



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111761818 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 15

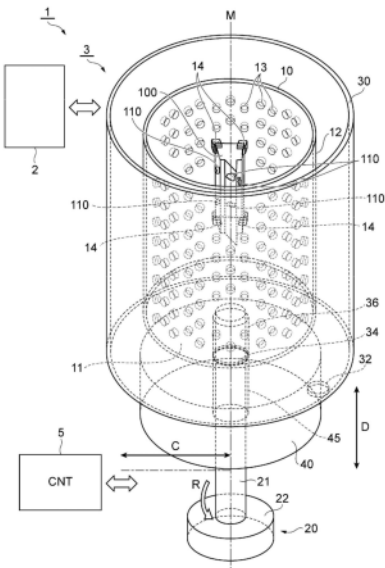
(21) 申请号 202010212056.9
(22) 申请日 2020.03.24
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 111761818 A
(43) 申请公布日 2020.10.13
(30) 优先权数据
 2019-067304 2019.03.29 JP
(73) 专利权人 新东工业株式会社
 地址 日本爱知县
(72) 发明人 梶田浩二 小岛和哉 中根孝弥
(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
 专利代理师 王玮 苏琳琳

(51) Int.Cl.
 B29C 64/135 (2017.01)
 B29C 64/379 (2017.01)
 B29C 64/35 (2017.01)
 B33Y 40/20 (2020.01)
 B33Y 40/00 (2020.01)
(56) 对比文件
 CN 103934940 A, 2014.07.23
 US 2009283119 A1, 2009.11.19
 审查员 季小菊

权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称
 增材制造系统以及除去方法

(57) 摘要
 本发明的增材制造系统具备：增材制造装置，使作为造形物的基材的浆料固化而对造形物进行造形；和除去装置，将附着于造形物的浆料除去，除去装置具有：容器，具有旋转轴，在周壁设置有多个小孔，在内部能够固定造形物；和驱动部，使容器以旋转轴为中心进行旋转。



1. 一种增材制造系统,其特征在于,具备:
增材制造装置,使作为造形物的基材的浆料固化而对所述造形物进行造形;和
除去装置,将附着于所述造形物的所述浆料除去,
所述除去装置具有:
容器,具有旋转轴,在周壁设置有多个小孔,在内部能够固定所述造形物;
喷嘴,设置于所述容器的内部,朝向所述容器的内表面供给液体或气体;以及
驱动部,使所述容器以所述旋转轴为中心进行旋转。
2. 根据权利要求1所述的增材制造系统,其特征在于,
所述除去装置具有:
存积部,具有将外部与内部连通的排出口,将所述容器收容于内部,将经由所述小孔而
移送到所述容器的外部的所述浆料存积于内部;和
振动部,使所述存积部振动,使所述存积部内的所述浆料从所述排出口排出。
3. 一种除去方法,是将附着于由增材制造装置造形的造形物的浆料除去的除去方法,
其特征在于,具有:
固定步骤,将所述造形物固定于具有旋转轴且在周壁设置有多个小孔的容器的内部;
旋转步骤,使在其内部固定有所述造形物的所述容器以所述旋转轴为中心进行旋转;
和
供给步骤,由设置于所述容器的内部的喷嘴朝向所述容器的内表面供给液体或气体。
4. 根据权利要求3所述的除去方法,其特征在于,具有:
存积步骤,将经由所述容器的所述小孔而移送到所述容器的外部的所述浆料存积于存
积部的内部,其中,所述存积部具有将外部与内部连通的排出口,并将所述容器收容于内
部;和
排出步骤,使所述存积部振动,将所述存积部内的所述浆料从所述排出口排出。
5. 根据权利要求3或4所述的除去方法,其特征在于,
所述除去方法在所述固定步骤之前,具有将所述造形物的至少一部分的凹模按压于所
述造形物的步骤。

增材制造系统以及除去方法

技术领域

[0001] 本公开涉及增材制造系统以及除去方法。

背景技术

[0002] 在专利文献1中,记载了通过层叠来制造三维造形物的制造方法。在该方法中,通过层形成部在工作台上形成层,通过粘合液施加单元和紫外线照射单元使层固化。由此,获得埋在层叠体中的状态的造形物。

[0003] 专利文献1:日本特开第2016-203425号公报

发明内容

[0004] 然而,作为造形物的基材,可以考虑使用作为粒子悬浮的流体的浆料。在以浆料为基材形成造形物的情况下,以埋没在未固化的浆料中的状态得到造形物。然后,将埋没在未固化的浆料中的造形物取出时,存在未固化的浆料附着于造形物的情况。附着于造形物的未固化的浆料需要被清洗和除去。例如,可以考虑操作人员通过手动作业来清洗和除去未固化的浆料。然而,在操作人员的手动作业中,存在无法有效地除去附着于复杂形状的造形物的未固化的浆料的担忧。另外,在造形物的种类增多,或造形物的个数增多的情况下,存在需要更多的作业时间的担忧。

[0005] 本公开提供一种能够高效地除去附着于造形物的浆料的增材制造系统和除去方法。

[0006] 本公开的一个方面所涉及的增材制造系统具备:增材制造装置,使作为造形物的基材的浆料固化而对造形物进行造形;和除去装置,将附着于造形物的浆料除去,除去装置具有:容器,具有旋转轴,在周壁设置有多个小孔,在内部能够固定造形物;和驱动部,使容器以旋转轴为中心旋转。

[0007] 在该增材制造系统中,通过增材制造装置使浆料固化而对造形物造形。造形物固定在容器的内部。容器具有旋转轴并借助驱动部以旋转轴为中心旋转。附着于造形物的浆料与作为造形物而固化的浆料相比结合力较弱,因此借助在容器的内部产生的离心力,上述浆料从造形物分离。分离的浆料经由设置于容器周壁的多个小孔移送至外部。由此,该增材制造系统能够在容器的内部,容易地获得浆料的附着得到减轻的造形物。因此,根据该增材制造系统,能够有效地除去附着于造形物的浆料。

[0008] 在一个实施方式中,除去装置可以具有:存积部,具有将外部与内部连通的排出口,将容器收容于内部,将经由小孔而移送到容器外部的浆料存积于内部;和振动部,使存积部振动,使存积部内的浆料从排出口排出。在该情况下,通过将容器收容在存积部的内部,从造形物分离的浆料经由设置于容器周壁的多个小孔而存积于存积部的内部。振动部使存积部振动,由此存积于存积部内的浆料的流动性增大,因此浆料向排出口的移动变得容易。因此,该增材制造系统能够容易地使从造形物分离的存积部内的浆料从排出口排出。

[0009] 在一个实施方式中,除去装置可以具有朝向容器的内表面供给液体或气体的喷

嘴。即使在造形物具有复杂的形状的情况下,通过使容器旋转,供给的液体或气体通过离心力而容易侵入造形物的细节部分。因此,造形物的清洗工序中的工时变短。附着于造形物的浆料的流动性比造形物高,因此上述浆料与供给的液体或气体混合,容易从造形物分离。这样,该增材制造系统能够有效地除去附着于造形物的浆料。

[0010] 本公开的另一方面所涉及的除去方法将附着于由增材制造装置造形的造形物的浆料除去,上述除去方法具有:固定步骤,将造形物固定于具有旋转轴并在周壁设置有多个小孔的容器的内部;和旋转步骤,使在内部固定有造形物的容器以旋转轴为中心旋转。

[0011] 在该除去方法中,在固定步骤中,造形物固定在具有旋转轴的容器的内部。在旋转步骤中,容器以旋转轴为中心旋转。附着于造形物的浆料与作为造形物固化的浆料相比结合力较弱,因此上述浆料通过在容器内部产生的离心力而从造形物分离。分离出来的浆料经由设置于容器周壁的多个小孔被移送至外部。由此,该除去方法能够在容器的内部容易地获得浆料的附着得到减轻的造形物。因此,该除去方法能够有效地除去附着于造形物的浆料。

[0012] 在一个实施方式中,上述除去方法可以具有:存积步骤,将经由容器的小孔而移送到容器的外部的浆料存积于存积部的内部,其中,存积部具有将外部与内部连通的排出口并将容器收容于内部;和排出步骤,使存积部振动,将存积部内的浆料从排出口排出。在存积步骤中,通过将容器收容在存积部的内部,从造形物分离出来的浆料经由设置于容器周壁的多个小孔而存积于存积部的内部。在排出步骤中,通过使存积部振动,存积于存积部内的浆料的流动性增大,因此浆料向排出口的移动变得容易。因此,该除去方法能够容易地使从造形物分离出来的存积部内的浆料从排出口排出。

[0013] 在一个实施方式中,上述除去方法可以具有朝向容器的内表面供给液体或气体的步骤。即使在造形物具有复杂的形状的情况下,通过使容器旋转,供给的液体或气体也通过离心力而容易侵入造形物的细节部分。因此,造形物的清洗工序中的工时变短。附着于造形物的浆料的流动性比造形物高,因此上述浆料与供给的液体或气体混合,容易从造形物分离。这样,该除去方法能够有效地除去附着于造形物的浆料。

[0014] 在一个实施方式中,上述除去方法可以在固定步骤之前具有将造形物的至少一部分的凹模按压于造形物的步骤。在按压的步骤中,附着于造形物的浆料的至少一部分通过凹模的按压而被除去。由此,在按压的步骤之后的除去方法中需除去的浆料的量减少,因此该除去方法能够有效地除去附着于造形物的浆料。

[0015] 根据本公开所涉及的增材制造系统和除去方法,能够有效地除去附着于造形物的浆料。

附图说明

[0016] 图1是附着有浆料的造形物的立体图。

[0017] 图2是表示实施方式所涉及的增材制造系统的一个例子的示意图。

[0018] 图3是表示实施方式所涉及的增材制造系统的一个例子的俯视图。

[0019] 图4是表示实施方式所涉及的增材制造系统的控制器的一个例子的框图。

[0020] 图5是表示实施方式所涉及的除去方法的一个例子的流程图。

[0021] 图6是表示实施方式所涉及的除去方法中的按压的步骤的示意图。

[0022] 图7是表示实施方式所涉及的增材制造系统的一个例子的示意图。

[0023] 附图标记说明

[0024] 1…增材制造系统;2…增材制造装置;3…除去装置;5…控制器;6…驱动控制部;7…振动控制部;10…容器;11…底部;11a…上表面;11b…下表面;12…周壁;13…小孔;14…固定部件;20…驱动部;21…杆;22…驱动源;30…存积部;32…排出口;34…开口部;36…杆收容筒;40…振动部;45…连通口;50…凹模;60…支承部件;61…保持部;62…主体部;81…喷嘴;82…清洗管;83…清洗泵;100…造形物;110…浆料。

具体实施方式

[0025] 以下,参照附图对本公开的实施方式进行说明。此外,在以下的说明中,对相同或相当要素标注相同附图标记,不反复进行重复说明。附图的尺寸比率不一定与说明的尺寸比率一致。术语“上”“下”“左”“右”基于图示的状态,是为了方便起见。

[0026] 图1是附着有浆料的造形物的立体图。图1所示的造形物100由增材制造装置进行造形。造形物100是通过层叠而造形的三维的立体物。造形物100的一层例如通过向浆料照射紫外线使其固化而获得。浆料是造形物100的基材。浆料例如是将紫外线固化树脂与陶瓷粉或金属粉混合而成的材料,具有粘度。在从增材制造装置取出造形物100时,存在造形物100在其表面附着有未固化的浆料110的情况。具体而言,存在下述情况,在增材制造装置内的造形中处于造形物100周围的未固化的浆料110附着于造形物100的表面,即使在将造形物100从增材制造装置取出后,也仍然附着于造形物100的表面。

[0027] 图2是表示实施方式所涉及的增材制造系统的一个例子的示意图。图2所示的增材制造系统1具备增材制造装置2和除去装置3。增材制造装置2使浆料固化而将造形物100造形。除去装置3将附着于由增材制造装置2造形的造形物100的未固化的浆料110除去。

[0028] 增材制造装置2例如通过在使工作台下降的同时使浆料逐层地载置于工作台上,并照射紫外线,从而形成造形物100。作为一个例子,增材制造装置2根据三维的CAD数据而形成造形物100。三维的CAD数据包括每一层的截面形状的数据。增材制造装置2根据截面形状的数据而逐层地形成造形物100的截面。增材制造装置2例如具有:工作台,其载置浆料;供给部,其供给浆料;平坦部,其将所供给的浆料平坦化;照射部,其照射紫外线;驱动部,其使工作台、供给部、平坦部以及照射部移动;以及控制部,其控制这些部件的动作。通过这些结构,增材制造装置2使用浆料来对造形物100进行造形。

[0029] 除去装置3是通过离心力将附着于造形物100的未固化的浆料110分离的装置。作为一个例子,除去装置3具备控制器5、容器10、驱动部20、存积部30以及振动部40。

[0030] 容器10的上方开口,在其内部划分出能够固定造形物100的空间。容器10呈圆筒状,在沿着中心线的方向上具有旋转轴M,并具有底部11、周壁12以及固定部件14。

[0031] 底部11是位于容器10的下端,呈圆盘状,具有圆形的上表面11a和下表面11b的部位。底部11以其上表面11a和下表面11b成为水平的形态设置于周壁12的下端。容器10的中心线是通过底部11的上表面11a以及下表面11b的圆的中心,且与上表面11a和下表面11b铅垂的直线。以下,将沿着容器10的中心线的方向设为中心线方向D。旋转轴M例如是沿中心线方向D延伸,且将容器10的上表面11a和下表面11b的圆的中心连结的轴。应予说明,底部11也可以在下表面11b与驱动部20连接的位置以外的位置,具有在中心线方向D上将上表面

11a以及下表面11b连通的多个开口。

[0032] 周壁12是呈中空圆筒状,且上部以及下部敞开的部位。周壁12的中心线与旋转轴M一致。周壁12的下端与底部11的上表面11a连接。在周壁12设置有多多个小孔13。多个小孔13从容器10的内部向外部连通。多个小孔13例如在径向C上贯通周壁12。径向C是指底部11的上表面11a的半径延伸的方向。小孔13的大小例如小于造形物100的大小,适当地设定为浆料能够移动的大小。小孔13的个数可以任意地设定。

[0033] 固定部件14在容器10的内部固定造形物100。固定部件14例如呈钩状。固定部件14设置在周壁12的内侧,限制造形物100的移动。固定部件14是相对于周壁12拆装自如的部件,能够适当地改变设置的位置。固定部件14也可以设置多个。固定部件14通过适当地改变位置和个数,能够根据造形物100的大小和形状而固定在周壁12的内侧。

[0034] 驱动部20使容器10以旋转轴M为中心旋转。驱动部20例如与容器10的下表面11b连接。驱动部20具有杆21和使杆21旋转的驱动源22。杆21例如设置为沿着中心线方向D通过旋转轴M。杆21的上端与容器10的下表面11b连接,支承容器10。杆21的下端与驱动源22连接。驱动源22例如是马达。驱动源22通过使杆21旋转,从而使与杆21连接的容器10旋转。通过驱动部20使容器10旋转的方向亦即旋转方向R被适当地设定。

[0035] 存积部30在内部存积经由容器10的多个小孔13被移送到容器10的外部的未固化的浆料110。存积部30例如呈有底筒状,在中心线方向D上具有旋转轴M。存积部30在内部收容容器10。存积部30的上端至少位于与容器10的上端相同的位置,或者位于比容器10的上端靠上方的位置。存积部30的内周面与容器10的周壁12分离地设置。存积部30具有排出口32、开口部34以及杆收容筒36。

[0036] 排出口32将存积部30的外部与内部连通,设置在存积部30的底面。排出口32的大小适当地设定为能够供浆料流出的大小。存积部30的底面也可以以排出口32位于最低的位置的方式朝向排出口32具有倾斜度。排出口32也可以设置多个。

[0037] 驱动部20的杆21从存积部30的底面的下方经由开口部34和杆收容筒36的内部插入到存积部30的内部,与容器10的下表面11b连接。开口部34以旋转轴M为中心设置在存积部30的底面,例如是圆形的开口。开口部34的大小比杆21的横截面的大小更大。

[0038] 杆收容筒36收容杆21的一部分。杆收容筒36与存积部30的底面接合,使得浆料不会从开口部34流出。杆收容筒36例如是上部和下部敞开的筒状的部件。杆收容筒36的横截面的大小比杆21的横截面的大小更大。杆收容筒36的下端设置于开口部34,向上方延展。杆收容筒36的下端例如以封闭开口部34的外周的方式嵌入并固定于开口部34。杆收容筒36的上端位于比杆21的上端靠下方的位置,与存积部30的底面分开地设置。杆收容筒36的中心线方向D的长度根据存积于存积部30的下部的浆料的量适当地设定。杆收容筒36也可以在不干扰杆21的旋转的范围内设置上表面。

[0039] 振动部40使存积部30振动。振动部40例如是振动器。振动部40的上表面例如与存积部30的底面连接。为了使振动部40不干扰驱动部20的杆21,振动部40例如具有将振动部40的上表面与底面连通的连通口45。杆21从振动部40的底面的下方经由连通口45到达存积部30的底面。应予说明,在振动部40设置于不干扰杆21的位置的情况下,或者在振动部40具有不干扰杆21的程度的大小的情况下,振动部40也可以不具有连通口45。

[0040] 除去装置3也可以具备喷嘴81。图3是表示实施方式所涉及的增材制造系统的一个

例子的俯视图。在图3中,省略驱动部20和振动部40的记载。

[0041] 喷嘴81朝向容器10的内表面供给液体或气体。从喷嘴81供给的液体或气体例如是清洗液。清洗液的具体例子是含有乙醇、甲醇、丙酮、异丁醇、甲苯或二甲苯等有机溶剂、或者阻聚剂的丙烯酸系单体或环氧系单体。喷嘴81例如对造形物100或者附着于造形物100的未固化的浆料110供给清洗液并进行清洗。

[0042] 喷嘴81例如与清洗管82和清洗泵83连接。通过清洗泵83经由清洗管82将清洗液供给到喷嘴81。喷嘴81例如配置于容器10的内部,沿着旋转轴M延展。随着容器10的旋转,容器10的周壁12的内侧经过与喷嘴81对应的位置,因此喷嘴81能够将清洗液供给到容器10的周壁12的内侧的任意位置。从喷嘴81供给的清洗液的量根据容器10的中心线方向D的长度、容器10的旋转速度或造形物的形状等来确定。喷嘴81、清洗管82或清洗泵83也可以设置多个。此外,喷嘴81也可以相对于容器10的内部可进退地设置。

[0043] 图2和图3所示的控制器5是控制除去装置3的硬件。控制器5例如由具有CPU(Central Processing Unit:中央处理器)等运算装置、ROM(Read Only Memory:只读存储器)、RAM(Random Access Memory:随机存储器)、HDD(Hard Disk Drive:硬盘驱动器)等存储装置、以及通信装置等的通用计算机构成。控制器5与驱动部20可通信地连接。除去装置3的各结构要素基于控制器5的控制进行动作。例如,控制器5控制驱动部20使容器10旋转,通过离心力来分离固定在容器10内的造形物100中的未固化的浆料110。除去装置3将分离出来的未固化的浆料110存积在存积部30内。除去装置3在通过振动部40提高未固化的浆料110的流动性的状态下进行回收。控制器5使喷嘴81朝向容器10的内表面供给清洗液。

[0044] 图4是表示实施方式所涉及的增材制造系统的控制器的一个例子的框图。如图4所示,控制器5具有驱动控制部6、振动控制部7以及清洗控制部8。驱动控制部6控制基于驱动部20的容器10的旋转方向R、旋转速度、旋转的开始、旋转的时间以及旋转的停止。振动控制部7控制使存积部30振动的振动部40的振动强度、振动频率、振动的开始、振动的的时间以及振动的停止。清洗控制部8控制基于喷嘴81的清洗液的供给量、供给速度、供给时间以及散布范围等。

[0045] 控制器5根据存储于存储装置的造形物100的三维的CAD数据、造形物100的重量或未固化的浆料110的原料等,使驱动部20、振动部40以及喷嘴81进行动作。控制器5也可以控制增材制造装置2。

[0046] 接下来,对基于增材制造系统1进行的浆料的除去方法进行说明。图5是表示实施方式所涉及的除去方法的一个例子的流程图。图5所示的除去方法MT由操作人员或控制器5执行。

[0047] 首先,在按压处理(S10)中,操作人员使用凹模大致除去附着于造形物100的未固化的浆料110。凹模是沿着造形物100的至少一部分的外形具有凹陷的夹具。凹模例如根据存储于控制器5的存储装置的造形物100的三维的CAD数据进行造形。图6是表示实施方式所涉及的除去方法中的按压的步骤的示意图。图6的(A)是表示按压处理(S10)的准备阶段的示意图。如图6的(A)所示,造形物100的凹模50固定于支承部件60,设置在造形物100的上方。

[0048] 作为一个例子,操作人员可以直接操作凹模50,操作人员可以通过支承部件60操作凹模50,也可以使机器人等操作支承部件60。在图6的例子中,凹模50由支承部件60支承。

支承部件60例如具有保持部61和主体部62。保持部61是保持凹模50的爪部件,设置于主体部62。操作人员通过使支承部件60向按压方向P移动,从而在使凹模50与造形物100接触的同时,使凹模50与造形物100的至少一部分嵌合。凹模50在与支承部件60的造形物100的表面接触的同时移动,因此附着于造形物100的未固化的浆料110的一部分能够因摩擦而剥落。

[0049] 图6的(B)是表示执行了按压处理(S10)后的状态的示意图。如图6的(B)所示,通过由操作人员执行的按压处理(S10),大致除去了附着于造形物100的未固化的浆料110。由此,能够减少在按压处理(S10)以后的除去方法MT中需除去的未固化的浆料110的量。

[0050] 再次参照图5。接着,作为固定处理(S20),操作人员将附着有未固化的浆料110的造形物100固定在容器10的内部。附着有未固化的浆料110的造形物100由容器10的固定部件14固定。

[0051] 接着,作为旋转处理(S30),控制器5的驱动控制部6通过驱动部20使容器10旋转。驱动控制部6通过驱动部20使容器10以预先确定的旋转方向R、旋转速度以及旋转时间旋转。由此,在固定于容器10的内部的造形物100中,朝向径向C即朝向容器10的外侧产生离心力。作为未固化的浆料的未固化的浆料110与作为造形物100而固化的浆料相比结合力较弱。并且,由于浆料具有高触变性,因此浆料的粘度因离心力而降低。因此,通过在容器10内产生的离心力,附着于造形物100的未固化的浆料110从造形物100分离。容器10的周壁12具有多个小孔13,因此分离出来的未固化的浆料110经由多个小孔13从容器10的内部移送至容器10的外部。容器10收容于存积部30的内部,因此分离出来的未固化的浆料110经由设置于容器10的周壁12上的多个小孔13而存积于存积部30的内部。存积部30能够在不使未固化的浆料110从容器10的周壁12上的多个小孔13向容器10的外部散布的情况下进行回收。

[0052] 接着,作为振动处理(S40),控制器5的振动控制部7通过振动部40使存积部30振动。振动控制部7通过振动部40使存积部30以预先确定的振动强度、振动频率以及振动时间振动。由此,存积于存积部30内的未固化的浆料110的流动性增大,因此未固化的浆料110向排出口32的移动变得容易。未固化的浆料110从排出口32向存积部30的外部排出。

[0053] 接着,作为回收处理(S50),操作人员回收从排出口32排出的未固化的浆料110。例如,操作人员通过使连结到回收容器的管与排出口32连结,从而经由管将未固化的浆料110回收到回收容器内。回收的未固化的浆料110被再利用。

[0054] 接着,作为清洗处理(S60),控制器5的清洗控制部8通过喷嘴81,使清洗液供给到容器10的内部的造形物和附着于造形物的未固化的浆料110。清洗处理(S60)例如基于控制器5的驱动控制部6的控制,在通过驱动部20使容器10旋转的状态下进行。即使在造形物100具有复杂的形状的情况下,通过使容器10旋转,由此供给的清洗液通过离心力而容易侵入造形物100的细节部分。附着于造形物100的未固化的浆料110的流动性比造形物100高,因此上述浆料与供给的清洗液混合,容易从造形物100分离。与清洗液混合的未固化的浆料110通过离心力经由多个小孔13从容器10的内部移送到容器10的外部,存积于存积部30内。例如,操作人员通过使连结到收集容器的管与排出口32连结,由此将经由管在收集容器内与清洗液混合的未固化的浆料110进行收集并废弃。

[0055] 接着,作为取出处理(S70),操作人员从容器10的内部取出被固定的造形物100。在将造形物100从容器10的内部取出的情况下,除去方法MT结束,获得除去了未固化的浆料

110的造形物100。

[0056] 以上,根据实施方式所涉及的增材制造系统1和除去方法MT,能够有效地除去附着于造形物100的浆料。增材制造系统1和除去方法MT通过利用驱动部20使容器10旋转而产生离心力,从而能够容易地将附着于造形物100的未固化的浆料110分离。另外,通过设置存积部30,从而将从容器10的周壁12上的多个小孔13移送到容器10的外部的未固化的浆料110在不向外部散布的情况下被回收。另外,通过振动部40使存积部30振动,从而增材制造系统1和除去方法MT能够容易地将与造形物100分离出来的存积部30内的未固化的浆料110从排出口32排出。

[0057] 通过喷嘴81将液体或气体供给到造形物100和附着于造形物100的未固化的浆料110,通过使容器10旋转,从而供给的液体或气体通过离心力容易侵入造形物100的细节部分。因此,造形物100的清洗工序的工时变短。附着于造形物100的浆料110的流动性比造形物100高,因此上述浆料与供给的液体或气体混合,容易地从造形物分离。

[0058] 在除去方法MT的按压处理(S10)中,附着于造形物100的未固化的浆料110的至少一部分通过凹模50的按压而大致被除去。由此,在按压处理(S10)以后的除去方法MT中需除去的未固化的浆料110的量减少,因此除去方法MT能够从造形物100有效地除去未固化的浆料110。

[0059] 以上,对各种例示的实施方式进行了说明,但并不限定于上述例示的实施方式,可以进行各种省略、置换以及变更。例如,造形物100也可以在容器10的内部设置多个。在该情况下,通过对多个造形物100同时执行除去方法MT,能够有效地除去未固化的浆料110。除去装置3也可以不具备存积部30、振动部40以及喷嘴81。图7是表示实施方式所涉及的增材制造系统的一个例子的示意图。如图7所示,在容器10的外部,除去装置3也可以不设置存积部30、振动部40以及喷嘴81。

[0060] 容器10也可以不具有底部11。在该情况下,增材制造系统1和除去方法MT能够抑制从造形物100分离的未固化的浆料110堆积在容器10的底部11的上表面11a。容器10也可以在上端设置上表面。在该情况下,增材制造系统1和除去方法MT能够避免未固化的浆料110从容器10的上端的开口排出到存积部30的外部。容器10也可以通过驱动部20而沿与旋转方向R相反的方向旋转。

[0061] 驱动部20也可以设置在容器10的上方。在该情况下,存积部30也可以不具有开口部34和杆收容筒36。驱动部20例如也可以在杆21的下端具有沿径向C延伸的梁部件,使梁部件与容器10的周壁12的上端连接。另外,存积部30也可以在上端设置上表面。喷嘴81也可以在旋转方向R或与旋转方向R相反的方向上相对于容器10相对地旋转。喷嘴81也可以通过对容器10的内部的未固化的浆料110进行吸气从而使其从造形物100分离。

[0062] 除去方法MT中的操作人员的作业也可以由控制器5和机器人进行。在该情况下,除去装置3也可以具有凹模50和支承部件60。在除去方法MT中,在按压处理(S10)中,操作人员或机器人也可以沿着作为按压方向P的造形物100的上下方向、左右方向、前后方向中的任意两个方向以上按压凹模50,使其嵌合。在该情况下,凹模50在按压的各方向上,沿着造形物100的至少一部分的外形具有凹陷。

[0063] 除去方法MT的各处理的顺序可以适当变换。具体而言,按压处理(S10)也可以在固定处理(S20)之后进行。在该情况下,按压处理(S10)也可以在容器10的内部执行。取出处理

(S60) 也可以在振动处理 (S40) 之前进行。振动处理 (S40)、回收处理 (S50) 或清洗处理 (S60) 也可以与旋转处理 (S30) 的开始同时执行。按压处理 (S10)、振动处理 (S40)、回收处理 (S50) 或清洗处理 (S60) 也可以不执行。

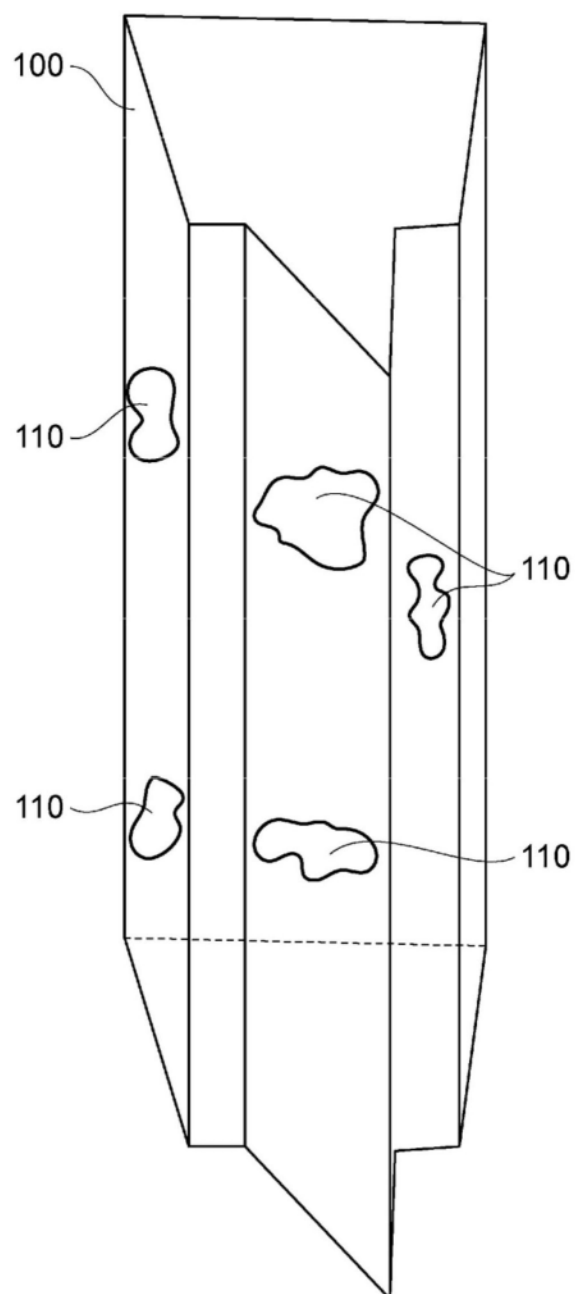


图1

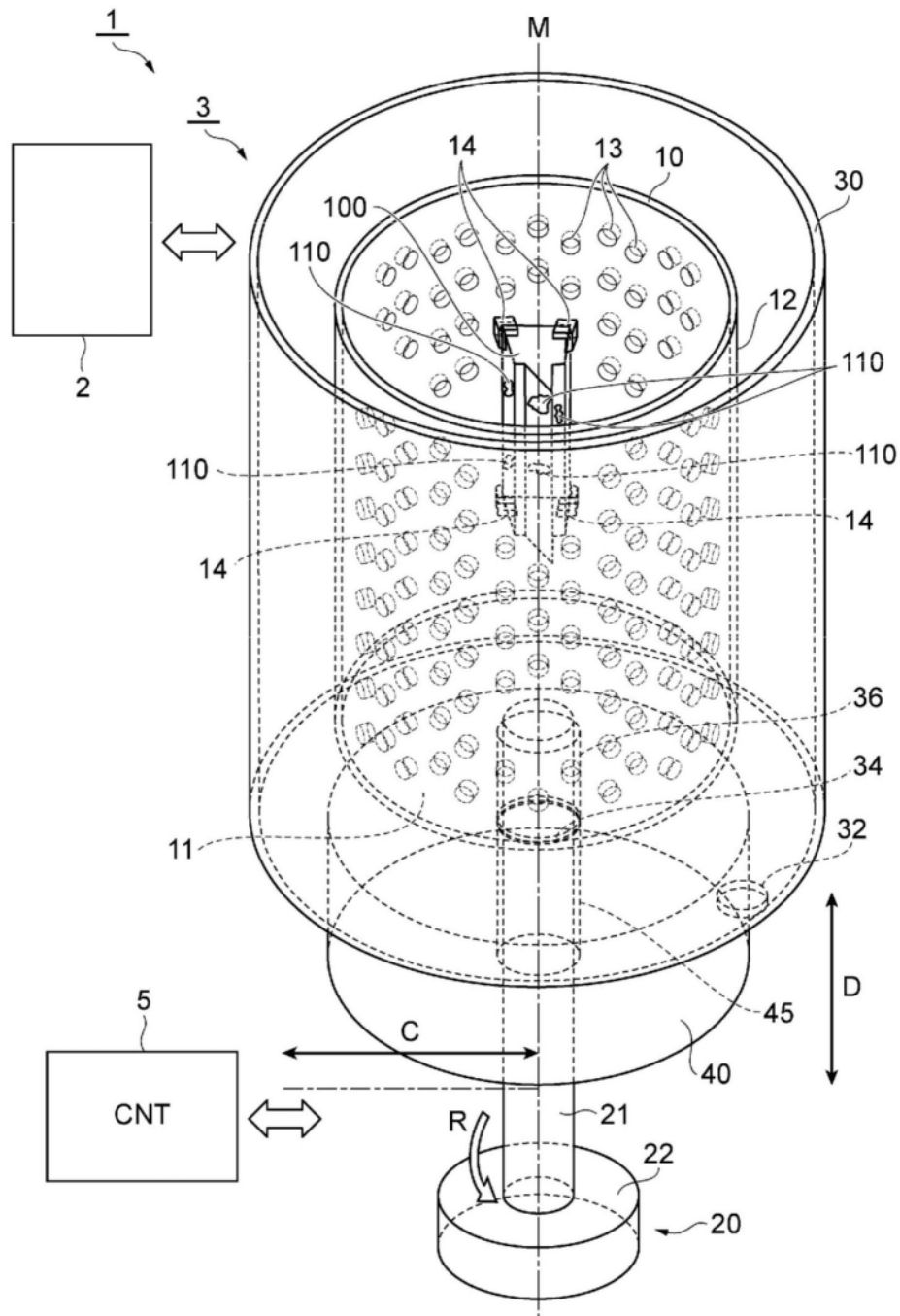


图2

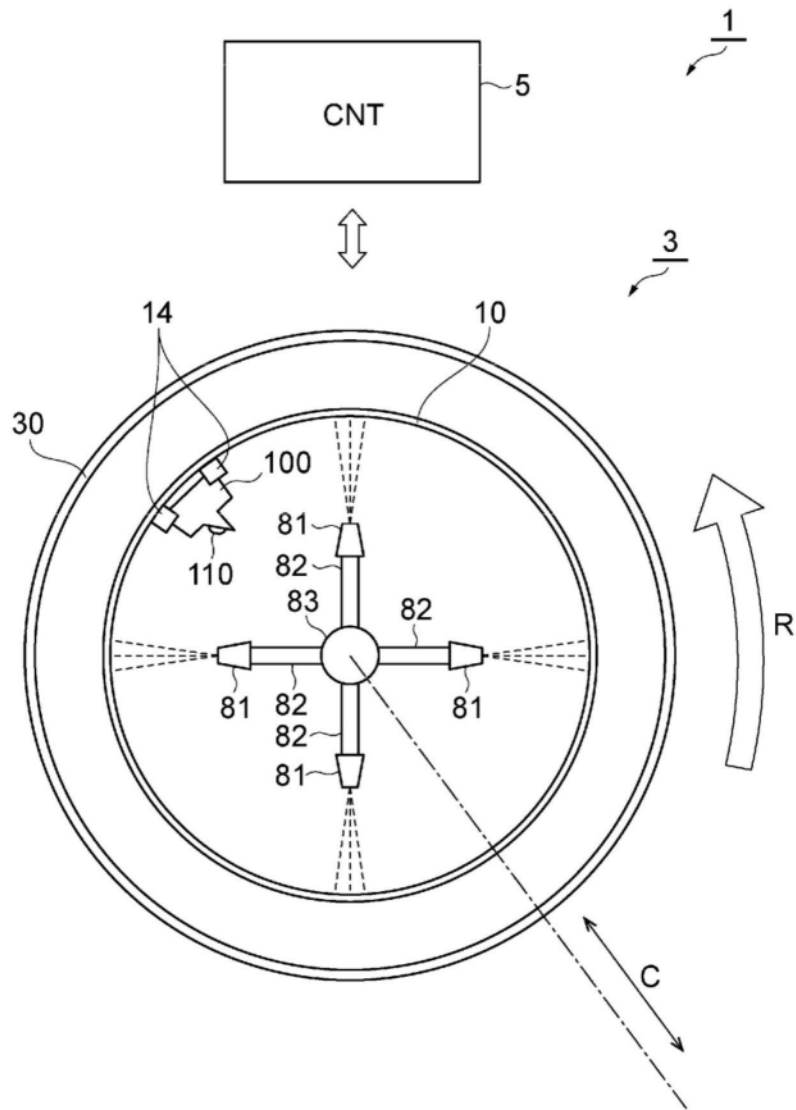


图3

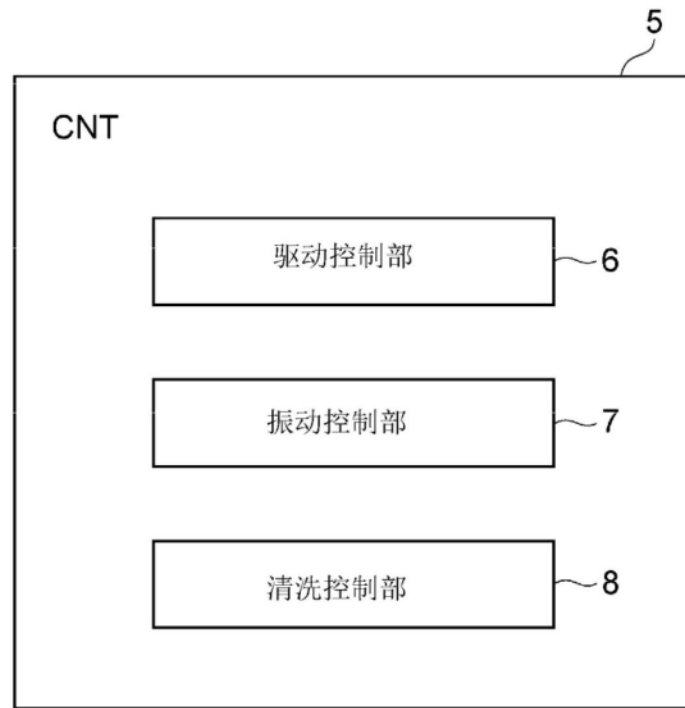


图4

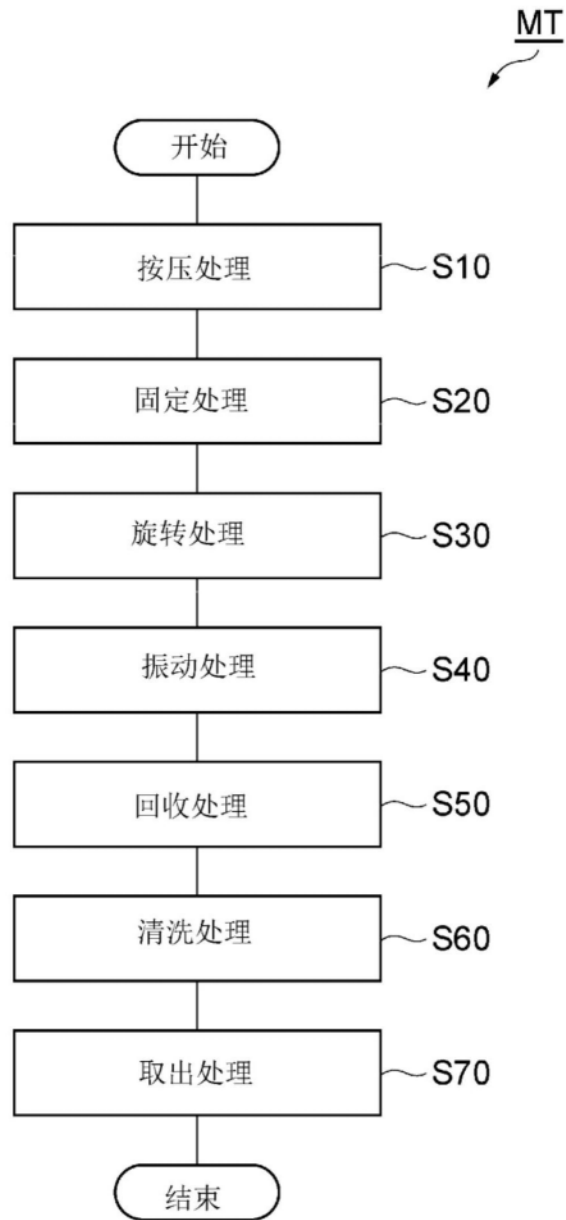


图5

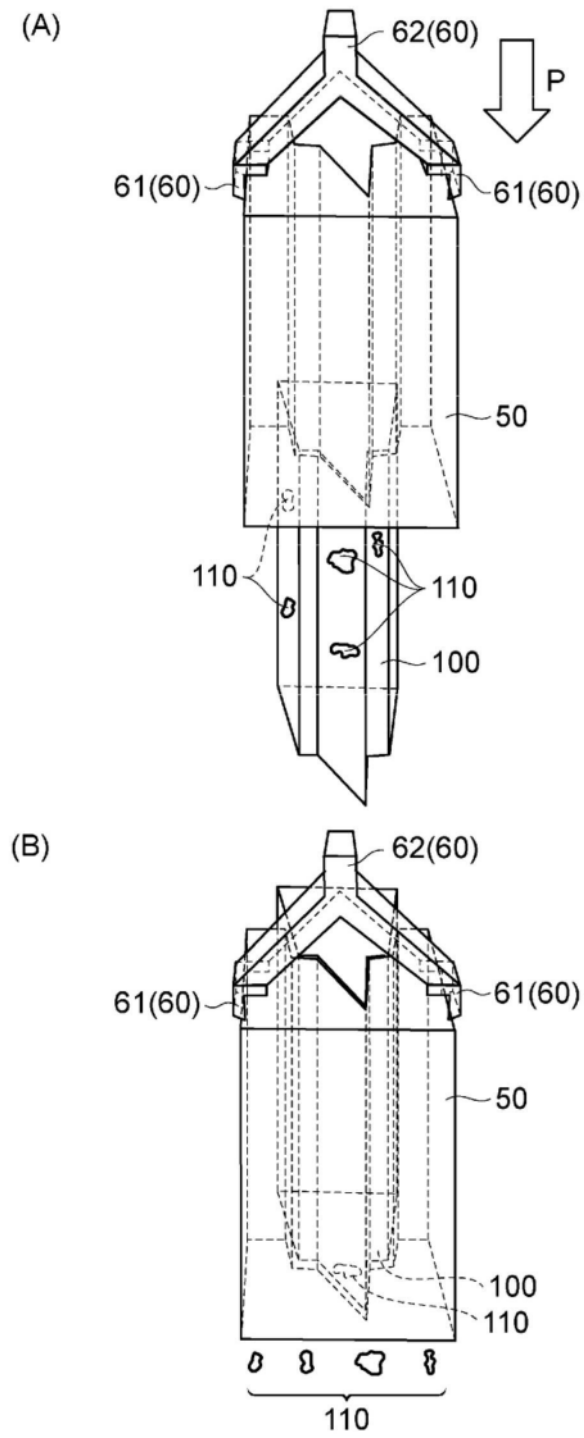


图6

