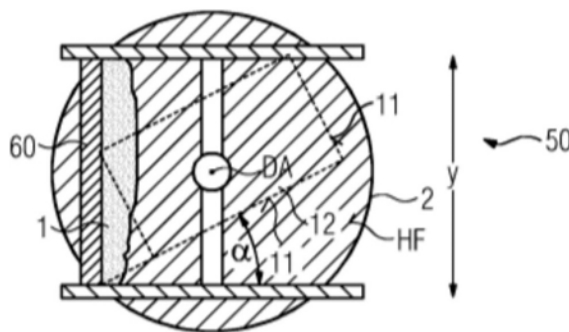
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

用于增材制造构件的方法和设备

(57)摘要

本发明涉及用于增材制造构件的方法和设备,用于增材制造构件(10)的方法包括:检测用于在构建平台(2)上的构件(10)的层(12)的棱边轮廓(11),所述层从粉末床(1)增材构建或要增材构建;以及将用于要新施加的粉末层的涂覆器方向(BR)相对于所检测到的棱边轮廓(11)定向为,使得增材构建的层(12)的棱边(11)与所述涂覆器方向(BR)形成不同于90°的角度。



1. 一种用于增材制造构件(10)的方法,所述方法包括下述步骤:
 - 检测用于在构建平台(2)上的构件(10)的层(12)的棱边轮廓(11),所述层从粉末床(1)增材构建或要增材构建,
 - 将用于待新施加的粉末层的涂覆器方向(BR)相对于所检测到的棱边轮廓(11)定向为,使得增材构建的或要增材构建的所述层(12)的棱边(11)与所述涂覆器方向(BR)形成不同于 90° 的角度。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中根据数据模型,优选结构数据,如CAD数据,检测增材构建的或要增材构建的所述层(12)的棱边轮廓(11)或所述棱边轮廓(11)相对于所述构建平台(2)的位置。
3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述定向实施为,使得增材构建的或要增材构建的所述层(12)的棱边(11)与所述涂覆器方向(BR)形成在 10° 和 80° 之间的角度。
4. 根据上述权利要求中任一项所述的方法,其中通过转动所述构建平台(2),将所述涂覆器方向(BR)相对于所述棱边轮廓(11)定向。
5. 根据上述权利要求中任一项所述的方法,其中通过转动所述涂覆器方向(BR),将所述涂覆器方向(BR)相对于所述棱边轮廓(11)定向。
6. 根据上述权利要求中任一项所述的方法,其中通过转动所述构建平台(2)并且通过转动所述涂覆器方向(BR),将所述涂覆器方向(BR)相对于所述棱边轮廓(11)定向。
7. 根据上述权利要求中任一项所述的方法,其中经由改变构件设计,将所述涂覆器方向(BR)相对于所检测到的所述棱边轮廓(11)定向。
8. 根据上述权利要求中任一项所述的方法,其中所述定向逐层地进行并且基于计算来实施,所述计算通过用于增材制造所述构件的CAD数据和/或CAM数据来辅助。
9. 根据上述权利要求中任一项所述的方法,其中在每次构建用于所述构件(10)的层(12)之后,根据或通过检测来检查,所述棱边(11)是否与所述涂覆器方向(BR)形成不同于 90° 的角度,其中在否定情况下重新定向所述涂覆器方向(BR)。
10. 一种用于基于粉末床增材制造构件(10)的设备(50),所述设备构成为,用粉末层沿着覆层方向(BUR)均匀地对用于逐层地增材构建的制造面(HF)覆层,其中涂覆器方向(BR)与所述覆层方向(BUR)形成不同于 90° 的角度。
11. 根据权利要求10所述的设备(50),其中所述涂覆器面(BF),例如在所述制造面(HF)的外边缘处,朝向所述覆层方向(BUR)弯曲。
12. 根据权利要求10或11所述的设备(50),其中所述涂覆器面(BF)具有至少两个平坦的、相互成角度的部分面(70)。
13. 根据权利要求10至12中任一项所述的设备(50),所述设备包括圆形的构建平台(2)。
14. 根据权利要求10至13中任一项所述的设备(50),所述设备具有用于增材构建复杂的、耐高温的构件的覆层设备,尤其粉末导板。

用于增材制造构件的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于增材制造构件的方法以及一种相应的设备。所述方法能够是作为增材制造法的一部分的覆层法。

背景技术

[0002] 构件优选设计用于在流体机械, 优选燃气轮机中使用。构件优选由超合金构成, 尤其由镍基或钴基的超合金构成。超合金能够是沉淀硬化的或可沉淀硬化的。

[0003] 增材制造法(英语:“additive manufacturing”)已被证实为对于繁复的或复杂的或细工设计的构件, 例如迷宫式结构、冷却结构和/或轻质结构是特别有利的。尤其, 增材制造的特征在于特别短的工艺步骤链, 其中构件的制造或生产步骤能够直接基于结构数据, 例如相应的CAD文件进行。此外, 增材制造对于原型的开发或制造特别有利, 所述原型例如出于成本原因不能借助于常规的减材法或切削法或铸造技术制造或者不能有效地制造。

[0004] 例如从EP 2 601 006 B1中已知一种选择性激光熔化的增材法。

[0005] 在增材制造(英语:“additive manufacturing”)中, 在粉末床法的情况下, 粉末在熔化或固化之前例如借助于导板或涂覆器作为薄层施加在优选平坦的构建平台上。为此, 涂覆器或刮板通常线性地引导经过构建平台。

[0006] 事先必须将构件在考虑覆层方向的情况下设置在构建平台上。具有简单的棱边几何形状或轮廓的简单的构件优选设置在构建平台的中心并且可能地以棱边平行于或垂直于覆层方向设置。根据经验, 这种设置是不利的, 因为涂覆器会接近或扫过具有整个宽度或延伸的所有层的所提及的棱边。这尤其会引起不均匀的层涂覆和/或增强地引起局部的工具磨损。因为该过程或该问题在后续的层中是相同的, 因此会引起缺陷蔓延, 进而特别严重地损坏层质量或构件质量。

[0007] 一种避免所述缺点的可能性例如是将构件在构建平台上设置成, 使得涂覆器以例如45°的倾斜的角度或斜角碰到构件的棱边或轮廓。这例如能够通过转动或相应地设置构件或将相应的数据模型匹配于构建平台的定向来实现。然而, 在要制造的构件中, 这通常是困难的, 因为很少出现构件的简单的和/或线性的棱边几何形状或轮廓, 并且尤其轮廓在逐层构建的过程中改变或发生变化。

发明内容

[0008] 因此, 本发明的目的是提供一种能够限制或克服所提及的缺点的方式。

[0009] 所述目的通过独立权利要求的主题来实现。有利的设计方案是从属权利要求的主题。

[0010] 本发明的一个方面涉及一种增材制造方法。所述方法包括检测在构建平台上的从粉末床中增材构建或要增材构建的层的棱边轮廓。所构建的层尤其是用于构件的已经熔化和固化的层。

[0011] 棱边轮廓的检测优选表示检测棱边轮廓相对于构建平台的位置, 或者反之。

[0012] 当前,表述“棱边轮廓”优选表示在构建平台上的构建的或要构建的层的外部的、优选水平的棱边,和/或在构建平台上的构件的通过棱边形成的轮廓。棱边轮廓能够为构件的外边界,尤其是构件的相应构建的层的外边界。

[0013] 在一个设计方案中,根据数据模型,优选结构数据,如CAD数据,检测或确定增材构建的或要增材构建的层的棱边轮廓或所述棱边轮廓相对于构建平台的位置。

[0014] 在一个设计方案中,借助于扫描过程,例如借助激光扫描仪,物理地检测棱边轮廓或其相对于构建平台的位置,其中借助相应的扫描仪检查所构建的层。

[0015] 在一个设计方案中,相应地根据数据模型或制造数据并且——作为辅助方式或质保措施——借助于扫描仪扫描棱边轮廓。

[0016] 所述方法还包括将用于要新施加的粉末层的涂覆器方向相对于所检测到的棱边轮廓定向或者反之,使得增材构建的或要增材构建的层的棱边与涂覆器方向形成优选有限的或者不同于零度的且不同于90°的角度。

[0017] 在一个设计方案中,将定向实施为,使得增材构建的或要增材构建的层的棱边与涂覆器方向形成在10°和80°之间的角度。该设计方案特别适合利用根据本发明的优点。尤其,对此所提及的角度优选相对于涂覆器方向BR大于20°。

[0018] 优选地,所提及的角度在10°和80°之间,特别优选在20°和70°之间,尤其在30°和60°之间,例如为45°。

[0019] 如果所提及的棱边不是线性的或者不是直线的,那么根据本发明优选在棱边或其一个或多个切线上的多个彼此间隔开的点或所有点与涂覆器方向形成不同于90°的角度。

[0020] 涂覆器方向优选为沿着涂覆器面的表面法线的方向或垂直于涂覆器面的方向(见下文)。优选地,涂覆器面是为了覆层过程或待新施加的层在制造面上的分布而与粉末和/或粉末床直接接触的那个面,并且是将用于覆层过程的粉末推到其前方的那个面。

[0021] 所提及的要新施加的粉末层适宜地设计用于构建或固化用于所述构件的另一层。

[0022] 有利地,通过所描述的方法实现,如上所述,已经增材构建的层的棱边不沿着其整个延展被涂覆器驶过,进而能够避免覆层缺陷。

[0023] 此外,基于粉末床的方法整体上能够由此明显更鲁棒地实施,并且能够决定性地改进所制成的构件的质量。

[0024] 尤其能够(例如由模型或构思)通过改进的覆层质量减小构件的尺寸偏差和形状偏差。这又允许节省成本或资源,因为同样能够减少有缺陷地构建的构件的废品。

[0025] 在一个设计方案中,通过转动构建平台,优选与可能设置在构建平台上的构件结构一起,使涂覆器方向相对于所检测到的棱边轮廓定向。

[0026] 在一个设计方案中,通过例如以几度的预先确定的角度转动覆层装置和/或涂覆器方向,使涂覆器方向相对于所检测到的棱边轮廓定向。

[0027] 在一个设计方案中,通过转动构建平台并且如所述通过转动涂覆器方向,使涂覆器方向相对于棱边轮廓定向。

[0028] 在一个设计方案中,经由改变构件设计,使涂覆器方向相对于棱边轮廓定向。这例如经由校正结构数据,例如CAD数据和/或CAM数据而发生。

[0029] 在一个设计方案中,定向逐层地进行或在每次构建层之后重复。

[0030] 在一个设计方案中,基于通过用于增材制造所述构件的CAD数据和/或CAM数据或

从中推导出的数据辅助的计算来实施定向。

[0031] 在一个设计方案中,在每次构建或固化用于构件的层之后,根据或通过检测来检查,相应的棱边是否与涂覆器方向形成不同于 90° 的角度,其中在否定情况下重新定向涂覆器方向。

[0032] 在一个设计方案中,该方法是用于增材制造的覆层方法。

[0033] 换言之,根据本发明能够针对每个粉末层重新执行检测和/或定向的方法步骤。

[0034] 本发明的另一方面涉及一种用于基于粉末床增材制造如上所述的构件的设备,其中所述设备构成为,用新的粉末层沿着覆层方向均匀地对用于逐层地增材构建的制造面(逐层地)覆层,其中涂覆器方向与覆层方向形成不同于 90° 的角度。与此相应地,所描述的设备优选同样构成为,根据本发明解决在覆层时上文提及的缺点或问题。

[0035] 粉末适宜地是用于构件的粉末状的基材。

[0036] 在一个设计方案中,涂覆器面(参见上文),例如在制造面的外边缘处朝向覆层方向弯曲。该设计方案优选允许能够根据本发明解决所提及的问题,更确切地说无需耗费的或复杂的方法步骤。尤其,通过设备的弯曲的设计方案,尤其是设备的具有涂覆器面的弯曲的部分的设计方案,确保已经固化的构件层的棱边轮廓或棱边与涂覆器方向形成不同于 90° 的角度。

[0037] 在一个设计方案中,涂覆器面具有至少两个平坦的相互成角度的部分面,其中至少一个部分面与涂覆器方向适宜地形成不同于 90° 的角度。该设计方案设为涂覆器面的上文描述的弯曲设计方案的替代方案,并且同样能够实现根据本发明的优点。

[0038] 在一个设计方案中,所述设备包括圆形的构建平台。构建平台的圆形形状尤其与构建平台的俯视图相关。与前面提及的两个设计方案不同,所述设备的该设计方案允许通过转动构建平台或涂覆器方向来实现根据本发明的任务(参见上文)。

[0039] 在一个设计方案中,所述设备是覆层设备或涂覆器,尤其是用于增材构建复杂的、耐高温的构件的粉末导板、刮板或粉末辊。与此相应地,所述设备优选同样耐高温地构成,优选对于高于 1000° ,优选高于 1200° 的温度是耐久的或耐热的。

[0040] 当前涉及所述方法的设计方案、特征和/或优点还能够涉及所述设备,反之亦然。

附图说明

[0041] 下面根据附图描述本发明的其它细节。

[0042] 图1示出覆层设备的示意性剖视图或侧视图。

[0043] 图2示出设备的示意性俯视图。

[0044] 图3示出在构建平台上的构件的示意性侧视图。

[0045] 图4示出图3中的构件的示意性俯视图。

[0046] 图5示出在构建平台上的构件的示意性侧视图。

[0047] 图6示出图5中的构件的示意性俯视图。

[0048] 图7示出构件的示意性侧视图。

[0049] 图8示出图7中的构件的示意性俯视图。

[0050] 图9示出在构建平台上的另一构件的示意性侧视图。

[0051] 图10示出图9中的构件的示意性俯视图。

- [0052] 图11示出在构建平台上的另一构件的示意性侧视图。
- [0053] 图12示出图11中的构件的示意性俯视图。
- [0054] 图13示出另一构件的示意性侧视图。
- [0055] 图14示出构件13的示意性俯视图。
- [0056] 图15示出根据本发明的设备的示意性剖视图或侧视图。
- [0057] 图16示出图15中的设备的示意性俯视图。
- [0058] 图17示出表明根据本发明的方法的方法步骤的示意性流程图。
- [0059] 图18表明根据本发明的涂覆器的两个不同的设计方案。
- [0060] 图19示出根据本发明的设备的另一根据本发明的设计方案。

具体实施方式

[0061] 在实施例和附图中,相同的或起相同作用的元件能够分别设有相同的附图标记。所示出的元件及其相互的大小关系原则上不视为是合乎比例的,更确切地说为了更好地可示出性和/或为了更好的理解,各个元件能够以夸厚地或夸大地确定尺寸的方式示出。

[0062] 图1至图14尤其描述了在增材制造中,尤其相应的覆层方法以及设备和现有技术的方法中的已知的方面和关系。

[0063] 尤其,图1示出设备30的示意性剖视图或侧视图。设备30包括构建平台2。所述构建平台2优选设置在粉末床或粉末1中。为了通过相应的粉末床法构建构件,优选用粉末对构建平台的制造面HF和/或已经构建的层(没有在图1中明确示出)进行覆层。为此设有涂覆器32,所述涂覆器能够在悬架31上引导或由所述悬架相应地移动。涂覆器32例如能够是受机器控制的。优选地,涂覆器为了进行新的粉末涂覆沿着运动方向或覆层方向BUR(见下文)当前从左向右引导经过制造面HF,并且在此涂覆新的粉末层。随后例如能够借助于激光器或电子束根据期望的几何形状曝光、熔化和固化新的粉末层。

[0064] 图2示出图1中的设备的示意性俯视图。限定覆层方向BUR和涂覆器方向BR的箭头当前应尤其适用于图1以及图2。

[0065] 在图2中可看出,涂覆器32沿着制造面HF延伸(参照Y轴)。涂覆器32能够具有辊、刮刀、刮板、刷子或其它适宜的设计方案。

[0066] 图3示出构件10,所述构件设置在例如常规的构建平台2上。根据基于粉末床的方法,构建平台2通常在增材构建构件10期间逐层下降。这优选经由下降设备20进行。

[0067] 所述构件还包括棱边或棱边轮廓11。

[0068] 图4示出图3中的构件或相应的构建平台的示意性俯视图。尤其可看出,所述构件相对于构建平台2设置或定向成,使得棱边11平行于构建平台2的棱边取向。如果根据该设置方式,涂覆器32(参见图2),例如水平地根据覆层方向BUR移动经过制造面HF,其中所述制造面HF同样能够通过已经构建的层来限定,以便涂覆新的粉末层,那么涂覆器在某一时刻以其整个宽度(参见图2中的涂覆器面BF)碰到构件10的棱边11(参见表示涂覆器面或涂覆器的虚线)。当该过程在构建所述构件期间逐层地重复进而覆层缺陷会蔓延或增加时,这在相当大的程度上会引起不均匀的覆层结果或覆层缺陷。

[0069] 为了解决该问题,例如能够根据图5和图6的视图在构建平台2上设置或定向构件10。在图6中例如示出,构件10的轮廓或棱边11不平行于构建平台的侧棱边取向,并且因此

不平行于覆层方向BUR取向。因此,涂覆器(再次参照图6中的虚线)首先会仅碰到构件10的一个角部13或竖直棱边,然而几乎不会发生所描述的覆层缺陷。

[0070] 图7示出另一构件10的示意性侧视图。所述构件的示意性俯视图在图8中示出。

[0071] 所述构件10尤其具有第一区域B1。第一区域B1能够是构件10的基体或基部区域。在第一区域B1上还构建和绘出第二区域B2。第二区域B2例如能够是功能区域。

[0072] 第一区域B1和第二区域B2二者长方体状地成形。然而,第一区域B1的和第二区域B2的棱边轮廓(参照附图标记11)根据构件10的个体的几何形状彼此相对扭转地设置,使得第一区域B1的侧棱边11和第二区域B2的侧棱边11不平行。

[0073] 为了列举具体的示例,构件10能够是涡轮叶片,其中第一区域B1表示叶片根部,而第二区域B2例如表示实际的叶片。在这种繁复的、尤其是非长方体形的构件中,棱边轮廓沿着构件的构建方向(从下向上)变化,使得为了在覆层时避免当前提到的缺点,必须找到用于构件10在构建平台2上的定向的折衷方案(参照更下文的图13和图14)。

[0074] 当图7中的构件10例如根据图9和图10设置在构建平台2上时,涂覆器32例如首先会又碰到构件10的第一区域B1的角部13(参照图10中的虚线),所述涂覆器从左侧沿着覆层方向BUR对制造面HF进行覆层(参照图10)。在构建的稍后时间点,即当所述构建已经推进直至第二区域B2时,第二区域的棱边11会又与涂覆器32的整个宽度碰到。

[0075] 如果构件根据图11和图12定向,那么该过程相反,并且构件10的第一区域B1的棱边11会被涂覆器32撞到并且引起相应的覆层缺陷,尽管所述覆层缺陷为了构建第二区域B2会被消除。

[0076] 图13表明所描述的构件10在构建平台2上的设置方式,根据该设置方式,至少很大程度上防止了在增材构建期间所描述的覆层缺陷。这尤其是这种情况,因为当涂覆器根据覆层方向BUR移动经过制造面时,第一区域的棱边和第二区域的棱边都不平行于涂覆器面BF或涂覆器32定向(参照图14中的虚线)。

[0077] 区域B1、B2的在图13中表明的延展或高度优选相当于单个固化的层(参照图13中的附图标记12)的数倍,所述层同样以虚线表明。

[0078] 然而与相应的技术领域无关根据形状复杂性增材制造的构件,其中在所述技术领域中这些构件,找到如在图14中示出的这种折衷方案通常是困难的或者甚至是不可能的,因为一旦单个层在所述构建平台上几经被固化,那么几乎不能后续地改变构件相对于构建平台的定向。

[0079] 图15至18描述了根据本发明的解决方案,所述解决方案允许例如从一开始并且与相应的构件的初始定向无关地解决覆层缺陷的问题。

[0080] 图15示出根据本发明的设备50的示意性侧视图或剖视图。根据本发明的设备50同样包括构建平台2。设备50还包括悬架61,涂覆器60适宜地以可运动或可移动的方式耦联在所述悬架上。根据图1的视图,设备50优选构成为用于借助于涂覆器60将用于增材制造的粉末层或粉末层片施加到制造面HF上。这优选如所示出的那样根据覆层方向BUR从左向右进行。

[0081] 构建平台2优选是圆形的,如在图16中在设备50的相应的示意性俯视图中所示。

[0082] 根据本发明,构建平台2和/或设备的其余部分,包括由悬架61和涂覆器60构成的覆层装置,可围绕转动轴线DA运动。尤其,构建平台2和其余的部件优选可彼此独立地围绕

转动轴线DA运动或转动。所述设计方案能够实现在增材制造期间对构件或各个针对所述构件构建的层(未明确示出)的定向的调整,使得涂覆器60的涂覆器面BF优选不沿着其整个宽度(参照图16中的Y轴)碰到相应的构件的棱边上并且优选不总是在沿着棱边的相同部位上。

[0083] 与在图16中示出的不同,覆层装置,即悬架61和涂覆器60,能够优选通过适宜的方式完整地构建平台2向下和再次向上运动,使得当要重新涂覆的粉末状基材(参照图16中的附图标记1)优选不与制造面HF接触时,进行例如构建平台2相对于涂覆设备的转动。否则,这可能会导致不期望的粉末运动(涡流运动)并且同样损害制造质量。

[0084] 根据图15、图16和图17,当前提出并描述了根据本发明的方法,所述方法解决了当前针对的覆层问题。

[0085] 尤其,图17示出示意性流程图。方法步骤a)描述了用于构建平台2上的构件10的从粉末床1增材构建的或要增材构建的层12的棱边轮廓11或棱边几何形状的检测(参照图13以及图16中的虚线,所述虚线表示相应的层的棱边轮廓11)。

[0086] 例如,根据数据模型,优选根据结构数据和/或CAD数据,检测棱边轮廓或其相对于构建平台的位置。

[0087] 替选地或附加地,借助于扫描过程,例如借助激光扫描仪,物理地检测棱边轮廓11或其相对于构建平台2的位置或伸展,其中借助相应的扫描仪检查所构建的层。

[0088] 方法步骤b)描述用于待新施加的粉末层的涂覆器方向BR相对于所检测到的棱边轮廓11的定向,使得增材构建的或要增材构建的层12的棱边11与涂覆器方向BR形成不同于 90° 的角度。相应地,在图16中示出角度 α ,该角度优选不同于 0° 和 90° ,尤其例如大于 20° ,并且表明在层12的棱边轮廓11与覆层方向BUR之间的相对转动。涂覆器方向BR能够与所描述的覆层方向BUR一致(参照图1至图16)。

[0089] 所提及的定向能够实现为,使得尤其通过使涂覆器和/或覆层设备相对于棱边轮廓11或构件10转动来改变涂覆器方向BR。

[0090] 替选地或附加地,为了改变构件的对于覆层结果不利的定向和涂覆器方向,构建平台优选与必要时设置在其上的构件结构一起相对于涂覆器方向转动。

[0091] 相应的定向同样能够如下实现:尤其针对待新施加的并且随后要固化的层实施构件设计的改变。

[0092] 根据本发明优选逐层地并且基于计算来实现定向,所述计算通过用于增材制造构件的CAD和/或CAM数据或从中推导出的数据来辅助。

[0093] 优选地,根据本发明,在每次构建用于构件10的层12之后根据或通过检测来检查,棱边11是否与涂覆器方向BR形成不同于 90° 的角度(参见 α),并且其中在否定情况下重新定向涂覆器方向BR。

[0094] 在某些情况下,并非总是或者对于所有棱边区域或棱边点可行的是,尤其在圆形的轮廓的情况下,棱边或其切线的所有点与涂覆器方向BR形成不同于 90° 的角度。

[0095] 然而,如果许多点或相应的棱边的尽可能大的部分与涂覆器方向BR相应地形成不同于 90° 不同的(有限的)角度,那么也能够解决根据本发明的发明的问题。

[0096] 在圆形或椭圆形的棱边轮廓的情况下,涂覆器方向BR优选逐层地,即每个构建的层,在增材构建所述构件期间改变或“继续转动”,使得沿着所述棱边轮廓“不利地”设置在

所述轮廓或棱边上的总是其它的或依次不同的点上,意即,在棱边上的最后提及的点或位置处仍出现根据本发明要解决的问题。

[0097] 在图18和图19中尤其提出所描述的方法的替选解决方案,其通过根据本发明的设备和在图18中示出的涂覆器实现。

[0098] 在图18和图19的视图中,通过涂覆器或覆层设备的设计方案,涂覆器方向BR如所表明的偏离所描述的覆层方向BUR。

[0099] 在图18的左侧示出的俯视图中示出根据本发明的涂覆器60。涂覆器尤其能够是刮板、导板、刷子或辊,适合用于对用于增材构建所述构件的任意的制造面覆层。在图18中的左侧示出的涂覆器60具有涂覆器面BF或限定所述涂覆器面(参见上文)。还示出的是,所述涂覆器是成角度的或其涂覆器面BF被分为两个相互成角度的部分面70。所提及的涂覆器尤其构成为,使得相应的部分面的涂覆器方向BR1和涂覆器方向BR2在覆层方向BUR从左向右的情况下以不同于 90° 的角度碰到构件的棱边轮廓(在图18至图19中没有明确示出),进而提供本发明的优点。

[0100] 这尤其也适用于图18的右侧视图中示出的涂覆器,所述涂覆器具有弯曲的涂覆器面BF。通过该设计方案,当涂覆器,例如通过悬架或输出装置61(参照图15)朝向覆层方向BUR(参照图18)运动时,如果涉及线性或直线的棱边,那么就自动地以一定角度接近或“碰到”。

[0101] 所描述的具有弯曲的涂覆器面BF的涂覆器60描述了一个特别优选的实施形式,该实施形式几乎总是能够实现根据本发明的优点,即每当例如构件的棱边轮廓在形状和取向方面与弯曲的涂覆器面BF的几何形状不同时。

[0102] 图19示出根据本发明的设备50的另一设计方案,所述设计方案同样具有涂覆器60。涂覆器60类似于图1至图16的视图优选具有平坦的和线性的涂覆器面BF。然而,与至今示出的视图不同,涂覆器方向BR(参照图19中的虚线)以角度 α 相对于覆层方向BUR“设定”。根据该设计方案,构件,例如如同根据图3和图4所示出的那样,以其棱边平行于构建平台2的棱边定向,而不会出现上述覆层缺陷。

[0103] 本发明不受到根据所述实施例的描述的限制,而是包括任意的新的特征以及特征的任意组合。这尤其包括在权利要求中的特征的任意组合,即使该特征或该组合本身没有在权利要求或实施例中明确说明。

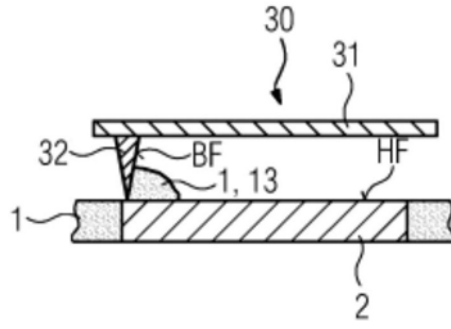


图1

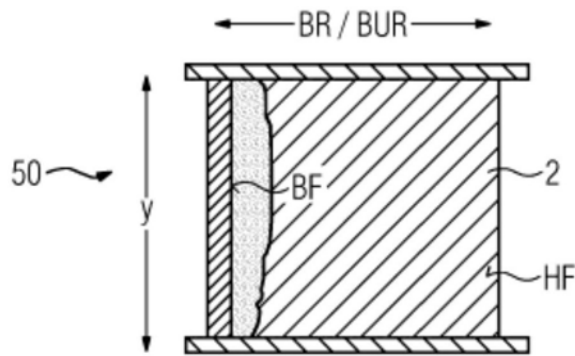


图2

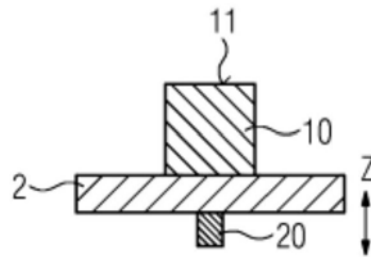


图3

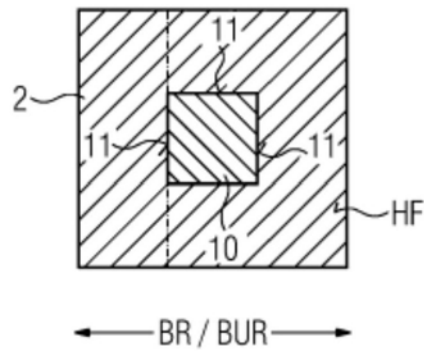


图4

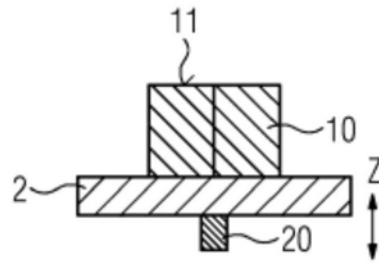


图5

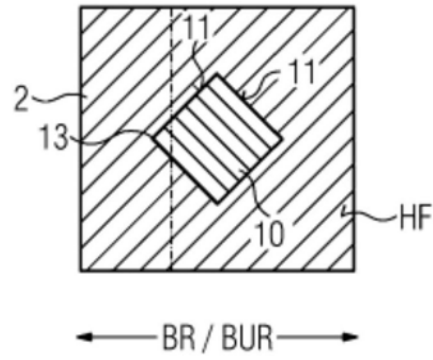


图6

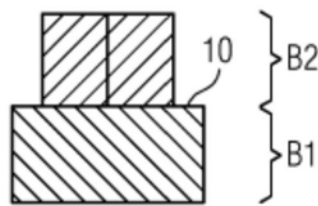


图7

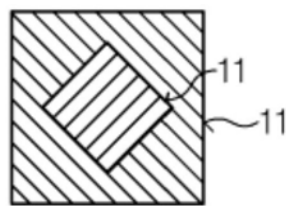


图8

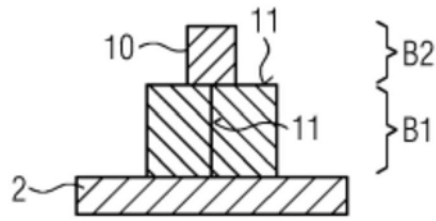


图9

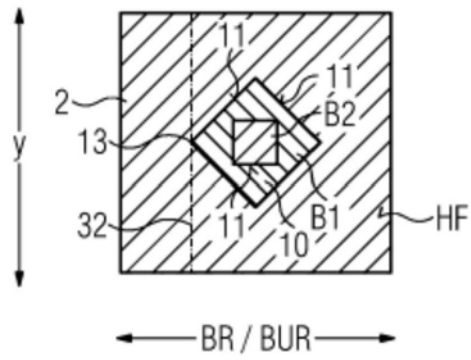


图10

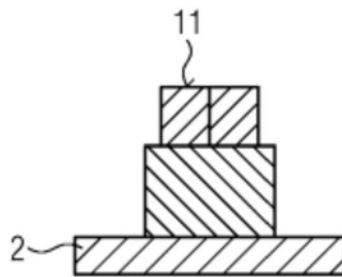


图11

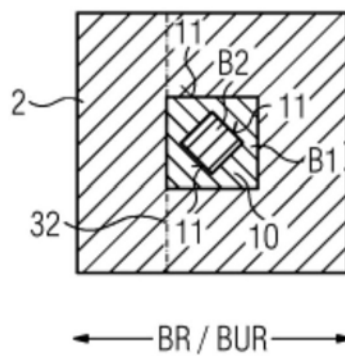


图12

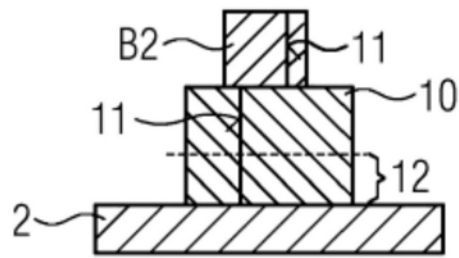


图13

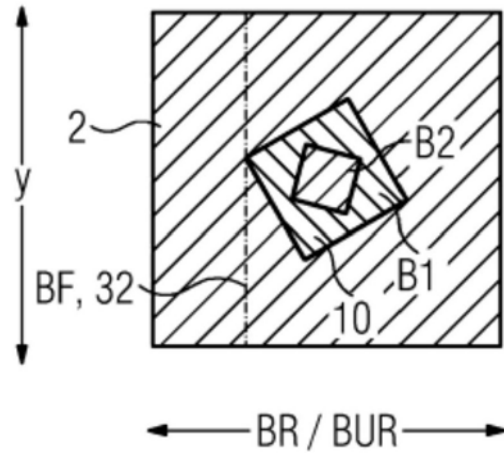


图14

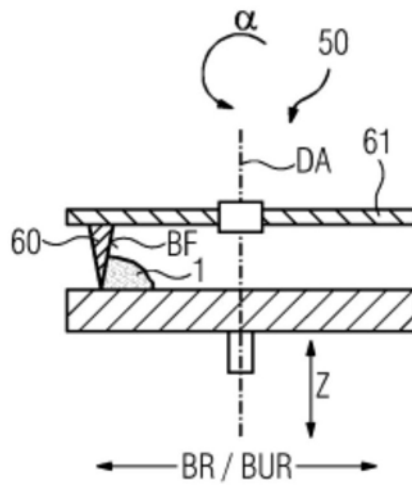


图15

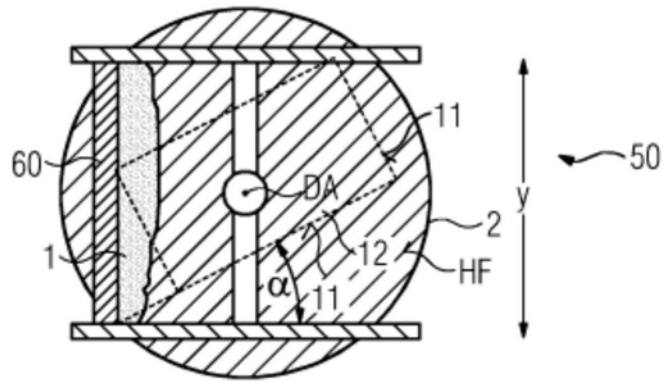


图16

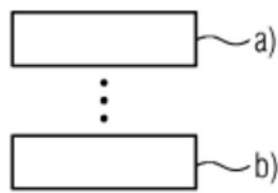


图17

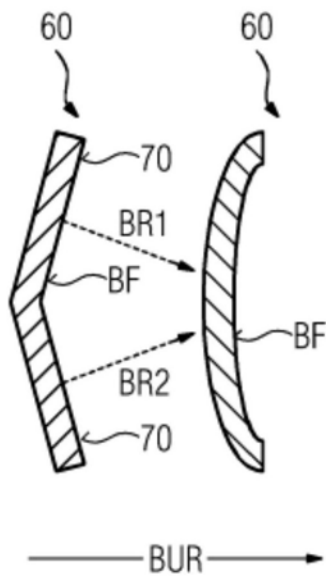


图18

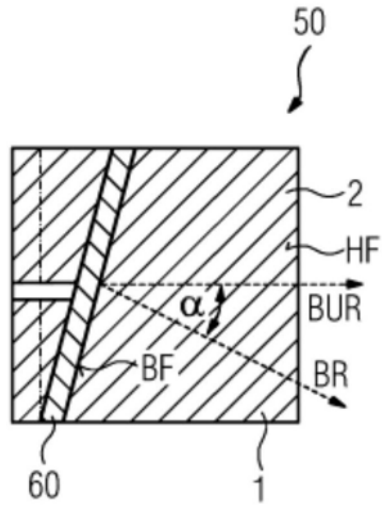


图19