



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116157198 A

(43) 申请公布日 2023.05.23

(21) 申请号 202180058980.9

(22) 申请日 2021.06.03

(30) 优先权数据

2008151 2020.07.31 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.01.20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2021/051010 2021.06.03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/023629 FR 2022.02.03

(71) 申请人 流体力学与摩擦公司

地址 法国昂德雷济约-布泰翁

申请人 让·莫奈圣埃蒂安大学

国家科学研究中心

(72) 发明人 克里斯托弗·赫乌

菲利普·莫林-佩里尔

弗洛伦斯·加雷尔

基恩-菲利普·哥伦比尔

弗洛伦特·皮金

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限公司

44224

专利代理师 贾满意

(51) Int.Cl.

B01J 19/12 (2006.01)

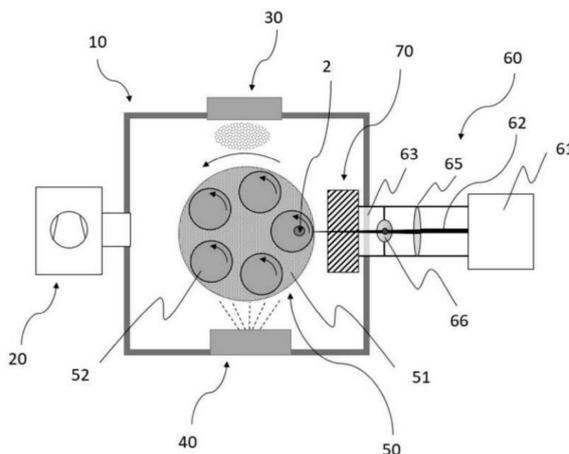
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

用于处理具有不同形状的零件的机器和方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于处理具有不同形状的零件(2)的机器(1)。机器(1)包括:腔室(10);真空系统(20);处理系统(30、60;40、60;30、40、60),其包括等离子体产生系统(30)和/或真空沉积系统(40);以及运送系统(50),该运送系统适于在腔室(10)中移动一个或多个零件(2),而不管这些零件(2)的形状如何;其特征在于,处理系统(30、60;40、60;30、40、60)包括激光系统(60),该激光系统设计成处理设置在腔室(10)中的一个或多个零件(2)。



1. 一种用于处理具有不同形状的零件(2)的机器(1),包括:
 - 腔室(10);
 - 真空系统(20);
 - 处理系统(30、60;40、60;30、40、60),包括等离子体产生系统(30)和/或真空沉积系统(40);以及
 - 运送系统(50),所述运送系统能够在所述腔室(10)中移动一个或多个零件(2),而不管这些零件(2)的形状如何;其特征在于,所述处理系统(30、60;40、60;30、40、60)包括激光系统(60),所述激光系统设计成处理设置在所述腔室(10)中的所述一个或多个零件(2)。
2. 根据权利要求1所述的机器,其特征在於,所述处理系统(30、60;40、60;30、40、60)能够选择性地用于与其他系统分开处理所述一个或多个零件(2)或者与所述其他系统中的一个或多个系统同时处理所述一个或多个零件(2)。
3. 根据权利要求1至2中任一项所述的机器(1),其特征在於,所述处理系统(30、60;40、60;30、40、60)的使用顺序能够被设定,具有可变的使用次序和/或可变的使用次数。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的机器(1),其特征在於,所述机器包括用于所述激光系统(60)的保护系统(70)。
5. 根据权利要求4所述的机器(1),其特征在於,所述保护系统(70)包括能够在所述激光系统(60)前方移动的盖子(71)。
6. 根据权利要求4或5所述的机器(1),其特征在於,所述保护系统(70)包括在所述激光系统(60)前方延伸的透明薄膜(73)。
7. 根据权利要求4至6中任一项所述的机器(1),其特征在於,所述保护系统(70)包括内壁,所述内壁将源自所述激光系统(60)的激光束(62)的路径与所述腔室(10)的其余部分光学隔离,并且保护免受源自所述处理系统(30、60;40、60;30、40、60)的通量的影响。
8. 根据权利要求4至7中任一项所述的机器(1),其特征在於,所述保护系统(70)包括固定到所述腔室(10)的壁部上并形成在所述激光系统(60)的窗口(63)和所述待处理零件之间的腔室(75),所述腔室设有面向所述零件的孔(76),以便在所述窗口(63)和所述腔室(10)之间限定小于45度的孔角。
9. 根据上述权利要求中任一项所述的机器(1),其特征在於,所述激光系统(60)包括脉冲激光源(61)。
10. 根据上述权利要求中任一项所述的机器(1),其特征在於,所述激光束(62)能够以倾斜或垂直入射的方式定向到所述一个或多个零件(2)上。
11. 根据上述权利要求中任一项所述的机器(1),其特征在於,所述运送系统(50)能够移动所述一个或多个零件,以使两个连续处理区域(64)邻接。
12. 根据上述权利要求中任一项所述的机器(1),其特征在於,所述激光系统(60)包括用于校正所述激光束(62)的路径和/或形状和/或聚焦的装置。
13. 根据上述权利要求中任一项所述的机器(1),其特征在於,所述运送系统(50)包括位置编码装置。
14. 根据上述权利要求1至13中任一项所述的机器(1),其特征在於,所述运送系统(50)包括用于支撑一个或多个零件(2)的转盘(51)。

15. 根据权利要求14所述的机器(1), 其特征在于, 所述运送系统(50) 包括安装在所述转盘(51) 上且用于接收一个或多个零件的转台(52)。

16. 根据权利要求15所述的机器(1), 其特征在于, 所述转台(52) 相对于所述转盘(51) 能够旋转移动。

17. 根据权利要求14至16中任一项所述的机器(1), 其特征在于, 所述运送系统(50) 包括台板(53), 所述台板可旋转地安装在所述转台(52) 上, 并用于支撑所述零件(2)。

18. 根据权利要求14至17中任一项所述的机器(1), 其特征在于, 所述激光系统(60) 横向设置。

19. 根据上述权利要求1至13中任一项所述的机器(1), 其特征在于, 所述运送系统(50) 包括用于支撑一个或多个零件(2) 的纵向运送装置(54、55)。

20. 根据上述权利要求中任一项所述的机器(1), 其特征在于, 所述运送系统(50) 包括视觉标记和能够与所述标记协作的光学传感器。

21. 一种用于处理具有不同形状的零件(2) 的方法, 所述方法包括:

- a) 对放置一个或多个零件(2) 的腔室(10) 抽真空的步骤, 然后是以下步骤的组合:
- b) 对所述一个或多个零件(2) 进行激光处理的步骤, 以及
- c) 对所述一个或多个零件(2) 进行低压等离子体处理的步骤, 和/或
- d) 对所述零件(2) 中的一个或多个零件进行真空沉积的步骤;

其特征在于, 各个步骤在已适于处理具有不同形状的零件(2) 的同一机器(1) 中执行。

22. 根据权利要求21所述的方法, 其特征在于, 步骤b)、步骤c) 和步骤d) 选择性地与其他步骤分开执行或者与所述其他步骤中的一个或多个步骤同时执行, 以便处理所述一个或多个零件。

23. 根据权利要求21或22所述的方法, 其特征在于, 根据能够设定的使用顺序来执行步骤b)、步骤c)、步骤d) 或其组合, 具有可变的使用次序和/或可变的使用次数。

用于处理具有不同形状的零件的机器和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于处理具有不同形状的零件的机器。本发明还涉及一种处理方法。本发明的领域是表面处理领域。

背景技术

[0002] 已知有多种机器用于处理零件的表面。然而,现有的机器通常设计用于单一类型的处理方法(例如,真空沉积)。其他机器结合了几种处理方法,但是是为一种零件(例如,薄膜或圆盘)的单一形状而设计的。

[0003] WO 2009/053614 A2描述了一种处理机器的一个实例,该处理机器包括腔室、真空系统、等离子体产生系统、真空沉积系统以及用于传送零件的系统。

发明内容

[0004] 本发明的目的是在所提出的处理方法方面提高机器的通用性。

[0005] 为此,本发明的目的是提供一种用于处理具有不同形状的零件的机器,包括:腔室;真空系统;处理系统,其包括等离子体产生系统和/或真空沉积系统;以及运送系统,该运送系统能够在腔室内移动一个或多个零件,而不管这些零件的形状如何。该机器的特征在于,处理系统包括激光系统,该激光系统设计成处理设置在腔室中的一个或多个零件。

[0006] 因此,本发明可以提高机器的通用性以及改变所提出的处理方法。其中一个处理系统或者其他处理系统先后处理(也可以是联合处理)这些零件,使得操作者可以创建和选择他们自己的处理顺序。操作者可以选择按一种或另一种顺序使用这些系统来重复某些处理方法等。

[0007] 该机器可以以不同的方式配置,以便处理小零件(大约1cm至10cm)或大零件(大约0.1m至1m或更大)。

[0008] 此外,被处理的零件可以由不同的材料制成:金属、陶瓷、复合材料、塑料等。

[0009] 根据本发明的其他有利特征,单独或组合采用以下特征:

[0010] -处理系统可以选择性地用于与其他系统分开处理一个或多个零件或者与其他系统中的一个或多个系统同时处理一个或多个零件。

[0011] -处理系统的使用顺序可以设定,具有可变的使用次序和/或可变的使用次数。

[0012] -处理系统可以用于直接处理一个或多个零件。

[0013] -激光系统与等离子体产生系统不同。

[0014] -该机器包括用于保护激光系统的系统,更确切地说是用于保护使激光束能够进入腔室的窗口的系统。

[0015] -保护系统包括位于激光系统前方的可移动盖子。

[0016] -保护系统包括在激光系统前方延伸的透明薄膜。

[0017] -保护系统包括内壁,这些内壁将源自激光系统的激光束的路径与腔室的其余部分光学隔离,并且保护免受源自处理系统的通量的影响。

- [0018] -保护系统包括固定到腔室的壁部上并形成在激光系统的窗口和待处理零件之间的腔室,该腔室设有面向零件的孔,以便在窗口和腔室之间限定小于45度的孔角。
- [0019] -激光系统包括单个激光源。
- [0020] -激光系统包括多个激光源。
- [0021] -激光系统包括例如具有飞秒、皮秒或纳秒级的脉冲持续时间的一个或多个脉冲激光源。
- [0022] -激光源是单光谱的。
- [0023] -激光源是多光谱的(根据材料选择波长)。
- [0024] -激光源是相同的(相同的波长、相同的脉冲持续时间、相同的偏振以及相同的光束形状)。
- [0025] -激光源是不同的(不同的波长和/或脉冲持续时间和/或偏振和/或光束形状)。
- [0026] -激光束可以具有多个矢量偏振态(例如,方位角偏振、径向偏振、涡旋偏振等)。
- [0027] -激光束可以倾斜或垂直入射到一个或多个零件上。
- [0028] -运送系统能够移动一个或多个零件,使得两个连续的处理区域邻接。
- [0029] -激光系统包括用于校正路径和/或形状和/或用于聚焦激光束的装置。
- [0030] -运送系统包括用于支撑一个或多个零件的转盘。
- [0031] -运送系统包括转台,这些转台安装在转盘上且用于接收一个或多个零件。
- [0032] -转台可以相对于转盘旋转移动。
- [0033] -运送系统包括转盘,这些转盘可旋转地安装在转台上且用于支撑零件。
- [0034] -激光系统横向设置。
- [0035] -运送系统包括用于支撑一个或多个零件的纵向运送装置。该装置可以是托架、辊式输送机、传送带或任何其他合适的装置。
- [0036] -运送系统包括位置编码装置。
- [0037] -运送系统包括视觉标记和能够与这些标记协作的光学传感器。
- [0038] 本发明还提供了一种用于处理具有不同形状的零件的方法,该方法包括:
- [0039] a) 对放置一个或多个零件的腔室抽真空的步骤,然后是以下步骤的组合:
- [0040] b) 对一个或多个零件进行激光处理的步骤,以及
- [0041] c) 对一个或多个零件进行低压等离子体处理的步骤,和/或
- [0042] d) 对零件中的一个或多个零件进行真空沉积的步骤。
- [0043] 该方法的特征在于,在适于处理具有不同形状的零件的同一机器中执行不同的步骤a)、b)、c)和/或d)。
- [0044] 步骤b)、c)和d)可以选择性地与其他步骤分开执行或者与其他步骤中的一个或多个步骤同时执行,以便处理一个或多个零件。
- [0045] 有利的是,可以根据可以设定的使用顺序来执行步骤b)、c)、d)或其组合,具有可变的使用次序和/或可变的使用次数。

附图说明

[0046] 从以下描述中将更好地理解本发明。仅通过非限制性实例的方式并结合附图进行以下描述。附图示出了以下示意图:

- [0047] 图1是根据本发明的机器的平面图,该机器配备有旋转运送系统。
- [0048] 图2是图1的机器的侧视图,示出了配备有转台的运送系统和横向设置的激光系统。
- [0049] 图3是类似于图1的视图,示出了运送系统的一个变型。
- [0050] 图4是类似于图2的视图,示出了运送系统的另一个变型以及激光系统的一个变型。
- [0051] 图5是侧视图,示出了根据本发明的另一机器,该机器配备有纵向运送系统。
- [0052] 图6是正视图(侧视图或俯视图,取决于机器),示出了激光系统保护系统的第一解决方案。
- [0053] 图7是类似于图6的视图,示出了处于另一位置的该第一保护系统解决方案。
- [0054] 图8是类似于图6的视图,示出了激光系统保护系统的第二解决方案。
- [0055] 图9是类似于图8的视图,示出了移动中的该第二保护系统解决方案。
- [0056] 图10是类似于图6的比例较小的视图,示出了根据第一配置的激光系统保护系统的第三解决方案。
- [0057] 图11是类似于图10的视图,示出了根据第二配置的该第三保护系统解决方案。
- [0058] 图12是类似于图10的视图,示出了根据第三配置的该第三保护系统解决方案。
- [0059] 图13是类似于图10的视图,示出了使用中的根据第一配置的保护系统。
- [0060] 图14示出了类似于图11的视图,示出了使用中的根据第二配置的保护系统。
- [0061] 图15是类似于图12的视图,示出了使用中的根据第三配置的保护系统。
- [0062] 图16是激光系统的正视图(侧视图或俯视图),示出了激光系统保护系统的第四解决方案。
- [0063] 图17是圆柱形零件和入射激光束的视图,示出了激光束光斑在该零件上的散焦和变形。
- [0064] 图18是圆柱形零件和入射激光束的透视图,示出了倾斜入射的情况和激光束光斑在零件上的变形。
- [0065] 图19是类似于图18的视图,示出了与先前处理过的区域相邻的待处理区域。

具体实施方式

- [0066] 图1和图2示出了根据本发明的机器(1),该机器设计成用于处理具有不同形状的零件(2)。
- [0067] 在本发明的上下文中,“具有不同形状”的表述包括具有不同几何形状和/或尺寸的零件。该表述不限于具有相同几何形状但尺寸不同的零件,例如具有不同宽度的平面薄膜。机器(1)适于处理具有平面形状(即与其他尺寸相比具有非常小的厚度(小于5%))的零件以及大(即具有相同量级或相似量级的三维)的零件。这些零件可以是回转体(例如,圆柱体),或者实际上是平行六面体。最后,这些零件可以是不规则的形状,即由不一定相互垂直的表面或者具有不同尺寸的侧面组成的固体。
- [0068] 根据本发明的机器(1)设计成对零件(2)进行表面处理。表面处理构成了申请人的专业领域的一部分,并且可以包括但不限于以下处理:薄膜的化学沉积、活化、脱膜或清洁、纹理化(即,在零件表面上产生浮雕图案,这些图案具有1纳米至1/10米的尺寸)以及热处理

(即,通过预定的温度循环改变金属的晶体结构)。

[0069] 这些处理称为表面处理或表面的处理,只要这些处理的作用区域限于零件表面以下至多十分之几毫米,并且它们的目的不是在核心处处理零件(即,深入到零件中,使得整个材料已经过处理)。

[0070] 机器(1)包括腔室(10)、真空系统(20)、等离子体产生系统(30)、真空沉积系统(40)、运送系统(50)、激光系统(60)以及保护系统(70)。

[0071] 可替换地,机器(1)可以包括等离子体产生系统(30)但不包括真空沉积系统(40),或者它可以包括真空沉积系统(40)但不包括等离子体产生系统(30)。

[0072] 通常,这种机器(1)还包括加热系统,用于在任何其他处理之前对零件(2)和腔室(10)的内部进行脱气。机器(1)还包括用于注射纯气体或气体混合物的系统,以便以受控方式将处理所需的气体引入腔室(10)中。为了简化,图中既没有显示加热系统也没有显示注气系统。

[0073] 有利的是,系统(10-70)可以单独使用或者与其他系统(10-70)中的一个或多个系统同时使用。

[0074] -例如,当操作者使用真空系统(20)使腔室(10)处于真空时,可以选择使用激光系统(60)。

[0075] -根据另一个实例,操作者可以选择使用等离子体系统(30)来对第一零件(2)进行处理,同时使用激光系统(60)来对第二零件(2)进行处理。

[0076] 此外,不同系统(10-70)的使用次序和使用次数可以根据不同的顺序进行参数化:

[0077] -例如,操作者可以选择使用激光系统(60)来进行处理,然后将零件转移到等离子体处理系统(30)。

[0078] -根据另一个实例,操作者可以选择使用真空沉积系统(40)来产生第一沉积层,然后使用激光系统(60)来进行激光处理,接着使用真空沉积系统(40)来产生第二沉积层。

[0079] 腔室(10)具有平行六面体形状,两对平行的水平壁部构成腔室(10)的顶部和底部,同时四个平行的垂直壁部构成腔室(10)的侧面。显然,在不脱离本发明的范围的情况下,壁部可以具有不同的形状。例如,可以设想包括单个竖直圆柱形壁部的圆柱形腔室(10)。该腔室(10)可以包括如图1和图2所示的单个隔间(11)或者如图5所示的多个隔间(11)。

[0080] 真空系统(20)用于抽空腔室(10)中存在的大气。该系统(20)可以抽空空气(即抽出腔室(10)中存在的空气),使得主要压力可以是例如 10^{-2} Pa至 10^{-9} Pa。

[0081] 等离子体处理系统(30)可以用于对零件(2)进行脱膜,以便为了后续处理而对它们进行清洗。此外,系统(30)可以用于活化表面,使得表面能够对进一步的处理(比如针对塑料或陶瓷的辉光放电清洗)作出反应。与注气系统相结合,等离子体处理系统(30)可以用于产生PACVD(等离子体辅助化学气相沉积)类型的沉积层。

[0082] 真空沉积系统(40)用于在零件(2)的表面上产生沉积层。例如,系统(40)可以设计成用于PACVD或PVD(物理气相沉积)沉积层。如果真空沉积系统(40)提供足够的离子化物质(例如,在电弧沉积源的情况下),真空沉积系统(40)可以可选地用于对零件(2)进行脱膜。

[0083] 运送系统(50)设计成接收零件(2)并在腔室(10)中移动这些零件。可以各种方式构建该运送系统(50)。在图1和图2的实例中,系统(50)包括围绕中心竖直轴旋转的转盘

(51) 和围绕平行于中心轴的竖直轴可旋转地安装在转盘 (51) 上的转台 (52), 形成支撑一个或多个零件 (2) 的旋转平台。转台 (52) 可以尽可能地利用腔室 (10) 的高度, 尤其是在处理小零件 (2) 时。转盘 (51) 和转台 (52) 可以沿相同的方向或相反的方向旋转。可以单独向转台 (52) 提供动力, 从而允许转盘 (51) 和转台 (52) 分别或同时旋转。在一种变型中, 转台 (52) 可以固定安装在转盘 (51) 上。在另一种变型中, 转盘 (51) 可以没有转台 (52)。

[0084] 根据本发明, 机器 (1) 还配备有激光系统 (60), 包括发射激光束 (62) 的激光源 (61)。激光源 (61) 可以是脉冲式的, 并且可以发射持续时间为飞秒、皮秒或纳秒级的脉冲。激光源 (61) 可以是多光谱式的 (根据材料选择波长)。

[0085] 如图2所示, 激光系统 (60) 可以包括多个激光源 (61), 以便能够同时处理多个零件 (2) 或者大零件 (2) 的多个区域。激光源 (61) 可以是相同的 (相同的波长、相同的脉冲持续时间、相同的偏振和相同的光束形状) 或不同的 (不同的波长和/或脉冲持续时间和/或偏振和/或光束形状)。尽管可能有多个激光源, 但下文仅提及“该”激光源 (61)。

[0086] 激光系统 (60) 包括窗口 (63), 该窗口相对于激光束 (62) 是光学透明的, 并且标记了激光系统 (60) 和腔室 (10) 之间的过渡。

[0087] 该系统 (60) 包括各种光学装置, 尤其是激光束 (62) 聚焦和校正装置 (65), 用于将激光束 (62) 的能量集中在距所述装置 (65) 的选定距离处。当待处理零件 (2) 具有不同的尺寸时以及零件 (2) 的表面和激光系统 (60) 之间的距离从一个零件 (2) 到另一个零件 (2) 不相同, 则需要改变聚焦。

[0088] 系统 (60) 还包括偏转装置 (66), 用于定向激光束 (62) 并扫描待处理零件 (2) 的表面。

[0089] 激光系统 (60) 可以以不同的方式用于不同的目的:

[0090] - 纹理化, 从零件 (2) 去除材料, 以便在零件 (2) 的表面上产生空腔。可以根据离散图案设置空腔, 即空腔彼此不同。可替代地, 可以根据连续图案设置空腔, 即空腔彼此连接。根据另一个可替代方案, 空腔可以包括离散图案和连续图案的混合。

[0091] - 不去除材料的纳米纹理化。在该实施方式中, 激光束 (62) 的脉冲使得材料重新分布, 并且在零件的表面形成纳米图案。根据操作条件, 纳米图案可以是凹陷的、凸起的或者凹凸的。例如, 这可以用于增加零件 (2) 的比表面积。

[0092] - 不去除材料的表面处理, 改变材料的晶体结构。

[0093] - 不去除材料的表面处理, 改变材料的形貌。

[0094] - 材料的化学改性, 例如当在纯反应气体下进行激光处理时。

[0095] 在不脱离本发明范围的情况下, 可以进行其他处理。

[0096] 机器 (1) 还可以包括用于保护激光系统的窗口 (63) 的保护系统 (70)。事实上, 如果机器 (1) 有利地结合了以上详述的各种处理系统 (20-60), 则结果是所述系统可能会相互干扰。尤其是, 激光系统 (60) 的窗口 (63) 必须尽可能保持透明, 以保证激光处理的有效性。这种透明度损失可能是由窗口 (63) 上的沉积物造成的, 这些沉积物来源于零件 (2) 的激光纹理化过程中去除的材料, 或者可替代地来源于真空沉积系统 (40), 或者甚至来源于等离子体产生系统 (30)。因此, 如果旨在清洁或更换窗口 (63) 的维护操作不太频繁, 则不仅对于要执行的激光处理的性能来说, 而且就机器 (1) 的可用性程度而言, 保护窗口 (63) 可能是该机器 (1) 的主要优点。

[0097] 实际上,该机器(1)能够实现不同的方法,包括:

[0098] a) 抽空腔室(10)的步骤,然后

[0099] 是以下步骤的组合:

[0100] b) 对零件(2)进行激光处理的步骤,以及

[0101] c) 对零件(2)进行等离子体处理的步骤,和/或

[0102] d) 对零件(2)进行真空沉积的步骤。

[0103] 有利的是,各个步骤a)至d)可以在同一机器(1)中进行,该机器适于处理具有不同形状的零件(2),具有很大的通用性。

[0104] 步骤a)和步骤b)总是存在于该方法中,由步骤c)或步骤d)或者步骤c)和d)补充。步骤b)、c)或d)的顺序不是按时间顺序的。

[0105] 步骤a)在其他步骤b)、c)或d)之前。

[0106] 步骤b)、c)和d)可以选择性地与其他步骤分开执行或者与其他步骤中的一个或多个步骤同时执行,以便处理一个或多个零件。

[0107] 可以根据可以参数化的使用顺序来执行步骤b)、c)、d)或其组合,具有可变的使用次序和/或可变的使用次数。例如,在执行步骤c)和/或步骤d)之前,步骤b)可以执行数次。

[0108] 在图3至图17中示出了根据本发明的机器(1)的其他实施方式。机器(1)的某些组成元件与上述第一实施方式中的那些组成元件类似,并且为了简化而具有相同的附图标记。

[0109] 图3示出了仅包括转盘51而没有转台52的运送系统50。转盘(51)形成旋转平台,一个或多个零件(2)设置在该旋转平台上。当处理大零件(2)时,该配置是有利的。

[0110] 图4示出了激光系统(60),该激光系统设有单个光源(61)和用于分配和/或定向激光束(62)的装置(67),以便同时处理多个小零件(2),或者实际上处理同一大零件(2)的几个区域。该分配和/或定向装置(67)可以基于激光束(62)的划分(例如,通过使用如图4所示的半反射镜),或者实际上基于激光束(62)的偏转,例如,通过使用棱镜,可以旋转这些棱镜,使得棱镜的小平面连续地将激光束(62)定向在一个区域(或一个零件)的方向上,然后朝向另一个区域。在本文的剩余部分中,将参考分配装置(67),而不指定它是否是用于划分或偏转激光束(62)的装置。

[0111] 当运送系统(50)包括旋转平台时,激光系统(60)可以有利地横向设置。与激光系统(60)设置在顶部的机器(1)不同,这种配置能够处理例如与简单平面的零件(比如圆盘或薄膜)形成对比的所谓的“大体积”零件(2)。

[0112] 图4还示出了配备有台板(53)的转台(52),这些台板本身可以旋转移动,从而可以根据需要同时或分别控制三个旋转:转盘(51)、转台(52)和/或台板(53)。

[0113] 图5示出了另一种机器结构(1),包括纵向运送系统(50)和多个隔间(11)。

[0114] 纵向运送系统(50)包括支撑零件(2)的托架(54)和支撑托架(54)的辊子(55)。可替换地,纵向运送系统(50)可以包括传送带、无托架辊式输送机(55)、与蜗杆相关联的托架(54)或任何其他合适的装置。

[0115] 腔室(10)的隔间(11)由设有阀门(12)的竖直内壁分开,从而允许隔开或连通相邻的隔间(11)。这种结构有利于保护其中一个系统(20-60)免受由于使用其中一个其他系统而产生的污染的影响。等离子体系统(30)安装在第一隔间(11)的上壁上,真空沉积系统

(40) 安装在第二隔间 (22) 的上壁上, 并且激光系统 (60) 安装在第三隔间 (11) 的上壁上。在不脱离本发明的范围的情况下, 可以设想其他配置。

[0116] 为了简化, 仅示出了一个真空系统 (20)。这种机器 (1) 通常包括多个真空系统 (20), 因为在处理期间, 一个隔间 (11) 可以与其他隔间 (11) 隔离。那么, 该隔间 (11) 必须有自己的泵送系统 (20)。加热系统和注气系统也是如此。

[0117] 图6至图16示出了用于激光系统 (60) 的保护系统 (70) 的不同变型。用于与保护系统 (70) 集成的解决方案是多种多样的, 并且可以组合使用, 以便利用其中的每一个解决方案以及提高所得到的整体保护的有效性。

[0118] 在图6和图7中, 系统 (70) 包括在窗口 (63) 前方的盖子 (71), 该盖子可以在“打开”位置和“关闭”位置之间移动; 在“打开”位置, 当激光系统 (60) 在使用时, 盖子 (71) 远离窗口 (63); 在“关闭”位置, 当激光系统 (60) 未使用而另一个系统在使用时, 盖子 (71) 位于窗口 (63) 前方。因此, 减少了窗口 (63) 暴露于源自其他系统的投射物的持续时间。该盖子 (71) 可以是窗口 (63) 形状的板, 通过气缸 (72) 平移移动。例如, 也可以考虑任何其他相关的技术方案, 比如隔膜。

[0119] 在图8和图9中, 系统 (70) 包括薄膜 (73), 该薄膜可以在两个辊子 (74) 之间的窗口 (63) 前方移动。该薄膜 (73) 必须相对于激光束 (62) 是光学透明的, 并且必须尽可能少地干扰所述激光束 (62)。该薄膜 (73) 用于收集可能源自其他系统 (20-50) 或源自待处理零件 (2) (如果正在进行去除法纹理化的话) 的投射物。有利的是, 操作者可以选择将薄膜 (73) 留在固定位置, 并且仅当估计薄膜 (73) 已经接收太多投射物时才使其通过, 或者实际上使其连续运行, 以便保证薄膜 (73) 在任何时候都具有最大的透明度。还可以设想在一段时间后自动前进。

[0120] 在图10至图15中, 保护系统 (70) 包括设有孔 (76) 并设置在窗口 (63) 前方的腔室 (75)。这是一种几何解决方案, 旨在增加窗口 (63) 和激光束 (62) 通过其进入腔室 (10) 的孔 (76) 之间的距离。腔室 (75) 限定了由腔室 (75) 的长度和孔 (76) 的宽度之间的比率表征的立体角。如果这个角度太大, 如图10和图13所示, 源自这些处理的投射物则会很容易地穿入该腔室 (75) 并沉积在窗口 (63) 上。然而, 如图12和图15所示, 如果该角度闭合, 则腔室 (75) 构成了投射物无法进入的通道, 从而防止了这些投射物沉积在窗口 (63) 上。优选地, 腔室 (75) 在窗口 (63) 和孔 (76) 之间限定了小于45度的孔角。更优选地, 该孔角是横向孔角, 而不是竖直孔角。

[0121] 在图16中, 通过在激光束 (62) 和窗口 (63) 之间设置斜角以及在激光束 (62) 和待处理零件 (2) 的表面之间设置斜入射角来形成保护系统 (70)。这样, 源自纹理化的投射物在与用于激光束 (62) 通过窗口 (63) 的狭缝的方向不同的方向发射。因此, 减少或者甚至消除了朝向窗口 (63) 的投射物。

[0122] 在该保护系统的一个变型中, 激光束 (62) 穿过窗口 (63) 的垂直角度被保持, 并在零件 (2) 的表面上的倾斜入射相结合。这可以例如通过相对于转盘 (51) 的中心偏移激光束 (62) 或者通过相对于腔室 (10) 的壁部倾斜窗口 (63) 来实现。

[0123] 在一个未示出的变型中, 保护系统 (70) 可以包括设置在窗口 (63) 和腔室 (10) 之间的壁部, 以便光学隔离激光束 (62) 的路径, 从而保护窗口 (63) 免受投射物的影响。

[0124] 图17和图18示出了为激光系统 (60) 提供用于校正轨迹、聚焦或形状的装置的优

点。尤其是,该装置可以用于处理不具有关于激光束(62)垂直的表面的零件(2)。图17示出了投射到零件(2)表面上的激光束(62),该表面不垂直于激光束(62)的方向。为了便于理解,激光束(62)示出为是平行的且具有圆形截面。从图18中可以看出,由激光束(62)投射到零件(2)上产生的光斑(68)不是圆形的,而是椭圆形的。这是有问题的,尤其是在激光处理的目的是实现包括圆形空腔的纹理化的情况下。在这种情况下,校正装置可以用于修改激光束(62)的形状,以便在该实例中校正由表面引起的变形。激光系统(60)可以包括位于校正装置上游的成形模块,例如以便获得预定的非圆形结构。

[0125] 图17还示出了激光束(62)在零件(2)上的冲击点的位置对光斑(68)和激光源(61)之间要覆盖的距离有影响。如果激光束(62)向零件(2)的右侧偏移,则要覆盖的距离更大。实际上,激光束(62)不是严格平行的,而是会聚的,以便聚焦在零件(2)的表面上。如果激光束(62)行进的路径具有可变的长度,则会失焦。因此,为系统(60)提供用于校正聚焦的装置是合适的。

[0126] 图19示出了一部分已经被处理过的圆柱形零件(2)以及准备被处理的新区域(64)。因为机器(1)可以用于处理一个或多个零件(2)的大表面,所以该表面必须通过使用中的一个或多个系统(20-60)。因此,运送系统(50)设计成移动零件(2),使得两个连续的处理区(64)邻接。将以激光处理为例对这一点进行更详细的说明,但是运送系统(50)的这一特征可以利用其他系统(30、40)来实现。

[0127] 执行激光处理意味着零件(2)的表面必须面向激光系统(60)的窗口(63)定位。激光系统(60)包括需要大量机械调整和稳定性的复杂光学装置。将激光系统(60)的外壳固定就位。通过移动激光系统(60)的光学装置和/或通过移动待处理的零件(2)来实现激光束(62)相对于零件(2)的相对位移。结果,零件(2)通常在连续的区域(64)中处理,同时多个区域(64)可能由多个激光束(62)并行处理。激光系统(60)处理零件(2)暴露于激光系统(60)的部分。移动零件(2),以便将下一个待处理区域面向激光系统(60)。优选地,该移动与正在进行的处理同时进行。可替代地,该移动可以与处理交替进行。这在图19中示出,其中可以看到圆柱形零件(2)的一部分已经处理过了,并且新区域(64)准备好被处理。

[0128] 可以例如通过位置编码装置来提高零件(2)的定位精度,该位置编码装置例如包括设置在运动链内的编码器,该运动链使转盘(51)或一个或多个托架(54)移动。可替换地或附加地,可以设置能够与一个或多个光学传感器协作的视觉标记。这些视觉标记例如可以是在零件(2)上以将由相机识别的方式制作的标记。如果这些区域具有可以通过传感器或相机通过使用例如偏振光或选定波长的光来检测的不同颜色或纹理,则还可以设想视觉标记是已经处理过的区域。

[0129] 零件(2)可以相对于激光系统(60)连续移动,而这不会改变对上述布置的解释。那么,正被处理的区域(64)就具有更新要频繁得多的较小表面积。

[0130] 此外,在不脱离权利要求中限定的本发明的范围的情况下,机器(1)的配置可以与图1至图19不同。此外,上述各种实施方式和变型的技术特征可以整体或仅部分地组合在一起。因此,可以在成本、功能和性能方面对机器(1)进行调整。

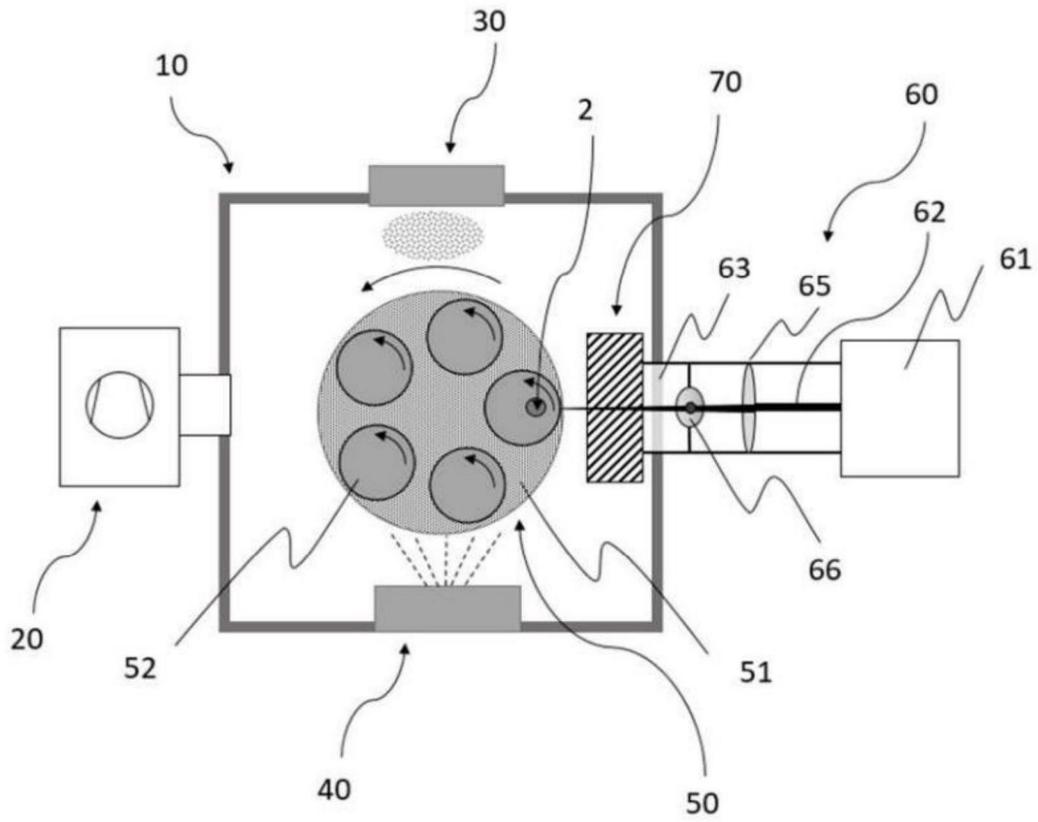


图1

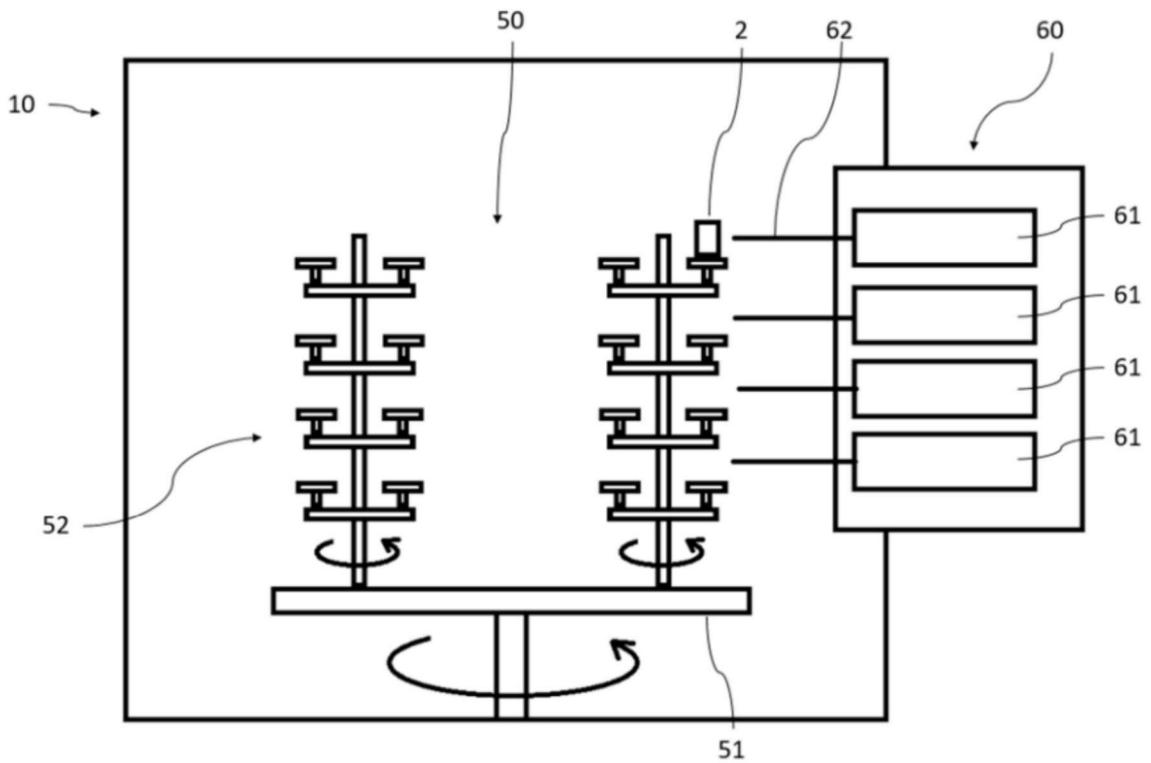


图2

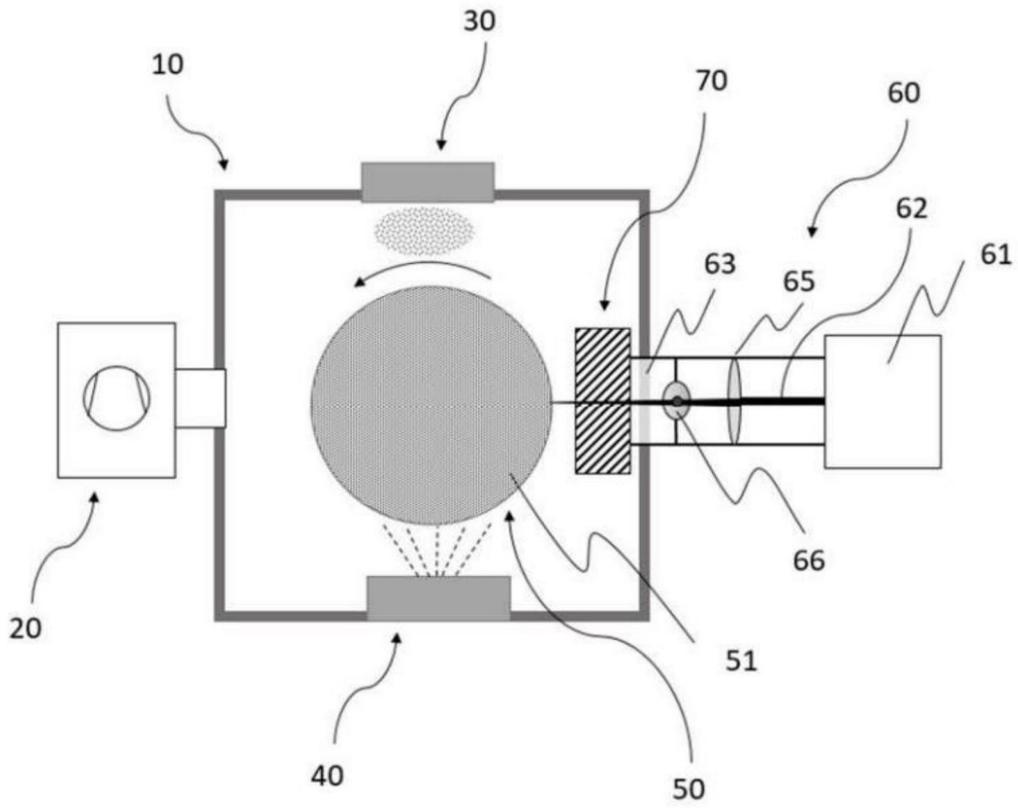


图3

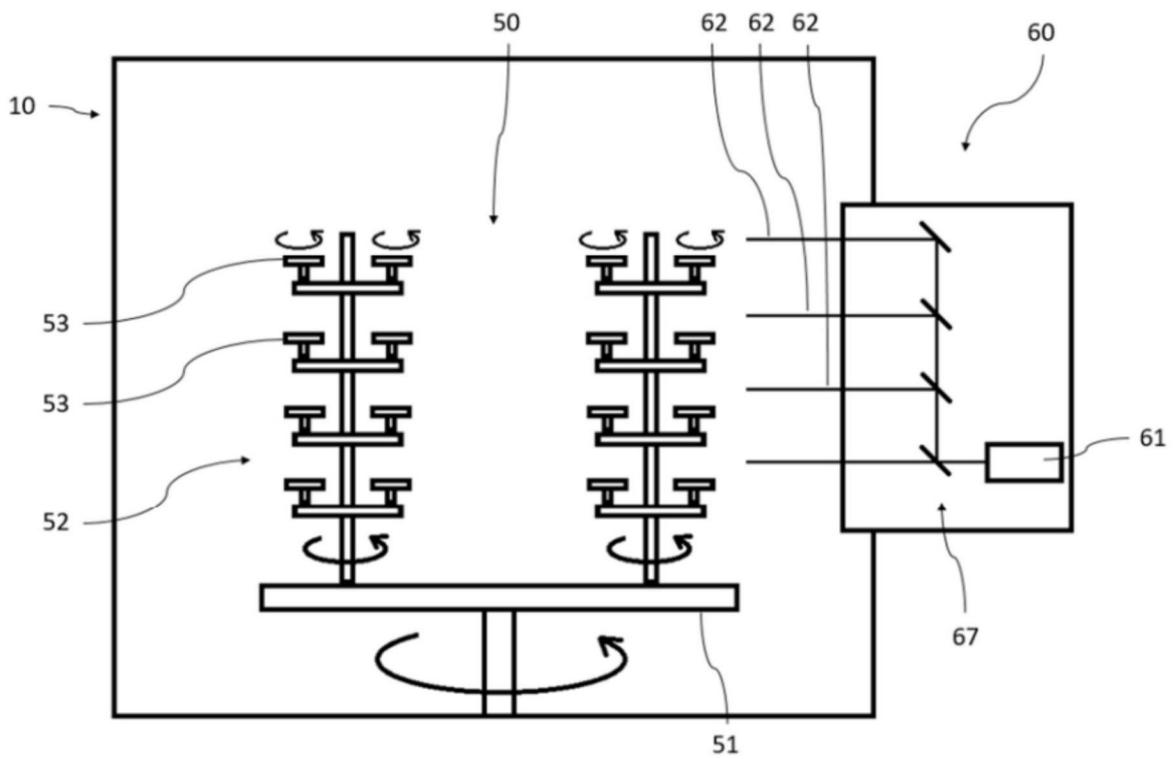


图4

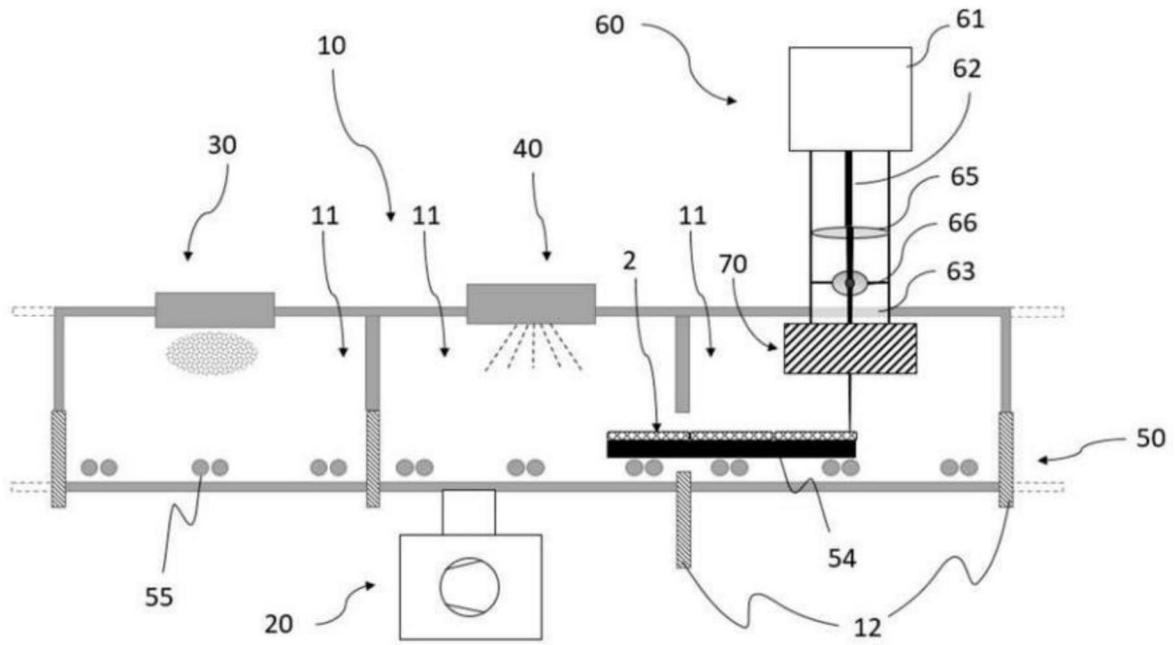


图5

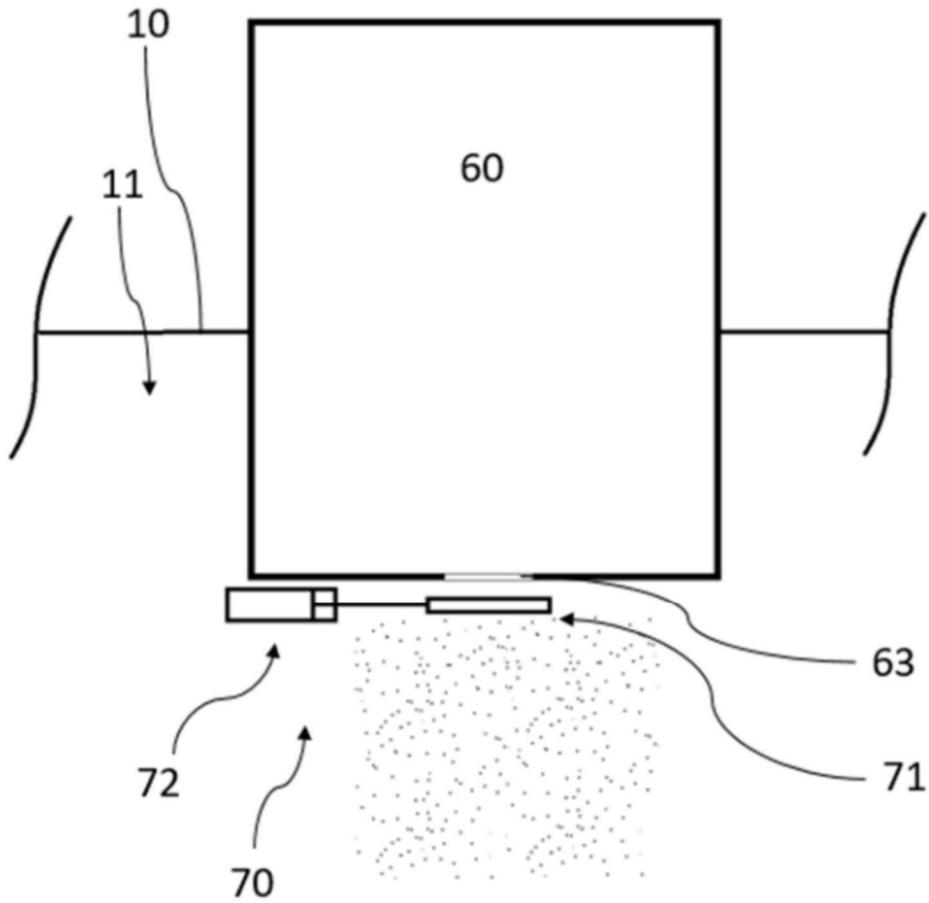


图6

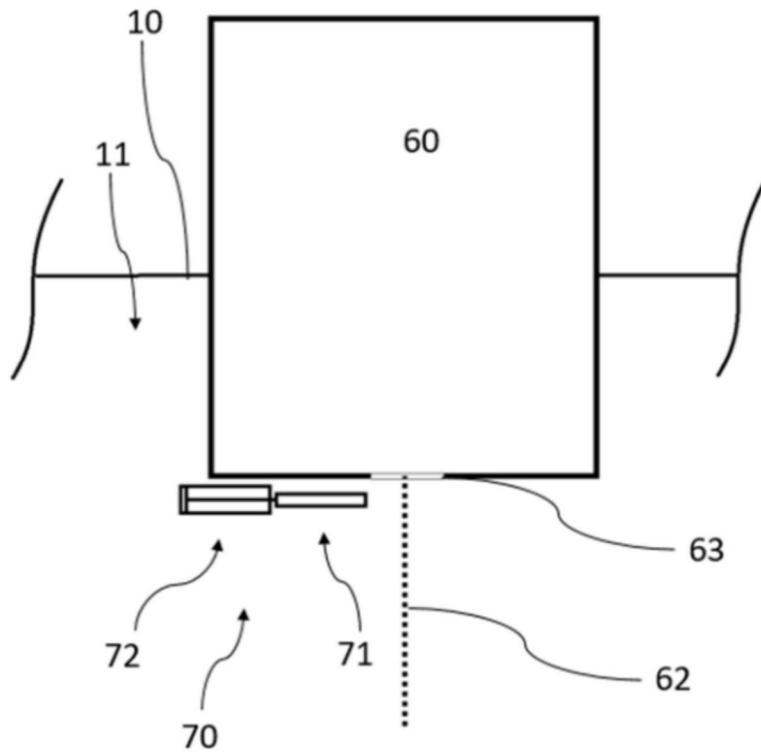


图7

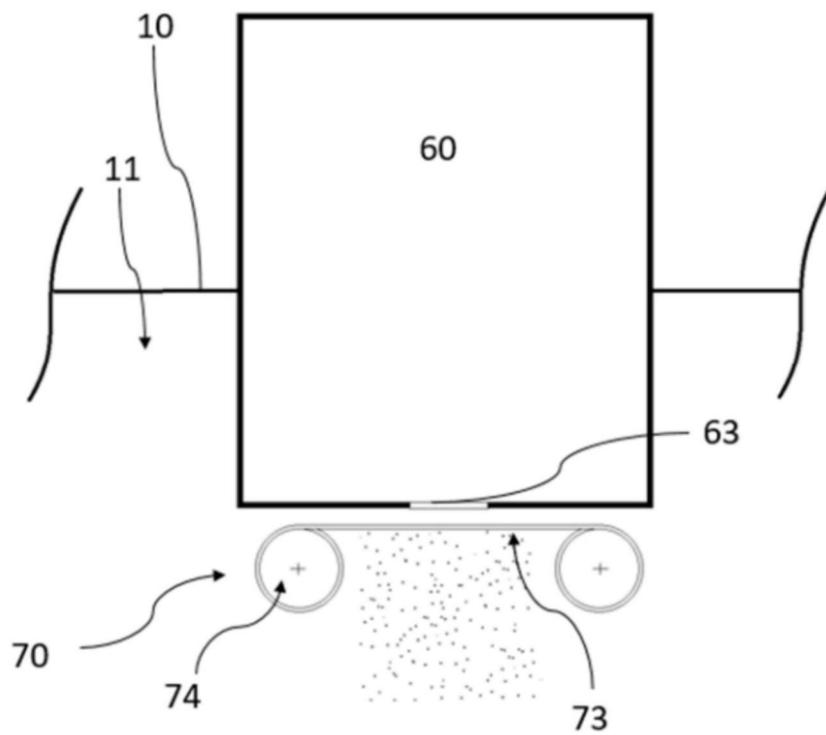


图8

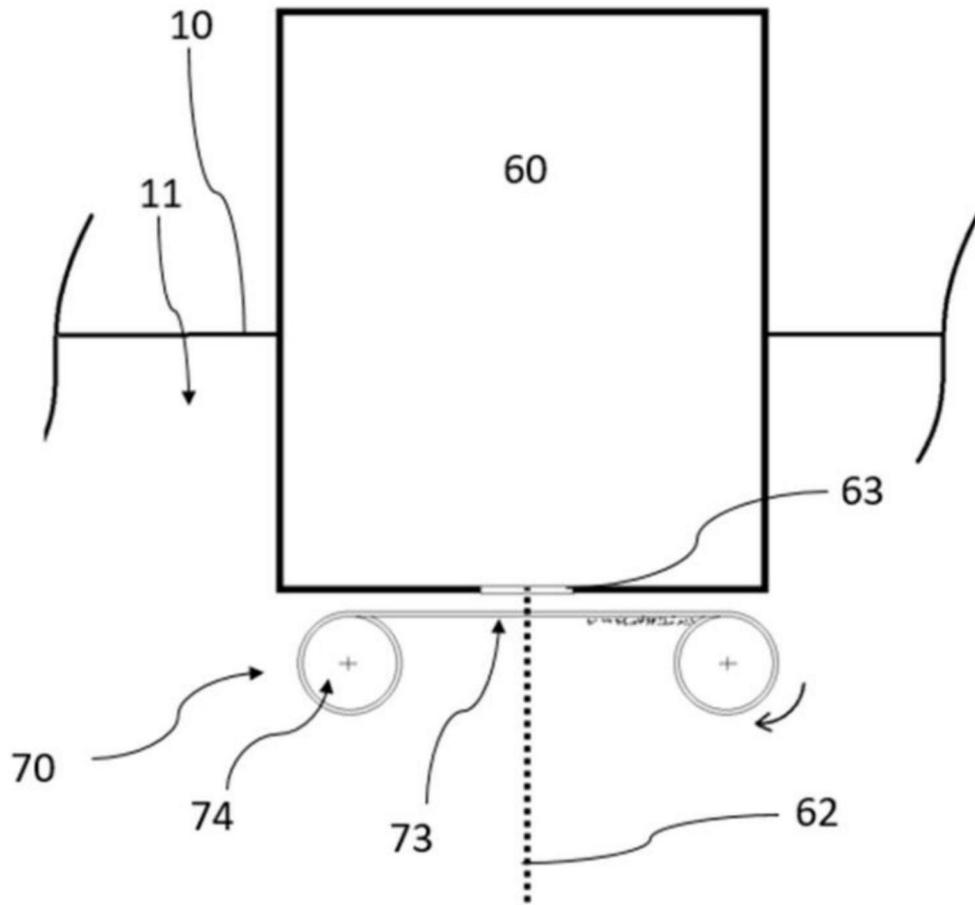


图9

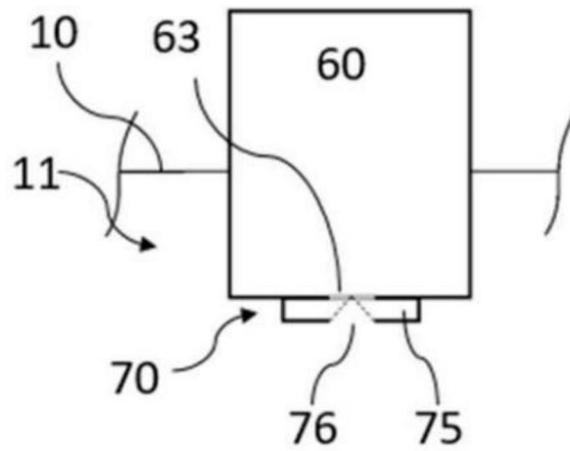


图10

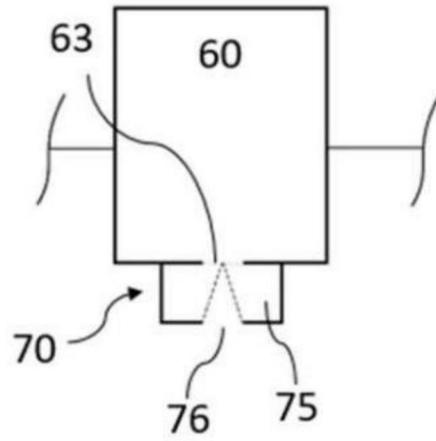


图11

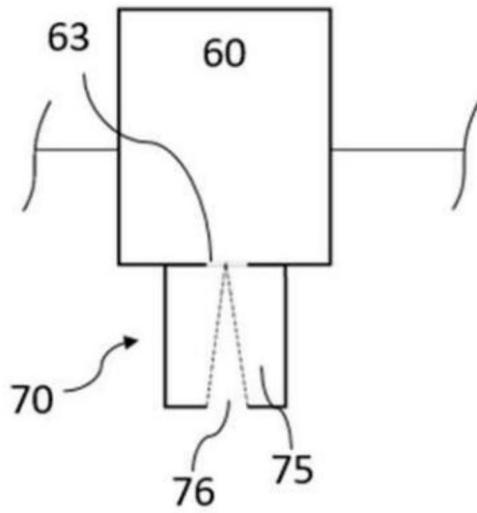


图12

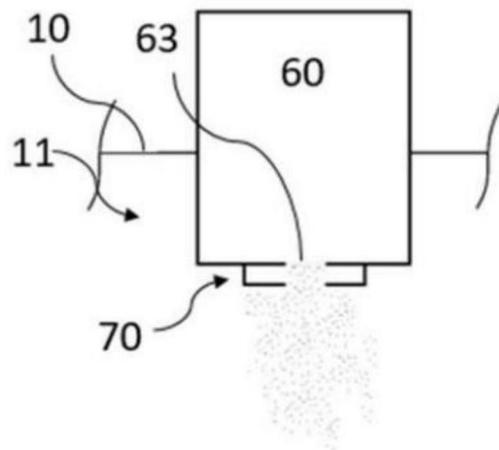


图13

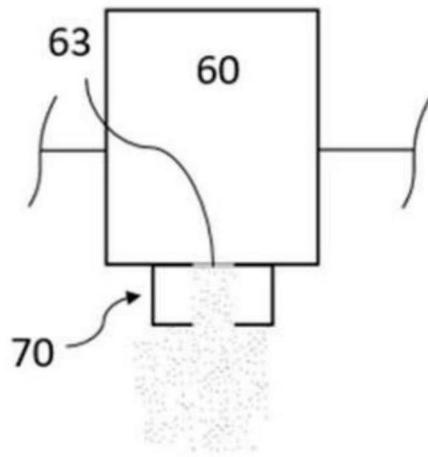


图14

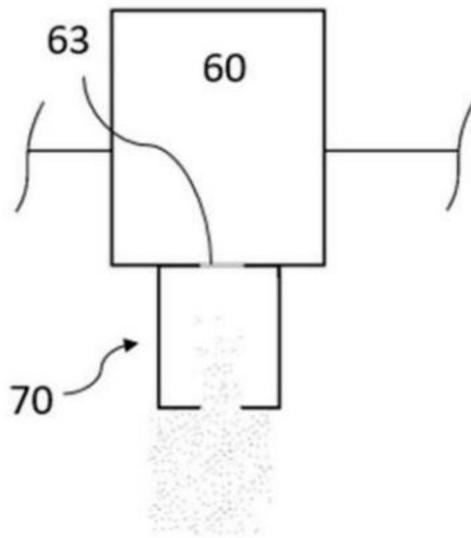


图15

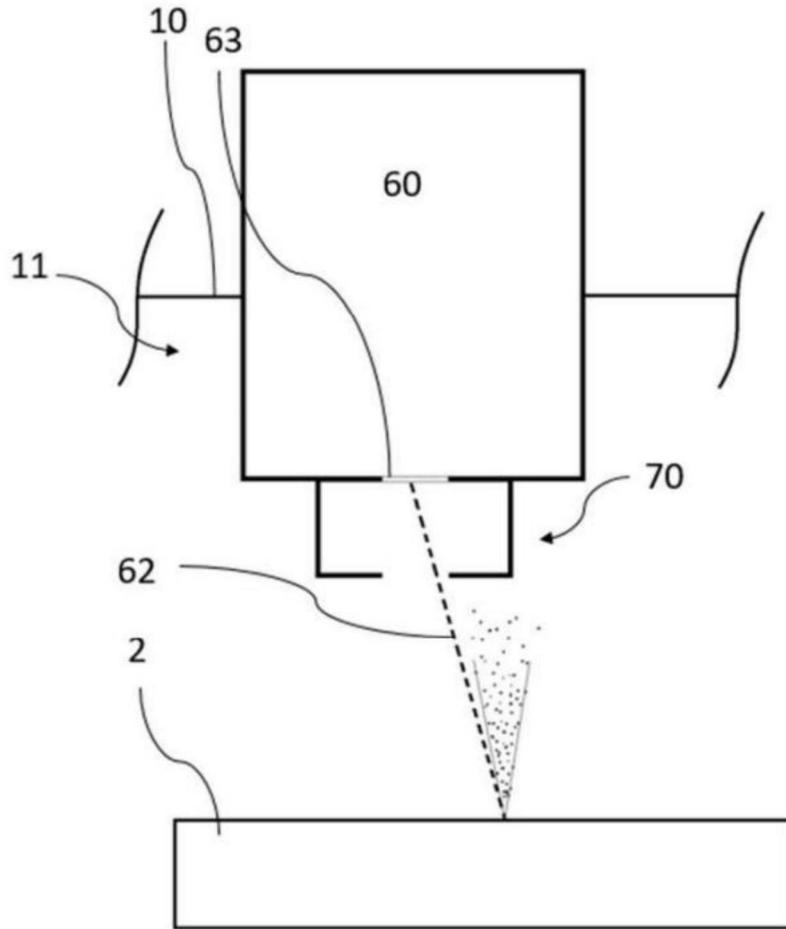


图16

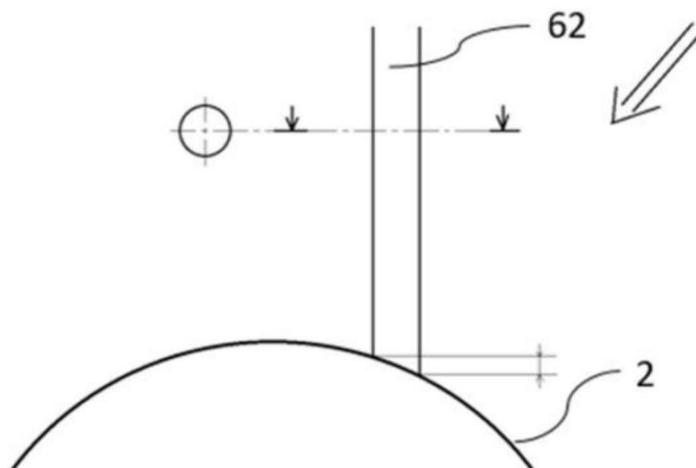


图17

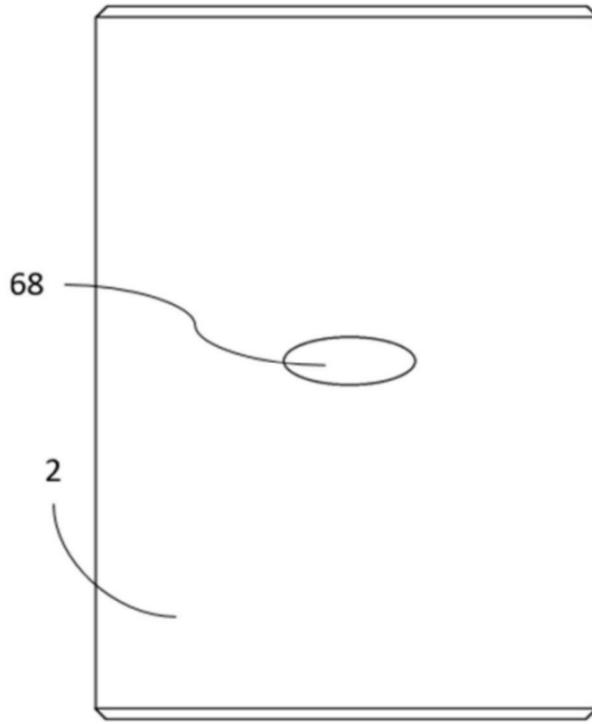


图18

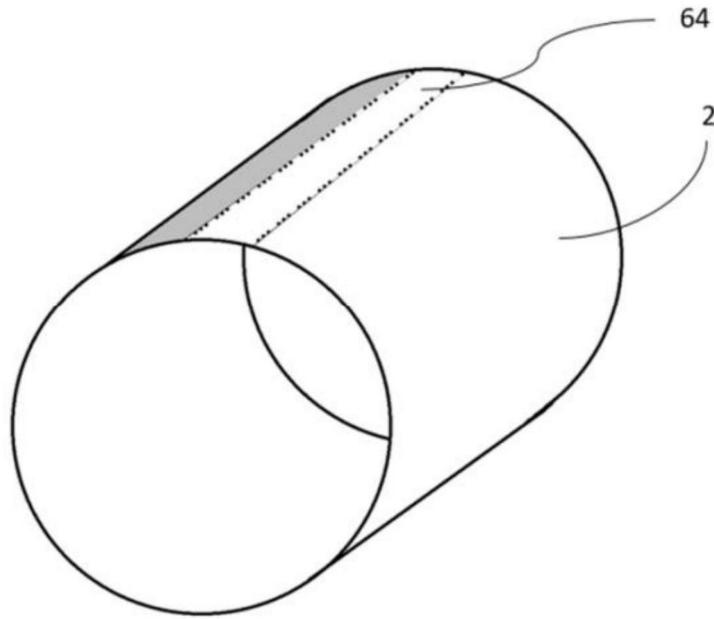


图19