



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107876759 B

(45) 授权公告日 2022.03.15

(21) 申请号 201710878484.3

(22) 申请日 2017.09.26

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107876759 A

(43) 申请公布日 2018.04.06

(30) 优先权数据
102016219037.7 2016.09.30 DE

(73) 专利权人 福特全球技术公司
地址 美国密歇根州迪尔伯恩市中心大道
330号800室

(72) 发明人 拉斐尔·科赫 布鲁诺·阿尔维斯

(74) 专利代理机构 北京连和连知识产权代理有限公司 11278

代理人 张涛

(51) Int.Cl.

B22F 3/105 (2006.01)

B33Y 10/00 (2015.01)

B33Y 30/00 (2015.01)

(56) 对比文件

US 2013026680 A1, 2013.01.31

CN 105451971 A, 2016.03.30

CN 105451970 A, 2016.03.30

CN 105492145 A, 2016.04.13

CN 101991467 A, 2011.03.30

审查员 徐美新

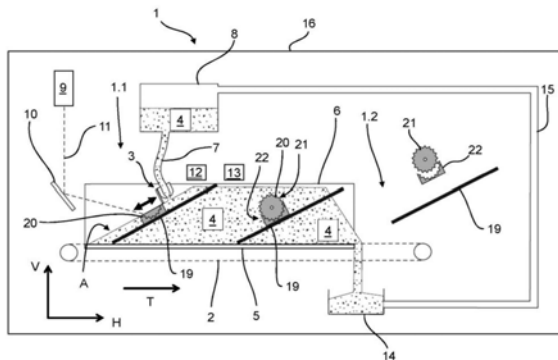
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

增材制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种增材制造方法。为了提供有效的增材制造方法,根据本发明提供了-物体(20),该物体(20)通过以下方式制造,即,金属粉末(4)通过涂覆装置(3)在制造区域(1.1)中沿着构造面(A)被分层涂覆到基座构件(19)上、通过激光束(11)使金属粉末(4)部分熔化并且使金属粉末(4)固化,同时至少一个连续传送带(2)在远离构造面(A)的传送方向(T)上传送具有物体(20)的基座构件(19),和-所述至少一个连续传送带(2),其将具有完成的物体(20)的基座构件(19)进一步传送到移除区域(1.2),在该区域至少将物体(20)从连续传送带(2)移除,-其中存在在物体(20)上制造的支撑结构(22),该支撑结构(22)连接到基座构件(19)并且在已经到达移除区域(1.2)之后该支撑结构(22)被移除。



1. 一种增材制造方法,其中

-通过以下方式来制造物体(20),即,金属粉末(4)通过涂覆装置(3)在制造区域(1.1)中沿着相对于水平面(H)成一定角度延伸的构造面(A)被分层涂覆到基座构件(19)上、通过激光束(11)使金属粉末(4)部分熔化并且使金属粉末(4)固化,同时至少一个连续传送带(2)在远离所述构造面(A)的传送方向(T)上传送具有所述物体(20)的所述基座构件(19),并且

-所述至少一个连续传送带(2)将具有完成的所述物体(20)的所述基座构件(19)进一步传送到移除区域(1.2),其中至少将所述物体(20)从所述连续传送带(2)移除,

-其中存在在所述物体(20)上制造的支撑结构(22),所述支撑结构(22)横向于所述构造面(A)延伸并且连接到所述基座构件(19),并且在已经到达移除区域(1.2)之后所述支撑结构(22)被移除。

2. 根据权利要求1所述的制造方法,

其特征在于,

在所述移除区域(1.2)中,所述基座构件(19)从所述连续传送带(2)移除。

3. 根据权利要求1或2所述的制造方法,

其特征在于,

所述一定角度小于所述粉末(4)的休止角。

4. 根据权利要求1或2所述的制造方法,

其特征在于,

所述传送方向(T)采用相对于水平方向(H)成最大 30° 的角度。

5. 根据权利要求1或2所述的制造方法,

其特征在于,

所述传送方向(T)采用相对于竖直方向(V)成最大 30° 的角度。

6. 根据权利要求1或2所述的制造方法,

其特征在于,

在所述制造区域(1.1)中,至少下侧支撑件防止所述粉末(4)的滴流,而在所述移除区域(1.2)中,所述粉末(4)由于重力而滴流。

7. 根据权利要求1或2所述的制造方法,

其特征在于,

所述粉末(4)从所述移除区域(1.2)返回到所述涂覆装置(3)。

8. 根据权利要求1或2所述的制造方法,

其特征在于,

在所述物体(20)从所述连续传送带(2)移除之前,开始下一个物体(20)的制造。

增材制造方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种增材制造方法。

背景技术

[0002] 现在有各种各样的方法,通过这些方法可以基于结构数据由无定形或形状中性的材料例如粉末(任选地加入粘合剂)或液体(其有时也包括熔化固体)制成三维模型。这些方法在“快速原型制造”、“快速制造”或“快速制模”等集合术语中也是已知的。在这种情况下,通常进行初始成型步骤,其中起始材料从一开始就以液体形式存在或者在这期间被液化,并在预定的位置固化。在这种情况下,已知的方法是所谓的熔融沉积建模—FDM,其中工件由热塑性塑料材料层构成。例如,塑料材料以粉末或丝线的形式供应,熔化并通过压头以熔融形式被涂覆,压头顺序地涂覆待制造物体的各个独立的大体水平的层。

[0003] 此外,已知的方法是将粉末状材料,例如塑料材料分层涂覆,并通过局部涂覆或压制粘合剂选择性地固化。在不同的方法中,例如选择性激光烧结(SLS),例如使用刮刀将粉末分层涂覆到构造平台。通过适当的聚焦辐射(例如激光束)选择性地加热粉末,从而烧结。构造一层后,构造平台略微下降,并且构造新层。在这种情况下,可以使用塑料材料、陶瓷材料或金属作为粉末。制造过程后必须除去未烧结粉末。这个以及平台向下放入粉床(通常在容器底座的方向上)的这个事实,使方法顺序变得复杂。在制造新的部件之前,必须停止安装,移除粉末床,或者移除构造平台,并且将部件从粉末床上移除。使用这种方法不可能进行批量制造。

[0004] US 2015/0290881 A1列出了用于生成三维模型的装置。涂料机被配置为丢弃颗粒状材料,并且例如在层中使用刀片使其平滑化。在这种情况下,各个层布置在倾斜平面中。打印头可以在该平面内以二维方式移动。使用打印头,可以排出粘合剂,但是例如对于选择性激光烧结也可以放出高能辐射。模型通过在所提到的平面内以分层方式逐渐构建。由于传送带的原因,在构造过程期间,模型还以水平方式移动。

[0005] US 7,828,022 B2公开了一种用于排出三维打印机用粉末的粉末容器。粉末容器在这种情况下包括用于接收粉末的腔室,其中腔室相对于打印机的构造面限定出口,该出口被构造成允许通过预定量的粉末。此外,设置有排出机构,其至少部分地布置在腔室中并被构造成将粉末挤压通过出口。通过减压系统,将多余的粉末从制造过程中抽出并返回到粉末容器中。制造三维模型的构造面水平定向并竖直移动。

[0006] CN 103552239A公开了一种具有材料回收的3D打印机。在这种情况下,包括水平平台和四个静止壁的制造容器用粉末材料填充,并且在粉末中以分层方式制造三维模型,其中平台逐渐向下移动。例如,从平台到壁的过渡通过密封橡胶构件密封。壁与连接到减压源的线相邻。因此,粉末可以从制造容器中抽出到收集容器中,从而重新使用。

[0007] 鉴于现有技术,增材制造方法的效率还有待改进。特别地,期望提供以快速和连续的方式操作的方法,使得它也适用于批量制造。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种有效的增材制造方法。

[0009] 根据本发明,该目的是通过具有如下所述的特征的增材制造方法实现的,其中具体详述的内容涉及本发明的有利实施例。

[0010] 应当注意,以下说明书中单独提出的特征和措施可以以任何技术上有利的方式彼此组合并且阐述本发明的其他实施例。该说明书特别结合附图来表征和具体说明本发明。

[0011] 作为本发明的结果,提供了一种增材制造方法。该方法可以与快速原型制造或快速制造领域相关联。正如将变得明显的,然而,它不仅适用于原型制造或个体模型的制造,而且还特别用于批量制造。

[0012] 在根据本发明的方法中,通过以下方式制造物体:通过涂覆装置将金属粉末在制造区域中沿着构造面分层地涂覆到基座构件上,通过激光束使金属粉末部分熔化并且使金属粉末固化,同时至少一个连续传送带将具有物体的基座构件沿着传送方向传送离开构造面。基座构件可以例如构造为基板。

[0013] 在这种情况下,制造区域是进行物体的实际制造或实际构造的区域。在这种情况下,任何含有至少一种金属的粉末状或颗粒状的材料均称为金属粉末。它也可以是不同金属的合金或不同金属的颗粒的混合物。该粉末还可以含有准金属或非金属,例如作为合金的组分。可考虑的金属尤其包括铝、钛和铁。

[0014] 涂覆装置在每种情况下沿着构造面涂覆一层这种粉末。在这种情况下,层厚可以在例如10 μm 和500 μm 之间,其中也可以想到其它层厚度。这样的涂覆装置可以具有一个或多个排出口,例如由于重力而使粉末从排出口中排出。为了实现光滑均匀的层结构,涂覆装置可以包括平滑装置,例如刮刀、刷子或刀片,其平行于构造面移动并平滑处理粉末的表面。通常,构造面是平面的,由此也可以参考构造平面。在这种情况下,这种涂覆被分层地执行到基座构件上,也就是说,第一层被直接涂覆到基座构件上,之后相继地依次涂覆附加层。

[0015] 基座构件优选地具有与构造面平行的平面。基座构件特别地也可以构造为基板或底板或被构造为具有基板。优选地,基座构件至少大部分包括具有高水平导热性的材料,例如金属。在涂覆相应的层之后,粉末被激光束部分熔化并随后固化。以这种方式,由粉末制造粘性固体。同时,最后添加的一层粉末与下面一层或下面的多层的固体结构一起熔化,由此产生各层之间彼此的结合力。特别是根据层厚度,激光束可以将材料熔化到相当于多个层厚度的深度。

[0016] 在选择性制造方法的上下文中,激光束在这种情况下通常按照特定的模式起作用。也可以说,辐照预定的面。在这种情况下,例如,可以通过狭窄聚焦的激光束进行对该面的扫描或者或者一次投射特定的光束图案。不同的扫描图案是可能的,例如,首先可以遍及面的轮廓,然后是其内侧,反之亦然。在这种情况下,激光束相对于构造面的取向一般不是借助于激光器本身的移动而进行,而是由激光产生的光束通过至少一个可移动的反射镜被重新定向而进行。当然,激光束的空间或时间波束图案可以根据期望产生的物体的预定数据(例如,计算机辅助制造(CAM)数据)进行控制。在这种情况下,辐照的面对应于物体的(大致平面的)横截面。总的来说,根据本发明的方法可以被分类为“选择性激光熔化”(SLM)。这种方法也可以称为“涂覆焊接”。

[0017] 在分层涂覆、熔化和固化期间,至少一个连续传送带沿着传送方向从结构面传送

基座构件与物体。至少一个连续传送带可以以不同的方式构造,例如,作为带式传送带或链式传送带。还可以设置多个连续传送带,其中为了简化起见,“一个(a)”或“该(the)”连续传送带将在下文中提及,但是始终应理解为意指“至少一个”或“该至少一个”连续传送带。连续传送带预先确定基座构件被运送的运动感测或运动方向,也就是说通常不设置运动反转。当然,传送通常是间断地进行的,也就是说,不连续地进行,其中在连续传送带停止的同时涂覆一层,并且只有在该层已被完全涂覆时,具有物体的基座才会被进一步传送。激光束的动作也通常在基座构件静止时进行。然而,在理论上也可以想到连续运输,其中涂覆装置的运动和激光束的控制必须适应连续传送带的运动。在这种情况下,传送方向当然相对于构造面成一角度延伸。描述的分层结构和具有物体的基座构件的连续传送继续进行,直到物体最终完成(例如,根据基本的CAM数据)。

[0018] 基座构件不仅在根据本发明的方法中形成用于制造物体的机械基础,而且还具有放热的重要功能。由于粉末熔化,在固化之后,完成的物体也被进一步加热(在某些情况下显著加热)。来自物体的良好的热排放对于周围的气体或与物体相邻的粉末来说都是不可能的,因为两者都是相对较差的热导体。然而,由于物体的构造在基座构件上进行,因此能够将热量排出到基座构件,从而防止了制造的物体的过度加热。因此,至少大体上防止了热引起的变形,例如物体的弯曲。在不存在基座构件的情况下,物体可能产生如此大的变形以至于,例如将阻碍随后的粉末层的涂覆。

[0019] 根据本发明,至少一个连续传送带还将具有完成的物体的基座构件传送到移除区域,在该区域至少将物体从连续传送带移除。当然,可以通过夹具、磁体或其他合适的装置以自动的方式进行物体的移除。如果在基座构件未移除而物体从连续传送带中移除,则可以进行移除基座构件或者在适当的情况下分离物体与基座构件。在制造方法中,在完成的物体和基座构件之间产生物质上整体和/或强制连锁连接是可行的并且在适用时考虑到放热的方面的情况下甚至是可取的,从而物体不能被以简单的方式从基座构件被提升。在这种情况下,必须首先使用合适的分离方法从基座构件释放物体。在任何情况下,移除在移除区域中执行,该移除区域根据连续传送带的传送运动与制造区域间隔开地设置,或者在适用时与制造区域相邻。这相应地意味着制造区域再次变得空闲,以便在另一个基座构件上产生另一个物体。没有必要等到先前产生的物体已经被移除和/或基座构件已被清洁。

[0020] 通常,该方法至少部分地在壳体中进行,例如该壳体可以至少部分地围绕涂覆装置和连续传送带。由于这种壳体,一方面可以防止粉末以不受控制的方式离开实际制造区域,从而防止污染其他区域。然而,特别地,在这种壳体内更容易在惰性气体气氛中(或富含惰性气体并且与空气相比具有显著降低的氧含量的气氛中)实现该方法的至少一部分,从而可以防止金属粉末的氧化或甚至燃烧或爆炸。

[0021] 根据本发明,存在在物体上制造的支撑结构,该支撑结构与基座构件连接并且在到达移除区域之后被移除。与该物体的其余部分相同的方式,通过金属粉末的熔化和固化产生的支撑结构在这种情况下纯粹是辅助结构,其不是物体的期望的最终形状的一部分。它们可以执行不同的功能。一方面,它们可以用于在制造和进一步传送期间稳定物体,例如,以防止物体的倾翻。然而,另一方面,它们还可以改善与基座构件的热连接,使得能够更好地从物体排出热量。此外,它们可以布置在基座构件和物体的期望最终形状之间(也可以是:有用部分或实际部件),使得最终形状仅通过支撑结构间接连接到基板。因此更容易

将最终形状与基板分离而没有任何损坏。特别地,在这种情况下,支撑结构可以垂直于构造面延伸。这种支撑结构可以是保持构件、悬架、支撑件、高跷等的形式。它们也可以具有开口,例如网格状、网状或蜂窝状的结构。由于这些支撑结构不属于物体的实际期望的形状,所以在物体到达移除区域之后它们被移除,这包括在到达移除区域和移除之间插入其他方法步骤的可能性。在某些情况下,支撑结构的分离可以通过折断、切割、锯切或研磨和/或借助于其它合适的方法例如水射流切割、激光切割或侵蚀机械地进行。在这种情况下,可以想到支撑结构首先保持连接到基座构件并且仅与物体分离。或者,包括支撑结构的物体也可以从基座构件分离和移除,其中随后从物体上移除支撑结构。还可以想到,支撑结构被切断,其中其一部分最初保留在基座构件上,并且另一部分保留在物体上。

[0022] 该方法的实施例可以想到,其中基座构件保持连接到连续传送带。例如,基座构件可以组装在带式传送带、链式传送带等上,并且在物体被移除之后,可以再次被运送回制造区域。然而,在许多情况下,更有利的是,在移除区域中从连续传送带上移除基座构件。这尤其包括基座构件与完成的物体(包括支撑结构)一起从连续传送带移除的选项。在这种情况下,基座构件和物体可以可选地一起经受热处理操作。例如,这样的热处理操作可以在适用时使用以减少固有的张力或者以便使物体经受二次热处理操作。在这种情况下,物体期望的最终形状(也就是说,其可使用部分)通过支撑结构固定到基板上,从而抵抗扭转地固定。或者,也可以想到的是,物体首先从基座构件移除,随后从连续传送带上移除。移除的基座构件可以任选地被清洁掉粉末残留物和适用的情况下为此目的提供的区域中的任何剩余的支撑结构,并且随后再次被使用。

[0023] 关于构造面的取向和传送方向,各种构造都是可以的,其中以下将讨论几种。在这种情况下,每种情况下的基座构件优选具有与构造面平行延伸的表面。传送方向与构造平面之间的夹角也不能过小,例如至少为 30° 这样总体上也是经济的。

[0024] 根据实施例,构造面相对于水平面成一定角度延伸,该角度小于粉末的休止角。这意味着构造面不会水平延伸,而是相对于水平面成一定角度(不等于零)延伸。然而,为了防止涂覆的粉末的滑动或滴落,角度应该小于粉末的休止角。可以说在这种情况下,粉末沿倾斜平面涂覆。这种实施例使得基座构件能够侧向地传送,也就是说,不是垂直地传送。

[0025] 特别但不是唯一地,在上述实施例中,优选至少主要以水平方式进行传送。在这种情况下,传送方向有利地采取相对于水平线成最大 30° 的角度。在这种情况下,水平或水平面是垂直于重力的作用方向延伸的平面。所提到的角度可以特别地最大为 20° 或最大为 10° 。特别地,传送方向可以位于水平方向上。

[0026] 根据另一实施例,构造平面水平延伸。在本实施例中,水平粉末层被上下层叠在一起(在竖直方向上)。在一些情况下,该实施例也可能是有利的,因为所涂覆的粉末从下部由基座构件支撑,所以至多必须例如通过侧向支撑壁在侧面防止滴流。

[0027] 在可以与上述实施例组合的另一个实施例中,传送方向采取相对于竖直方向成最大为 30° 的角度。在这种情况下,竖直方向对应于重力的作用方向。所提到的角度可以特别地最大为 20° 或最大为 10° 。特别地,传送方向可以位于竖直方向上。在这些表述中,不考虑竖直方向(向上或向下)。在这种情况下,在所描述的至少主要的竖直传送方向上,可以提供两个连续传送带,它们平行地延伸并且其间布置有基座构件,其中每个连续传送带支撑基座构件的一端。在排放区域中,然后将基座构件从连续传送带释放。

[0028] 在构造面上构造稳定、封闭的粉末层对于物体的受控制造是重要的。由于相继涂覆的粉末层在相当程度上上下静置(并且通常在物体的已经完成的部分上通常静置的程度较小),所以必须总体上防止粉末在构造过程中不稳定。另一方面,在物体完成之后,可以使用重力的影响至少部分地使其从过剩的粉末残留物中释放。由于这些考量,在制造区域中优选至少下侧支撑件来防止粉末的滴流,而在移除区域中粉末由于重力而滴下。在这种情况下,不会区分“滴流”和“落下”。支撑件可能特别完全防止滴流。其至少设置在下侧,但是也可以例如通过侧向支撑壁设置在侧面(也就是说,在水平方向上)。下侧支撑件可以例如位于基座构件的基座处或其下方。在主要水平传送方向的情况下,可以使用例如具有开放表面结构的传送带。在制造区域中,可以在实际传送带的下方设置封闭表面,例如金属片等,其通过粉末形成下侧支撑件,防止其从实际传送带的开口表面落下,由此大体上粉末不能滴落或几乎不能滴落。在这种情况下,封闭的表面可以存在于制造区域中,而在移除区域中它是缺失的。这导致粉末能够通过开放表面落下,并且所涂覆的粉末只要其没有熔化,则由于重力而至少部分地从物体或基座构件滴流或落下。在这种情况下,传送带的开放结构形成多个下侧开口。但是,这只是一个例子。下侧支撑件可以完全或部分地由基座构件本身形成。例如,这是当构造面和基座构件(例如基板)的表面精确地或几乎水平地延伸时的情况。如上所述,在这种情况下,基座构件可以布置在两个连续传送带之间,其中基座构件在传送带的下端与传送带分离或从传送带落下。因此,也省去了至少部分滴流或落下的粉末的下侧支撑。

[0029] 从经济的观点出发,优选粉末从移除区域返回到涂覆装置。在适用情况下,在这种情况下,如果粉末的质量已经劣化,例如由于氧化或热影响,则必须插入粉末的制备或分选和筛分。粉末可以最初从移除区域返回到储存容器,储存容器相应地连接到涂覆装置并为其供应粉末。返回可以至少部分地由气流进行,例如通过从移除区域或下方和朝向远方的区域使用相应管道抽取粉末。

[0030] 应当注意,对于上述各个变体,在连续传送带的侧面可以设置有边界壁或支撑壁,该边界壁或支撑臂与传送方向平行地延伸并且防止粉末以不期望的方式从基座构件或连续传送带滑动或落下。在传送方向主要在竖直方向上延伸的实施例,这样的壁可以形成一直将连续传送带闭合的通道。

[0031] 根据本发明的方法的可能性超出了单个原型或模型的常规制造。事实上,进行适当批量制造是可能的,而进行适当批量制造原本由于以下事实而无法采用常规SLM方法实现,即完成的物体在每种情况下都是在平台上产生的,并且在可以制造附加物体之前首先必须将其移除。这个问题在根据本发明的方法的情况下不会出现,因为完成的物体被连续传送带传送到移除区域中,并因此释放制造区域。在制造一个物体之后,可以在该位置处定位附加的基座构件,并且可以开始制造下一个物体。根据这样的实施例,当(先前完成的)物体被运送到移除区域时,下一个物体的制造开始。因此,在这种情况下,最初制造的物体的进一步传送在时间上与后续物体的制造平行。因此,真正的批量制造是可能的。这意味着连续传送带同时传送多个基座构件。基座构件可以永久地连接到连续传送带,或者通常更有利的是,每种情况下基座构件都放置在在制造区域中的连续传送带上,并且在移除区域中被再次移除。

附图说明

[0032] 下面参考附图所示的实施例更详细地解释本发明的其它有利的细节和效果,附图中:

[0033] 图1是用于执行根据本发明的方法的第一装置的示意图;和

[0034] 图2是用于执行根据本发明的方法的第二装置的示意图。

具体实施方式

[0035] 在各图中,相同的部件总是赋予相同的附图标记,因此通常也仅描述一次。

[0036] 图1示出了可以执行根据本发明的方法的制造装置1的第一实施例。

[0037] 水平延伸的带式传送带2传送多个基座构件19。基座构件19也可以构造为底板,但在下面被称为基板19。物体20通过增材制造被制造在制造区域1.1中的基板19上。

[0038] 在制造区域1.1中,使用涂覆装置3,将金属粉末4在构造面A上被分层涂覆到基板19上。构造面A在该情况下平行于基板19的表面延伸。

[0039] 涂覆装置3可以具有用于排出粉末的喷嘴或阀门的类型以及例如刮刀的平滑装置。如双箭头所示,涂覆装置3可以与构造面A平行地移动,以沿着整个构造面A分布粉末4。如虚线所示,带式传送带2具有粉末4能通过的开口结构。然而,在制造区域1.1中,设置有防止粉末4掉落或滑动的底板5。底板5在两侧邻接侧壁6,侧壁6防止粉末4的侧向滴落。

[0040] 如果通过供应线路7连接到存储容器8的涂覆装置3已经涂覆了一层金属粉末4,则使用激光束11选择性地熔化部分粉末4,由此制造出物体20的所要制造的一层。为了防止粉末4的氧化或爆炸,整个制造装置1布置在壳体16中,壳体16中填充有惰性气体的,或者连续地向壳体16中吹入插入气体,从而保持低氧含量。

[0041] 激光束11由激光器9产生并通过可枢转的反射镜10引导到构造面A内的所提供的坐标位置上。在这种情况下用计算机控制的方式根据物体20的预定CAM数据来进行激光器9的激活和反射镜10的控制。带式传送带2在这种情况下以间歇的方式操作,也就是说,在粉末层被涂覆并部分熔化时带式传送带2停止且带式传送带2随后将具有物体20的基板19沿着传送方向T从构造面A传送与所设置的层厚度相对应的距离(由于构造面A的倾斜度,该距离自然大于实际层厚度)。传送方向T在本例中与水平H平行。

[0042] 虽然当激光束11的作用结束时熔化粉末再次固化,但由于激光束11的作用,所制造的物体20被显著地加热。由于对周围的粉末4和惰性气体来说都不可能进行有效的放热,因此有利的是能够在基板19上进行热排放,防止物体20的热引起的变形。为了支持这一点,除了在该示例中表示物体20的可用部分的齿轮21之外,还制造了连接到基板19的支撑结构22。这些支撑结构22一方面稳定物体20,但首先它们在基板19中提供更好的热排放。支撑结构22相对于构造面A在基板19和齿轮21之间横向延伸,使得齿轮21仅通过支撑结构22连接到基板19。这有助于齿轮21从基板19移除而没有任何损坏。

[0043] 在物体20的分层构造已经完成之后,带式传送带2将具有完成的物体20的基板19沿传送方向T进一步传送到移除区域1.2。在此期间,下一个物体20的制造已经开始。可选地,可以设置冷却装置12和/或加热装置13,以便控制所制造的物体20或周围的粉末4的温度。

[0044] 底板5终止于移除区域1.2,其导致金属粉末4能够从基板19和物体20滴流穿过带

式传送带2的打开结构并积聚在收集容器14中。该收集容器14相应地通过返回管线15与存储容器8连接,从而(例如,通过在本示例中未被示出的粉末传送带,例如,抽吸装置)未被使用的粉末4可以再次返回。在这种情况下,粉末可以以连续或不连续的方式传送。然而,在进行返回之前,还可以控制空气湿度和/或可以准备、分选或过筛粉末也是有利的。为了清楚起见,在这种情况下不显示相应的装置。在粉末4的至少一部分已经滴落之后,将基板19从带式传送带2移除,并且包括支撑结构22的物体20从基板19移除。此后,支撑结构22可以从齿轮21分离。所提到的分离过程也可以在外壳16的外部进行。

[0045] 图2示出了制造装置1的替代实施例。其许多元件对应于图1中的装置的部件,因此不再对其进行说明。然而,在这种情况下,设置两个以平行方式延伸的带式传送带2,并在其间传送多个基板19。两个带式传送带2中的每一个在这种情况下承载每个基板19的端部。传送方向T在这种情况下平行于竖直方向延伸。在这种情况下,通过粉末4的分层涂覆和部分熔化来制造物体20是以与图1中的实施例类似的方式进行。在根据图2的示例中,构造面A与水平方向H平行地延伸。由于底板19还以水平方式延伸,因此形成用于涂覆粉末4的下侧支撑件。这必须只能由带式传送带2和在这种情况下未示出的侧壁侧向固定。而在该实施例中,制造区域1.1位于带式传送带2的上端,移除区域1.2设置在其下端。在该位置,具有物体20的基板19可以与带式传送带2分离或者简单地脱落,从而省略了粉末4的下侧支撑。如示意性所示,粉末可以滴流如或落入收集容器14中。从那里可以通过返回管线15相应地返回到用于涂覆装置3的储存容器8。在此示例中也制造了支撑结构22,其在到达移除区域1.2之后与剩余的物体20一起从基板19移除,其中齿轮21随后与支撑结构22分离。

[0046] 附图标记列表

[0047] 1 制造装置

[0048] 1.1 制造区域

[0049] 1.2 移除区域

[0050] 2 带式传送带

[0051] 3 涂覆装置

[0052] 4 金属粉末

[0053] 5 底板

[0054] 6 侧壁

[0055] 7 供应线

[0056] 8 储存容器

[0057] 9 激光器

[0058] 10 反射镜

[0059] 11 激光束

[0060] 12 冷却装置

[0061] 13 加热装置

[0062] 14 收集容器

[0063] 15 返回管线

[0064] 16 壳体

[0065] 19 基板

- [0066] 20 物体
- [0067] 21 齿轮
- [0068] 22 支撑结构
- [0069] A 构造面
- [0070] V 垂直方向
- [0071] H 水平方向
- [0072] T 传送方向

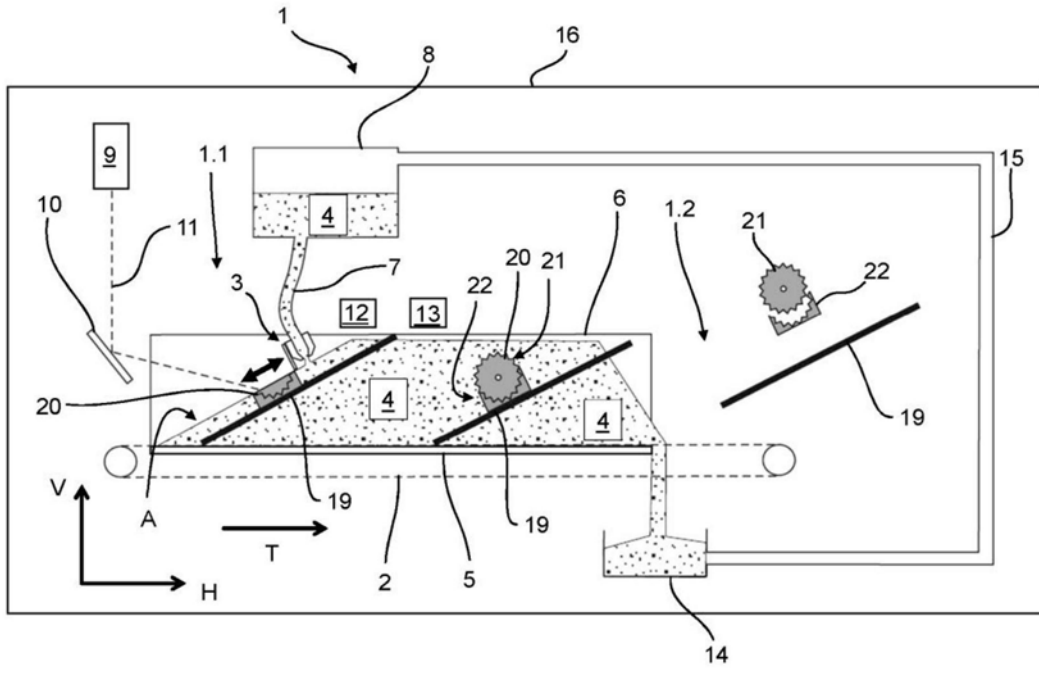


图1

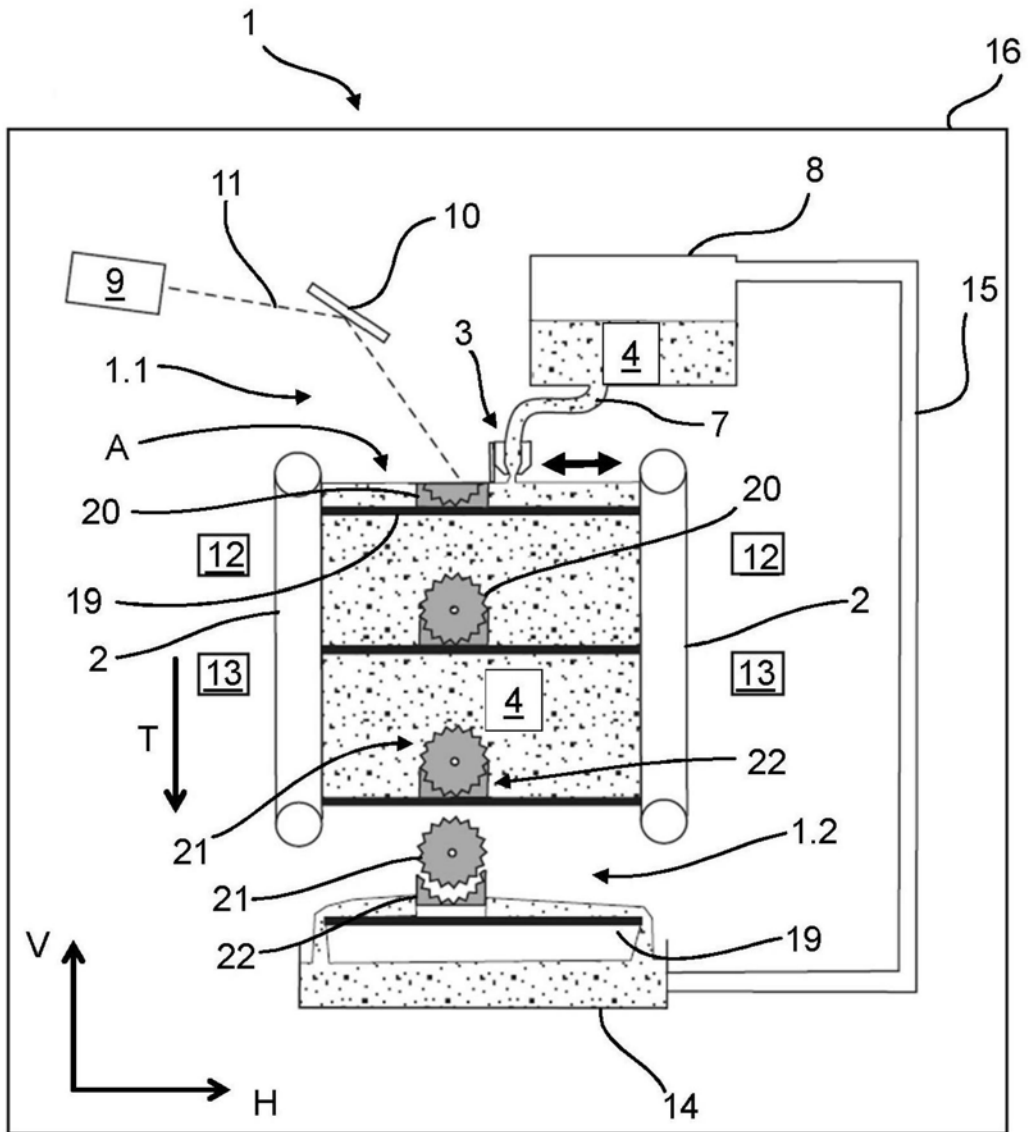


图2