



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106061716 B

(45)授权公告日 2018.07.31

(21)申请号 201580010373.X

(22)申请日 2015.02.10

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106061716 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(30)优先权数据

2014-055661 2014.03.18 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.25

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/053680 2015.02.10

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/141335 JA 2015.09.24

(73)专利权人 株式会社东芝

地址 日本东京都

(72)发明人 下山 祯朗

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 戚宏梅 杨谦

(51)Int.Cl.

B29C 64/153(2017.01)

B22F 3/105(2006.01)

B22F 3/16(2006.01)

B33Y 30/00(2015.01)

(56)对比文件

CN 102554471 A,2012.07.11,

CN 102554471 A,2012.07.11,

CN 103060801 A,2013.04.24,

JP 特开2002-18967 A,2002.01.22,

JP 特开2006-176880 A,2006.07.06,

CN 103084573 A,2013.05.08,

审查员 肖横洋

权利要求书2页 说明书9页 附图8页

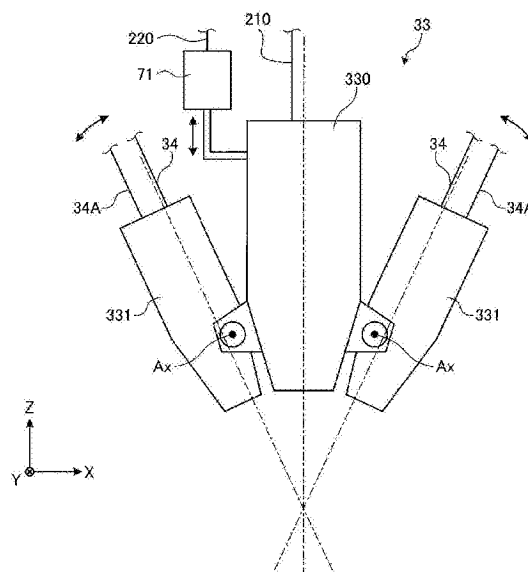
(54)发明名称

喷嘴、层叠造型装置及层叠造型物的制造方法

法

(57)摘要

本发明的实施方式设计喷嘴、层叠造型装置及层叠造型物的制造方法。例如能够更可靠或者更高效地进行材料向造型位置的供给。实施方式的层叠造型装置用的喷嘴具备射出部、材料供给部及支撑部。在材料供给部设置有供给材料的粉末体的材料供给口。支撑部设置于射出部,将材料供给部支撑为能够移动。



1. 一种层叠造型装置用的喷嘴,其中,具备:
射出部,照射能量线;
材料供给部,设置有喷出材料的粉末体的材料供给口;以及
支撑部,设置于上述射出部,将上述材料供给部支撑为能够移动,
通过上述材料供给部的移动,能够使从上述材料供给部供给的材料的粉末体的供给方向与上述能量线的光路相交的位置沿着该光路变更。
2. 如权利要求1所述的喷嘴,其中,
上述材料供给部以喷出上述粉末体的朝向能够变化的方式支撑于上述支撑部。
3. 如权利要求1所述的喷嘴,其中,
上述材料供给部能够滑动地支撑于上述支撑部。
4. 如权利要求3所述的喷嘴,其中,
上述材料供给部能够沿着上述能量线的射出方向滑动地支撑于上述支撑部。
5. 如权利要求1~4中任一项所述的喷嘴,其中,
上述材料供给部能够装卸地设置于上述支撑部。
6. 如权利要求1~4中任一项所述的喷嘴,其中,
具备多个上述材料供给部。
7. 如权利要求5所述的喷嘴,其中,
具备多个上述材料供给部。
8. 一种层叠造型装置,其中,具备:
光源,产生能量线;
射出部,射出上述能量线;
材料供给部,设置有喷出材料的粉末体的材料供给口,能够移动地支撑于上述射出部;
以及
第一移动机构,使造型位置与上述材料供给部的相对位置变化,
通过上述材料供给部的移动,能够使从上述材料供给部供给的材料的粉末体的供给方向与上述能量线的光路相交的位置沿着该光路变更。
9. 如权利要求8所述的层叠造型装置,其中,
上述材料供给部以从上述材料供给口喷出上述粉末体的朝向能够变化的方式支撑于上述射出部。
10. 如权利要求9所述的层叠造型装置,其中,具备:
第二移动机构,使上述材料供给部移动;以及
控制部,对上述第二移动机构进行控制。
11. 如权利要求10所述的层叠造型装置,其中,
上述第一移动机构能够使造型位置与上述材料供给部之间的距离变化。
12. 如权利要求11所述的层叠造型装置,其中,
上述造型位置的能量线的光径变化。
13. 如权利要求10~12中任一项所述的层叠造型装置,其中,
上述控制部对上述第二移动机构进行控制,以使喷出上述粉末体的朝向根据上述造型位置的能量线的光径的变化而变化。

14. 如权利要求10~12中任一项所述的层叠造型装置,其中,
上述材料供给部能够滑动地支撑于上述射出部。

15. 如权利要求13所述的层叠造型装置,其中,
上述材料供给部能够滑动地支撑于上述射出部。

16. 如权利要求14所述的层叠造型装置,其中,
上述材料供给部能够沿着上述能量线的射出方向滑动地支撑于上述射出部。

17. 如权利要求15所述的层叠造型装置,其中,
上述材料供给部能够沿着上述能量线的射出方向滑动地支撑于上述射出部。

18. 一种层叠造型物的制造方法,其中,具有:

从权利要求8~17中任一项所述的层叠造型装置的上述材料供给部向第一造型位置以第一角度喷出上述材料的粉末体,并且从上述射出部向上述第一造型位置射出上述能量线,来进行造型的工序;以及

从上述材料供给部向第二造型位置以第二角度喷出上述材料的粉末体,并且从上述射出部向上述第二造型位置射出上述能量线,来进行造型的工序。

喷嘴、层叠造型装置及层叠造型物的制造方法

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及喷嘴、层叠造型装置及层叠造型物的制造方法。

背景技术

[0002] 以往,已知一种形成层叠造型物的层叠造型装置。层叠造型装置通过从喷嘴供给材料的粉末体并射出激光来使粉末体熔融而形成材料的层,并通过将该层堆叠来形成层叠造型物。

[0003] 在这种装置中,例如,如果能够更可靠或者更高效地进行材料向造型位置的供给,那么就更有意义了。

发明内容

[0004] 实施方式的层叠造型装置用的喷嘴具备射出部、材料供给部及支撑部。从射出部照射能量线。在材料供给部设置有喷出材料的粉末体的材料供给口。支撑部设置于射出部,将材料供给部支撑为能够移动。

附图说明

[0005] 图1是表示第一实施方式的层叠造型装置的概略构成的一个例子的图。

[0006] 图2是表示第一实施方式的喷嘴的概略构成的一个例子的侧视图。

[0007] 图3是表示第一实施方式的层叠造型装置进行的造型处理(制造方法)的步骤的一个例子的说明图。

[0008] 图4是第一实施方式的喷嘴的一个例子的示意性截面图,且是表示材料的粉末体以第一朝向供给的状态的图。

[0009] 图5是第一实施方式的喷嘴的一个例子的示意性截面图,且是表示材料的粉末体以第二朝向供给的状态的图。

[0010] 图6是表示变形例的喷嘴的一部分的概略构成的一个例子的侧视图。

[0011] 图7是表示第二实施方式的喷嘴的概略构成的一个例子的侧视图。

[0012] 图8是表示第二实施方式的层叠造型装置进行的造型处理(制造方法)的步骤的一个例子的流程图。

具体实施方式

[0013] 以下,公开本发明的例示性的实施方式及变形例。以下所示的实施方式及变形例的构成、控制(技术的特征)、以及通过该构成、控制而产生的作用及结果(效果)为一个例子。

[0014] 此外,在以下公开的实施方式、变形例中,包括同样的构成要素。在以下,对于同样的构成要素赋予共同的符号,并且省略重复的说明。

[0015] <第一实施方式>

[0016] 如图1所示那样,层叠造型装置1具备处理槽11、工作台12、移动装置13、喷嘴装置14、光学装置15、计测装置16及控制装置17等。

[0017] 层叠造型装置1通过在配置到工作台12上的对象物110上,将由喷嘴装置14供给的材料121以层状进行堆叠,由此对规定形状的层叠造型物100进行造型。

[0018] 对象物110是由喷嘴装置14供给材料121的对象,包括基座110a及层110b。多个层110b层叠在基座110a的上表面上。材料121是粉末状的金属材料、树脂材料等。在造型中能够使用一种以上的材料121。

[0019] 在处理槽11设置有主室21和副室22。副室22与主室21相邻接地设置。在主室21与副室22之间设置有门部23。在门部23打开的情况下,主室21与副室22连通,在门部23关闭的情况下,主室21成为气密状态。

[0020] 在主室21设置有供气口21a及排气口21b。通过供气装置(未图示)的动作,经由供气口21a向主室21内供给氮气、氩气等不活性气体。通过排气装置(未图示)的动作,从主室21经由排气口21b将主室21内的气体排出。

[0021] 此外,在主室21内设置有移送装置(未图示)。此外,从主室21到副室22设置有搬运装置24。移送装置将在主室21中处理后的层叠造型物100传递到搬运装置24。搬运装置24将从移送装置传递的层叠造型物100向副室22内搬运。即,在副室22中收容在主室21中处理后的层叠造型物100。在层叠造型物100被收容于副室22之后,门部23关闭,副室22与主室21被隔绝。

[0022] 在主室21内设置有工作台12、移动装置13、喷嘴装置14的一部分、以及计测装置16等。

[0023] 工作台12支撑对象物110。移动装置13(第一移动机构)能够使工作台12在相互正交的3个轴向上移动。

[0024] 喷嘴装置14向位于工作台12上的对象物110供给材料121。此外,喷嘴装置14的喷嘴33向位于工作台12上的对象物110照射激光200。喷嘴装置14能够并行地供给多种材料121,也能够选择性地供给多种材料121之一。此外,喷嘴33与材料121的供给相并行地照射激光200。激光200是能量线的一个例子。此外,也可以使用激光以外的能量线。能量线只要是如激光那样能够使材料熔融的能量线即可,也可以是电子束、从微波到紫外线区域的电磁波等。

[0025] 喷嘴装置14具有供给装置31、供给装置31A、喷嘴33及供给管34等。材料121从供给装置31经由供给管34向喷嘴33输送。此外,气体从供给装置31A经由供给管34A向喷嘴33输送。

[0026] 供给装置31包括箱31a和供给部31b。箱31a中收容有材料121。供给部31b将箱31a的材料121供给规定量。供给装置31供给包含粉状的材料121的载气(也可称作运载气体,carrier gas)。载气例如为氮气、氩气等不活性气体。此外,供给装置31A包括供给部31b。供给装置31A供给与供给装置31所供给的气体为相同种类的气体(gas)。

[0027] 如图2也所示的那样,喷嘴33具有射出部330及一个以上(例如二个)的材料供给部331。在以下,为了便于说明,规定了相互正交的X方向、Y方向及Z方向。X方向在图2中为左右方向,Y方向在图2中为与纸面垂直的方向,Z方向在图2中为上下方向。工作台12、层叠造型物100、对象物110、基座110a及层110b的上表面,大致沿着由X方向和Y方向规定的平面延

展。在层叠造型装置1中,喷嘴33及工作台12中的至少一方沿着X方向及Y方向移动,由此喷嘴33与工作台12相对地移动,沿着X方向及Y方向的平面形成材料121的层110b。然后,材料121的层110b依次沿Z方向层叠,由此形成立体的层叠造型物100。X方向及Y方向能够称为水平方向、横向等。Z方向能够称为铅垂方向、垂直方向、高度方向、厚度方向、纵向等。

[0028] 射出部330经由缆线210与光学系统42连接。从射出部330朝向造型位置射出激光200。此外,对于各个材料供给部331,从供给装置31经由供给管34供给材料121的粉末体,并且从供给装置31A经由供气管34A供给气体。从材料供给部331朝向造型位置供给材料,并且,与材料独立地供给气体。与材料独立地供给的气体作为保护气体起作用。

[0029] 此外,材料供给部331分别能够围绕旋转中心Ax转动地支撑于射出部330。通过材料供给部331进行转动,由此材料121的粉末体被供给的朝向(角度、方向)变化。旋转中心Ax的轴向例如被设定为沿着与激光200的射出方向正交的面的方向,被设定成,通过材料供给部331进行转动而使材料121的粉末体的供给方向(开口部333(参照图4)的轴向、开口方向、Z方向)以与激光200的光路相交的状态沿着该光路变化。材料供给部331的转动角度可以构成为通过手动设定,也可以构成为自动(电动)地变化。此外,与材料121的粉末体被供给的朝向的变化有关,材料供给部331的可动支撑的方式,不限于本实施方式的构造,例如,材料供给部331也可以能够滑动、即能够移动地支撑于射出部330。作为一个例子,材料供给部331也可以被支撑为能够沿着激光200的射出方向(图2的上下方向)移动。射出部330为支撑部的一个例子。

[0030] 移动装置71能够使喷嘴33的位置变化。利用移动装置71使喷嘴33的位置沿着激光200的射出方向变化,由此喷嘴33与造型位置之间的距离变化。移动装置71经由信号线220与控制装置17连接。移动装置71能够使喷嘴33沿着图2的上下方向运动。移动装置71例如能够具有直线驱动器、马达、连杆机构等而构成。

[0031] 此外,如图1所示那样,光学装置15具备光源41和光学系统42。光源41具有振荡元件(未图示),通过振荡元件的振荡来射出激光200。光源41能够变更所射出的激光的能量密度。

[0032] 光源41经由缆线210与光学系统42连接。从光源41射出的激光200经由光学系统42进入喷嘴33。喷嘴33使激光200照射于对象物110、朝向对象物110喷射的材料121。

[0033] 具体地说,光学系统42具备第一透镜51、第二透镜52、第三透镜53、第四透镜54、以及振镜扫描器(galvano scanner)55等。第一透镜51、第二透镜52、第三透镜53、以及第四透镜54被固定。此外,光学系统42也可以具备调整装置,该调整装置使第一透镜51、第二透镜52、第三透镜53、以及第四透镜54能够沿着2个轴向、具体地说为相对于光路交叉的方向(例如正交方向)移动。

[0034] 第一透镜51将经由缆线210入射的激光200转换为平行光。所转换的激光200向振镜扫描器55入射。

[0035] 第二透镜52使从振镜扫描器55射出的激光200收敛。由第二透镜52收敛后的激光200经由缆线210到达喷嘴33。

[0036] 第三透镜53使从振镜扫描器55射出的激光200收敛。由第三透镜53收敛后的激光200照射到对象物110上。

[0037] 第四透镜54使从振镜扫描器55射出的激光200收敛。由第四透镜54收敛后的激光

200照射到对象物110上。

[0038] 振镜扫描器55将由第一透镜51转换后的平行光,分为分别进入第二透镜52、第三透镜53及第四透镜54的光。振镜扫描器55具备第一电流镜57、第二电流镜58及第三电流镜59。各电流镜57、58、59能够分光(即将光分开),并且能够使倾斜角度(射出角度)变化。

[0039] 第一电流镜57使通过了第一透镜51的激光200的一部分通过,并使通过后的激光200向第二电流镜58射出。此外,第一电流镜57使激光200的另一部分反射,并使反射后的激光200向第四透镜54射出。第一电流镜57利用其倾斜角度使通过了第四透镜54的激光200的照射位置变化。

[0040] 第二电流镜58使通过了第一电流镜57的激光200的一部分通过,并使通过后的激光200向第三电流镜59射出。此外,第二电流镜58使激光200的另一部分反射,并使反射后的激光200向第三透镜53射出。第二电流镜58利用其倾斜角度使通过了第三透镜53的激光200的照射位置变化。

[0041] 第三电流镜59使通过了第二电流镜58的激光200的一部分向第二透镜52射出。

[0042] 在光学系统42中,由第一电流镜57、第二电流镜58及第三透镜53构成熔融装置45。熔融装置45利用激光200的照射,对从喷嘴33向对象物110供给的材料121(123)进行加热,由此形成层110b并且进行退火处理。

[0043] 此外,在光学系统42中,构成有材料121的除去装置46。除去装置46利用激光200的照射来除去形成在基座110a上或者层110b的不需要的部位。具体地说,除去装置46除去在喷嘴33供给材料121时由于材料121飞散而产生的不需要部位及在层110b的形成时产生的不需要部位等、与层叠造型物100的规定形状不同的部位。除去装置46射出具有足够将该不需要部位除去的能量密度的激光200。

[0044] 计测装置16对固化后的层110b的形状及所造型的层叠造型物100的形状进行计测。计测装置16将计测出的形状的信息向控制装置17发送。计测装置16例如具备摄像机61和图像处理装置62。图像处理装置62基于由摄像机61计测到的信息进行图像处理。此外,计测装置16例如通过干涉方式、光切断方式等对层110b及层叠造型物100的形状进行计测。

[0045] 移动装置71(第一移动机构)能够使喷嘴33在相互正交的3个轴向上移动。

[0046] 控制装置17经由信号线220而与移动装置13、搬运装置24、供给装置31、供给装置31A、光源41、振镜扫描器55、图像处理装置62、以及移动装置71电连接(参照图2)。

[0047] 控制装置17对移动装置13进行控制,由此使工作台12沿3个轴向移动。控制装置17对搬运装置24进行控制,由此将造型出的层叠造型物100向副室22搬运。控制装置17对供给装置31进行控制,由此对有无材料121的供给及供给量进行调整。控制装置17对光源41进行控制,由此对从光源41射出的激光200的能量密度进行调整。控制装置17对振镜扫描器55进行控制,由此对第一电流镜57、第二电流镜58及第三电流镜59的倾斜角度进行调整。此外,控制装置17对移动装置71进行控制,由此对喷嘴33的位置进行控制。

[0048] 控制装置17具备存储部17a。在存储部17a中存储有表示要造型的层叠造型物100的形状(参照形状)的数据等。此外,在存储部17a中存储有表示每个三维的处理位置(各点)处的喷嘴33和工作台12的高度的数据等。

[0049] 控制装置17能够具备从喷嘴33选择性地供给多种不同的材料121、并对多种材料121的比率进行调整(变更)的功能。例如,控制装置17根据存储部17a所存储的表示各材料

121的比率的数据,对供给装置31等进行控制,以按照该比率来形成材料121的层110b。通过该功能,能够对根据层叠造型物100的位置(场所)的不同而多种材料121的比率变化(渐减或者渐增)的倾斜材料(倾斜功能材料)进行造型。具体地说,例如,在形成层110b时,控制装置17对供给装置31进行控制,以成为与层叠造型物100的三维坐标的各位置对应地设定(存储)的材料121的比率,由此能够将层叠造型物100造型为材料121的比率在三维的任意方向上变化的倾斜材料(倾斜功能材料)。每单位长度的材料121的比率的变化量(变化率)也能够设定为多种。

[0050] 控制装置17具备对材料121的形状进行判断的功能。例如,控制装置17通过对由计测装置16取得的层110b或者层叠造型物100的形状与存储部17a所存储的参照形状进行比较,由此对是否形成了不是规定形状的部位进行判断。

[0051] 此外,控制装置17具备如下功能:除去通过材料121的形狀的判断而判断为不是规定形状的部位的不需要部位,由此将材料121修整为规定形状。例如,控制装置17为,首先,在材料121飞散并附着到与规定形状不同的部位的情况下,控制光源41,使得经由第一电流镜57从第四透镜54射出的激光200成为能够使材料121蒸发的能量密度。接着,控制装置17对第一电流镜57进行控制,使激光200向该部位照射而使材料121蒸发。

[0052] 接下来,参照图3,对基于层叠造型装置1的层叠造型物100的制造方法进行说明。如图3所示,首先,进行材料121的供给及激光200的照射。控制装置17对供给装置31、31A等进行控制以从喷嘴33向规定的范围供给材料121,并且,对光源41、振镜扫描器55等进行控制以通过激光200使所供给的材料121熔融。由此,如图3所示,在基座110a上的形成层110b的范围内,供给仅规定量的熔融的材料123。材料123被喷射至基座110a、层110b喷射后,变形而成为层状或者薄膜状等的材料123的集合。或者,材料123被运载材料121的气体(gas)冷却或者通过向材料121的集合传热而被冷却,由此以粒状层叠,成为粒状的集合。

[0053] 接下来,在层叠造型装置1中进行退火处理。控制装置17对光源41、熔融装置45等进行控制,以向基座110a上的材料123的集合照射激光200。由此,材料123的集合再次熔融而成为层110b。

[0054] 接下来,在层叠造型装置1中进行形状计测。控制装置17对计测装置16进行控制,以对进行了退火处理后的基座110a上的材料123进行计测。控制装置17将由计测装置16取得的层110b或者层叠造型物100的形状与存储部17a所存储的参照形状进行比较。

[0055] 接下来,在层叠造型装置1中进行修整。控制装置17在通过形状计测及与参照形状的比较而例如得知基座110a上的材料123附着于与规定形状不同的位置的情况下,对光源41、除去装置46等进行控制,以使不需要的材料123蒸发。另一方面,控制装置17在通过形状计测及与参照形状的比较而得知层110b为规定形状的情况下,不进行修整。

[0056] 上述的层110b的形成结束后,层叠造型装置1在该层110b上形成新的层110b。层叠造型装置1通过反复地堆叠层110b,由此对层叠造型物100进行造型。

[0057] 在此,参照图4、图5,对本实施方式的例示性的喷嘴33的详细构成及功能进行说明。喷嘴33具有射出部330及一个以上(例如二个)的材料供给部331。射出部330具有细长的形状,例如,由氮化硼(陶瓷材料)等耐热性较高的材料构成。射出部330的长边方向(轴向)例如沿着Z方向。射出部330的短边方向(宽度方向)例如沿着X方向及Y方向。射出部330例如呈现圆柱状的外观。此外,在射出部330的激光200的射出方向的端部,设置有随着朝向射出

方向而变细的前端细部分。射出部330具有作为外表面(面)的下表面330a、侧面330b等。下表面330a位于射出部330的长边方向的端部(下端),也能够被称为端面。下表面330a面向工作台12、层叠造型物100及对象物110等。下表面330a形成为平面状。侧面330b位于射出部330的短边方向的端部,也能够被称为周面。侧面330b形成为圆柱面状。

[0058] 在射出部330的下表面330a的中央部开口有开口部332。开口部332沿着射出部330的长边方向延伸。开口部332的沿着短边方向的截面、即与长边方向正交的截面为圆形。开口部332的直径也可以形成为朝向前端侧逐渐变小。经由缆线210(参照图1)等向开口部332导入激光200。开口部332是激光200的通路,是射出口的一个例子。

[0059] 材料供给部331具有细长的形状,例如由金属材料构成。材料供给部331的长边方向(轴向)例如沿着与XY平面及Z方向交叉的方向(倾斜方向)。材料供给部331呈现具有前端细部分的圆柱状的外观。材料供给部331具有作为外表面(面)的下表面331a及侧面331b等。下表面331a位于材料供给部331的长边方向的端部(下端),也能够被称为端面。下表面331a面向工作台12、层叠造型物100及对象物110等。下表面331a形成为平面状。侧面331b位于材料供给部331的短边方向的端部,也能够被称为周面。侧面331b形成为圆柱面状。

[0060] 在材料供给部331的下表面331a开口有开口部333、334。开口部333、334分别沿着材料供给部331的长边方向相互平行地延伸。开口部333位于比开口部334更靠射出部330的中心侧(中心轴侧)的位置。开口部333、334的沿着短边方向的截面、即与长边方向正交的截面为圆形。

[0061] 在开口部333,经由供给管34(参照图1)等连接有供给装置31。开口部333是向处理区域(造型位置Ps)供给的材料121的粉末体的通路。此外,开口部334经由供给管34A(参照图1)等连接有供给装置31A。开口部334是向处理区域供给的气体的通路。从开口部334供给的气体,例如被用作为保护气体。此外,开口部334的沿着短边方向的截面,也可以是从开口部332的相反侧包围开口部333的形状(例如圆弧状、C字状等)。

[0062] 如图4、图5所示,从射出部330朝向对象物110照射的激光200(光路),朝向对象物110聚束。因此,通过使喷嘴33与对象物110之间的距离(Z方向的距离)、即喷嘴33的Z方向的位置变化,由此能够使造型位置Ps(照射位置)处的激光200的光径D1、D2变化。激光200的光径在被最大程度聚光的状态下最小,从该状态起,喷嘴33与对象物110之间的距离变得越大则激光200的光径变得越大,并且,喷嘴33与对象物110之间的距离变得越小则激光200的光径变得越大。图4表示喷嘴33位于位置P1的状态,图5表示喷嘴33位于比位置P1更从对象物110的表面远离的位置P2的状态。即,喷嘴33位于位置P2(图5)的状态下的射出部330的下表面330a与造型位置Ps(对象物110的表面)之间的距离H2,比位于位置P1(图4)的状态下的距离H1更大($H2 > H1$)。在该情况下,喷嘴33位于位置P1(图4)的状态下的激光200的造型位置Ps处的光径D1,比喷嘴33位于位置P2(图5)的状态下的激光200的造型位置Ps处的光径D2更小($D1 < D2$)。造型位置Ps的激光200的光径越小,则能够进行精度更高、更精密的造型,光径越大,则能够进行更迅速的造型。因此,本实施方式的层叠造型装置1通过使喷嘴33的位置变化,例如,对需要精度更高的造型的部位(造型位置Ps),如图4所示那样,能够通过更小的光径D1来执行造型处理,对于需要更迅速的造型的部位(造型位置Ps),如图5所示那样,能够通过更大的光径D2来执行造型处理。由此,容易兼顾造型处理的精度的提高和造型处理的迅速化。

[0063] 此外,如本实施方式那样在射出部330的周围配置有材料供给部331的喷嘴33中,如图4、图5所示那样,来自材料供给部331的材料121的粉末体朝向激光200的光路倾斜地供给。在此,当假设材料供给部331相对于射出部330的姿态(角度)固定(一定)时,从材料供给部331供给的材料121的粉末体的朝向(方向)是不变的,因此材料121的粉末体的供给位置相对于射出部330的下表面330a的距离不变化。因此,若如上述那样,例如为了改变激光200的光径而使喷嘴33与对象物110之间的距离变化,则将材料121的粉末体向造型位置Ps供给变难。具体地说,若使喷嘴33向图4、图5的上方移动,则材料121的粉末体的供给位置也会向上方移动。在这一点上,本实施方式的材料供给部331构成为能够变更材料121的粉末体被供给的朝向(方向)。如图4、图5所示那样,喷嘴33位于位置P1(图4)的状态下的射出部330与材料供给部331的角度 α_1 ,大于喷嘴33位于位置P2(图5)的状态下的角度 α_2 。如此,可想,通过根据喷嘴33的位置来适当地设定材料供给部331的角度 α_1 、 α_2 (姿态),由此能够抑制从开口部333供给材料121的粉末体的朝向从造型位置Ps偏移。此外,在材料121的粉末体的供给中材料供给部331相对于射出部330的姿态(角度)例如固定。材料供给部331的姿态能够使用固定工具(结合工具,例如螺钉,未图示)来固定。在该情况下,能够构成为,通过将基于固定工具的固定解除或者缓和而成为可对材料供给部331的姿态进行变更(调整)的状态。

[0064] 如以上那样,在本实施方式中,通过使材料供给部331转动(移动),能够使从材料供给部331供给材料121的粉末体的朝向变化。因此,例如,容易更可靠或者更高效地供给材料121的粉末体。此外,根据本实施方式,例如,能够代替在以往装置中使用的多个喷嘴而使用一个喷嘴33。因此,能够得到材料121的粉末体的供给效率增大、或者层叠造型装置1构成得更小型这样的优点。

[0065] 此外,喷嘴33具有能够变更材料121的粉末体被供给的朝向的多个材料供给部331。因此,与从一个材料供给部331供给材料121的粉末体的情况相比,例如,能够得到能够更迅速地供给材料121的粉末体、或者材料121的粉末体的不均(偏差)减少这样的优点。

[0066] 此外,在层叠造型装置1中,通过从材料供给部331向图4的造型位置Ps(第一造型位置)以第一朝向供给材料121的粉末体并且从射出部330射出激光200,由此进行该造型位置Ps(第一造型位置)处的造型,通过从材料供给部331向图5的造型位置Ps(第二造型位置)以第二朝向供给材料121的粉末体并且从射出部330射出激光200,由此进行该造型位置Ps(第二造型位置)处的造型。因此,例如,能够根据造型位置Ps,更可靠或者更高效地供给材料121的粉末体。

[0067] <第一实施方式的变形例>

[0068] 图6所示的本变形例的喷嘴33A具备与上述实施方式同样的构成。因此,在本变形例中,也能够得到基于与上述实施方式同样的构成的同样的结果(效果)。此外,图6仅示出一个材料供给部331,但本变形例的喷嘴33A能够具有多个材料供给部331。但是,在本变形例中,材料供给部331能够装卸地支撑于射出部330(支撑部)。具体地说,在材料供给部331的侧面331b的前端部分形成有锥形面331c。此外,在射出部330设置有能够装卸地支撑材料供给部331的支架335。支架335具有臂部335a及可动部335b。臂部335a从射出部330突出。臂部335a固定于射出部330。可动部335b以能够围绕转动中心Ax转动的方式支撑于臂部335a。转动中心Ax的轴向例如被设定为沿着与激光200的射出方向正交的面的方向,并设定成通过安装于可动部335b的材料供给部331与该可动部335b一起转动而使材料121的粉末体的

供给方向(开口部333的轴向、开口方向、Z方向)以与激光200的光路相交的状态沿着该光路变化。可动部335b为,在材料121的粉末体的供给中,例如,以所设定的姿态(角度)固定于射出部330。可动部335b形成为环状(ring),在环内具有研钵状的支撑面335c(内面)。支撑面335c具有与设置在材料供给部331的锥形面331c相对应的形状(曲率半径、倾斜等)。材料供给部331从图6的上侧,朝向图6的下侧向可动部335b插入,直到支撑面335c与锥形面331c接触的位置为止,在该位置通过固定工具(结合工具,例如螺钉,未图示),与可动部335b固定(结合)。通过将基于固定具的固定解除,由此能够将材料供给部331从可动部335b取下。此外,也可以构成为,通过使固定具固定,由此臂部335a与可动部335b之间的角度也固定。如此,通过将材料供给部331构成为相对于射出部330(支撑部)能够装卸,由此例如能够更容易地更换材料供给部331。因此,例如,能够得到能够更容易地维护材料供给部331、或者能够将材料供给部331更容易地更换为对其他材料121的粉末体进行供给的材料供给部331这样的各种效果。支架335是支撑部的一个例子。此外,成为能够装卸的构成不限于上述变形例。

[0069] <第二实施方式>

[0070] 本变形例的喷嘴33B具备与上述实施方式、变形例同样的构成。因此,在本实施方式中,也能够得到基于与上述实施方式、变形例同样的构成的同样的结果(效果)。但是,如图7所示那样,本实施方式的喷嘴33B具备使材料供给部331的姿态变化的移动装置81。移动装置81经由信号线220与控制装置17(参照图1)电连接。移动装置81例如能够具有直线驱动器、马达、连杆机构等而构成。控制装置17对移动装置81进行控制,以使材料供给部331成为所期望的姿态。此外,控制装置17能够对控制装置17进行控制,以使在造型处理中材料供给部331的姿态不变化(被维持)。控制装置17的存储部17a(图1)存储有用于移动装置81的姿态的控制的信息(数据)。移动装置81是第二移动装置的一个例子。

[0071] 在此,参照图8来说明喷嘴33B的材料供给部331的姿态的调整步骤(变更步骤)。首先,控制装置17取得喷嘴33B进行造型的造型位置Ps(参照图4)的位置信息(S10)。位置信息例如可以是与造型位置Ps的三维的位置坐标对应的信息,也可以是每个层110b的信息,还可以是层110b内的每个区域的信息。接下来,控制装置17取得与造型位置Ps对应的、喷嘴33B的高度及材料供给部331的角度的信息(S11)。在S11中使用的高度及角度的信息,与位置信息建立对应地存储于存储部17a。高度的信息例如能够为移动装置71的控制量,角度的信息例如能够为移动装置81的控制量。此外,高度的信息、角度的信息可以是表示高度、角度本身的数据,也可以是与高度、角度对应的参数的信息。接下来,控制装置17基于在S11中取得的高度的信息及角度的信息,对移动装置71、81进行控制(S12)。由此,喷嘴33B、即射出部330及材料供给部331成为与造型位置Ps对应的所期望的位置及姿态(角度)。即,如图4、图5所示那样,在各造型位置Ps中,能够得到以与该造型位置Ps对应的光径D1、D2照射激光200、并且以与造型位置Ps对应的朝向供给材料121的粉末体的状态。此外,光径D1、D2能够与位置信息建立对应地设定。接下来,控制装置17通过成为所期望的位置及姿态的喷嘴33B,对造型位置Ps执行造型处理(S13)。层叠造型装置1通过执行这样的处理,来形成层110b(参照图4、图5)。

[0072] 如此,控制装置17(控制部)对移动装置81(第二移动机构)进行控制,以使从材料供给部331供给材料121的粉末体的朝向根据造型位置Ps与喷嘴33B(材料供给部331)之间

的距离的变化而变化。因此,例如,能够向造型位置Ps更可靠或者更高效地供给材料121的粉末体。

[0073] 此外,在层叠造型装置1中,造型位置Ps的激光200的光径根据造型位置Ps与喷嘴33B(材料供给部331)之间的距离的变化而变化。因此,激光200的光径比较容易变更。因此,造型的精度、效率容易提高。然后,在具有该使光径变化的功能的情况下,也能够向造型位置Ps更可靠或者更高效地供给材料121的粉末体。

[0074] 此外,在层叠造型装置1中,从材料供给部331供给材料121的粉末体的朝向根据激光200的光径的变化而变化。因此,容易得到与光径的变化对应而更可靠或者更高效地供给材料121的粉末体的状态。此外,激光200的光径的变化也可以不依靠喷嘴33B的移动来实现。即,在不伴随喷嘴33B的移动而激光200的光径变化的情况下,也能够对该造型位置Ps更可靠或者更高效地供给材料121的粉末体。

[0075] 以上,例示了本发明的实施方式及变形例,但上述实施方式及变形例为一个例子,不意图限定发明的范围。这些实施方式及变形例能够以其他的各种方式来实现,在不脱离发明的主旨的范围内,能够进行各种省略、置换、组合、变更。这些实施方式、其变形包含于发明的范围、主旨,并且包含于权利要求书所记载的发明及其等同的范围。通过上述实施方式及变形例所公开的构成、控制(技术特征)以外,也能够实现本发明。此外,根据本发明,能够得到通过技术特征得到的各种结果(效果,也包括派生的效果)中的至少一个。例如,也可以构成为,材料供给部的姿态、位置不改变,而通过材料供给部的内部、载气等的变化来使供给材料的粉末体的朝向改变。

[0076] 此外,例如,层叠造型装置也可以以从多个材料供给部分别供给不同材料的粉末体的方式构成或者使用,在该情况下,从各材料供给部供给的材料的粉末体的量、比率进行可变控制。例如,层叠造型装置能够构成为,多个材料供给部分别以根据三维的造型位置来变化的供给量对材料的粉末体进行供给,由此能够造型出材料的比率二维或者三维地逐渐变化的倾斜材料(倾斜功能材料)。此外,各材料供给部的材料的供给位置(材料供给部的方向、姿态、角度、位置等)也可以被控制为根据材料的种类、流量(供给量、喷出量)而分别不同。

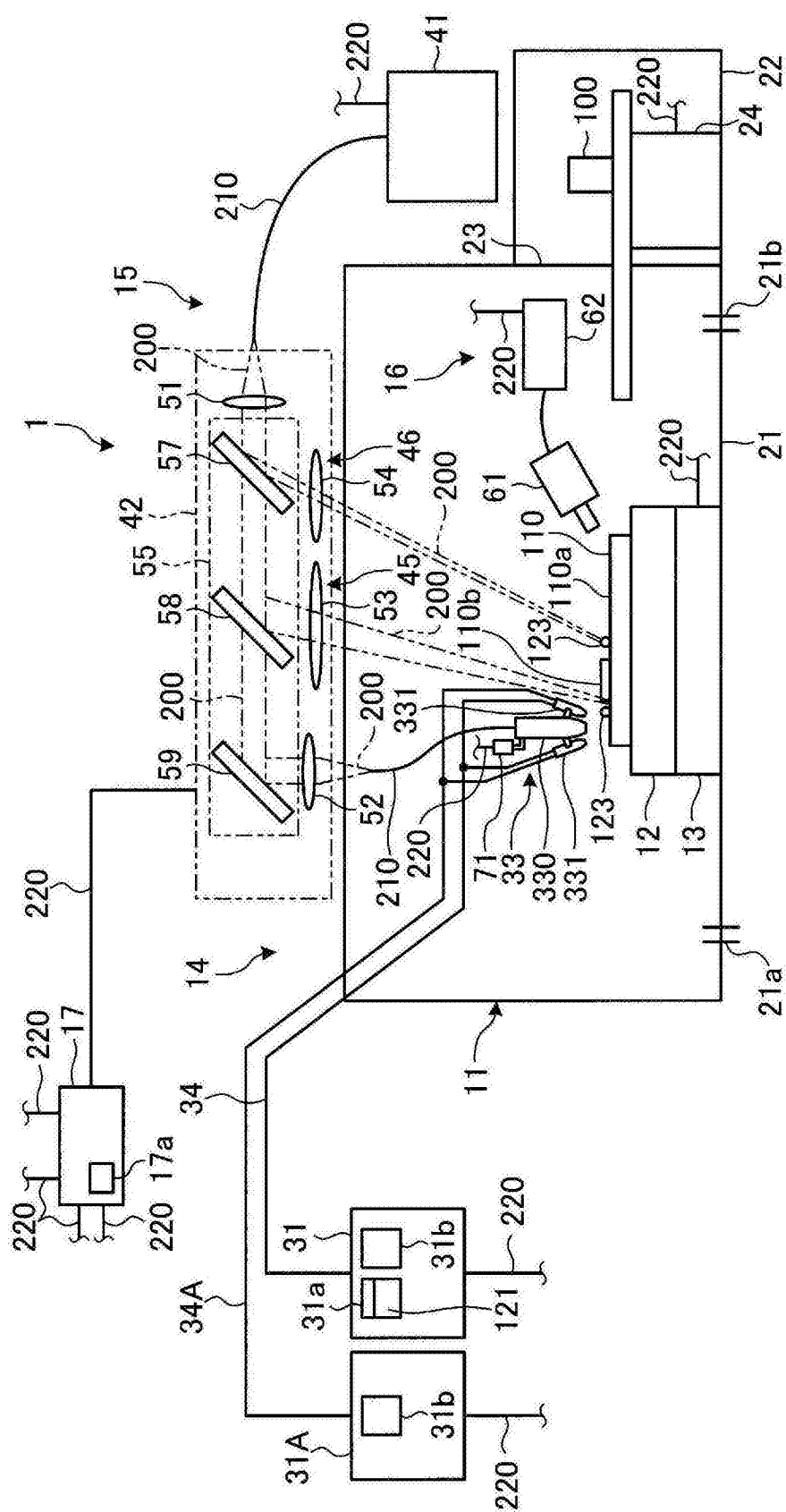


图 1

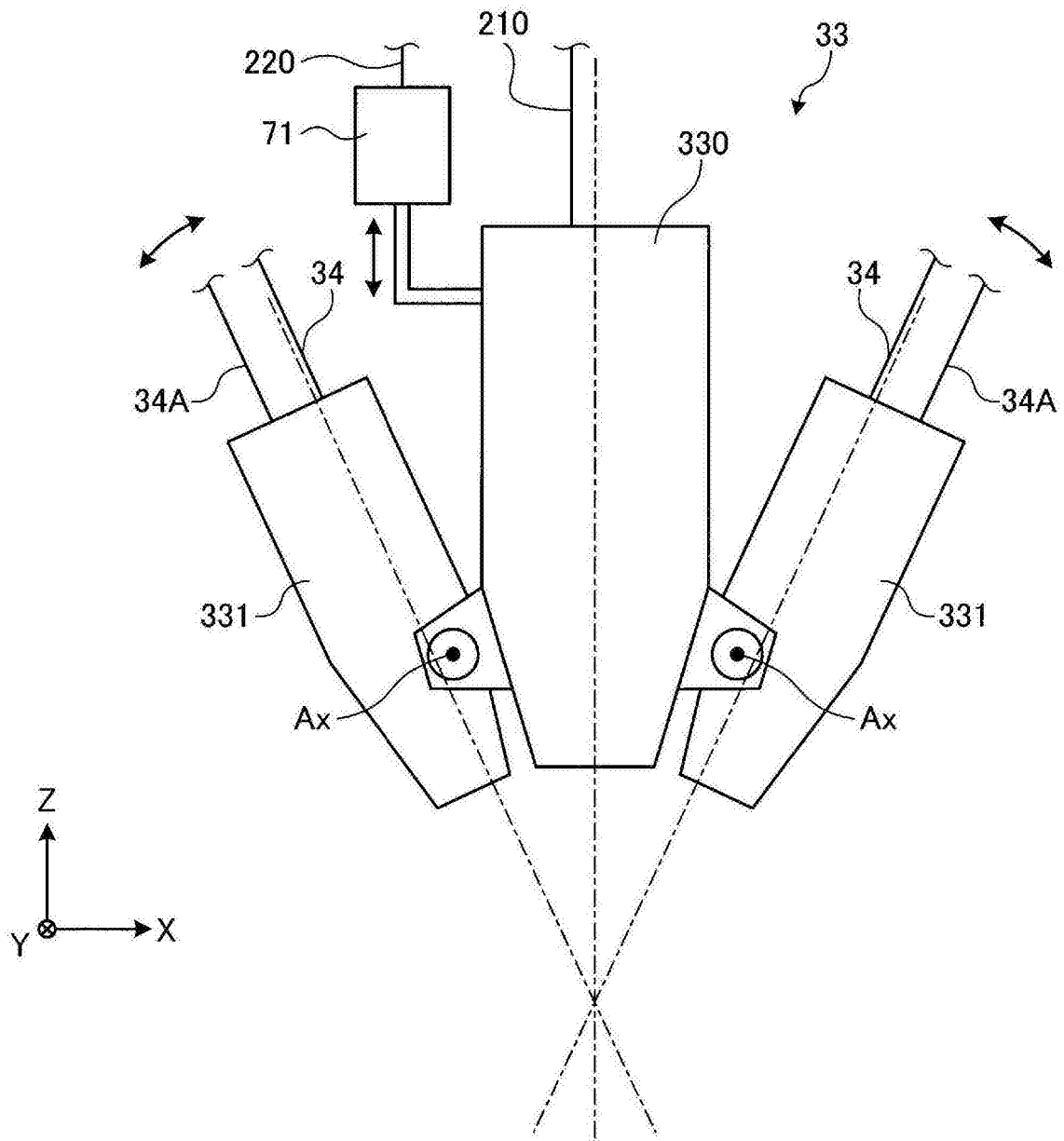


图2

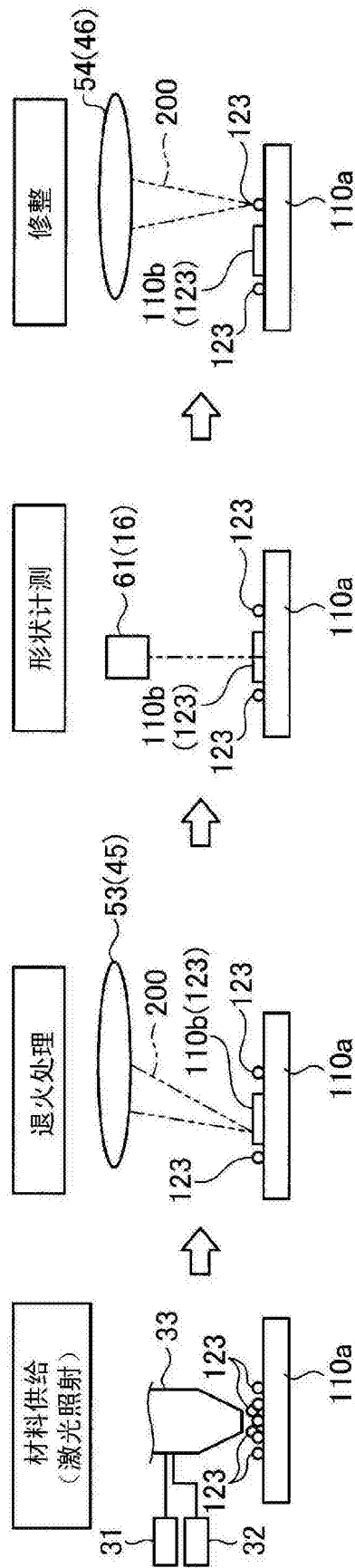


图3

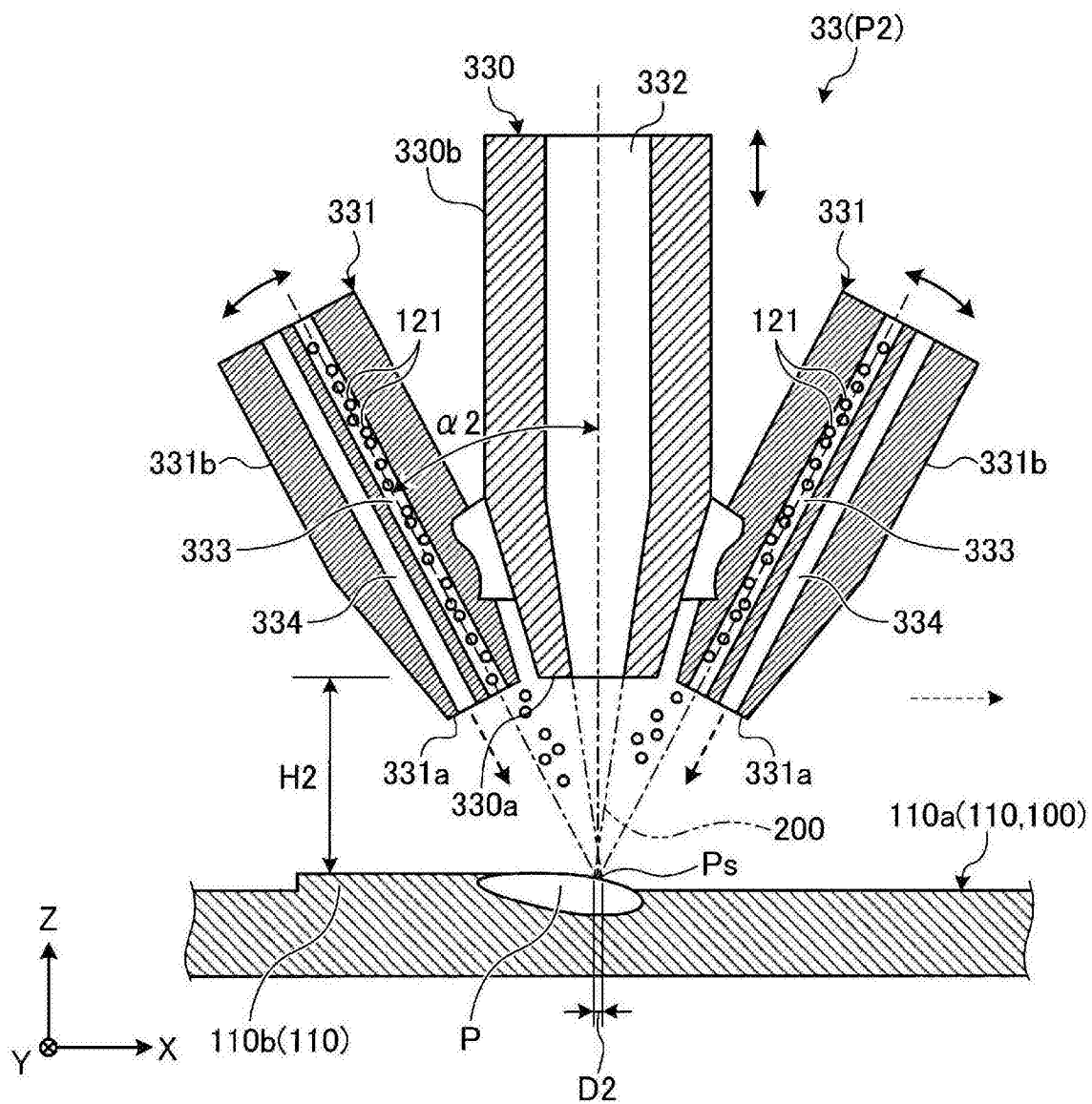


图5

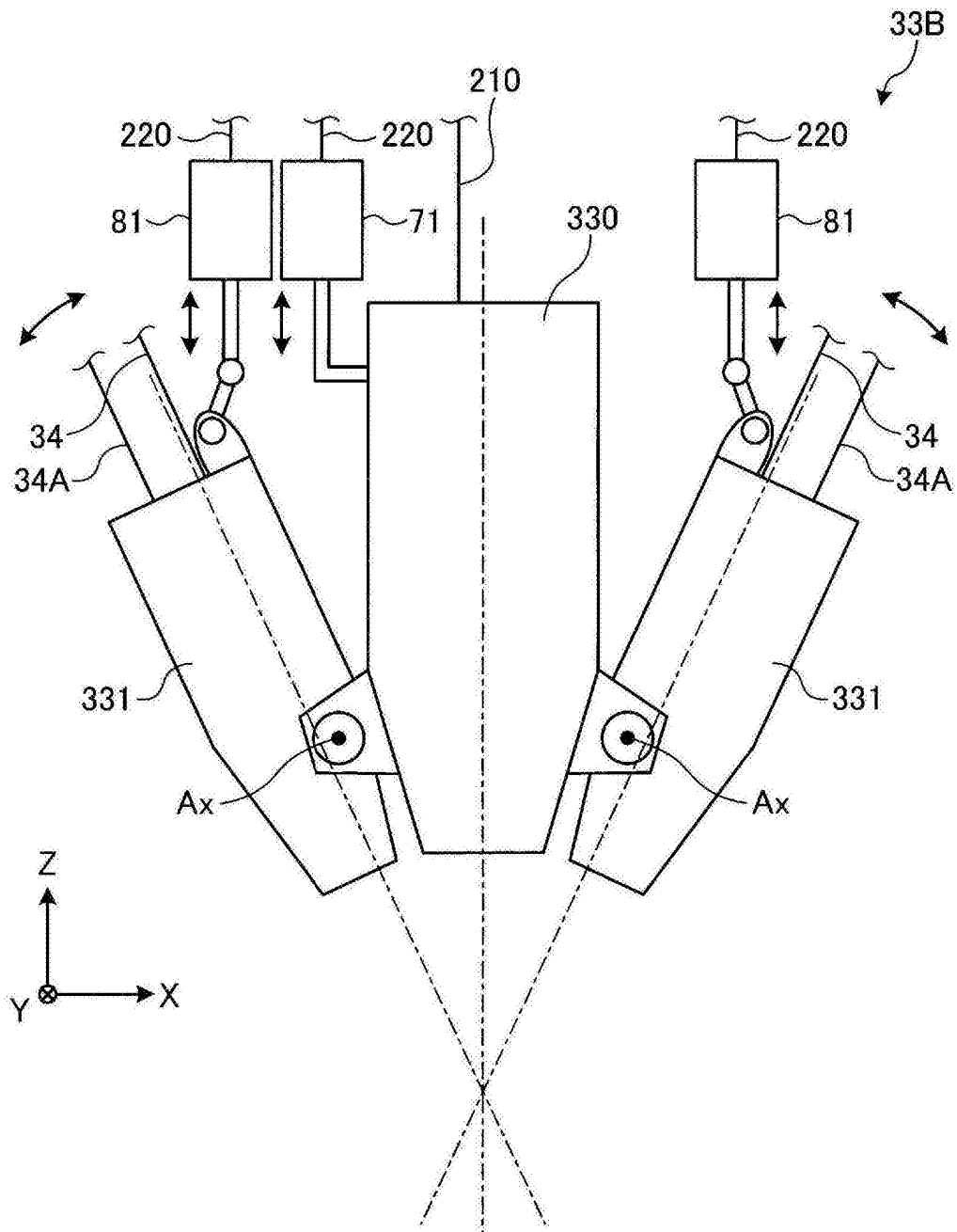


图7

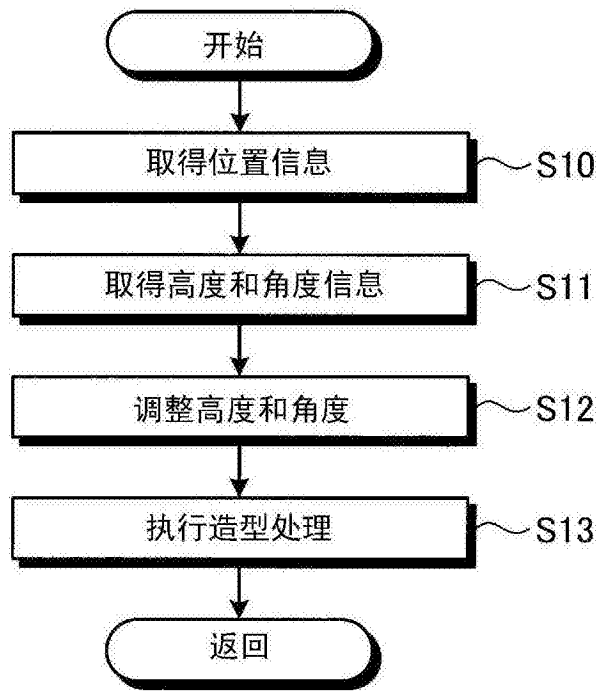


图8