



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105636765 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201480054134. X

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

(22) 申请日 2014. 09. 25

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(30) 优先权数据

(51) Int. Cl.

2013-209164 2013. 10. 04 JP

B29C 67/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 03. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/075458 2014. 09. 25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/050033 JA 2015. 04. 09

(71) 申请人 株式会社御牧工程

地址 日本长野县

(72) 发明人 小林久之

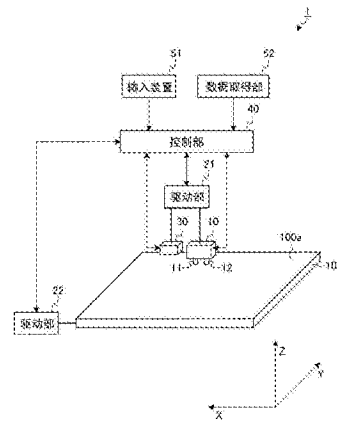
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称

三维造形装置和三维造形对象物的成形方法

(57) 摘要

本发明的课题在于成形与各种用途相对应的造形对象物。作为解决手段,设有控制部(40),该控制部(40)根据造形对象物的每层的形状数据,按照每层对供用于成形造形对象物的造形材料着落的造形材料着落区域、供用于成形支承体的造形材料作为支承材料着落的支承材料着落区域、以及使脱模剂在造形材料着落区域与支承材料着落区域之间着落的脱模剂着落区域进行运算,并且,控制部(40)控制驱动部(21)而使喷头(10)进行扫描,使造形材料喷出部(11)在到达了朝向造形材料着落区域或支承材料着落区域喷出造形材料的位置时喷出造形材料,且使脱模剂喷出部(12)在到达了朝向脱模剂着落区域喷出脱模剂的位置时喷出脱模剂,自最下层至最上层对每层执行该造形材料和脱模剂的喷出。



1. 一种三维造形装置,其特征在于,

该三维造形装置包括:

造形材料喷出部,其用于朝向载物台的作业面喷出造形材料;

脱模剂喷出部,其用于朝向所述作业面喷出用于使三维的造形对象物与支承该造形对象物的支承体之间容易分离的脱模剂;

驱动部,其使所述造形材料喷出部和所述脱模剂喷出部至少与所述作业面平行地进行扫描;以及

控制部,其将所述造形对象物的三维数据分割为多层,并根据该造形对象物的每层的形状数据,对所述造形材料喷出部、所述脱模剂喷出部以及所述驱动部进行控制,

所述控制部根据所述形状数据,按照每层对供用于成形所述造形对象物的所述造形材料着落的造形材料着落区域、供用于成形所述支承体的所述造形材料作为支承材料着落的支承材料着落区域、以及使所述脱模剂在所述造形材料着落区域与该支承材料着落区域之间着落的脱模剂着落区域进行运算,并且,所述控制部控制所述驱动部,使所述造形材料喷出部在到达了朝向所述造形材料着落区域或所述支承材料着落区域喷出所述造形材料的位置时喷出该造形材料,且使所述脱模剂喷出部在到达了朝向所述脱模剂着落区域喷出所述脱模剂的位置时喷出该脱模剂,自最下层至最上层对每层执行该造形材料和脱模剂的喷出。

2. 根据权利要求1所述的三维造形装置,其特征在于,

该三维造形装置设有多个所述造形材料喷出部,多个所述造形材料喷出部分别朝向所述作业面喷出不同性质的所述造形材料,

所述控制部根据所述造形对象物的三维数据和该造形对象物的每个部位的性质数据,按照每层对供用于成形该造形对象物的多种所述造形材料分别单独地着落的、每种造形材料的所述造形材料着落区域进行运算,并且,所述控制部控制所述驱动部,使该造形材料的所述造形材料喷出部在到达了朝向每种造形材料的所述造形材料着落区域中的至少1个造形材料着落区域喷出所述造形材料的位置时喷出该造形材料,使该造形材料的所述造形材料喷出部在到达了朝向所述支承材料着落区域喷出所述造形材料的位置时喷出该造形材料,且使所述脱模剂喷出部在到达了朝向所述脱模剂着落区域喷出所述脱模剂的位置时喷出该脱模剂,自最下层至最上层对每层执行该造形材料和脱模剂的喷出。

3. 根据权利要求1或2所述的三维造形装置,其特征在于,

所述造形材料是通过紫外线的照射而固化的紫外线固化墨,该三维造形装置设有用于对着落后的该造形材料照射紫外线的固化部。

4. 根据权利要求1或2所述的三维造形装置,其特征在于,

所述控制部按照每层对所述支承体的能够分割的所述支承材料着落区域进行运算,且为了使所述脱模剂介于分割后的支承体的构成构件之间,将相邻的该构成构件之间的部分作为各层中的所述脱模剂着落区域。

5. 根据权利要求1或2所述的三维造形装置,其特征在于,

该三维造形装置设有包括所述造形材料喷出部和所述脱模剂喷出部的喷墨式的喷头。

6. 一种三维造形对象物的成形方法,其特征在于,

该三维造形对象物的成形方法包括以下工序:

将造形对象物的三维数据分割为多层,对该造形对象物的每层的形状数据进行运算;
以及

根据所述形状数据,按照每层对供用于成形所述造形对象物的造形材料着落的造形材料着落区域、供用于成形用以支承所述造形对象物的支承体的所述造形材料作为支承材料着落的支承材料着落区域、以及使用于容易地进行所述造形对象物与所述支承体之间的分离的脱模剂在所述造形材料着落区域与该支承材料着落区域之间着落的脱模剂着落区域进行运算,

自最下层至最上层对每层实施如下工序:使用于朝向载物台的作业面喷出所述造形材料的造形材料喷出部和用于朝向该作业面喷出所述脱模剂的脱模剂喷出部与该作业面平行地进行扫描,使所述造形材料喷出部在到达了朝向所述造形材料着落区域或所述支承材料着落区域喷出所述造形材料的位置时喷出该造形材料,并且,使所述脱模剂喷出部在到达了朝向所述脱模剂着落区域喷出所述脱模剂的位置时喷出该脱模剂。

7.根据权利要求6所述的三维造形对象物的成形方法,其特征在于,

在具有分别朝向所述作业面喷出不同性质的所述造形材料的多个所述造形材料喷出部的情况下,

在运算所述造形材料着落区域时,根据所述造形对象物的三维数据和该造形对象物的每个部位的性质数据,按照每层对供用于成形所述造形对象物的多种所述造形材料分别单独地着落的、每种该造形材料的造形材料着落区域进行运算,

在每层的喷出所述造形材料和所述脱模剂的工序中,使所述造形材料喷出部和所述脱模剂喷出部与所述作业面平行地进行扫描,使该造形材料的所述造形材料喷出部在到达了朝向每种造形材料的所述造形材料着落区域中的至少1个造形材料着落区域喷出所述造形材料的位置时喷出该造形材料,使该造形材料的所述造形材料喷出部在到达了朝向所述支承材料着落区域喷出所述造形材料的位置时喷出该造形材料,且使所述脱模剂喷出部在到达了朝向所述脱模剂着落区域喷出所述脱模剂的位置时喷出该脱模剂。

三维造形装置和三维造形对象物的成形方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通过将喷出后的造形材料层叠来成形三维的造形对象物的三维造形装置和三维造形对象物的成形方法。

背景技术

[0002] 以往,公知有这种三维造形装置、三维造形对象物的成形方法。例如,在下述专利文献1和专利文献2所记载的三维造形装置中,将造形对象物的三维数据分割为多层,自喷出部从其最下层起依次喷出并层叠造形材料,由此形成与该三维数据相对应的造形对象物。这些三维造形装置包括用于喷出作为造形材料的墨的喷墨式的喷头。在专利文献1和专利文献2的三维造形装置中,作为造形材料而使用紫外线固化墨,通过自固化部对喷出而着落的紫外线固化墨照射紫外线,从而使该紫外线固化墨固化。另外,专利文献2的三维造形装置还包括用于喷出支承体的材料(支承材料)的喷出部,该支承体对造形对象物的外伸部分、孤立部分进行支承并在造形对象物的成形结束后被去除。在该专利文献2的三维造形装置中,在每层的各自的造形材料的喷出工序中,还喷出与该造形材料位于同一层的支承材料,以利用固化部使该支承材料与造形材料一起固化的方式进行层叠。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特许第4420685号公报

[0006] 专利文献2:日本特开2013-067036号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 然而,以往,在造形对象物的成形结束后,通过将固化了的支承材料浸渍在水等特定的液体中来去除该支承材料。因此,在以往的三维造形装置中,不得不准备不会被这样的液体溶解的造形材料和会被这样的液体溶解的支承材料,从而使造形材料(也就是造形对象物的材料)的选择范围缩小,进而有可能使造形对象物的硬度的选择范围也缩小。由此,在以往的三维造形装置中,存在不能成形期望的用途的造形对象物的可能性。另一方面,在为此而利用与造形对象物的造形材料相同的造形材料来成形了支承体的情况下,例如存在该造形对象物和支承体发生粘着而难以使它们分离的可能性。

[0009] 因此,本发明的第1目的在于,提供能够改善该以往例所具有的不良并成形与各种用途相对应的造形对象物的三维造形装置和三维造形对象物的成形方法。另外,本发明的第2目的在于,提供能够改善该以往例所具有的不良并使造形对象物与支承体容易分离的三维造形装置和三维造形对象物的成形方法。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 为了达到所述目的,本发明提供一种三维造形装置,其特征在于,该三维造形装置包括:造形材料喷出部,其用于朝向载物台的作业面喷出造形材料;脱模剂喷出部,其用于

朝向所述作业面喷出用于使三维的造形对象物与支承该造形对象物的支承体之间容易分离的脱模剂;驱动部,其使所述造形材料喷出部和所述脱模剂喷出部至少与所述作业面平行地进行扫描;以及控制部,其将所述造形对象物的三维数据分割为多层,并根据该造形对象物的每层的形状数据,对所述造形材料喷出部、所述脱模剂喷出部以及所述驱动部进行控制,所述控制部根据所述形状数据,按照每层对供用于成形所述造形对象物的所述造形材料着落的造形材料着落区域、供用于成形所述支承体的所述造形材料作为支承材料着落的支承材料着落区域、以及使所述脱模剂在所述造形材料着落区域与该支承材料着落区域之间着落的脱模剂着落区域进行运算,并且,所述控制部控制所述驱动部,使所述造形材料喷出部在到达了朝向所述造形材料着落区域或所述支承材料着落区域喷出所述造形材料的位置时喷出该造形材料,且使所述脱模剂喷出部在到达了朝向所述脱模剂着落区域喷出所述脱模剂的位置时喷出该脱模剂,自最下层至最上层对每层执行该造形材料和脱模剂的喷出。

[0012] 采用该三维造形装置,能够将相同的材料(造形材料)分别应用于造形对象物和支承体。另外,采用该三维造形装置,由于使脱模材料介于造形对象物与支承体之间,因此能够容易地将造形对象物自支承体拆卸下来。另外,采用该三维造形装置,由于利用与造形材料的喷出工序相同的工序按照各层喷出该脱模剂,因此能够容易且廉价地制造出伴随该脱模剂的层叠而形成的脱模部。

[0013] 在此,期望的是,该三维造形装置设有多个所述造形材料喷出部,多个所述造形材料喷出部分别朝向所述作业面喷出不同性质的所述造形材料,所述控制部根据所述造形对象物的三维数据和该造形对象物的每个部位的性质数据,按照每层对供用于成形该造形对象物的多种所述造形材料分别单独地着落的、每种该造形材料的所述造形材料着落区域进行运算,并且,所述控制部控制所述驱动部,使该造形材料的所述造形材料喷出部在到达了朝向每种造形材料的所述造形材料着落区域中的至少1个造形材料着落区域喷出所述造形材料的位置时喷出该造形材料,使该造形材料的所述造形材料喷出部在到达了朝向所述支承材料着落区域喷出所述造形材料的位置时喷出该造形材料,且使所述脱模剂喷出部在到达了朝向所述脱模剂着落区域喷出所述脱模剂的位置时喷出该脱模剂,自最下层至最上层对每层执行该造形材料和脱模剂的喷出。

[0014] 采用该三维造形装置,能够以与由单一的硬度构成的、三维的造形对象物同等的生产率来成形具有不同硬度的多个部位的三维的造形对象物。

[0015] 另外,期望的是,所述造形材料是通过紫外线的照射而固化的紫外线固化墨,在该三维造形装置设有用于对着落后的该造形材料照射紫外线的固化部。

[0016] 采用该三维造形装置,由于能够利用紫外线使造形材料快速地固化,因此能够谋求造形对象物的成形时间的缩短化。

[0017] 另外,期望的是,所述控制部按照每层对所述支承体的能够分割的所述支承材料着落区域进行运算,且为了使所述脱模剂介于分割后的支承体的构成构件之间,将相邻的该构成构件之间的部分作为各层中的所述脱模剂着落区域。

[0018] 采用该三维造形装置,更容易地进行造形对象物与支承体的分离。

[0019] 另外,期望的是,该三维造形装置设有包括所述造形材料喷出部和所述脱模剂喷出部的喷墨式的喷头。

[0020] 采用该三维造形装置,造形对象物的成形变得廉价。

[0021] 并且,为了达到所述目的,本发明提供一种三维造形对象物的成形方法,其特征在于,该三维造形对象物的成形方法包括以下工序:将造形对象物的三维数据分割为多层,对该造形对象物的每层的形状数据进行运算;以及根据所述形状数据,按照每层对供用于成形所述造形对象物的造形材料着落的造形材料着落区域、供用于成形用以支承所述造形对象物的支承体的所述造形材料作为支承材料着落的支承材料着落区域、以及使用于容易地进行所述造形对象物与所述支承体之间的分离的脱模剂在所述造形材料着落区域与该支承材料着落区域之间着落的脱模剂着落区域进行运算,自最下层至最上层对每层实施如下工序:使用于朝向载物台的作业面喷出所述造形材料的造形材料喷出部和用于朝向该作业面喷出所述脱模剂的脱模剂喷出部与该作业面平行地进行扫描,使所述造形材料喷出部在到达了朝向所述造形材料着落区域或所述支承材料着落区域喷出所述造形材料的位置时喷出该造形材料,并且,使所述脱模剂喷出部在到达了朝向所述脱模剂着落区域喷出所述脱模剂的位置时喷出该脱模剂。

[0022] 采用该三维造形对象物的成形方法,能够将相同的材料(造形材料)分别应用于造形对象物和支承体。另外,采用该三维造形对象物的成形方法,由于使脱模材料介于造形对象物与支承体之间,因此能够容易地将造形对象物自支承体拆卸下来。另外,采用该三维造形对象物的成形方法,由于利用与造形材料的喷出工序相同的工序对各层喷出该脱模剂,因此能够容易且廉价地制造出伴随该脱模剂的层叠而形成的脱模部。

[0023] 在此,期望的是,在具有分别朝向所述作业面喷出不同性质的所述造形材料的多个所述造形材料喷出部的情况下,在运算所述造形材料着落区域时,根据所述造形对象物的三维数据和该造形对象物的每个部位的性质数据,按照每层对供用于成形所述造形对象物的多种所述造形材料分别单独地着落的、每种造形材料的造形材料着落区域进行运算,在每层的喷出所述造形材料和所述脱模剂的工序中,使所述造形材料喷出部和所述脱模剂喷出部与所述作业面平行地进行扫描,使该造形材料的所述造形材料喷出部在到达了朝向每种该造形材料的所述造形材料着落区域中的至少1个造形材料着落区域喷出所述造形材料的位置时喷出该造形材料,使该造形材料的所述造形材料喷出部在到达了朝向所述支承材料着落区域喷出所述造形材料的位置时喷出该造形材料,且使所述脱模剂喷出部在到达了朝向所述脱模剂着落区域喷出所述脱模剂的位置时喷出该脱模剂。

[0024] 采用该三维造形对象物的成形方法,能够以与由单一的硬度构成的、三维的造形对象物同等的生产率来成形具有不同硬度的多个部位的三维的造形对象物。

[0025] 发明的效果

[0026] 在本发明的三维造形装置和三维造形对象物的成形方法中,由于能够将相同材料(造形材料)应用于造形对象物和支承体,因此使该材料的选择范围变大。因而,在该三维造形装置和三维造形对象物的成形方法中,能够扩大例如造形对象物的硬度的选择范围。也就是说,在该三维造形装置和三维造形对象物的成形方法中,能够成形与各种用途相对应的造形对象物。

[0027] 另外,在该三维造形装置和三维造形对象物的成形方法中,由于脱模部介于造形对象物与支承体之间,因此能够容易地将造形对象物自支承体拆卸下来。另外,在该三维造形装置和三维造形对象物的成形方法中,在各层的造形材料的喷出工序中,还喷出脱模剂,

因此,能够容易且廉价地制造出该脱模部。也就是说,该三维造形装置和三维造形对象物的成形方法能够抑制造形对象物的生产率的降低、成本的上涨并能够成形与各种用途相对应的造形对象物。

附图说明

[0028] 图1是表示本发明的三维造形装置的实施例和变形例1的结构图。

[0029] 图2是说明作业面上的脱模层的图。

[0030] 图3是表示成形有实施例中的造形对象物、支承体以及脱模部的、最下层的状态的图。

[0031] 图4是实施例中的造形对象物、支承体以及脱模部的剖视图。

[0032] 图5是实施例中的造形对象物、支承体以及脱模部的立体图。

[0033] 图6是变形例1中的造形对象物、支承体以及脱模部的俯视图。

[0034] 图7是沿图6的A—A线剖切而得到的、变形例1中的造形对象物、支承体以及脱模部的剖视图。

[0035] 图8是表示本发明的三维造形装置的变形例2的结构图。

[0036] 图9是变形例2中的造形对象物、支承体以及脱模部的剖视图。

具体实施方式

[0037] 下面,根据附图来详细说明本发明的三维造形装置和三维造形对象物的成形方法的实施例。另外,本发明并不受该实施例限定。

[0038] 在该三维造形装置和三维造形对象物的成形方法中,根据造形对象物的三维数据将造形对象物在上下方向上分割为多层,根据该造形对象物的每层的形状数据自最下层起依次层叠造形材料,从而成形与该三维数据相对应的造形对象物。该造形材料是用于成形三维的造形对象物的材料,其在光的照射、加热的作用下发生固化。

[0039] 在三维造形装置中设有用于对其各种动作进行控制的控制部。该控制部将造形对象物的三维数据在上下方向上分割为多层,并对该造形对象物的每层的形状数据进行运算。该各个形状数据成为用于成形各个层中的造形对象物的造形材料的着落区域(以下,称作“造形材料着落区域”)。

[0040] 在该三维造形装置中设有用于朝向载物台的作业面喷出造形材料的造形材料喷出部和用于使造形材料喷出部与该作业面平行地进行扫描的驱动部。控制部对该造形材料喷出部和驱动部进行控制而使造形材料喷出部在到达了朝向造形材料着落区域喷出造形材料的位置时喷出该造形材料。在该三维造形装置中,自最下层向最上层对每层实施向该造形材料着落区域喷出造形材料的操作并将该造形材料层叠,由此成形三维的造形对象物。

[0041] 另外,该三维造形装置的控制部还根据造形对象物的每层的形状数据,对用于支承该造形对象物的支承体的、每层的形状数据进行运算。使用与造形对象物的造形材料相同的造形材料作为支承材料来成形该支承体。因而,造形材料喷出部在喷出用于成形造形对象物的造形材料的同时还喷出用于成形支承体的造形材料。在此,所运算的支承体的各个形状数据成为各个层中的支承材料(用于成形支承体的造形材料)的着落区域(以下,称

作“支承材料着落区域”)。控制部对造形材料喷出部和驱动部进行控制而使造形材料喷出部在到达了朝向支承材料着落区域喷出造形材料的位置时喷出该造形材料。在该三维造形装置中,利用与向同一层中的造形材料着落区域喷出造形材料的喷出工序相同的工序来实施向该支承材料着落区域喷出造形材料的操作。因而,在该三维造形装置中,自最下层向最上层对每层实施向该造形材料着落区域和支承材料着落区域喷出造形材料的操作,并将各个造形材料层叠,由此成形三维的造形对象物和支承体。

[0042] 使该着落后的造形材料在预定条件下固化。例如,在该三维造形装置中设有能够使该造形材料固化的固化部。该固化部进行符合该预定条件的固化动作。例如,该固化部为光源,通过对着落后的造形材料照射紫外线等预定的光来使该造形材料固化。

[0043] 在此,支承体在造形对象物的成形结束后被去除。然而,由于该支承体是由与造形对象物相同的材料(造形材料)制成的,因此不能如以往那样使用水等液体来使该支承体溶解。因此,在该三维造形装置中,为了容易进行造形对象物与支承体之间的分离,使脱模剂介于造形对象物与支承体之间。与造形材料同样地,该脱模剂自最下层向最上层地层叠。因此,该三维造形装置还包括用于朝向载物台的作业面喷出该脱模剂的脱模剂喷出部。

[0044] 三维造形装置的控制部还根据造形对象物的每层的形状数据对脱模剂的每层的形状数据进行运算。在进行该运算时,也可以利用支承体的每层的形状数据。该各个脱模剂的形状数据成为各个层中的脱模剂的着落区域(以下,称作“脱模剂着落区域”)。控制部对脱模剂喷出部和驱动部进行控制而使脱模剂喷出部在到达了朝向脱模剂着落区域喷出脱模剂的位置时喷出该脱模剂。在该三维造形装置中,利用与向同一层中的造形材料着落区域和支承材料着落区域喷出造形材料的喷出工序相同的工序来实施向该脱模剂着落区域喷出脱模剂的操作。因而,在该三维造形装置中,自最下层向最上层对每层实施向该造形材料着落区域和支承材料着落区域喷出造形材料的操作和向脱模剂着落区域喷出脱模剂的操作,并将造形材料和脱模剂层叠,由此成形三维的造形对象物和支承体,并使由脱模剂构成的脱模部介于该造形对象物与支承体之间。

[0045] 作为该脱模剂,使用具有在着落时不会或不易与相邻的造形材料混合的性质的脱模剂。另外,作为该脱模剂,使用具有不会粘着于造形对象物、支承体的性质的脱模剂。另外,该脱模剂既可以是被固化部促进固化的脱模剂,也可以是不会发生固化的脱模剂。在前者的情况下,通过对着落后的脱模剂照射紫外线等预定的光来使该脱模剂固化。

[0046] 在该三维造形装置中,在一层的造形材料和脱模剂全部喷出完毕后,使造形材料喷出部与载物台之间的间隔、以及脱模剂喷出部与载物台之间的间隔在上下方向上变大,然后实施喷出下一层的造形材料和脱模剂的操作。在该三维造形装置中,通过自最下层到最上层对每层反复进行该喷出动作,成形脱模部介于造形对象物和支承体之间的三维的造形对象物和支承体。

[0047] 此外,在至少造形材料成为所述固化部的固化对象的情况下,对一层中的着落后的造形材料至少执行固化动作,在对该层的全部的固化对象完成固化动作之后,使造形材料喷出部和脱模剂喷出部这两者与载物台之间的间隔在上下方向上变大,然后实施喷出下一层的造形材料和脱模剂的操作。在该三维造形装置中,既可以在固化对象完全固化之后(也就是说在完全固化的状态下)转入下一层的喷出作业,也可以在固化对象固化为不发生变形的程度之后(也就是说在半固化的状态下)转入下一层的喷出作业。在该三维造形装置

中,通过自最下层到最上层对每层反复进行该喷出动作和固化动作,成形脱模部介于造形对象物和支承体之间的三维的造形对象物和支承体。

[0048] 实施例

[0049] 根据图1~图5来说明本发明的三维造形装置和三维造形对象物的成形方法的具体实施例。

[0050] 图1的附图标记1表示本实施例的三维造形装置。在该三维造形装置1中,通过在载物台100的作业面100a层叠造形材料,而在该作业面100a上成形三维的造形对象物。

[0051] 在该三维造形装置1中设有至少1个用于喷出造形材料和脱模剂的喷头10。该例示的喷头10为喷墨式,能够廉价地进行造形对象物的成形。具体而言,该例示的喷头10保持有所述造形材料喷出部11和脱模剂喷出部12。另外,在该三维造形装置1中,也可以是,以分成用于保持造形材料喷出部11的喷头和用于保持脱模剂喷出部12的喷头的方式分别配置有至少1个用于保持造形材料喷出部11的喷头和至少1个用于保持脱模剂喷出部12的喷头。

[0052] 造形材料喷出部11是喷出造形材料的所谓的喷嘴,其以喷出方向朝向载物台100的作业面100a的方式配置。向该造形材料喷出部11供给被存储于造形材料存储部(省略图示)的造形材料。在该供给过程中,利用例如电动泵的驱动力。另外,该造形材料存储部也可以是所谓的盒式存储部。作为该例示的造形材料,使用通过紫外线的照射而固化的紫外线固化墨。因而,在该例示中,由于能够利用紫外线使该造形材料快速地固化,因此能够谋求造形对象物的成形时间的缩短化。

[0053] 另一方面,脱模剂喷出部12是喷出脱模剂的所谓的喷嘴,其以喷出方向朝向载物台100的作业面100a的方式配置。向该脱模剂喷出部12供给被存储于脱模剂存储部(省略图示)的脱模剂。在该供给过程中,利用例如电动泵的驱动力。另外,该脱模剂存储部也可以是所谓的盒式储存部。作为该例示的脱模剂,使用能够抑制与造形对象物和支承体相粘着等且还能够抑制在着落时与造形材料相混合的脱模剂。例如,作为该脱模剂,使用不与着落后的造形材料相混合的、高粘度的液体。另外,在该例示中使用不发生固化的脱模剂,但作为该脱模剂,只要能够保持其性质,则也可以使用紫外线固化墨等固化型脱模剂。

[0054] 利用所述驱动部21,使喷头10同造形材料喷出部11和脱模剂喷出部12一起与作业面100a平行进行扫描。在该例示中,能够使喷头10沿X方向和Y方向(沿前后左右方向)进行扫描。另外,驱动部21包括例如电动机和齿轮组。

[0055] 如上所述,在该例示中,将紫外线固化墨用作了造形材料。因而,要在该三维造形装置1设置能够照射紫外线的所述固化部30。该固化部30既可以是能够对载物台100的整个作业面100a照射紫外线的构件,也可以是一边单独或同喷头10一起进行扫描一边对着落后的造形材料照射紫外线的构件。在使该固化部30进行扫描的情况下,该扫描既可以利用与喷头10相同的驱动部21来进行,也可以准备专用的驱动部来进行。在该例示中,作为例子而举出了能够扫描的固化部30。

[0056] 在该三维造形装置1设有用于对该喷头10(造形材料喷出部11和脱模剂喷出部12)、驱动部21以及固化部30这三者的动作分别进行控制的所述控制部40。

[0057] 控制部40根据造形对象物的三维数据来执行其控制。该三维数据是表示要在载物台100的作业面100a上成形的造形对象物的三维形状的数据。该三维数据既可以使用由操作者利用输入装置51输入的数据,也可以使用数据取得部52所取得的数据。该情况下的输

入装置51例如为CAD(Computer Aided Design:运算机辅助设计)终端等。另一方面,数据取得部52例如为激光装置等那样的、用于对造形对象物的三维形状或成为该造形对象物的参照基础的三维造形对象物的三维形状进行分析的分析装置。该数据取得部52对载置在载物台100的作业面100a或另外的载物台的作业面上的造形对象物等的三维形状进行分析。在成为造形对象物的参照基础的三维造形对象物与期望的大小不同的情况下,控制部40根据该数据取得部52所取得的三维数据来制作在能够载置在作业面100a上的范围内改变大小后的三维数据。另外,作为造形对象物的三维数据,既可以使用通过通信输送过来的数据,也可以读取并使用已存储在存储介质中的数据。

[0058] 控制部40以作业面100a为基准将造形对象物的三维数据在上下方向(Z方向)上分割为多层,并对该造形对象物的每层的形状数据进行运算。然后,该控制部40根据该形状数据按照每层对所述造形材料着落区域、支承材料着落区域以及脱模剂着落区域进行运算。

[0059] 在此,在该三维造形装置1中,为了易于将成形结束后的造形对象物自作业面100a拆卸,在进行最下层的造形材料等的喷出之前,预先将脱模剂涂敷在作业面100a上。操作者也可以用自己的手将该脱模剂涂在作业面100a上。但是,该脱模剂期望为不与着落后的造形材料相混合的、高粘度的液体。因此,作为该脱模剂,能够使用与介于所述造形对象物与支承体之间的脱模剂相同的脱模剂。因而,在进行最下层的造形材料等的喷出之前,该三维造形装置1的控制部40通过对喷头10(脱模剂喷出部12)和驱动部21进行控制,而自脱模剂喷出部12朝向作业面100a喷出脱模剂,从而在该作业面100a上成形由脱模剂构成的脱模层110(图2)。

[0060] 在制作了脱模层110之后,控制部40根据所述最下层中的造形材料着落区域、支承材料着落区域以及脱模剂着落区域这三者的信息对喷头10(造形材料喷出部11和脱模剂喷出部12)和驱动部21进行控制,使喷头10一边进行扫描一边朝向各个着落区域喷出造形材料或脱模剂。此时,若造形材料喷出部11到达了朝向最下层的造形材料着落区域喷出造形材料的位置,则通过使该造形材料喷出部11喷出造形材料,使该造形材料着落于造形材料着落区域。另外,在造形材料喷出部11到达了朝向最下层的支承材料着落区域喷出造形材料的位置时,通过使该造形材料喷出部11喷出造形材料,使该造形材料着落于支承材料着落区域。另外,在脱模剂喷出部12到达了朝向最下层的脱模剂着落区域喷出脱模剂的位置时,通过使该脱模剂喷出部12喷出脱模剂,使该脱模剂着落于脱模剂着落区域。

[0061] 该控制部40对驱动部21和固化部30进行控制,使固化部30一边进行扫描一边朝着落后的造形材料照射紫外线,从而使该造形材料完全固化或半固化。由此,在作业面100a上形成造形对象物的最下层和支承体的最下层的同时,还形成介于对象物的最下层和支承体的最下层之间的脱模剂的最下层(图3)。该图3示出了后述的造形对象物121、支承体122以及脱模部123这三者的最下层。

[0062] 接下来,控制部40对驱动部22进行控制而使载物台100下降。驱动部22包括例如电动机和齿轮组,该驱动部22使载物台100在上下方向(Z方向)上移动。之后,控制部40根据下一层(最下层的上一个层)中的造形材料着落区域、支承材料着落区域以及脱模剂着落区域这三者的信息再次对喷头10(造形材料喷出部11和脱模剂喷出部12)和驱动部21进行控制,使喷头10一边进行扫描一边朝向各个着落区域喷出造形材料或脱模剂。然后,该控制部40使固化部30一边再次进行扫描一边利用紫外线使该层的造形材料完全固化或半固化。由

此,在作业面100a上,在先形成的造形对象物的最下层和支承体的最下层之上形成造形对象物的下一层和支承体的下一层的同时,还形成介于造形对象物的下一层和支承体的下一层之间的脱模剂的下一层。

[0063] 控制部40依次反复执行喷出该造形材料和脱模剂的喷出工序、使着落后的造形材料固化的固化工序、以及使载物台100下降的下降工序,直到形成最上层为止。在该三维造形装置1中,通过反复执行所述工序,而在作业面100a上成形三维的造形对象物和支承体。例如,该三维造形装置1制造出图4和图5所示那样的造形对象物121和支承体122。该造形对象物121具有与作业面100a平行的圆形的截面,该截面的面积随着自最下层接近最上层而变大。支承体122是覆盖该造形对象物121的侧面的环状的物体。

[0064] 操作者将该结合成1个的造形对象物121和支承体122自三维造形装置1取出。在进行该取出时,由于所述脱模层110介于作业面100a与造形对象物121之间和作业面100a与支承体122之间,因此容易地自作业面100a拆卸造形对象物121和支承体122。接着,操作者将造形对象物121自支承体122拆卸下来。在进行该拆卸时,由于脱模部123介于造形对象物121与支承体122之间,因此容易地使造形对象物121与支承体122分离。

[0065] 如以上所示那样,在本实施例的三维造形装置1和三维造形对象物的成形方法中,即使造形对象物具有截面积随着自作业面100a侧朝向上方去而变大的形状,也能够成形该造形对象物。

[0066] 此外,在该三维造形装置1和三维造形对象物的成形方法中,由于能够将相同的材料(造形材料)分别应用于造形对象物和支承体,因此使该材料的选择范围变大。因而,在该三维造形装置1和三维造形对象物的成形方法中,能够扩大例如造形对象物的硬度的选择范围。也就是说,在该三维造形装置1和三维造形对象物的成形方法中,能够成形与各种用途相对应的造形对象物。

[0067] 但是,在利用相同的材料来成形了造形对象物和支承体的情况下,难以如以往那样仅使该支承体溶解,因此,在成形结束后,需要如成形模具那样将造形对象物自支承体拔出。在该三维造形装置1和三维造形对象物的成形方法中,由于脱模部123介于造形对象物与支承体之间,因此能够容易地将造形对象物自支承体拆卸下来。另外,在该三维造形装置1和三维造形对象物的成形方法中,在各层的造形材料的喷出工序中,还喷出脱模剂,因此,能够容易且廉价地制造出该脱模部123。也就是说,该三维造形装置1和三维造形对象物的成形方法能够抑制造形对象物的生产率的降低、成本的上涨并能够成形与各种用途相对应的造形对象物。

[0068] 变形例1

[0069] 对于在所述实施例中列举的造形对象物121,能够通过上下方向上对该造形对象物121进行按压而将其自支承体122拆卸下来。然而,例如,在是图6和图7所示那样的与作业面100a平行的截面为大小在上下方向上的多处发生变化的像葫芦形状那样的造形对象物131的情况下,该造形对象物131不能自覆盖其侧面的支承体132拔出。因此,在本变形例的三维造形装置1和三维造形对象物的成形方法中,将支承体132以能够分割为多个的方式成形。

[0070] 本变形例的三维造形装置1是与实施例的三维造形装置1相同的结构,但对控制部40的控制进行了一部分改变。

[0071] 具体而言,本变形例的控制部40在运算每层的支承材料着落区域时以能够容易地将造形对象物131自支承体132拆卸的方式对该支承体132的分割位置进行运算。另外,该分割位置也可以是操作者通过输入装置51指示的位置。控制部40根据该分割位置和造形对象物131的每层的形状数据,对能够分割的支承体132的每层的形状数据进行运算。例如,在沿着上下方向将支承体132分割的情况下,在一层中存在至少两个构成构件(在图6和图7所示的支承体132情况下,为6个构成构件132a~构成构件132f)的形状数据。该各个构成构件的形状数据成为支承材料着落区域。也就是说,控制部40根据所述分割位置和造形对象物131的每层的形状数据,按照每层对成形结束后的支承体132的能够分割的支承材料着落区域进行运算。

[0072] 另外,在本变形例的三维造形装置1中,使脱模剂介于相邻的构成构件132a~构成构件132f之间,以使容易地进行支承体132的分割。因此,与实施例同样地,本变形例的控制部40根据造形对象物131的每层的形状数据和支承体132的构成构件132a~构成构件132f的每层的形状数据将该造形对象物131与构成构件132a~构成构件132f之间的部分作为脱模剂的每层的形状数据进行运算,且将相邻的构成构件132a~构成构件132f之间的部分也作为脱模剂的每层的形状数据进行运算。该各个脱模剂的形状数据成为脱模剂着落区域。也就是说,与实施例同样地,控制部40根据造形对象物131的每层的形状数据和支承体132的构成构件132a~构成构件132f的每层的形状数据将造形对象物131与支承体132(构成构件132a~构成构件132f)之间的部分作为脱模剂着落区域进行运算,而且,为了使脱模剂介于分割后的支承体132的构成构件132a~构成构件132f之间,将相邻的构成构件132a~构成构件132f之间的部分也作为各层中的脱模剂着落区域进行运算。

[0073] 对于本变形例的三维造形装置1,在对实施例中的支承材料着落区域和脱模剂着落区域进行运算时,进行与这样的支承体132的分割构造相对应的运算。并且,对于该三维造形装置1,与实施例同样地进行造形材料和脱模剂的层叠,从而成形三维的造形对象物131和支承体132。

[0074] 在该结合成1个的造形对象物131和支承体132中,由脱模剂构成的脱模部133介于造形对象物131与构成构件132a~构成构件132f之间,且由脱模剂构成的脱模部134也介于该相邻的构成构件132a~构成构件132f之间。因此,操作者在自三维造形装置1取出造形对象物131和支承体132之后,能够按照每个构成构件132a~构成构件132f容易地使支承体132自造形对象物131分离。

[0075] 这样,对于本变形例的三维造形装置1和三维造形对象物的成形方法,不仅能够获得与实施例相同的效果,即使是与作业面100a平行的截面为大小在上下方向上的多处发生变化的复杂形状的造形对象物,也能够容易地使造形对象物自覆盖其周围的支承体分离。因而,与实施例相比,该三维造形装置1和三维造形对象物的成形方法能够提高生产率。

[0076] 变形例2

[0077] 在所述实施例和变形例1的三维造形装置1和三维造形对象物的成形方法中,利用一种造形材料来成形造形对象物。然而,对于造形对象物来说,会有想要在每个部位具有不同性质的情况,例如会有想要使每个部位的硬度变化的情况。本变形例考虑到了该点。

[0078] 图8的附图标记2表示本变形例的三维造形装置。该三维造形装置2是在实施例或变形例1的三维造形装置1的基础上将喷墨式喷头10替换为喷墨式喷头60且对控制部40的

控制进行了一部分改变而成的。在该三维造形装置2设有至少1个所述喷头60。利用驱动部21,使喷头60与作业面100a平行地进行扫描。

[0079] 该三维造形装置2设有用于朝向作业面100a单独地喷出不同性质的造形材料的多个造形材料喷出部(在图8中例示了第1造形材料喷出部61和第2造形材料喷出部62这两个造形材料喷出部)。本变形例的喷头60保持有第1造形材料喷出部61、第2造形材料喷出部62以及脱模剂喷出部63。脱模剂喷出部63与实施例的脱模剂喷出部12或变形例1的脱模剂喷出部12相同。

[0080] 第1造形材料喷出部61是用于喷出第1造形材料的所谓的喷嘴,其以喷出方向朝向载物台100的作业面100a的方式配置。向该第1造形材料喷出部61供给第1造形材料的方式与实施例的脱模剂喷出部12或变形例1的造形材料喷出部11相同。另外,第2造形材料喷出部62是用于喷出第2造形材料的所谓的喷嘴,其以喷出方向朝向载物台100的作业面100a的方式配置。向该第2造形材料喷出部62供给第2造形材料的方式与实施例的造形材料喷出部11或变形例1的造形材料喷出部11相同。

[0081] 作为第1造形材料和第2造形材料,均使用通过紫外线的照射而固化的紫外线固化墨。另一方面,作为该例示的第1造形材料,使用硬度比第2造形材料的硬度低的造形材料。

[0082] 在此,在本变形例的三维造形装置2中设置保持有至少一种造形材料喷出部的喷头。并且,对于脱模剂喷出部,其既可以由所述喷头保持,也可以由另外的喷头保持。也就是说,在该三维造形装置2中,如果以图8的结构为例,则也可以是,替代所述结构,以分成用于保持第1造形材料喷出部61的喷头、用于保持第2造形材料喷出部62的喷头以及用于保持脱模剂喷出部63的喷头的方式分别配置有至少一个各喷头。另外,在该三维造形装置2中,也可以是,以分成用于保持第1造形材料喷出部61和第2造形材料喷出部62的喷头以及用于保持脱模剂喷出部63的喷头的方式分别配置有至少1个各喷头。另外,在该三维造形装置2中,也可以是,以分成用于保持第1造形材料喷出部61和脱模剂喷出部63的喷头以及用于保持第2造形材料喷出部62和脱模剂喷出部63的喷头的方式分别配置有至少1个各喷头。

[0083] 在图9中,举出了利用该三维造形装置2成形的造形对象物141的一个具体例。该造形对象物141是在靠作业面100a侧的圆柱141a之上载置圆台141b而成的形状,该圆台141b的硬度高于圆柱141a的硬度。因而,对于该造形对象物141,利用所述第1造形材料来成形圆柱141a,利用所述第2造形材料来成形圆台141b。另外,为了方便说明,使该造形对象物141的硬度在上下方向上与进行层的切换一同发生变化。然而,对于本变形例的三维造形装置2,如后述那样,即使造形对象物是某些部位性质不同的造形对象物(例如,即使是在某一层中仅具有单一的性质且在与该层不同的层中同时存在多种性质的造形对象物),也能够成形该造形对象物。

[0084] 接下来,说明本变形例的控制部40。

[0085] 控制部40除了取得造形对象物的三维数据以外,还取得该造形对象物的每个部位的性质数据。例如,在图9的具体例中,取得由圆柱141a和圆台141b构成的造形对象物141的三维数据,且取得该圆柱141a的性质数据和圆台141b的性质数据。所述各个性质数据是圆台141b的硬度高于圆柱141a的硬度这样的数据。具体而言,例如,是指定圆柱141a和圆台141b各自的材料(造形材料)的数据。操作者通过输入装置51指示该性质数据。

[0086] 控制部40根据造形对象物的三维数据和每个部位的性质数据按照每层对供用于

成形该造形对象物的多种造形材料分别单独地着落的、每种该造形材料的造形材料着落区域进行运算。具体而言,该控制部40在取得造形对象物的三维数据和每个部位的性质数据之后,例如,对该三维数据分配每个部位的性质数据,制作能够识别每个该部位的三维数据。然后,该控制部40将该三维数据在上下方向上分割为多层,并对能够进行每个部位的识别的造形对象物的每层的形状数据进行运算。例如,在图9的具体例中,在该各个形状数据中,将存在有圆柱141a的部分作为第1造形材料的着落区域(以下,称作“第1造形材料着落区域”)进行运算,将存在有圆台141b的部分作为第2造形材料的着落区域(以下,称作“第2造形材料着落区域”)进行运算。

[0087] 另外,也可以如下那样对该每种造形材料的造形材料着落区域进行运算。首先,与实施例或变形例1同样地,控制部40将造形对象物的三维数据在上下方向上分割为多层,并对该造形对象物的每层的形状数据进行运算。然后,该控制部40例如对该形状数据的位置信息和具有性质数据的每个部位的位置信息进行比对,对各个形状数据分配每个部位的性质数据,从而对能够进行每个部位的识别的造形对象物的每层的形状数据进行运算。

[0088] 在本变形例中,与实施例或变形例1同样地对支承材料着落区域和脱模剂着落区域进行运算。

[0089] 控制部40在对各个着落区域进行运算之后,使脱模层110形成在作业面100a上,并以自最下层至最上层的方式层叠造形材料和脱模剂。该控制部40在制作了脱模层110之后,使该造形材料的造形材料喷出部在到达了朝向最下层中的每种造形材料的造形材料着落区域中的至少1个造形材料着落区域喷出造形材料的位置时喷出该造形材料,使该造形材料的造形材料喷出部在到达了朝向最下层中的支承材料着落区域喷出造形材料的位置时喷出该造形材料,并使脱模剂喷出部在到达了朝向最下层中的脱模剂着落区域喷出脱模剂的位置时喷出该脱模剂。如果列举图9的具体例,则控制部40在制作了脱模层110之后,根据最下层中的第1造形材料着落区域和第2造形材料着落区域中的至少1个造形材料着落区域的信息、支承材料着落区域的信息以及脱模剂着落区域的信息对喷头60(第1造形材料喷出部61、第2造形材料喷出部62以及脱模剂喷出部63)和驱动部21进行控制,使喷头60一边进行扫描一边朝向各个着落区域喷出造形材料或脱模剂。此时,如果该第1造形材料的第1造形材料喷出部61到达了朝向最下层中的第1造形材料着落区域喷出第1造形材料的位置,则自该第1造形材料喷出部61喷出第1造形材料而使该第1造形材料着落于第1造形材料着落区域。

[0090] 另外,对于支承材料着落区域和脱模剂着落区域,与实施例或变形例1同样地,在各个层中喷出造形材料和脱模剂。在此,着落于该支承材料着落区域的造形材料既可以是第1造形材料,也可以是第2造形材料。对于将哪一种造形材料用作支承材料,例如,只要操作者通过输入装置51进行指定即可。

[0091] 控制部40在最下层的造形材料着落之后对驱动部21和固化部30进行控制,使固化部30一边进行扫描一边朝着落后的造形材料照射紫外线,使该造形材料完全固化或半固化。在图9的具体例中,利用紫外线使落后的第1造形材料完全固化或半固化。由此,在作业面100a上形成造形对象物的最下层和支承体的最下层的同时,还形成介于造形对象物的最下层和支承体的最下层之间的脱模剂的最下层。

[0092] 接下来,控制部40利用驱动部22使载物台100下降,并根据下一层(最下层的上一

个层)中的每种造形材料的造形材料着落区域中的至少1个造形材料着落区域的信息、支承材料着落区域的信息以及脱模剂着落区域的信息再次对喷头60和驱动部21进行控制,使喷头60一边进行扫描一边朝向各个着落区域喷出与该各个着落区域相对应的造形材料或脱模剂。然后,该控制部40使固化部30一边再次进行扫描,一边利用紫外线使该层的造形材料完全固化或半固化。由此,在作业面100a上,在先形成的造形对象物的最下层和支承体的最下层之上形成造形对象物的下一层和支承体的下一层的同时,还形成介于造形对象物的下一层和支承体的下一层之间的脱模剂的下一层。在图9的具体例中,由于尚未出现第2造形材料着落区域,因此形成由第1造形材料构成的造形对象物的下一层。

[0093] 控制部40依次反复执行喷出该造形材料和脱模剂的喷出工序、使着落后的造形材料固化的固化工序、以及使载物台100下降的下降工序,直到形成最上层为止。在图9的具体例中,在该过程中或到达某一层时,第1造形材料着落区域消失而出现第2造形材料着落区域。因此,此时,如果第2造形材料喷出部62达到朝向第2造形材料着落区域喷出第2造形材料的位置,则通过使该第2造形材料喷出部62喷出第2造形材料,使该第2造形材料着落于第2造形材料着落区域。

[0094] 在该三维造形装置2中,通过反复执行该各个工序,从而使具有不同硬度的多个部位的三维的造形对象物与支承体一起成形在作业面100a上。另外,在图9的具体例中,与造形对象物141一起成形自侧面覆盖该造形对象物141的支承体142以及位于该造形对象物141与支承体142之间的脱模部143。

[0095] 这样,相对于实施例或变形例1的三维造形装置1和三维造形对象物的成形方法,在本变形例的三维造形装置2和三维造形对象物的成形方法中,仅通过设置与所使用的造形材料的种类相对应的数量的造形材料喷出部且改变控制部40的控制形态,就能够以与由单一的硬度构成的、实施例中的三维的造形对象物同等的生产率来形成具有不同硬度的多个部位的三维的造形对象物。因而,该三维造形装置2和三维造形对象物的成形方法不仅能够获得与实施例或变形例1的三维造形装置1和三维造形对象物的成形方法相同的效果,而且对于具有不同硬度的多个部位的三维的造形对象物,也能够抑制成本大幅上涨的同时成形该造形对象物。

[0096] 附图标记说明

[0097] 1、2、三维造形装置;10、喷头;11、造形材料喷出部;12、脱模剂喷出部;21、22、驱动部;30、固化部;40、控制部;51、输入装置;52、数据取得部;60、喷头;61、第1造形材料喷出部;62、第2造形材料喷出部;63、脱模剂喷出部;100、载物台;100a、作业面;110、脱模层;121、造形对象物;122、支承体;123、脱模部;131、造形对象物;132、支承体;132a~132f、构成构件;133、134、脱模部;141、造形对象物;141a、圆柱;141b、圆台;142、支承体;143、脱模部。

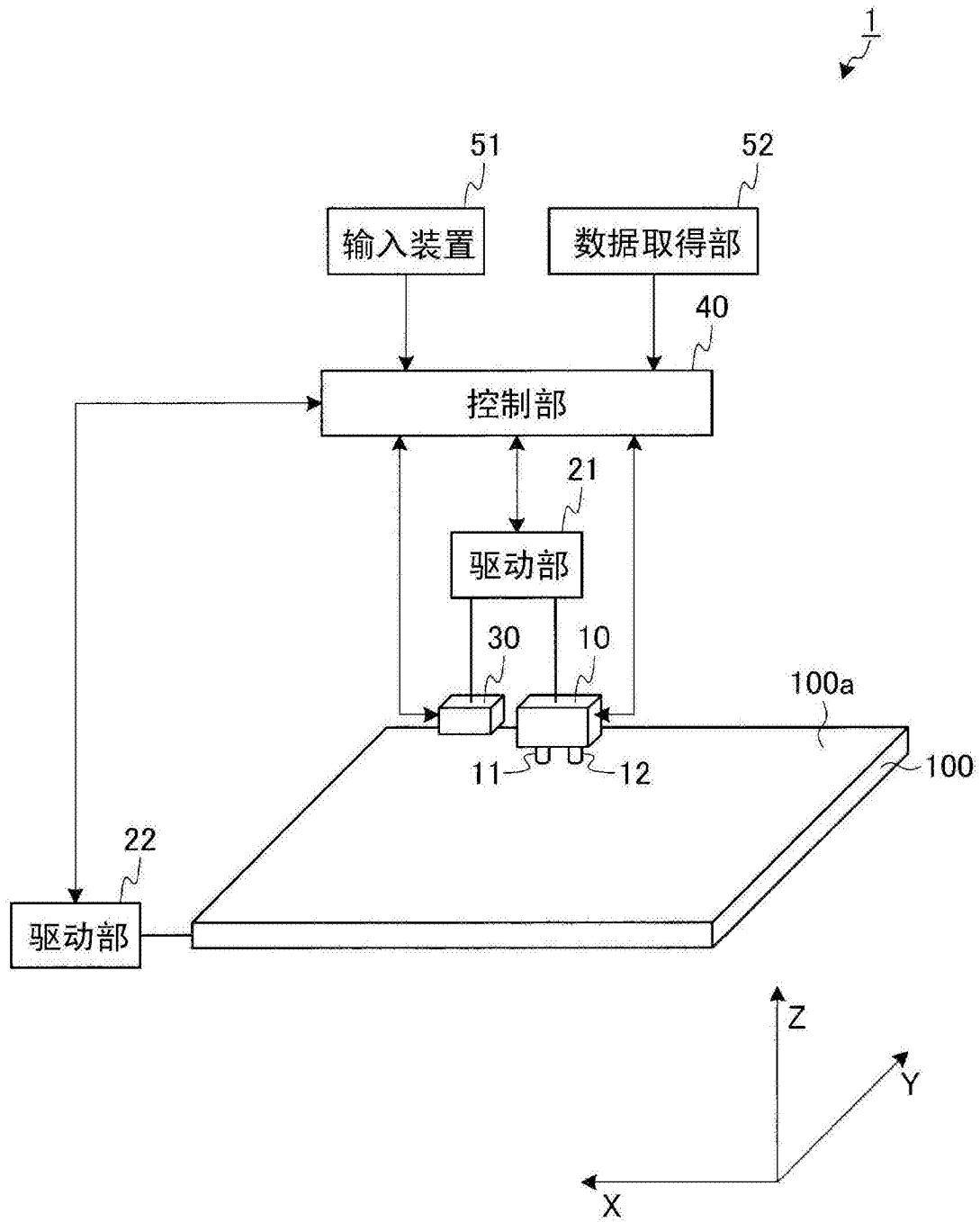


图1

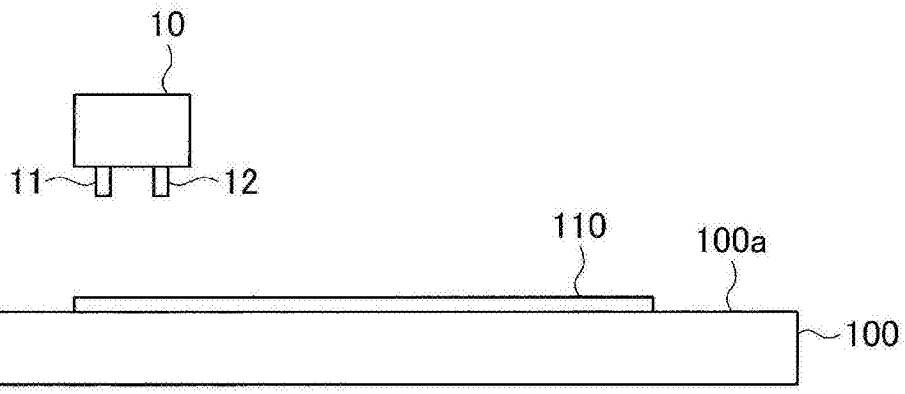


图2

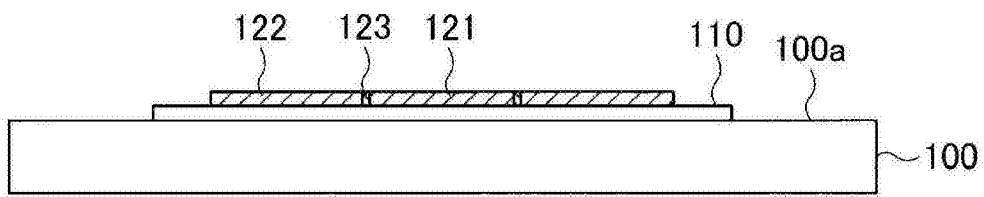


图3

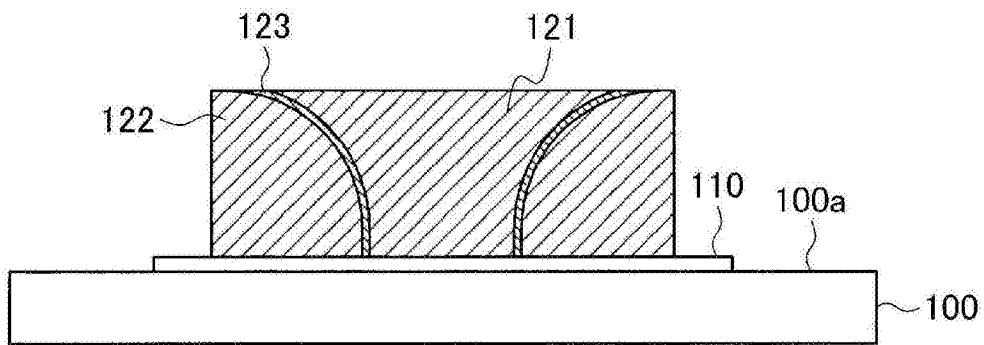


图4

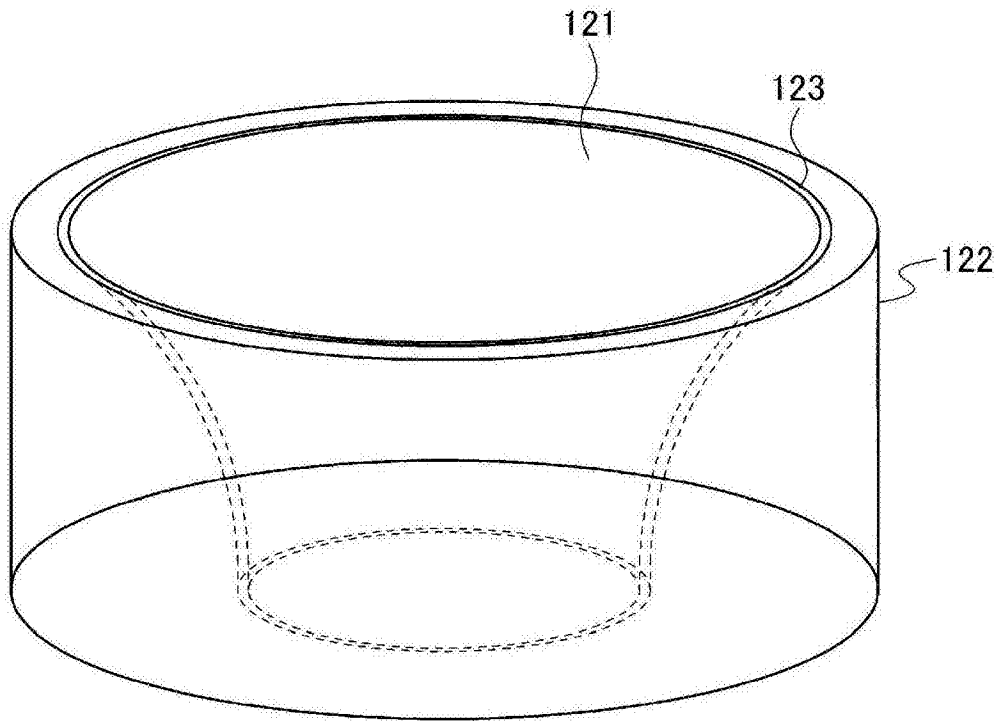


图5

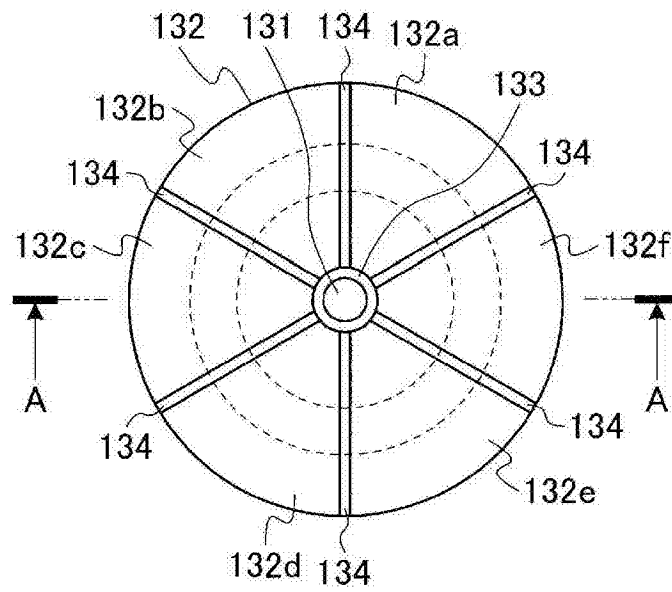


图6

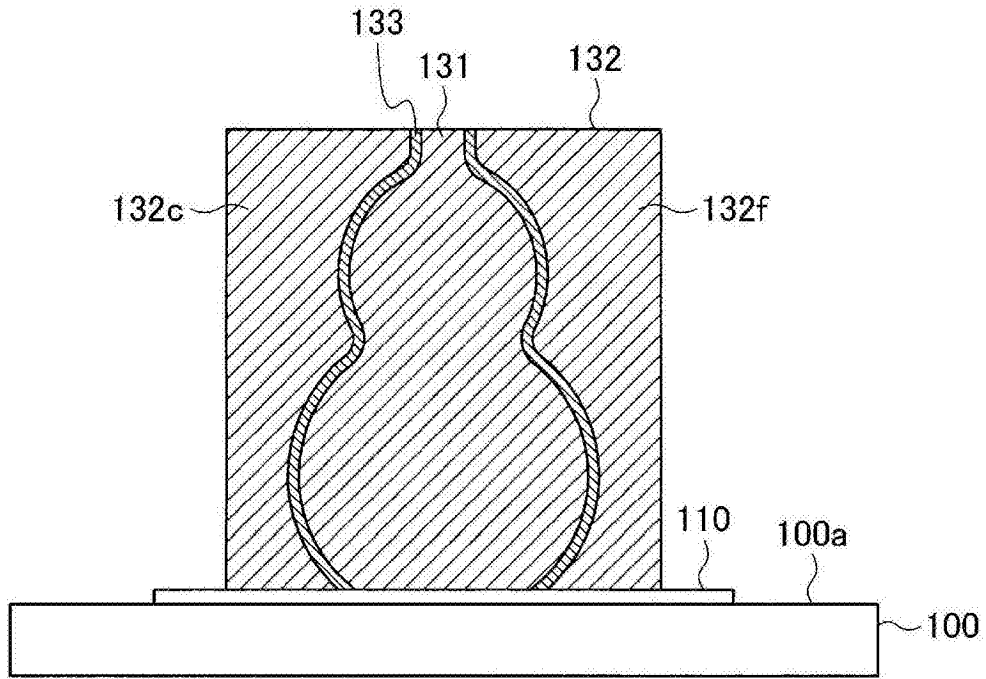


图7

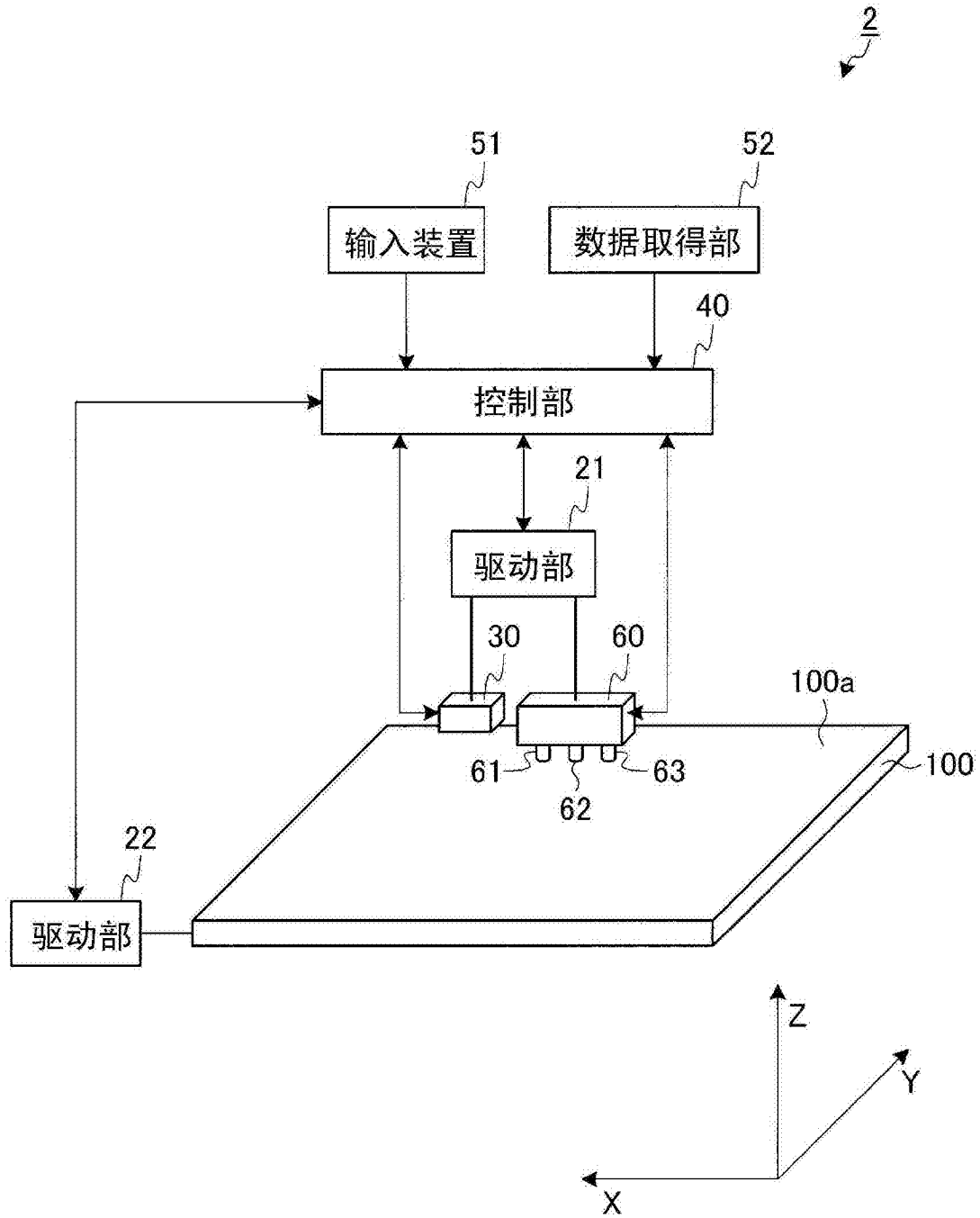


图8

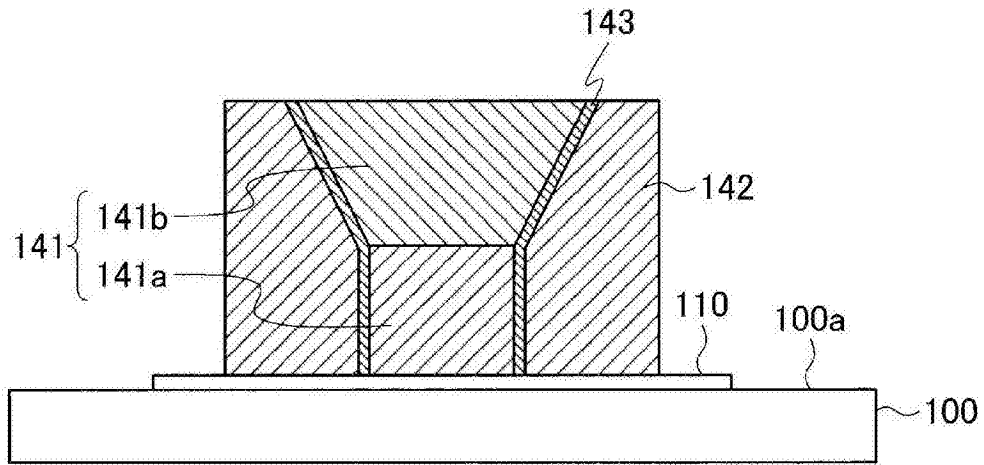


图9