



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I601585 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 11 日

(21)申請案號：104110111

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 27 日

(51)Int. Cl. : B22F3/105 (2006.01)

B29C67/04 (2017.01)

B33Y30/00 (2015.01)

(30)優先權：2014/03/31 日本

2014-074057

(71)申請人：三菱重工業股份有限公司 (日本) MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. (JP)
日本

(72)發明人：吉村仁 YOSHIMURA, HITOSHI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

JP 10-501463A

JP 2006-124732A

US 2009/0042050A1

審查人員：熊正一

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：11 共 50 頁

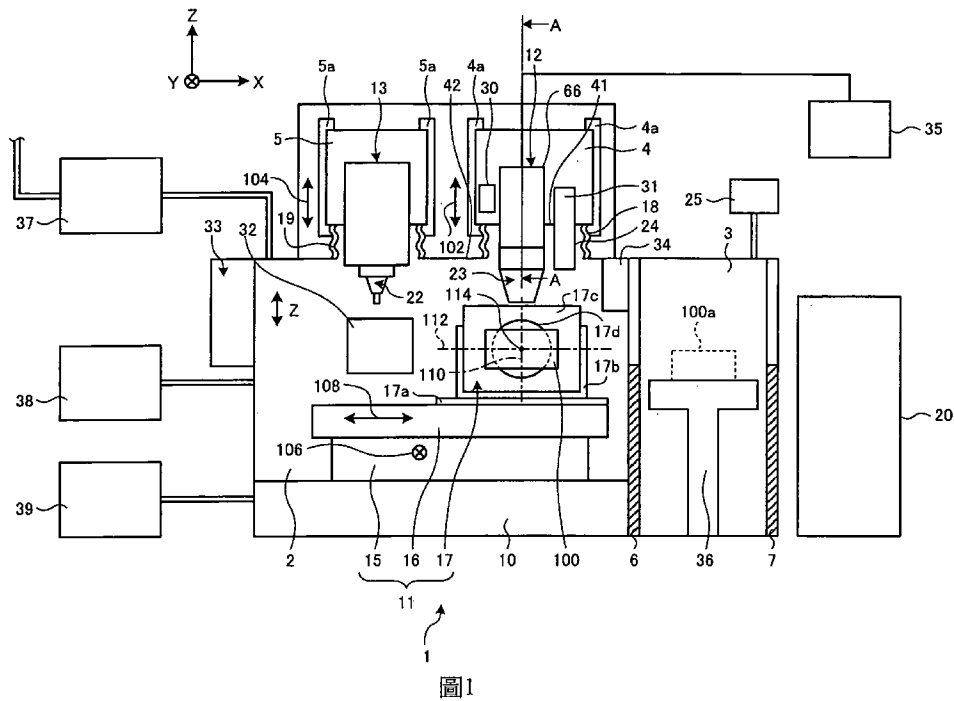
(54)名稱

三維積層裝置

(57)摘要

本發明之三維積層裝置(1)係於基台部(100)積層成形層而形成三維形狀物之三維積層裝置(1)，且具有：粉末供給部，其供給粉末材料；光照射部，其對粉末材料照射光束，使被照射光束之粉末材料中至少一部分燒結或熔融固化而形成成形層；三維積層室(2)，其自外部被密封，且收納粉末供給部、光照射部及基台部(100)；氣體排出部(37)，其排出三維積層室(2)內之氣體；及氣體導入部(38)，其對三維積層室(2)內導入特定之氣體；且藉由氣體排出部(37)排出三維積層室(2)內之氣體，氣體導入部(38)導入特定之氣體，而將三維積層室(2)內設為特定之氣體氛圍。

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 1 . . . 三維積層裝置
- 2 . . . 三維積層室
- 3 . . . 預備室
- 4 . . . 積層頭收納室
- 4a . . . Z 軸滑動部
- 5 . . . 機械加工部收納室
- 5a . . . Z 軸滑動部
- 6 . . . 門
- 7 . . . 門
- 10 . . . 底座
- 11 . . . 平台部
- 12 . . . 積層頭
- 13 . . . 機械加工部
- 15 . . . Y 軸滑動部
- 16 . . . X 軸滑動部
- 17 . . . 旋轉平台部
- 17a . . . 固定台
- 17b . . . 旋轉平台
- 17c . . . 傾斜平台
- 17d . . . 旋轉平台
- 18 . . . 波紋管
- 19 . . . 波紋管
- 20 . . . 控制裝置
- 22 . . . 工具
- 23 . . . 噴嘴
- 24 . . . 前端部
- 25 . . . 預備室氣體排出部
- 30 . . . 形狀計測部
- 31 . . . 加熱頭
- 32 . . . 機械加工部計測部
- 33 . . . 工具更換部
- 34 . . . 噴嘴更換部
- 35 . . . 粉末導入部
- 36 . . . 基台移動部

- 37 . . . 氣體排出部
- 38 . . . 氣體導入部
- 39 . . . 粉末回收部
- 41 . . . 面
- 42 . . . 面
- 66 . . . 本體
- 100 . . . 基台部
- 100a . . . 基台部
- 102 . . . 箭頭
- 104 . . . 箭頭
- 106 . . . 箭頭
- 108 . . . 箭頭
- 110 . . . 旋轉軸
- 112 . . . 旋轉軸
- 114 . . . 旋轉軸
- X . . . 軸
- Y . . . 軸
- Z . . . 軸

發明摘要

※ 申請案號：104110111

B22F 3/105 (2006.01)

※ 申請日：104/03/27

B29C 67/04 (2017.01)※IPC 分類：**B33Y 30/00** (2015.01)

【發明名稱】

三維積層裝置

【中文】

本發明之三維積層裝置(1)係於基台部(100)積層成形層而形成三維形狀物之三維積層裝置(1)，且具有：粉末供給部，其供給粉末材料；光照射部，其對粉末材料照射光束，使被照射光束之粉末材料中至少一部分燒結或熔融固化而形成成形層；三維積層室(2)，其自外部被密封，且收納粉末供給部、光照射部及基台部(100)；氣體排出部(37)，其排出三維積層室(2)內之氣體；及氣體導入部(38)，其對三維積層室(2)內導入特定之氣體；且藉由氣體排出部(37)排出三維積層室(2)內之氣體，氣體導入部(38)導入特定之氣體，而將三維積層室(2)內設為特定之氣體氛圍。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1	三維積層裝置
2	三維積層室
3	預備室
4	積層頭收納室
4a	Z軸滑動部
5	機械加工部收納室
5a	Z軸滑動部
6	門
7	門
10	底座
11	平台部
12	積層頭
13	機械加工部
15	Y軸滑動部
16	X軸滑動部
17	旋轉平台部
17a	固定台
17b	旋轉平台
17c	傾斜平台
17d	旋轉平台
18	波紋管
19	波紋管
20	控制裝置

22	工具
23	噴嘴
24	前端部
25	預備室氣體排出部
30	形狀計測部
31	加熱頭
32	機械加工部計測部
33	工具更換部
34	噴嘴更換部
35	粉末導入部
36	基台移動部
37	氣體排出部
38	氣體導入部
39	粉末回收部
41	面
42	面
66	本體
100	基台部
100a	基台部
102	箭頭
104	箭頭
106	箭頭
108	箭頭
110	旋轉軸
112	旋轉軸
114	旋轉軸

X 軸

Y 軸

Z 軸

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

三維積層裝置

【技術領域】

本發明係關於一種藉由積層而製造三維形狀物之三維積層裝置。

【先前技術】

作為製造三維形狀物之技術，已知有藉由對金屬粉末材料照射光束而製造三維形狀物之積層造形技術。例如，於專利文獻1中記載有一種製造三維形狀造形物之方法，該三維形狀造形物係對以金屬粉末材料形成之粉末層照射光束而形成燒結層，且藉由重複該步驟而使複數層燒結層積層為一體而成。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2006-124732號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

然而，於製造三維形狀物時，存在例如於金屬粉末材料產生氧化等變質之情形。於金屬粉末材料變質之情形時，存在三維形狀物之品質降低之可能性。

本發明之目的在於提供一種抑制三維形狀物之品質降低之三維積層裝置。

[解決問題之技術手段]

為了解決上述問題並達成目的，本發明之三維積層裝置係於基

台部積層成形層而形成三維形狀物者，且具有：粉末供給部，其供給粉末材料；光照射部，其對上述粉末材料照射光束，使被照射上述光束之上述粉末材料中至少一部分燒結或熔融固化而形成上述成形層；三維積層室，其自外部被密封，且收納上述粉末供給部、上述光照射部及上述基台部；氣體排出部，其排出上述三維積層室內之氣體；及氣體導入部，其對上述三維積層室內導入特定之氣體；且藉由上述氣體排出部排出上述三維積層室內之氣體，且上述氣體導入部導入上述特定之氣體，而將上述三維積層室內設為特定之氣體氛圍。

該三維積層裝置係於被密封之特定之氣體氛圍下形成成形層。因此，該三維積層裝置可抑制粉末材料之變質，而抑制三維形狀物之品質降低。

於上述三維積層裝置中，較佳為，上述粉末供給部係自前端之開口部朝上述基台部噴射上述粉末材料，上述光照射部係自前端之開口部對自上述粉末供給部朝上述基台部移動之上述粉末材料照射光束，使上述粉末材料熔融，並使熔融之上述粉末材料於上述基台部上固化，上述三維積層室係收納上述粉末供給部之開口部與上述光照射部之開口部。該三維積層裝置係由於在特定之氣體氛圍下形成成形層，故可抑制三維形狀物之品質降低。

於上述三維積層裝置中，較佳為，上述粉末供給部與上述光照射部係上述粉末供給部於上述光照射部之外周配置成同心圓狀，具有包圍上述光照射部之上述光束通過之路徑之內管、及覆蓋上述內管且在與上述內管之間形成供上述粉末材料流動之粉末流路之外管，且形成可於一方向移動之積層部，且上述三維積層裝置具有伸縮部，該伸縮部安裝於上述積層部，伴隨著上述積層部之移動自外部密封上述三維積層室，且沿上述一方向伸縮。該三維積層裝置係藉由具有伸縮部，於粉末供給部移動之情形時，亦可較佳地密封三維積層室內。

於上述三維積層裝置中，較佳為，上述積層部僅可沿一軸方向移動。藉此，三維積層裝置能夠沿一軸方向可伸縮地配置密封三維積層室內之伸縮部，可減少施加於伸縮部之負荷且使其追隨於移動而伸縮，而可更佳地密封三維積層室內。藉此，與採用使積層部沿多軸方向移動之構造之情形相比，可使裝置構成較小，且可更易於維持密閉性。

較佳為，上述三維積層裝置具有安裝於上述粉末供給部及上述光照射部且覆蓋上述基台部之供形成上述成形層之部分之罩部、排出上述罩部內之氣體之罩部氣體排出部、及對上述罩部內導入特定之氣體之罩部氣體導入部；上述罩部氣體排出部排出上述罩部內之氣體，且上述罩部氣體導入部導入上述特定之氣體，藉此，上述罩部將上述基台部周圍設為上述特定之氣體氛圍。該三維積層裝置係藉由罩部，而將成形層之周圍置於特定之氣體氛圍下。因此，該三維積層裝置可更佳地抑制三維形狀物之品質降低。

較佳為，上述三維積層裝置具有連接上述三維積層室與上述三維積層室之外部，且自上述三維積層室及三維積層室之外部被密封之預備室，上述基台部係經由上述預備室自上述三維積層室外部移動至上述三維積層室內，藉此收納於上述三維積層室內。該三維積層裝置具有預備室，因此於使基台部進出於三維積層室時，亦可較佳地進行三維積層室之氣體之排出與導入。

[發明之效果]

根據本發明，可抑制三維形狀物之品質降低。

【圖式簡單說明】

圖1係表示實施形態1之三維積層裝置之模式圖。

圖2係積層頭收納室之圖1之A-A剖面中之主要部分剖視圖。

圖3係自圖2之方向L觀察積層頭收納室之情形時之圖式。

圖4係表示積層頭之噴嘴之一例之剖視圖。

圖5係表示控制裝置之構成之模式圖。

圖6A係表示粉末導入部之一例之模式圖。

圖6B係表示粉末導入部之一例之模式圖。

圖7係表示粉末回收部之一例之模式圖。

圖8係表示利用實施形態1之三維積層裝置之三維形狀物之製造方法之模式圖。

圖9係表示利用實施形態1之三維積層裝置之三維形狀物之製造步驟之流程圖。

圖10係表示實施形態2之罩部之一例之剖視圖。

圖11係表示藉由實施形態2之罩部調整粉末周圍之氣體氛圍之步驟之流程圖。

【實施方式】

以下，參照隨附圖式，詳細地說明本發明之較佳實施形態。再者，並非由該實施形態限定本發明，又，於有複數種實施形態之情形時，亦包含組合各實施例而構成者。

圖1係表示本實施形態1之三維積層裝置1之模式圖。此處，於本實施形態1中，將水平面內之一方向設為X軸方向，將水平面內與X軸方向正交之方向設為Y軸方向，與X軸方向及Y軸方向之各者正交之方向(即鉛垂方向)設為Z軸方向。

圖1所示之三維積層裝置1係於基台部100製造三維形狀物之裝置。基台部100係成為供形成三維形狀物之基座之構件，由三維積層裝置1搬送至特定位置，且於表面形成三維形成物。實施形態1之基台部100為板狀之構件。再者，基台部100並不限定於此。基台部100可使用成為三維形狀物之基座之構件，或亦可使用附加三維形狀物之構件。亦可藉由於特定位置形成三維形狀物，而使用成為零件、製品之

構件作為基台部100。

三維積層裝置1具有三維積層室2、預備室3、積層頭收納室4、機械加工部收納室5、底座10、平台部11、作為積層部之積層頭12、機械加工部13、波紋管18、波紋管19、控制裝置20、形狀計測部30、加熱頭31、機械加工部計測部32、工具更換部33、噴嘴更換部34、粉末導入部35、基台移動部36、氣體排出部37、氣體導入部38、及粉末回收部39。

三維積層室2係除連接之配管等所設計之連通部分以外自外部被密封之殼體(腔室)。再者，所設計之連通部分係設置有切換密閉狀態與開放狀態之閥等，可視需要將三維積層室2設為密閉狀態。三維積層室2係於內部配置有底座10、平台部11、積層頭12之一部分、機械加工部13之一部分、加熱頭31之一部分、機械加工部計測部32、工具更換部33、及噴嘴更換部34。

預備室3係鄰接於三維積層室2而設置。預備室3係除連接之配管等所設計之連通部分以外自外部及三維積層室2被密封。預備室3成為連接外部與三維積層室2之減壓室。於預備室3內設置有基台移動部36。此處，預備室3係於與三維積層室2之連接部設置有例如具有氣密性之門6。又，預備室3係藉由具有氣密性之門7而與外部連接。又，於預備室3設置有自預備室3排出空氣等氣體之預備室氣體排出部25。預備室3可藉由打開門7，自外部將需要之構件搬入至內部。又，預備室3可藉由打開門6，而與三維積層室2之間進行構件之搬入、搬出。即，預備室3係藉由關閉門7，而自外部隔離，自外部被密封。又，預備室3係藉由關閉門6，而自三維積層室隔離。

積層頭收納室4係設置於三維積層室2之Z軸方向上側之面。積層頭收納室4係可利用Z軸滑動部4a相對於三維積層室2沿Z軸方向(箭頭102)移動之狀態被支持。圖2係積層頭收納室4之圖1之A-A剖面中之主

要部分剖視圖。圖3係自圖2之方向L觀察積層頭收納室4之情形時之圖式。如圖2所示，積層頭收納室4係於Z軸方向下側之面41，藉由沿開口部43之外周設置之作為伸縮部之波紋管18而與三維積層室2之Z軸方向上側之面42之開口部43連接。

如圖2及圖3所示，積層頭收納室4係於面41之較波紋管18更靠放射方向內側，具有開口部44、45。積層頭收納室4支持積層頭12、形狀計測部30、及加熱頭31。積層頭收納室4係使積層頭12之包含噴嘴23之一部分經由開口部44朝三維積層室2突出。又，積層頭收納室4係使加熱頭31之包含前端部24之一部分經由開口部45朝三維積層室2突出。開口部44與積層頭12被固定，開口部44與積層頭12係以密封三維積層室2之狀態相互連接。開口部45與加熱頭31被固定，開口部45與積層頭12係以密封三維積層室2之狀態相互連接。

其次，對波紋管18進行說明。波紋管18具有波紋管部51、及導引部53。波紋管部51係沿三維積層室2之面42之開口部43之外周設置，且自三維積層室2之面42至積層頭收納室4之面41，沿Z軸方向延伸。波紋管部51成為朝向放射方向外側之山部55與朝向放射方向內側之谷部56沿Z軸方向交替重複而成之形狀。因此，波紋管部51可沿Z軸方向伸縮。

導引部53係沿波紋管部51之外周設置。導引部53具有保護波紋管部51之功能。導引部53具有子導引部53a、53b、53c。子導引部53a係自積層頭收納室4之面41朝Z軸方向下方延伸，且於Z軸方向下方之前端之可動部58a，安裝於波紋管部51之山部55a。子導引部53b係於Z軸方向上部之端部之可動部59b，安裝於子導引部53a之可動部58a，且朝Z軸方向下部延伸。子導引部53b係於Z軸方向下部之端部之可動部58b，安裝於波紋管部51之山部55b。再者，山部55b係位於較山部55a更靠Z軸方向下部。子導引部53c係於Z軸方向上方之端部之可動部

59c，安裝於子導引部53b之可動部58b，且於Z軸方向下部之端部，安裝於三維積層室2之面42。

子導引部53a、53b、53c之可動部58a、58b、59b、59c可各自變形。因此，子導引部53a、53b、53c係隨著波紋管部51之伸縮而伸縮。再者，導引部53只要為設置於波紋管部51之外周且隨著波紋管部51之伸縮而伸縮者，則並不限定於該構造。又，例如在無需保護波紋管部51之情形時，波紋管18亦可不具有導引部53。

如上所述，積層頭收納室4之開口部44、45與積層頭12係相互被密封。又，波紋管18係波紋管部51沿三維積層室2之面42之開口部43之外周設置。因此，波紋管部51之內周與積層頭收納室4之面41所包圍之空間50係藉由三維積層室2之開口部43而與三維積層室2連結，且與三維積層室2一同密閉。

積層頭收納室4係藉由以Z軸滑動部4a沿Z軸方向移動，而使保持之積層頭12、形狀計測部30、加熱頭31沿Z軸方向移動。又，積層頭收納室4係藉由經由波紋管18與三維積層室2連接，而隨著Z軸方向之移動，使波紋管18沿Z軸方向伸縮。此時，波紋管18係一面密封三維積層室2，一面沿Z軸方向伸縮。再者，積層頭收納室4亦可使積層頭12、形狀計測部30、及加熱頭31沿X軸方向及Y軸方向移動。

再者，波紋管部51只要為可沿Z軸方向伸縮且可密封三維積層室2內者，則並不限定於實施形態1所說明之形狀。例如，波紋管部51係於軸方向連結直徑不同之複數個筒狀構件而成者，亦可為於直徑較大之筒狀構件內收納直徑較其小之其他筒狀構件者，又可為例如筒狀之彈性構件。

機械加工部收納室5係設置於三維積層室2之Z軸方向上側之面。又，機械加工部收納室5係鄰接於積層頭收納室4而配置。機械加工部收納室5係以可利用Z軸滑動部5a相對於三維積層室2於Z軸方向(箭頭

104之方向)移動之狀態被支持。機械加工部收納室5係Z軸方向下側之面藉由波紋管19而與三維積層室2連結。波紋管19係連結機械加工部收納室5之Z軸方向下側之面與三維積層室2，且將機械加工部收納室5之Z軸方向下側之面作為三維積層室2之一部分。又，三維積層室2係於由波紋管19所包圍之區域形成有開口。由機械加工部收納室5之Z軸方向下側之面與波紋管19所包圍之空間係與三維積層室2連結，且與三維積層室2一同密閉。機械加工部收納室5支持機械加工部13。又，機械加工部收納室5係機械加工部13之包含工具22之一部分自Z軸方向下側之面向三維積層室2突出。再者，波紋管19之構造由於與波紋管18之構造相同，故省略說明。

機械加工部收納室5係藉由利用Z軸滑動部5a沿Z軸方向移動，而使保持之機械加工部13沿Z軸方向移動。又，機械加工部收納室5係藉由經由波紋管19與三維積層室2連接，而使波紋管19隨著Z軸方向之移動於Z軸方向伸縮。此時，波紋管19係一面密封三維積層室2，一面沿Z軸方向伸縮。再者，機械加工部收納室5亦可使機械加工部13沿X軸方向及Y軸方向移動。

底座10係設置於三維積層室2內之Z軸方向之底部。底座10支持平台部11。底座10係配置有各種配線或配管或驅動機構。

平台部11係配置於底座10之上表面，且支持基台部100。平台部11具有Y軸滑動部15、X軸滑動部16、及旋轉平台部17。平台部11係安裝基台部100且使基台部100於底座10上移動。

Y軸滑動部15係使X軸滑動部16相對於底座10沿Y軸方向(箭頭106之方向)移動。X軸滑動部16係固定於成為Y軸滑動部15之運轉部之構件，使旋轉平台部17相對於Y軸滑動部15沿X軸方向(箭頭108之方向)移動。旋轉平台部17係固定於成為X軸滑動部16之運轉部之構件，且支持基台部100。旋轉平台部17例如為傾斜圓平台，具有固定台17a、

旋轉平台17b、傾斜平台17c、及旋轉平台17d。固定台17a係固定於成為X軸滑動部16之運轉部之構件。旋轉平台17b係支持於固定台17a，且以與Z軸方向平行之旋轉軸110為旋轉軸旋轉。傾斜平台17c係支持於旋轉平台17b，且以與旋轉平台17b之受支持之面正交之旋轉軸112為軸旋動。旋轉平台17d係支持於傾斜平台17c，且以與傾斜平台17c之受支持之面正交之旋轉軸114為軸旋轉。傾斜平台17d固定基台部100。如此，旋轉平台部17可藉由使各部以旋轉軸110、112、114為軸旋轉，而使基台部100繞著正交之3軸旋轉。平台部11係藉由Y軸滑動部15及X軸滑動部16使固定於旋轉平台部17之基台部100沿Y軸方向及X軸方向移動。又，平台部11係藉由旋轉平台部17使各部以旋轉軸110、112、114為軸旋轉，藉此使基台部100繞著正交之3軸旋轉。平台部11亦可進而使基台部100沿Z軸方向移動。

積層頭12係向基台部100噴射粉末材料，進而藉由對噴射之粉末材料照射雷射光而使粉末熔融，並使熔融之粉末於基台部100上固化而形成成形層。要導入至積層頭12之粉末係成為三維形狀物之原料之材料之粉末。於實施形態1中，粉末可使用例如鐵、銅、鋁或鈦等金屬材料等。再者，作為粉末亦可使用陶瓷等金屬材料以外之材料。積層頭12係設置於底座10之Z軸方向之上側之面之對面位置，且與平台部11對面。積層頭12係於Z軸方向之下部設置有噴嘴23。積層頭12係於本體66安裝有噴嘴23。

圖4係表示積層頭12之噴嘴23之一例之剖視圖。如圖4所示，噴嘴23係具有外管61、及插入至外管61之內部之內管62之套管。外管61為管狀之構件，直徑朝前端(Z軸方向下側)變小。內管62係插入至外管61之內部。內管62亦為管狀之構件，且為直徑朝前端(Z軸方向下側)變小之形狀。外管61係於其內周與內管62之外周之間，構成供粉末材料(粉末)P通過之粉末流路63。內管62係於其內周面側構成供雷

射光通過之雷射路徑64。此處，安裝有噴嘴23之本體66係與噴嘴23同樣為套管，粉末流路63與雷射路徑64亦同樣地形成。積層頭12係以包圍雷射路徑64之周圍之方式配置有粉末流路63。於實施形態1中，粉末流路63成為噴射粉末之粉末噴射部。積層頭12係自粉末導入部35導入之粉末P流經粉末流路63，並自外管61與內管62之間之前端之開口部即粉末噴射口部65a噴射。

又，於實施形態1中，雷射路徑64成為光照射部。積層頭12係於雷射路徑64，具有光源67、光纖68、及聚光部69。光源67輸出雷射光。光纖68係將自光源67輸出之雷射光引導至雷射路徑64。聚光部69係配置於雷射路徑64，且配置於自光纖68輸出之雷射光之光路。聚光部69係將自光纖68輸出之雷射光L聚光。由聚光部69聚光之雷射光L係自內管62之前端之開口部即雷射照射口部65b輸出。積層頭12係於本體66配置聚光部69，但亦可於噴嘴23配置聚光部69之一部分或全部。於在噴嘴23配置聚光部69之一部分或全部之情形時，可藉由更換噴嘴23，而將焦點位置設為不同之位置。

積層頭12係自粉末流路63噴射粉末P，且自雷射路徑64輸出雷射光L。自積層頭12噴射之粉末P係進入至自積層頭12輸出之雷射光L所照射之區域，並藉由雷射光L加熱。被照射雷射光L之粉末P熔融後，到達至基台部100上。以熔融之狀態到達至基台部100上之粉末P被冷卻而固化。藉此，於基台部100上形成成形層。

此處，實施形態1之積層頭12亦可不具備利用光纖68引導自光源67輸出之雷射光L之光纖。又，聚光部69可設置於本體66或設置於噴嘴23，亦可設置於本體66及噴嘴23之兩者。實施形態1之積層頭12係為了能夠有效地加工而同軸地設置噴射粉末P之粉末路徑63、與照射雷射光L之雷射路徑64，但並不限定於此。積層頭12亦可與噴射粉末P之機構與照射雷射光L之機構不為一體。實施形態1之積層頭12係對

粉體材料照射雷射光L，但只要能夠使粉體材料熔解或燒結即可，亦可照射雷射光以外之光束。

機械加工部13係例如將成形層等進行機械加工。如圖1所示，機械加工部13係設置於底座10之Z軸方向之上側之面之對面位置，且與平台部11對面。機械加工部13係於Z軸方向之下部側之端部安裝有工具22。再者，機械加工部13只要較底座10更靠Z軸方向上側，設置於平台部11所為之基台部100可移動之範圍內即可，配置位置並不限定於實施形態1之位置。

圖5係表示控制裝置20之構成之模式圖。控制裝置20係與三維積層裝置1之各部電性連接，而控制三維積層裝置1之各部之動作。控制裝置20係設置於三維積層室2或預備室3之外部。控制裝置20係如圖5所示，具有輸入部71、控制部72、記憶部73、輸出部74、及通信部75。輸入部71、控制部72、記憶部73、輸出部74、通信部75之各部係電性連接。

輸入部71例如為操作面板。作業者係對輸入部71輸入資訊或指令等。控制部72例如為CPU(Central Processing Unit，中央處理單元)及記憶體。控制部72係對三維積層裝置1之各部，輸出控制三維積層裝置1之各部之動作之指令。又，對控制部72輸入來自三維積層裝置1之各部之資訊等。記憶部73例如為RAM(Random Access Memory，隨機存取記憶體)或ROM(Read Only Memory，唯讀記憶體)等記憶裝置。於記憶部73，記憶藉由以控制部72執行而控制各部之動作之三維積層裝置1之運轉程式、或三維積層裝置1之資訊、或三維形狀物之設計資訊等。輸出部74例如為顯示器。輸出部74係顯示例如來自三維積層裝置1之各部之資訊等。通信部75係例如與如網際網路或LAN(Local Area Network，區域網路)等之通信線路通信，且於與通信線路之間交換資訊。再者，控制裝置20只要至少具有控制部72及記憶

部73即可。控制裝置20只要具有控制部72及記憶部73，則可對三維積層裝置1之各部輸出指令。

形狀計測部30係固定於積層頭收納室4。形狀計測部30係鄰接於積層頭12而配置。形狀計測部30計測形成於基台部100上之成形層之表面形狀。形狀計測部30可使用例如3D掃描器或計測相對距離之裝置。形狀計測部30係例如使雷射光於基台部100上之成形層之表面掃描(scanning)，根據該反射光算出成形層之表面之位置資訊，藉此計測成形層之表面形狀。又，於實施形態1中，形狀計測部30係安裝於積層頭收納室4，但只要能夠計測形成於基台部100上之成形層之表面形狀即可，亦可安裝於其他位置。

加熱頭31加熱基台部100上之成形層或熔融之粉末P等。加熱頭31係固定於積層頭收納室4。加熱頭31係鄰接於積層頭12而配置。加熱頭31係例如照射雷射光、紅外光或電磁波，加熱成形層或熔融之粉末P。藉由利用加熱頭31加熱成形層或熔融之粉末P，可控制成形層或熔融之粉末P之溫度。藉此，可抑制成形層或熔融之粉末P之急遽之溫度降低，或形成粉末P容易熔融之氛圍(高溫度環境)。再者，加熱頭31亦可進而設置例如計測成形層表面之溫度之溫度感測器，且基於溫度感測器之計測結果，控制加熱。

機械加工部計測部32係計測機械加工部13之工具22之前端之位置。機械加工部計測部32係藉由攝像而計測機械加工部13之工具22之前端之位置。因此，機械加工部計測部32可一面使機械加工部13作動一面計測工具22之前端之位置。但，機械加工部計測部32並不限定於利用攝像者，亦可為例如藉由雷射光計測機械加工部13之工具22之前端位置者。

工具更換部33係配置於三維積層室2之內部。工具更換部33係更換安裝於機械加工部13之工具22。工具更換部33使未保持工具22之部

分移動至與機械加工部13對面之位置。其後，工具更換部33使未抓持工具22之部分在與機械加工部13對面之位置上移動。其後，執行卸除安裝於機械加工部13之工具22之處理。其後，使抓持有要安裝至機械加工部13之另一工具22之部分移動至與機械加工部13對面之位置，並於機械加工部13安裝另一工具22。如此，工具更換部33可藉由裝卸機械加工部13之工具22，而更換機械加工部13之工具22。再者，工具更換部33只要可更換機械加工部13之工具22，則並不限定於該構成。

噴嘴更換部34係配置於三維積層室2之內部。噴嘴更換部34係更換安裝於積層頭12之噴嘴23。噴嘴更換部34可使用與工具更換部33同樣之構造。

粉末導入部35係將成為三維形狀物之原料之粉末材料導入至積層頭12。圖6A及圖6B係分別表示粉末導入部之一例之模式圖。如圖6A所示，於實施形態1中，粉末以封入至匣83之狀態被管理。即，粉末係例如按材料之種類封入至匣83內並出貨。於匣83設置材料顯示部84。材料顯示部84係例如表示材料之種類等粉末資訊之顯示。材料顯示部84並不限定於能以目視確認之資訊，亦可為IC(integrated circuit，積體電路)晶片、二維碼或標記等可藉由以讀取器讀取而獲得資訊之顯示。材料顯示部84只要能夠表示粉末材料之種類，則並不限定於此。材料顯示部84係除粉末材料之種類以外，亦可例如表示粉末之粒度、重量、純度或氧化物覆膜等在三維形狀物製造上所必需之粉末之資訊。又，材料顯示部84亦可包含表示粉末是否為正規品之資訊。

粉末導入部35具有粉末收納部81及粉末識別部82。粉末收納部81例如為箱狀之構件，於內部收納匣83。粉末收納部81係連接有用以搬出粉末之搬送空氣供給部、或將粉末搬送至積層頭12之搬送路徑。粉末收納部81係於收納有匣83之情形時，將貯存於匣83之粉末導入至

積層頭12。粉末識別部82若檢測出於粉末收納部81收納有匣83，則讀取匣83之材料顯示部84，而讀取貯存於匣83之粉末之資訊。粉末導入部35可藉由利用粉末識別部82獲得粉末之資訊，而對積層頭12供給已知之粉末。

此處，粉末導入部35亦可對積層頭12供給未以封入至匣83內之狀態被管理之粉末。圖6B表示粉末未封入至匣之情形時之粉末導入部35A。粉末導入部35A具有粉末收納部81A、粉末識別部82A、及連結粉末收納部81A與粉末識別部82A之粉末引導管89。粉末收納部81A例如為箱狀之構件，於內部收納粉末P。粉末識別部82A係分析經由粉末引導管89供給之粉末，計測粉末之材料之種類、粒度、重量、純度或氧化物覆膜等在三維形狀物製造上所必需之粉末之資訊。作為粉末識別部82，可使用藉由光譜分析而識別粉末材料之光譜分析裝置、藉由粒度分析計測粉末之粒度之粒度分析裝置、計測粉末重量之重量計等。粉末識別部82A係根據例如計測出之粉末之材料之種類、粒度及重量等而計測粉末之純度。又，粉末識別部82A係根據例如導電率，而計測粉末之氧化物覆膜。粉末導入部35A亦可藉由利用粉末識別部82A獲得粉末之資訊，而對積層頭12供給已知之粉末。

基台移動部36係配置於預備室3。基台移動部36係使基台部100a自預備室3內移動至三維積層室2內，且使三維積層室2內之基台部100移動至預備室3內。基台移動部36係被安裝自外部搬入至預備室3內之基台部100a。基台移動部36係將所安裝之基台部100a自預備室3搬入至三維積層室2內。更詳細而言，基台移動部36係使安裝於基台移動部36之基台部100a移動至三維積層室2內，且安裝於旋轉平台部17。基台移動部36係藉由例如機械臂或正交軸搬送機構，使基台部100移動。

氣體排出部37例如為真空泵，排出三維積層室2內之空氣。氣體

導入部38係將特定成分之氣體例如氫氣、氮氣等惰性氣體導入至三維積層室2內。三維積層裝置1係藉由氣體排出部37排出三維積層室2之空氣，且藉由氣體導入部38將特定成分之氣體例如氫氣、氮氣等惰性氣體導入至三維積層室2。藉此，三維積層裝置1可將三維積層室2內設為期望之氣體氛圍。此處，於實施形態1中，氣體導入部38係設置於較氣體排出部37更靠Z軸方向下方。三維積層裝置1係藉由將氣體導入部38設置於較氣體排出部37更靠Z軸方向下方，可於使用導入比重較空氣中之氧氣等氣體高之氫氣等之氣體之情形時，於三維積層室2內較佳地充滿氫氣。再者，於將導入之氣體設為較空氣輕之氣體之情形時，只要使配管之配置相反即可。又，氣體排出部37亦可排出三維積層室2內之空氣以外之氣體。

粉末回收部39係將自積層頭12之粉末噴射口部65a噴射之粉末P、即未形成成形層之粉末P回收。粉末回收部39係抽吸三維積層室2內之氣體，且回收氣體中所含之粉末P。自積層頭12噴射之粉末P係藉由雷射光L而熔融固化，從而形成成形層。然而，粉末P之一部分未受例如雷射光L照射，因此存在直接殘留於三維積層室2內之情形。又，藉由機械加工部13切削而自成形層排出之切屑殘留於三維積層室2。粉末回收部39回收殘留於三維積層室2之粉末P或切屑。粉末回收部39亦可具備刷等機械性地回收粉末之機構。

圖7係表示粉末回收部39之一例之模式圖。如圖7所示，粉末回收部39具有導入部85、旋風器部86、氣體排出部87、及粉末排出部88。導入部85例如為管狀之構件，一端部連接於例如三維積層室2內。旋風器部86例如為中空之圓錐梯形狀之構件，直徑朝例如鉛垂方向下方變小。導入部85之另一端部係沿旋風器部86之外周之切線方向連接於旋風器部86。氣體排出部87為管狀之構件，一端部連接於旋風器部86之鉛垂方向上方之端部。粉末排出部88為管狀之構件，一端部

連接於旋風器部86之鉛垂方向下方之端部。

於氣體排出部87之另一端部，例如連接有抽吸氣體之泵。因此，氣體排出部87係自旋風器部86抽吸氣體，將旋風器部86設為負壓。由於旋風器部86成為負壓，故導入部85自三維積層室2抽吸氣體。導入部85係將未形成成形層之粉末P與三維積層室2內之氣體一同抽吸。導入部85係沿旋風器部86之外周之切線方向連接於旋風器部86。因此，被抽吸至導入部85之氣體及粉末P沿旋風器部86之內周回旋。粉末P係由於比重較氣體高，故而向旋風器部86之內周之放射方向外側離心分離。粉末P因自重而朝延伸方向下方之粉末排出部88而去，並自粉末排出部88排出。又，氣體係藉由氣體排出部87而排出。

粉末回收部39係以此方式回收未形成成形層之粉末P。又，實施形態1之粉末回收部39亦可按比重分開回收粉末P。例如，比重較低之粉末因自重較小而並不去往粉末排出部88，而係被抽吸至氣體排出部87。因此，粉末回收部39可按比重對粉末P進行分類回收。再者，粉末回收部39只要能夠回收未形成成形層之粉末P，則並不限定於此種構成。

其次，對利用三維積層裝置1之三維形狀物之製造方法進行說明。圖8係表示利用實施形態1之三維積層裝置1之三維形狀物之製造方法之模式圖。又，圖8所示之製造方法係可藉由控制裝置20控制各部之動作而執行。於實施形態1中，設為於台座91上製造三維形狀物之情形而進行說明。台座91例如為金屬製之板狀構件，但只要為於上部製造三維形狀物者，則形狀及材料任意。台座91係安裝於基台部100上。基台部100係與台座91一同固定於平台部11之旋轉平台部17。再者，亦可將台座91作為基台部100。

如步驟S1所示，控制裝置20係藉由平台部11，而以基台部100上之台座91配置於積層頭12之Z軸方向下方之方式，使基台部100移動。

其次，如步驟S2所示，控制裝置20係自粉末導入部35將粉末導入至積層頭12，且自積層頭12噴射氣體及粉末P，並照射雷射光L。粉末P具有特定之收斂直徑，朝基台部100上之台座91噴射。雷射光L係於積層頭12與台座91之間，具有特定之點徑而照射至粉末P。此處，相對於粉末P之收斂直徑於Z軸方向上之位置的雷射光L之點徑於Z軸方向上之位置及粉末P之收斂直徑於Z軸方向上之位置處之點徑可藉由例如使聚光部49之位置移動而控制。

控制裝置20係藉由利用積層頭12照射雷射光L且噴射粉末P，而如步驟S3所示，藉由雷射光L之照射使粉末P熔融。熔融之粉末P係作為熔融體A而朝基台部100上之台座91向Z軸方向下方落下。

向Z軸方向下方落下之熔融體A到達至基台部100上之台座91之特定位置。台座91上之熔融體A係於台座91上之特定位置，藉由例如放冷而被冷卻。冷卻之熔融體A係如步驟S4所示，於台座91上固化為固化體B。

控制裝置20係利用平台部11使基台部100上移動至特定位置，且按步驟S2至步驟S4所示之順序藉由積層頭12而於基台部100上形成固化體B。藉由重複該等順序，而如步驟S5所示，固化體B於台座91上形成具有特定形狀之成形層92。

如步驟S6所示，控制裝置20係以形成於台座91之成形層92配置於機械加工部13之Z軸方向下方之方式，藉由平台部11使基台部100之台座91移動。進而，控制裝置20藉由機械加工部13將成形層92進行機械加工。控制裝置20亦可選擇是否實施機械加工部13之機械加工，於不需要之情形時不執行。因此，步驟S6所示之機械加工根據控制裝置20之指令而存在不實施之情形。

其次，如步驟S7所示，控制裝置20係以形成於台座91之成形層92配置於積層頭12之Z軸方向下方之方式，藉由平台部11使基台部100

之台座91移動。然後，重複步驟S2至步驟S6所示之順序，於成形層92上依序積層成形層93，從而製造三維形狀物。

綜上所述，實施形態1之三維積層裝置1以下述方式製造三維形狀物。積層頭12之粉末噴射部63將粉末P向基台部100上之台座91噴射。又，積層頭12之粉末流路63係於積層頭12與台座91之間，對粉末P照射雷射光L。被照射雷射光L之粉末P熔融並於基台部100上之台座91上固化，形成成形層92。三維積層裝置1係於成形層92上依序積層成形層93，並藉由機械加工部13對成形層92、93適當加以機械加工，而製造三維形狀物。

於實施形態1中，三維形狀物係於台座91上被製造，但三維形狀物亦可不於台座91上被製造。三維形狀物亦可例如直接製造於基台部100上。又，三維積層裝置1亦可藉由於既有之造形物上積層成形層而進行所謂之增厚熔接。

其次，對利用實施形態1之三維積層裝置1製造三維形狀物之詳細步驟進行說明。圖9係表示利用實施形態1之三維積層裝置1之三維形狀物之製造步驟之流程圖。控制裝置20係讀取例如記憶於記憶部73內之三維形狀物之設計資訊。

其次，控制裝置20係藉由氣體排出部37排出三維積層室2內之空氣(步驟S11)。此處，三維積層室2之門6關閉，而與預備室3分離。又，三維積層室2之其他與外部氣體連通之部分亦關閉而被密封。控制裝置20係例如藉由利用氣體排出部37排出空氣，而將三維積層室2內之氧濃度設為100 ppm以下，較佳為設為10 ppm以下。控制裝置20可藉由將三維積層室2內之氧濃度設為100 ppm以下，而設為惰性狀態，且可藉由設為10 ppm以下，而更確實地設為惰性狀態。

其次，將具有台座91之基台部100安裝於預備室3內之基台移動部36(步驟S12)。再者，三維積層裝置1亦可較步驟S11之處理先進行

步驟S12之處理。

控制裝置20在安裝有預備室3內之基台移動部36，則關閉預備室3之門7，利用預備室氣體排出部25排出預備室3內之空氣(步驟S13)。控制裝置20係藉由利用預備室氣體排出部25排出空氣，而降低預備室3內之氧濃度。預備室3內之氧濃度較佳為成為例如與三維積層室2內相同之氧濃度。

控制裝置20在結束預備室3之空氣之排出後，開啟三維積層室2之門6，藉由基台移動部36而於三維積層室2內之旋轉平台部17安裝基台部100(步驟S14)。基台部100係固定於旋轉平台部17。控制裝置20在於旋轉平台部17安裝基台部100後，使基台移動部36回到預備室3內，且關閉門6。

控制裝置20若將基台部100設置於旋轉平台部17，則藉由氣體導入部38將氣體導入至三維積層室2內(步驟S15)。控制裝置20係藉由氣體導入部38，而將三維積層室2內設為導入之氣體氛圍。於實施形態1中，氣體導入部38導入之氣體為氮氣或氬氣等惰性氣體。氣體導入部38係以三維積層室2內之殘留氧濃度成為100 ppm以下之方式，導入惰性氣體。

又，三維積層裝置1亦可根據粉末材料之種類，而省略步驟S11、步驟S13、步驟S15。於例如粉末材料之氧化亦未使三維形狀物之品質等成問題之情形時，亦可省略該等步驟，將三維積層室2及預備室3設為大氣氛圍。又，步驟S13及步驟S15亦可於步驟S16以後繼續進行。即，氣體排出部37亦可於製造三維形狀物之期間，自三維積層室2適當排出空氣。又，氣體導入部38亦可於製造三維形狀物之期間，對三維積層室2內適當導入惰性氣體。

控制裝置20若結束對三維積層室2之惰性氣體之導入，則判斷是否對基台部100上之台座91進行機械加工(步驟S16)。例如，控制裝置

20係使形狀計測部30計測台座91之表面形狀。控制裝置20係基於形狀計測部30之計測結果，判斷是否對台座91進行機械加工。控制裝置20係於例如台座91之表面粗糙度大於特定值之情形時，判斷要進行台座91之機械加工。但，控制裝置20之是否要進行台座91之機械加工之判斷並不限定於此，亦可不根據形狀計測部30之計測結果。控制裝置20亦可例如使台座91之資訊預先記憶於記憶部73內，且根據台座91之資訊與三維形狀物之設計資訊，判斷是否要進行台座91之加工。又，控制裝置20亦可始終採用加工台座91之設定。

控制裝置20係在判斷需要台座91之機械加工之情形(步驟S16中為Yes(是))時，藉由機械加工部13，以特定條件進行台座91之機械加工(步驟S17)。控制裝置20係基於例如形狀計測部30所獲得之台座91之形狀計測結果、或台座91之資訊與三維形狀物之設計資訊等，決定台座91之機械加工之條件。

控制裝置20係在判斷無需台座91之加工之情形(步驟S16中為No(否))、或以特定條件進行台座91之機械加工之情形時，基於例如自記憶部73讀出之三維形狀物之設計資訊，決定成形層之形成條件(步驟S18)。成形層之形成條件係指在形成成形層方面所必需之條件，例如成形層之各層之形狀、粉末P之種類、粉末P之噴射速度、粉末P之噴射壓力、雷射光L之照射條件、粉末P之收斂直徑與雷射光L之點徑與成形層表面之位置關係、於空氣中熔融之粉末P之尺寸、溫度、於形成中之成形層表面所形成之熔融混合物之尺寸、冷卻速度、或藉由平台部11之基台部100之移動速度等。

控制裝置20若決定成形層之形成條件，則藉由積層頭12，朝基台部100上之台座91噴射粉末P，開始雷射光L之照射(步驟S19)。控制裝置20係噴射粉末P且照射雷射光L，藉此，利用雷射光L將粉末P熔融，並可使熔融之粉末P固化，而於台座91上形成固化體B。



控制裝置20係噴射粉末P，且照射雷射光L，利用平台部11使基台部100移動，藉此於台座91上形成成形層92(步驟S20)。控制裝置20亦可藉由加熱頭31加熱成形層92，或加熱固化體B附著之前之部分。

控制裝置20在形成成形層92後，判斷成形層92是否需要機械加工(步驟S21)。控制裝置20係例如使形狀計測部30計測成形層92之表面形狀。控制裝置20係基於形狀計測部30之計測結果，判斷是否要進行成形層92之機械加工。例如，控制裝置20係於成形層92之表面粗糙度大於特定值之情形時，判斷要進行成形層92之機械加工。但，是否要進行成形層92之機械加工之判斷之基準並不限定於此。控制裝置20亦可根據例如三維形狀物之設計資訊與成形層之形成條件，判斷是否要進行成形層92之機械加工。例如，控制裝置20亦可在根據成形層之形成條件算出之成形層92之表面粗糙度大於基於三維形狀物之設計資訊之必需之表面粗糙度之情形時，判斷成形層92需要機械加工。

控制裝置20係在判斷無需進行成形層92之機械加工之情形(步驟S21中為No)時，進入步驟S24。控制裝置20係在判斷需要進行成形層92之機械加工(步驟S21中為Yes)之情形時，決定成形層92之機械加工之加工條件(步驟S22)。例如，控制裝置20係基於形狀計測部30之計測結果、或三維形狀物之設計資訊與成形層之形成條件等，而決定加工條件。控制裝置20在決定成形層加工條件後，則藉由機械加工部13，基於所決定之加工條件將成形層92進行機械加工(步驟S23)。

控制裝置20係在已進行成形層92之機械加工之情形、或判斷無需進行成形層92之機械加工之情形時，判斷是否需要於成形層92上進而積層成形層93(步驟S24)。控制裝置20係基於例如自記憶部73讀出之三維形狀物之設計資訊，判斷是否需要於成形層92上進而積層成形層93。

控制裝置20係在判斷需要成形層93之積層之情形(步驟S24中為

Yes)時，回到步驟S18，於成形層92上積層成形層93。於控制裝置20判斷無需進行成形層93之積層(步驟S24中為No)之情形時，三維形狀物之製造完成。

於三維積層室2內例如氧氣或氮氣等氣體濃度較高之情形時，粉末P例如有產生氧化或氮化等變質之可能性。然而，於實施形態1中，氣體排出部37係排出三維積層室2內之空氣，氣體導入部38係對三維積層室2內導入惰性氣體。因此，實施形態1之三維積層裝置1可抑制粉末P之變質，而抑制三維形狀物之品質之降低。進而，氣體導入部38可導入任意之氣體。因此，實施形態1之三維積層裝置1可根據例如粉末之種類，於最佳氣體氛圍下，製造三維形狀物。

又，實施形態1之三維積層裝置1係藉由積層頭12形成成形層。因此，於實施形態1中，將積層頭12之包含粉末噴射口部65a及雷射照射口部65b之噴嘴23配置於三維積層室2內。此處，積層頭12係於Z軸方向可動之機械。實施形態1之三維積層裝置1具有伴隨著積層頭12之移動而伸縮且密封三維積層室2內之波紋管18。因此，三維積層裝置1係於三維積層室2內收納積層頭12等可動之機械之情形時，亦可抑制三維積層室2內之氣密降低，從而抑制三維形狀物之品質降低。進而，三維積層裝置10係如本實施形態般，藉由將積層頭12設為僅於一軸方向移動之機構，只要使波紋管18可沿一軸方向伸縮而配置即可。藉此，可減少施加於波紋管18之負荷且使其追隨於移動而伸縮，從而可更佳地密封三維積層室2內。藉此，與使積層頭12為沿多軸方向移動之構造之情形相比，可使裝置構成較小，且可更易於維持密閉性。進而，波紋管18可僅將積層頭12之噴嘴23配置於三維積層室2內。因此，三維積層裝置1相較於將積層頭12整體配置於三維積層室2內之情形，可減小三維積層室2之容積。因此，三維積層裝置1可容易地進行三維積層室2內之氣體之排出與特定氣體之導入。又，波紋管19與機

械加工部13之關係亦相同。

進而，三維積層裝置1具有預備室3。預備室3抑制三維積層室2與外部直接連接。因此，預備室3係於例如使基台部100進出於三維積層室2內時，可抑制空氣自外部流入至三維積層室2內，或抑制三維積層室2內之惰性氣體流出至外部。因此，三維積層裝置1可縮短排出三維積層室2內之氣體或將特定氣體導入至三維積層室2內之時間。又，基台移動部36係使基台部100移動至三維積層室2之內部。三維積層室2存在內部空氣被排出之情形。基台移動部36係即便例如作業者不進入三維積層室2之內部，亦可使基台部100移動至三維積層室2之內部。

(實施形態2)

其次，以圖式為參照，對本發明之實施形態2進行說明。實施形態2之三維積層裝置1A與實施形態1之三維積層裝置1之不同點在於，積層頭12具有罩部120。實施形態2之三維積層裝置1A係由於在其他方面與實施形態1之三維積層裝置1之構成相同，故省略重複部分之說明。

圖10係表示實施形態2之罩部120之一例之剖視圖。罩部120係於內部形成空間121之箱狀之構件。罩部120覆蓋基台部100之製造三維形狀物之部位。罩部120係藉由與罩部120連接之罩部氣體排出部122及罩部氣體導入部124，而調整自積層頭12噴射之粉末P之周圍之氣體氛圍。

如圖10所示，罩部120具有安裝部132、壁部134、氣體排出用開口部136、氣體導入用開口部138、及開口部140。

安裝部132係供安裝積層頭12之板狀之構件，具有開口部133。壁部134係沿安裝部132之周向設置。壁部134係自安裝部132之外周，朝與安裝部132之面交叉之方向延伸至端部135。壁部134係於端部135

之內周，形成開口部140。安裝部132與壁部134所包圍之部分形成空間121。

氣體排出用開口部136係設置於壁部134，且使空間121與罩部120之外部導通。氣體導入用開口部138係設置於壁部134，且使空間121與罩部120之外部導通。氣體排出用開口部136係設置於較氣體導入用開口部138更靠安裝部132側。但，氣體排出用開口部136與氣體導入用開口部138只要為導通空間121與罩部120之外部者，則不限定於該等位置。氣體排出用開口部136亦可設置於較氣體導入用開口部138更靠開口部140側。又，氣體排出用開口部136與氣體導入用開口部138亦可例如設置於安裝部132。

氣體排出用開口部136係經由排出管142而與罩部氣體排出部122連接。罩部氣體排出部122例如為真空泵。罩部氣體排出部122係由控制裝置20控制，排出罩部120之空間121內之空氣。罩部氣體排出部122係由控制裝置20控制。罩部氣體排出部122係設置於三維積層室2之外部，但亦可設置於例如三維積層室2內。又，罩部氣體排出部122亦可排出罩部120之空間121內之空氣以外之氣體。

氣體導入用開口部138係經由導入管144而與罩部氣體導入部124連接。罩部氣體導入部124係由控制裝置20控制，對罩部120之空間121內導入特定成分之氣體，例如氫氣、氮氣等惰性氣體。於實施形態2中，罩部氣體導入部124係導入與要導入至三維積層室2內之氣體相同之氣體。罩部氣體導入部124係設置於三維積層室2之外部，但亦可設置於例如三維積層室2內。再者，於罩部120之空間121內，亦可導入與要導入至三維積層室2內之氣體不同之氣體。

罩部120係安裝於積層頭12。更詳細而言，罩部120係經由安裝部132之開口部133，以於空間121收納積層頭12之噴嘴23之方式，安裝於積層頭12。積層頭12與安裝部132之開口部133係相互被密封。罩

部120係藉由安裝於積層頭12，而使開口部140向Z軸方向下部開口。其次，對藉由罩部120調整粉末P之周圍之氣體氛圍之方法進行說明。

圖11係表示藉由實施形態2之罩部120調整粉末P之周圍之氣體氛圍之步驟之流程圖。控制裝置20係排出三維積層室2內之空氣，且將惰性氣體導入至三維積層室2內。其次，控制裝置20係藉由平台部11，以罩部120覆蓋基台部100上之台座91之方式，使基台部100移動(步驟S31)。罩部120之端部135係位於基台部100之Z軸方向上方。罩部120係與積層頭12一同移動，因此，控制裝置20不使罩部120之端部135與基台部100相互接觸，而形成有空間137。再者，罩部120係只要覆蓋基台部100之供製造三維形狀物之部位，則亦可不覆蓋台座91之整體。例如，罩部120亦可僅覆蓋台座91之Z軸方向上方之面。再者，於步驟S31中，控制裝置20亦可以罩部120覆蓋基台部100上之台座91之方式，使積層頭12沿Z軸方向移動。

控制裝置20在以罩部120覆蓋台座91之方式使基台部100移動後，控制裝置20藉由罩部氣體排出部122排出罩部120內之空間121內之空氣(步驟S32)。控制裝置20係藉由例如利用罩部氣體排出部122排出空氣，而將罩部120內之氧濃度設為100 ppm以下、較佳為設為10 ppm以下。控制裝置20係可藉由將罩部120內之氧濃度設為100 ppm以下，而設為惰性狀態，且可藉由設為10 ppm以下，而更確實地設為惰性狀態。

控制裝置20若排出罩部120之空間121內之空氣，則控制裝置20藉由罩部氣體導入部124，對罩部120內之空間121內導入惰性氣體(步驟S33)。控制裝置20係藉由罩部氣體導入部124，而將罩部120內之空間121內設為導入之惰性氣體氛圍。於實施形態2中，罩部氣體導入部124所導入之氣體係與藉由氣體導入部38導入至三維積層室2內之氣體相同之氮氣或氬氣等惰性氣體。氣體導入部38係以三維積層室2內之

殘留氧濃度成為100 ppm以下之方式，導入惰性氣體。

控制裝置20若對罩部120之空間121內導入惰性氣體，則控制裝置20藉由積層頭12製造三維形狀物(步驟S34)。即，控制裝置20係於控制裝置20對罩部120之空間121內導入惰性氣體之後，開始製造三維形狀物。台座91被收納於空間121內，因此成形層92係於惰性氣體氛圍下之空間121內形成。若三維形狀物之製造完成，則該步驟結束。再者，步驟S32及步驟S33於步驟S34中亦繼續進行。即，控制裝置20係於製造三維形狀物之期間，藉由罩部氣體排出部122繼續排出罩部120內之空間121內之空氣。又，控制裝置20係於製造三維形狀物之期間，對罩部120內之空間121內繼續適當導入惰性氣體。但，控制裝置20亦可根據例如空間121內之氧濃度及惰性氣體濃度，適當排出空間121內之空氣，且對空間121內適當導入惰性氣體。

如此，實施形態2之三維積層裝置1A具有罩部120。罩部120係覆蓋台座91，排出收納台座91之空間121內之空氣，且對空間121內導入惰性氣體。即，實施形態2之三維積層裝置1A係於使三維積層室2內處於惰性氣體氛圍下之後，進而自形成成形層92之部位排出空氣且導入惰性氣體。因此，實施形態2之三維積層裝置1A可使成形層92之周圍更佳地處於惰性氣體氛圍下。因此，實施形態2之三維積層裝置1A可抑制粉末P之變質，從而抑制三維形狀物之品質之降低。進而，罩部氣體導入部124可導入任意之氣體。因此，實施形態2之三維積層裝置1A可例如根據粉末之種類，於最佳氣體氛圍下，製造三維形狀物。

又，實施形態2之三維積層裝置1A係於製造三維形狀物之期間，排出罩部120內之空氣，且導入惰性氣體。因此，實施形態2之三維積層裝置1A係即便於罩部120之端部135與基台部100之間形成有空間137，亦可使罩部120內較佳地處於惰性氣體氛圍下。

又，氣體導入用開口部138係設置於較氣體排出用開口部136更靠Z軸方向下方。三維積層裝置1A係可藉由將氣體導入用開口部138設置於較氣體排出用開口部136更靠Z軸方向下方，而於使用比重較空氣中之氧氣等氣體高之氬氣等作為導入之氣體之情形時，於罩部120內較佳地充滿氬氣。再者，於將導入之氣體設為較空氣輕之氣體之情形時，只要使氣體導入用開口部138與氣體排出用開口部136之配置相反即可。

於對罩部120內導入比重較空氣中之氧氣等氣體高之氬氣等之情形時，氣體導入用開口部138較理想為形成於較台座91更靠Z軸方向上方。比重較空氣中之氧氣等氣體高之氬氣容易向Z軸方向下方移動。氣體導入用開口部138設置於較台座91更靠Z軸方向上方，藉此，實施形態2之三維積層裝置1A可使導入之氬氣更佳地移動至成形層92之周圍。再者，將導入之氣體設為較空氣輕之氣體之情形時，氣體導入用開口部138較理想為形成於較台座91更靠Z軸方向下方。

以上，說明了本發明之實施形態，但並不由該等實施形態之內容而限定該等實施形態。又，於上述之構成要素中，包含本領域技術人員可容易設想者、實質上相同者、所謂之均等範圍者。再者，上述之構成要件可適當組合。進而，可在不脫離上述實施形態等之主旨之範圍內進行構成要素之各種省略、置換或變更。例如，本實施形態之三維積層裝置1並不限定於藉由積層頭12噴射粉末P，對粉末P照射雷射光L之構成。三維積層裝置1只要能夠藉由供給粉末P且對粉末P照射雷射光L而形成成形層，並對成形層適當加以機械加工即可。例如，三維積層裝置1亦可為藉由粉末供給部形成粉末層，對粉末層之一部分照射雷射光L使粉末燒結，藉此形成成形層者。又，例如，三維積層裝置亦可將控制裝置20通過網際網路等通信線路而與外部之機器連接，且根據自外部之機器輸入之指示而變更、設定加工條件，例

如成形層之形成條件。即，三維積層裝置亦可使用通信線路進行通信，且自外部之機器變更加工條件。

【符號說明】

1	三維積層裝置
1A	三維積層裝置
2	三維積層室
3	預備室
4	積層頭收納室
4a	Z軸滑動部
5	機械加工部收納室
5a	Z軸滑動部
6	門
7	門
10	底座
11	平台部
12	積層頭
13	機械加工部
15	Y軸滑動部
16	X軸滑動部
17	旋轉平台部
17a	固定台
17b	旋轉平台
17c	傾斜平台
17d	旋轉平台
18	波紋管
19	波紋管

20	控制裝置
22	工具
23	噴嘴
24	前端部
25	預備室氣體排出部
30	形狀計測部
31	加熱頭
32	機械加工部計測部
33	工具更換部
34	噴嘴更換部
35	粉末導入部
35A	粉末導入部
36	基台移動部
37	氣體排出部
38	氣體導入部
39	粉末回收部
41	面
42	面
43	開口部
44	開口部
45	開口部
49	聚光部
50	空間
51	波紋管部
53	導引部
53a	子導引部

53b	子導引部
53c	子導引部
55	山部
55a	山部
55b	山部
56	谷部
58a	可動部
58b	可動部
59b	可動部
59c	可動部
61	外管
62	內管
63	粉末流路
64	雷射路徑
65a	粉末噴射口部
65b	雷射照射口部
66	本體
67	光源
68	光纖
69	聚光部
71	輸入部
72	控制部
73	記憶部
74	輸出部
75	通信部
80	空間

81	粉末收納部
81A	粉末收納部
82	粉末識別部
82A	粉末識別部
83	匣
84	材料顯示部
85	導入部
86	旋風器部
87	氣體排出部
88	粉末排出部
89	粉末引導管
91	台座
92	成形層
93	成形層
100	基台部
100a	基台部
102	箭頭
104	箭頭
106	箭頭
108	箭頭
110	旋轉軸
112	旋轉軸
114	旋轉軸
120	罩部
121	空間
122	罩部氣體排出部

124	罩部氣體導入部
132	安裝部
133	開口部
134	壁部
135	端部
136	氣體排出用開口部
137	空間
138	氣體導入用開口部
140	開口部
142	排出管
A	熔融體
B	固化體
L	方向
P	粉末
S11~S24	步驟
S31~S34	步驟
X	軸
Y	軸
Z	軸

申請專利範圍

1. 一種三維積層裝置，其係於基台部積層成形層而形成三維形狀物者，且具有：

粉末供給部，其供給粉末材料；

光照射部，其對上述粉末材料照射光束，使被照射上述光束之上述粉末材料中至少一部分燒結或熔融固化而形成上述成形層；

三維積層室，其自外部被密封，且收納上述粉末供給部、上述光照射部及上述基台部；

氣體排出部，其排出上述三維積層室內之氣體；

氣體導入部，其對上述三維積層室內導入特定之氣體；

罩部，其安裝於上述粉末供給部及上述光照射部且覆蓋上述基台部之供形成上述成形層之部分；

罩部氣體排出部，其排出上述罩部內之氣體；及

罩部氣體導入部，其對上述罩部內導入特定之氣體；且

藉由上述氣體排出部排出上述三維積層室內之氣體，且上述氣體導入部導入上述特定之氣體，而將上述三維積層室內設為特定之氣體氛圍；

上述粉末供給部係自前端之開口部朝上述基台部噴射上述粉末材料；

上述光照射部係自前端之開口部對自上述粉末供給部朝上述基台部移動之上述粉末材料照射光束，且使上述粉末材料熔融，並使熔融之上述粉末材料於上述基台部上固化；

上述三維積層室係收納上述粉末供給部之開口部與上述光照射部之開口部；

藉由上述罩部氣體排出部排出上述罩部內之氣體，且上述罩部氣體導入部導入上述特定之氣體，上述罩部將上述基台部周圍設為上述特定之氣體氛圍；

上述罩部係與上述粉末供給部及上述光照射部一體地朝一方向移動者。

2. 如請求項1之三維積層裝置，其中上述粉末供給部與上述光照射部係上述粉末供給部於上述光照射部之外周配置成同心圓狀，具有包圍上述光照射部之上述光束通過之路徑之內管、及覆蓋上述內管且在與上述內管之間形成供上述粉末材料流動之粉末流路之外管，且形成可於一方向移動之積層部；且

上述三維積層裝置具有伸縮部，該伸縮部係安裝於上述積層部，伴隨著上述積層部之移動而自外部密封上述三維積層室，且沿上述一方向伸縮。

3. 如請求項2之三維積層裝置，其中上述積層部僅可於一軸方向移動。
4. 如請求項1之三維積層裝置，其具有連接上述三維積層室與上述三維積層室之外部且自上述三維積層室及三維積層室之外部被密封之預備室；且

上述基台部係經由上述預備室自上述三維積層室外部移動至上述三維積層室內，藉此收納於上述三維積層室內。

5. 如請求項1至4中任一項之三維積層裝置，其中上述罩部具有安裝於上述內管及外管之安裝部、及自上述安裝部之外周延伸之壁部，並於上述安裝部及壁部所包圍之空間內收納上述外管及上述內管；

上述罩部氣體排出部係將上述空間內之氣體排出；

上述罩部氣體導入部係將特定之氣體導入上述空間內。

6. 如請求項1至4中任一項之三維積層裝置，其更具有積層頭收納室，該積層頭收納室係使上述粉末供給部及上述光照射部經由開口部朝三維積層室內突出，並支持上述粉末供給部及上述光照射部。
7. 如請求項5之三維積層裝置，其更具有積層頭收納室，該積層頭收納室係使上述粉末供給部及上述光照射部經由開口部朝三維積層室內突出，並支持上述粉末供給部及上述光照射部。

圖式

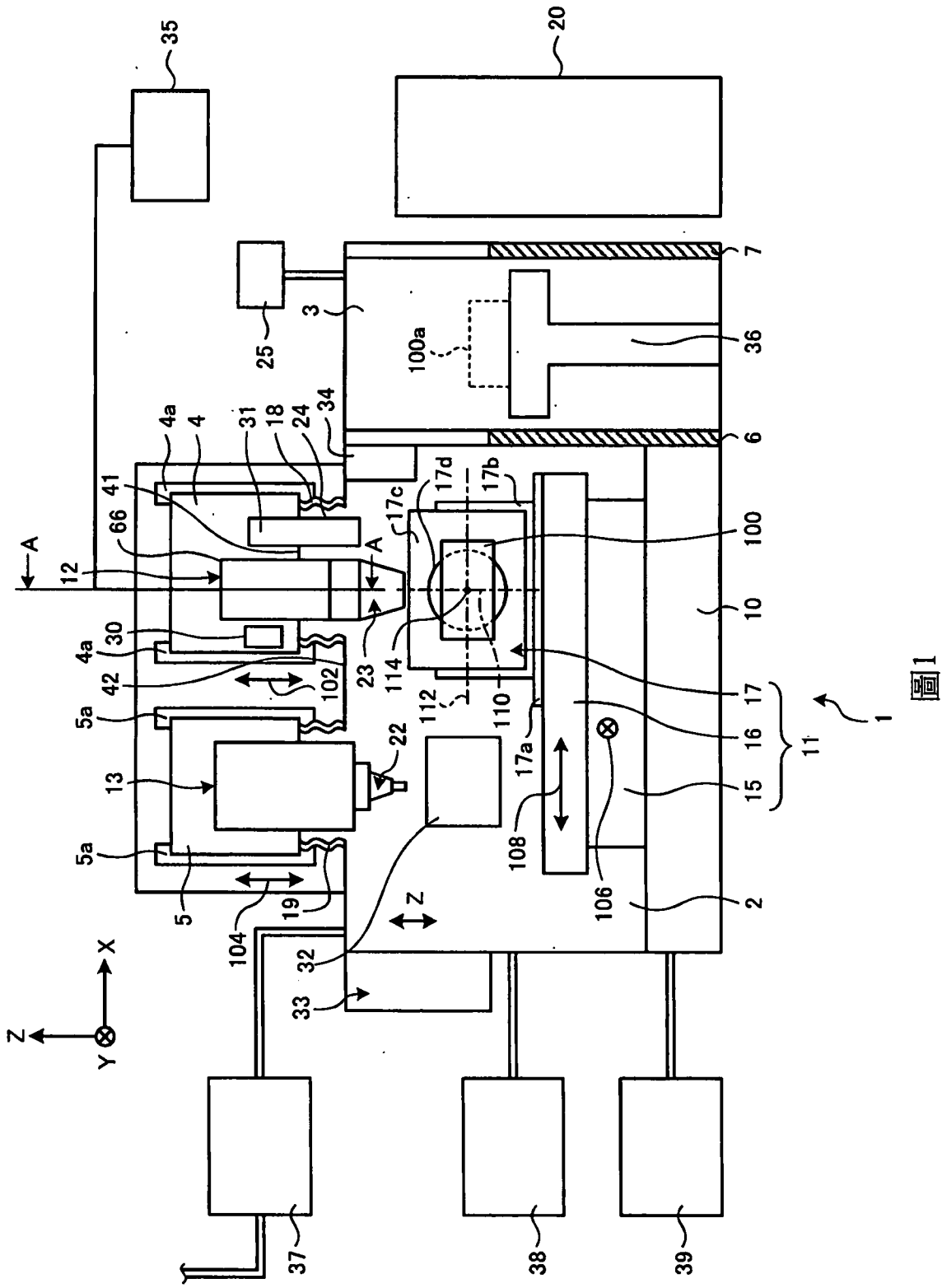


圖1

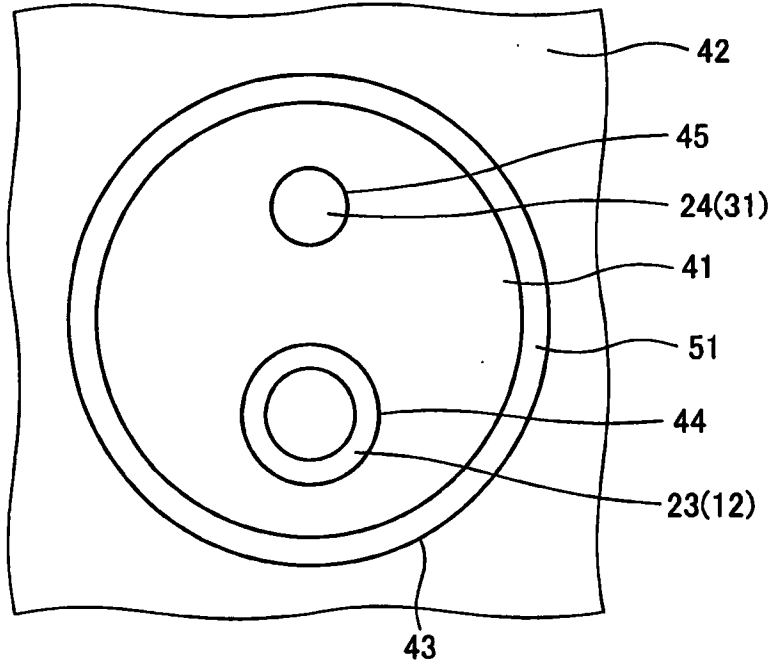


圖 3

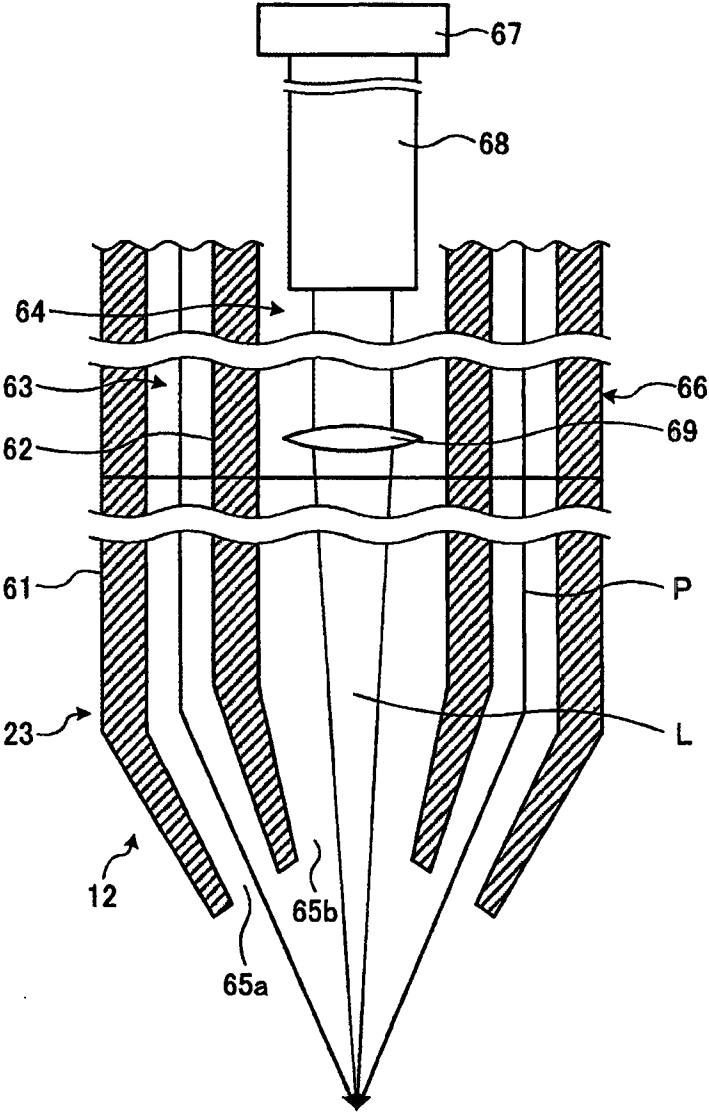


圖 4

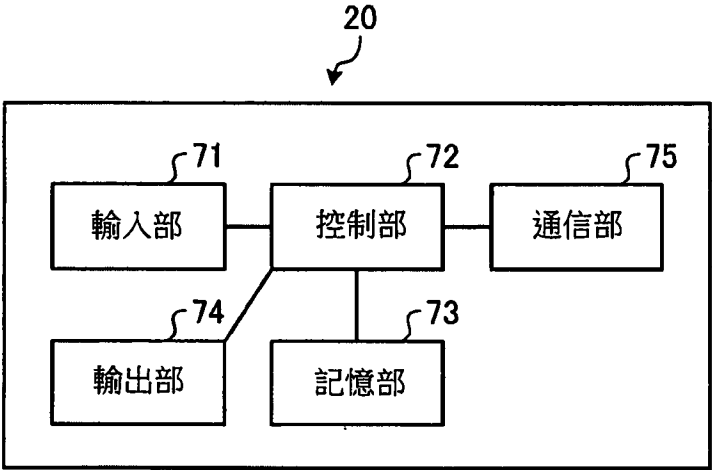


圖 5

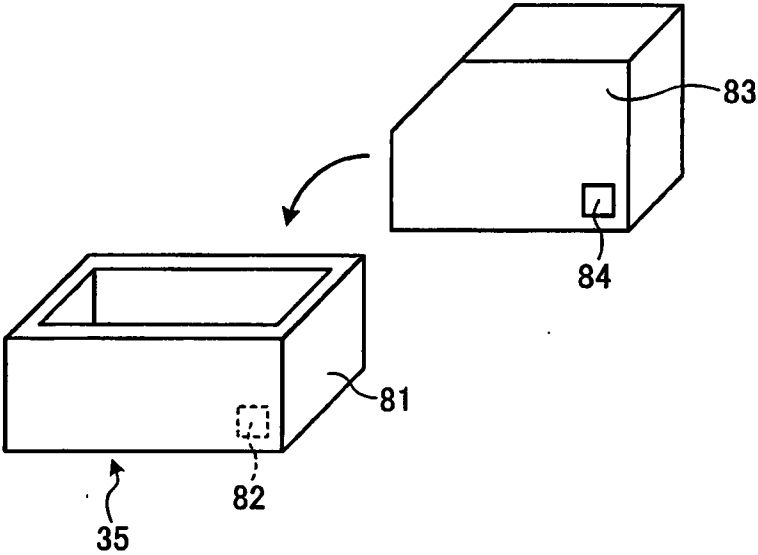


圖 6A

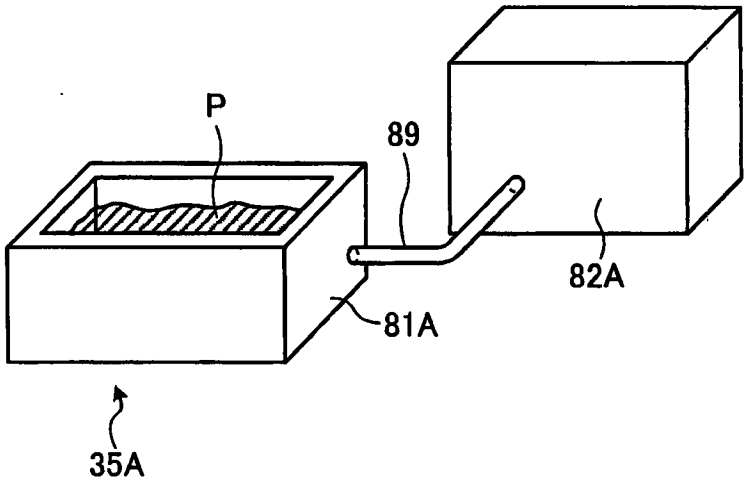


圖 6B

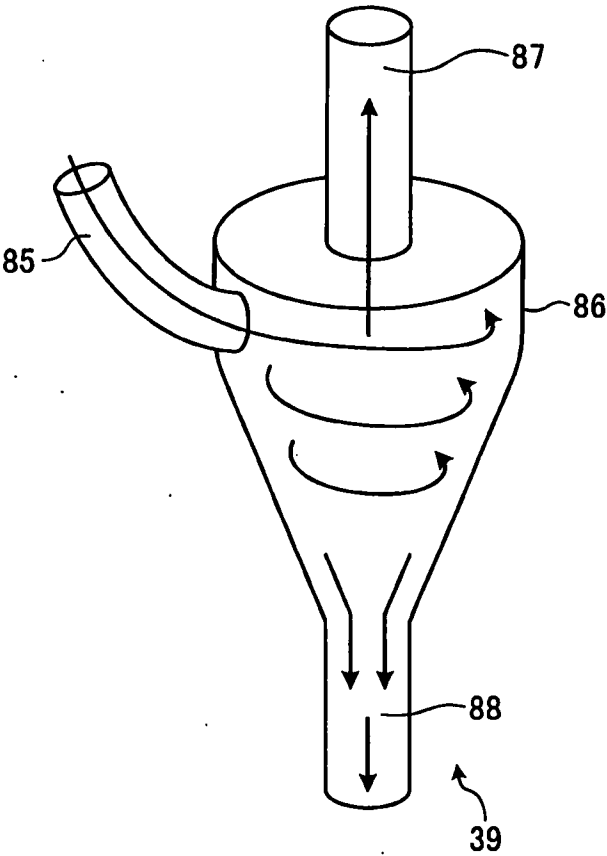


圖 7

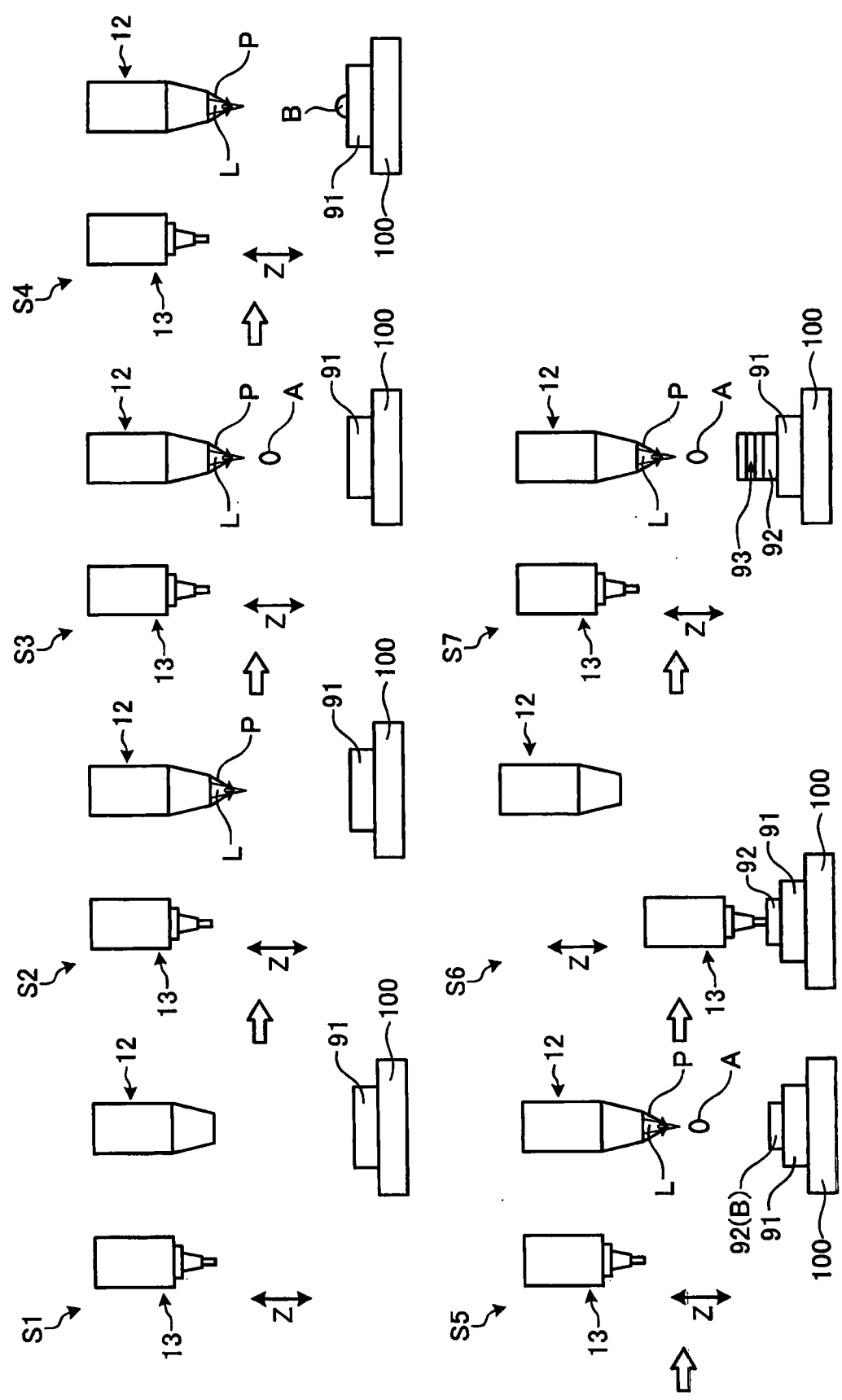


圖 8

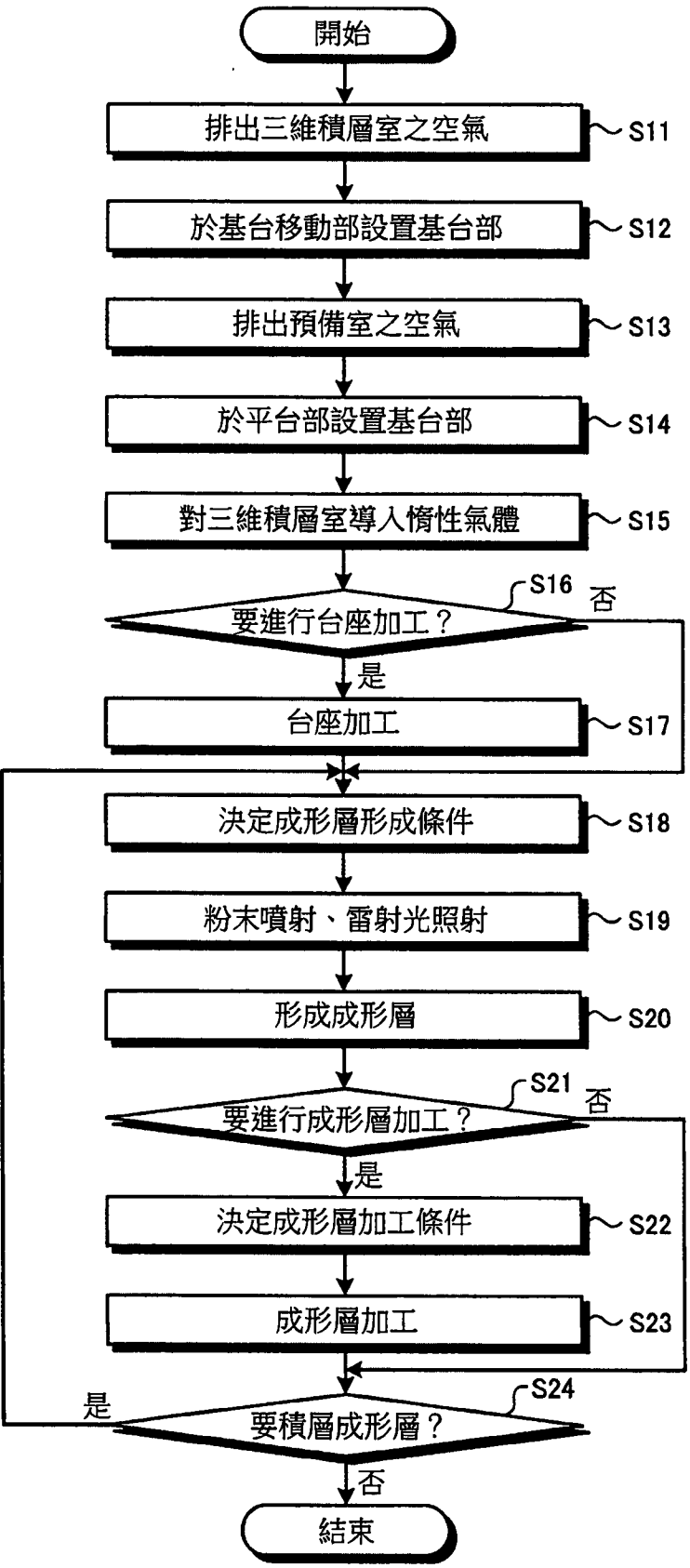


圖 9

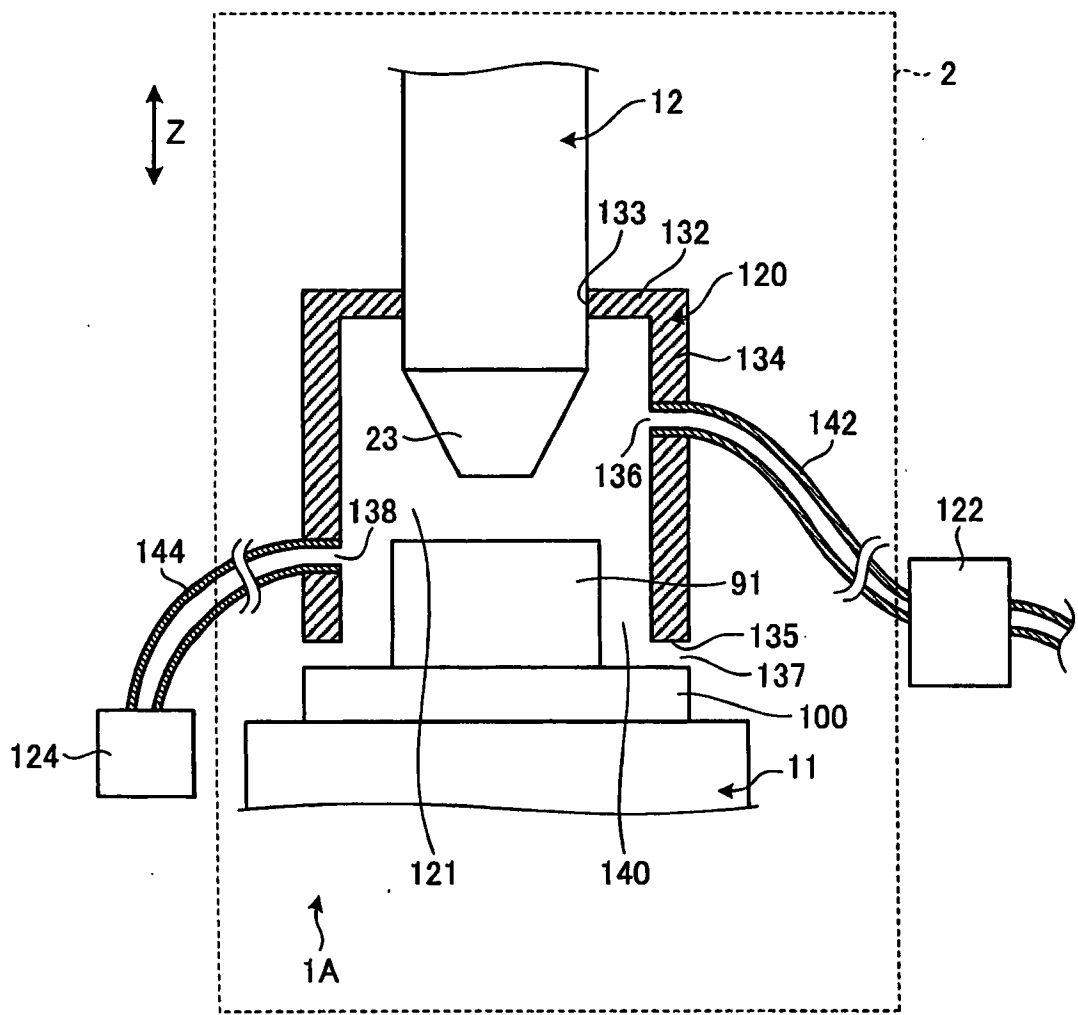


圖 10

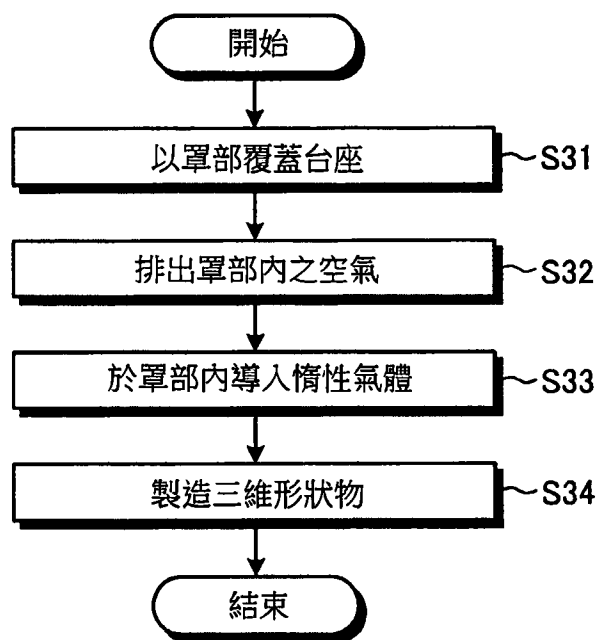


圖 11