I707760

(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 I707760 B**

(45)公告日： 中華民國 109 (2020) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：108110647　(22)申請日： 中華民國 108 (2019) 年 03 月 27 日

(51)Int. Cl.：　*B29C41/46* *(2006.01)*　*B29C41/50* *(2006.01)*
B29C41/52 *(2006.01)*　*B29C35/02* *(2006.01)*
B29C35/16 *(2006.01)*　*B05D1/00* *(2006.01)*
B05D3/00 *(2006.01)*　*B05D3/02* *(2006.01)*
B29L7/00 *(2006.01)*

(30)優先權：2018/03/30　日本　2018-068969
2018/05/25　日本　2018-101075
2019/03/06　日本　2019-040265

(71)申請人：日商芝浦機械電子裝置股份有限公司 (日本) SHIBAURA MECHATRONICS CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：高橋崇史 TAKAHASHI, TAKASHI (JP) ；磯明典 ISO, AKINORI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200303586A
TW 201724398A
CN 104051674A

審查人員：林峯州

申請專利範圍項數：17 項　圖式數：10　共 59 頁

(54)名稱

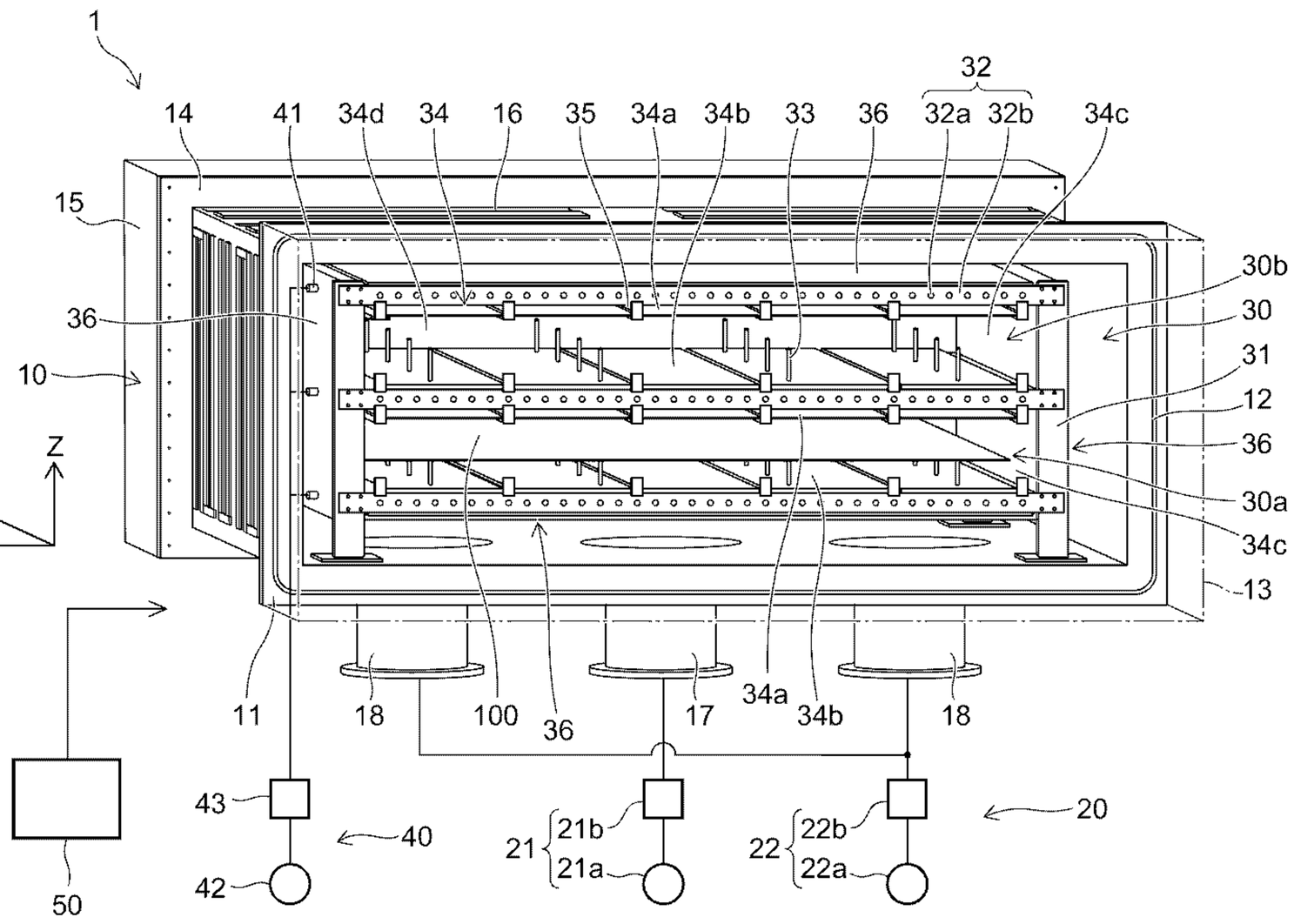
有機膜形成裝置及有機膜之製造方法

(57)摘要

本發明係提供一種可縮短形成有有機膜之基板之冷卻時間，且可維持有機膜之品質之有機膜形成裝置及有機膜之製造方法。

本發明之實施形態之有機膜形成裝置具備：腔室，其可維持較大氣壓更減壓之氣體氛圍；排氣部，其可將上述腔室之內部排氣；第 1 加熱部，其設置於上述腔室之內部，並具有至少 1 個第 1 加熱器；第 2 加熱部，其設置於上述腔室之內部，並具有至少 1 個第 2 加熱器，且使之與上述第 1 加熱部對向地設置；處理區域，其係位處上述第 1 加熱部與上述第 2 加熱部之間，並支持具有基板、包含塗佈於上述基板之上表面之有機材料及溶劑之溶液之工件；及冷卻部，其對上述第 1 加熱部、及上述第 2 加熱部之至少任一者之內部供給冷卻氣體或冷媒。支持於上述處理區域之上述工件藉由對上述上述第 1 加熱部、及上述第 2 加熱部之至少任一者供給上述冷卻氣體或上述冷媒而受到冷卻。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

1・・・有機膜形成裝置

10・・・腔室

11・・・凸緣

12・・・密封材

13・・・開關門

14・・・凸緣

15・・・蓋

16・・・冷卻部

17・・・排氣口

18・・・排氣口

20・・・排氣部

21・・・第 1 排氣部

21a・・・排氣泵

21b・・・壓力控制部

22・・・第 2 排氣部

22a・・・排氣泵

22b・・・壓力控制部

30・・・處理部

30a・・・處理區域

30b・・・處理區域

31・・・框架

32・・・加熱部

32a・・・加熱器

32b・・・固持器

33・・・工件支持部

34・・・均熱部

34a・・・上部均熱板

34b・・・下部均熱板

34c・・・側部均熱板

34d・・・側部均熱板

35・・・均熱板支持部

36・・・外殼

40・・・冷卻部

41・・・噴嘴

42・・・氣體源

43・・・氣體控制部

50・・・控制部

100・・・工件

X・・・方向

Y・・・方向

Z・・・方向

公告本

I707760

【發明摘要】

【中文發明名稱】

有機膜形成裝置及有機膜之製造方法

【中文】

本發明係提供一種可縮短形成有有機膜之基板之冷卻時間，且可維持有機膜之品質之有機膜形成裝置及有機膜之製造方法。

本發明之實施形態之有機膜形成裝置具備：腔室，其可維持較大氣壓更減壓之氣體氛圍；排氣部，其可將上述腔室之內部排氣；第1加熱部，其設置於上述腔室之內部，並具有至少1個第1加熱器；第2加熱部，其設置於上述腔室之內部，並具有至少1個第2加熱器，且使之與上述第1加熱部對向地設置；處理區域，其係位處上述第1加熱部與上述第2加熱部之間，並支持具有基板、包含塗佈於上述基板之上表面之有機材料及溶劑之溶液之工件；及冷卻部，其對上述第1加熱部、及上述第2加熱部之至少任一者之內部供給冷卻氣體或冷媒。支持於上述處理區域之上述工件藉由對上述上述第1加熱部、及上述第2加熱部之至少任一者供給上述冷卻氣體或上述冷媒而受到冷卻。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1	有機膜形成裝置
10	腔室
11	凸緣
12	密封材

13	開關門
14	凸緣
15	蓋
16	冷卻部
17	排氣口
18	排氣口
20	排氣部
21	第1排氣部
21a	排氣泵
21b	壓力控制部
22	第2排氣部
22a	排氣泵
22b	壓力控制部
30	處理部
30a	處理區域
30b	處理區域
31	框架
32	加熱部
32a	加熱器
32b	固持器
33	工件支持部
34	均熱部
34a	上部均熱板

34b	下部均熱板
34c	側部均熱板
34d	側部均熱板
35	均熱板支持部
36	外殼
40	冷卻部
41	噴嘴
42	氣體源
43	氣體控制部
50	控制部
100	工件
X	方向
Y	方向
Z	方向

【發明說明書】

【中文發明名稱】

有機膜形成裝置及有機膜之製造方法

【技術領域】

【0001】

本發明之實施形態係關於一種有機膜形成裝置及有機膜之製造方法。

【先前技術】

【0002】

存在藉由將包含有機材料與溶劑之溶液塗佈於基板之上，將其加熱而於基板之上形成有機膜之技術。例如，於液晶顯示面板之製造中，對設置於透明基板之上之透明電極等之表面塗佈包含聚醯胺酸之清漆，使之醯亞胺化形成聚醯亞胺膜，將所得之膜進行摩擦處理形成定向膜。又，於具有可撓性之樹脂基板之製造中，對玻璃基板等支承基板之表面塗佈包含聚醯胺酸之清漆，使之醯亞胺化形成聚醯亞胺膜並自支承基板剝離。此時，將塗佈有包含聚醯胺酸之清漆之基板加熱，將聚醯胺酸進行醯亞胺化，又，亦進行將塗佈有包含有機材料與溶劑之溶液之基板加熱，使溶劑蒸發，將有機膜形成於基板之上之處理。

【0003】

於將包含有機材料與溶劑之溶液塗佈於基板之上，並將其加熱形成有機膜時，存在需要100℃～600℃左右之極高溫度下之處理之情形。又，存在於較大氣壓更減壓之腔室之內部進行有機膜之形成之情形(例如，參照專利文獻1)。

形成有有機膜之基板自經處理之腔室等之內部取出，搬送至下一步驟等。於加熱形成有機膜之情形時，因基板之溫度變高，故難以自腔室取出或搬送溫度較高之基板。又，若另外設置用於冷卻溫度較高之基板之裝置或載置部，則需要用於設置裝置或載置部之場所，導致製造設備之成本增大。

【0004】

於此情形時，若對腔室之內部供給冷卻氣體，則可縮短形成有有機膜之基板之冷卻時間。因此，可縮短從有機膜朝基板上之形成結束至開始有機膜朝下一個基板上之形成為止之間之時間。

然而，若加熱包含有機材料與溶劑之溶液形成有機膜，則生成昇華物等並附著於腔室之內壁等。因此，若單純對腔室之內部供給冷卻氣體，則存在附著於腔室之內壁之昇華物等剝離而附著於有機膜之上之虞。若昇華物等異物附著於有機膜之上，則存在有機膜之品質變差之虞。

因此，期望可縮短形成有有機膜之基板之冷卻時間，且可維持有機膜之品質之技術之開發。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻1]日本專利特開平9-320949號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0006】

本發明欲解決之課題係提供一種可縮短形成有有機膜之基板之冷卻

時間，且可維持有機膜之品質之有機膜形成裝置、及有機膜之製造方法。

[解決問題之技術手段]

【0007】

實施形態之有機膜形成裝置具備：腔室，其可維持較大氣壓更減壓之氣體氛圍；排氣部，其可將上述腔室之內部排氣；第1加熱部，其設置於上述腔室之內部，並具有至少1個第1加熱器；第2加熱部，其設置於上述腔室之內部，並具有至少1個第2加熱器，且使之與上述第1加熱部對向地設置；處理區域，其係位處上述第1加熱部與上述第2加熱部之間，且支持具有基板、包含塗佈於上述基板之上表面之有機材料與溶劑之溶液之工件；及冷卻部，其對上述第1加熱部、及上述第2加熱部之至少任一者之內部供給冷卻氣體或冷媒。支持於上述處理區域之上述工件藉由對上述第1加熱部、及上述第2加熱部之至少任一者供給上述冷卻氣體或上述冷媒而受到冷卻。

[發明之效果]

【0008】

根據本發明之實施形態，提供一種可縮短形成有有機膜之基板之冷卻時間，且可維持有機膜之品質之有機膜形成裝置、及有機膜之製造方法。

【圖式簡單說明】

【0009】

圖1係用於例示本實施形態之有機膜形成裝置之模式立體圖。

圖2(a)～(d)係用於例示冷卻氣體之供給形態之模式圖。

圖3係用於例示其他實施形態之冷卻部之模式圖。

圖4係用於例示其他形態之有機膜形成裝置之模式圖。

圖5係用於例示其他形態之有機膜形成裝置之模式圖。

圖6係用於例示將供給配管設為一系統之情形之模式圖。

圖7係用於例示其他實施形態之有機膜形成裝置之模式圖。

圖8係用於例示其他實施形態之有機膜形成裝置之模式圖。

圖9係用於例示其他實施形態之有機膜形成裝置之模式圖。

圖10(a)～(c)係用於例示其他實施形態之有機膜形成裝置之模式圖。

【實施方式】

【0010】

以下，一面參照圖式，一面對實施形態進行例示。再者，於各圖式中，對相同之構成要素標註同一符號，適當省略詳細說明。

圖1係用於例示本實施形態之有機膜形成裝置1之模式立體圖。

再者，圖1中之X方向、Y方向、及Z方向表示彼此正交之三方向。本說明書之上下方向可設為Z方向。

【0011】

工件100具有基板、塗佈於基板之上表面之溶液。

基板可設為例如玻璃基板或半導體晶圓等。但，基板並非限定為所例示者。

溶液包含有機材料與溶劑。有機材料若為可由溶劑溶解者則並無特別限定。溶液可設為包含例如聚醯胺酸之清漆等。但，溶液並非限定為所例示者。

【0012】

如圖1所示，於有機膜形成裝置1，設置有腔室10、排氣部20、處理

部30、冷卻部40、及控制部50。

腔室10呈箱狀。腔室10具有可維持較大氣壓更減壓之氣體氛圍之氣密構造。腔室10之外觀形狀並無特別限定。腔室10之外觀形狀可設為例如長方體。腔室10可由例如不鏽鋼等金屬形成。

【0013】

可於腔室10之一端部設置凸緣11。可將O形環等密封材12設置於凸緣11。腔室10之設置有凸緣11之側之開口可藉由開關門13進行開關。藉由未圖示之驅動裝置，將開關門13壓抵於凸緣11(密封材12)，藉此，將腔室10之開口以成為氣密之方式關閉。藉由未圖示之驅動裝置，使開關門13自凸緣11分離，藉此，可進行經由腔室10之開口之工件100之搬入或搬出。

【0014】

可將凸緣14設置於腔室10之另一端部。可將O形環等密封材12設置於凸緣14。腔室10之設置有凸緣14之側之開口藉由蓋15可進行開關。例如，蓋15可使用螺絲等緊固構件，可裝卸地設置於凸緣14。於進行維護等時，藉由拆除蓋15，使腔室10之設置有凸緣14之側之開口露出。

【0015】

可將冷卻部16設置於腔室10之外壁。於冷卻部16，連接有未圖示之冷卻水供給部。冷卻部16可設為例如水套(Water Jacket)。若設置冷卻部16，則可抑制腔室10之外壁溫度變得高於特定之溫度。

【0016】

排氣部20將腔室10之內部排氣。排氣部20具有第1排氣部21、及第2排氣部22。

第1排氣部21連接於設置於腔室10之底面之排氣口17。

第1排氣部21具有排氣泵21a、及壓力控制部21b。

排氣泵21a可設為例如乾燥真空泵等。

壓力控制部21b設置於排氣口17與排氣泵21a之間。

壓力控制部21b基於檢測腔室10之內壓之未圖示之真空計等之輸出，以腔室10之內壓成為特定之壓力之方式控制。

壓力控制部21b可設為例如APC(Auto Pressure Controller：自動壓力控制器)等。

【0017】

第2排氣部22連接於設置於腔室10之底面之排氣口18。

第2排氣部22具有排氣泵22a、壓力控制部22b。

排氣泵22a可設為例如渦輪分子泵(TMP：Turbo Molecular Pump)等。

第2排氣部22具有可排氣至高真空之分子流區域之排氣能力。

壓力控制部22b設置於排氣口18與排氣泵22a之間。

壓力控制部22b基於檢測腔室10之內壓之未圖示之真空計等之輸出，以腔室10之內壓成為特定之壓力之方式進行控制。

壓力控制部22b可設為例如APC等。

【0018】

於將腔室10之內部進行減壓之情形時，首先，藉由第1排氣部21使腔室10之內壓成為10 pa左右。其次，藉由第2排氣部22使腔室10之內壓成為10 Pa～1×10^{-2} Pa左右。如此一來，便可縮短減壓至所期望之壓力所需之時間。

【0019】

如上所述，第1排氣部21係自大氣壓進行粗抽排氣至特定之內壓之排氣泵。因此，第1排氣部21之排氣量較多。又，第2排氣部2係於粗抽排氣結束後，進行排氣至更低之特定之內壓之排氣泵。於至少以第1排氣部21開始排氣之後，可對下述之加熱部32施加電力，開始加熱。

【0020】

連接於第1排氣部21之排氣口17及連接於第2排氣部22之排氣口18配置於腔室10之底面。因此，可於腔室10內及處理部30內形成朝向腔室10之底面之降流之氣流。其結果，藉由加熱塗佈有包含有機材料與溶劑之溶液之工件100而產生之包含有機材料之昇華物容易隨跟隨降流之氣流排出至腔室10外。如此一來，便可抑制昇華物等異物附著於工件100。藉此，可昇華物不附著於工件100地形成有機膜。

【0021】

又，若連接於排氣量較多之第1排氣部21之排氣口17配置於腔室10之底面之中心部分，則於俯視腔室10時，可形成朝向腔室10之中心部分之均一之氣流。因此，因氣流之流動之偏倚導致產生昇華物之滯留之情況得以抑制，從而昇華物之排出變得容易。如此一來，便可抑制昇華物等異物附著於工件100。因此，可昇華物不附著於工件100地形成有機膜。

【0022】

處理部30具有框架31、加熱部32、工件支持部33、均熱部34、均熱板支持部35、及外殼36。

於處理部30之內部，設置有處理區域30a及處理區域30b。處理區域30a、30b成為對工件100實施處理之空間。工件100支持於處理區域30a、

30b之內部。處理區域30b設置於處理區域30a之上方。再者，雖例示了設置有2個處理區域之情形，但並非限定於此。亦可僅設置1個處理區域。又，亦可設置3個以上之處理區域。於本實施形態，作為一例，雖例示設置有2個處理區域之情形，但亦可同樣考慮設置1個處理區域、及3個以上之處理區域之情形。

【0023】

處理區域30a、30b設置於加熱部32與加熱部32之間。處理區域30a、30b藉由均熱部34(上部均熱板34a(相當於第1均熱板之一例)、下部均熱板34b(相當於第2均熱板之一例)、側部均熱板34c、及側部均熱板34d)包圍。如下所述，雖於上部均熱板34a彼此之間、下部均熱板34b彼此之間設置有間隙，但處理區域30a、30b成為分開之空間。

【0024】

處理區域30a、30b與腔室10之內部空間經由設置於上部均熱板34a彼此之間、及下部均熱板34b彼此之間之間隙而連接。因此，於處理區域30a、30b中加熱工件100時，將處理區域30a、30b之內部之空間與腔室10之內壁和處理部30之間之空間之壓力一同進行減壓。若將腔室10之內壁與處理部30之間之空間之壓力減壓，則可抑制自處理區域30a、30b釋出至外部之熱。即，蓄熱效率提昇提昇。因此，可使施加至加熱器32a(相當於第1加熱器、及第2加熱器之一例)之電力降低。又，因可抑制加熱器32a之溫度成為特定之溫度以上，故可延長加熱器32a之壽命。

又，因蓄熱效率提昇提昇，故即使需要急遽之溫度上升之處理亦可獲得所期望之溫度上升。又，因可抑制腔室10之外壁之溫度變高，故可將冷卻部16設為簡易者。

【0025】

框架31具有包含細長之板材或型鋼等之框架構造。框架31之外觀形狀亦可與腔室10之外觀形狀同樣地設置。框架31之外觀形狀可設為例如長方體。

【0026】

加熱部32設置有複數個。加熱部32可設置於處理區域30a、30b之下部、及處理區域30a、30b之上部。設置於處理區域30a、30b之下部之加熱部32成為下部加熱部(相當於第2加熱部之一例)。設置於處理區域30a、30b之上部之加熱部32成為上部加熱部(相當於第1加熱部之一例)。下部加熱部與上部加熱部對向。再者，於複數個處理區域於上下方向重疊設置之情形時，設置於下側之處理區域之上部加熱部可與設置於上側之處理區域之下部加熱部兼用。

【0027】

例如，由處理區域30a支持之工件100之下表面(背面)藉由設置於處理區域30a之下部之加熱部32加熱。由處理區域30a支持之工件100之上表面藉由被處理區域30a與處理區域30b兼用之加熱部32加熱。由處理區域30b支持之工件100之下表面(背面)藉由被處理區域30a與處理區域30b兼用之加熱部32加熱。由處理區域30b支持之工件100之上表面藉由設置於處理區域30b之上部之加熱部32加熱。

如此一來，便可減少加熱部32之數量，故而可謀求消耗電力之減少、製造成本之降低、及省空間化等。

【0028】

複數個加熱部32各自具有至少1個加熱器32a、一對固持器32b。再

者，以下，說明設置有複數個加熱器32a之情形。

一對固持器32b以於處理區域30a、30b之長邊方向(圖1中之X方向)延伸之方式設置。

加熱器32a呈棒狀，且以於一對固持器32b之間在Y方向上延伸之方式設置。

複數個加熱器32a可於固持器32b延伸之方向排列地設置。例如，複數個加熱器32a可於處理區域30a、30b之長邊方向(圖1中之X方向)排列地設置。較佳為複數個加熱器32a等間隔地設置。加熱器32a可設為例如吸熱器、遠紅外線加熱器、遠紅外線燈、陶瓷加熱器、及筒式加熱器等。又，亦可利用石英外殼覆蓋各種加熱器。於本說明書，由石英外殼覆蓋之各種加熱器亦包含在內地稱為「棒狀之加熱器」。

【0029】

但，加熱器32a並非限定於例示者。加熱器32a於較大氣壓更減壓之氣體氛圍中可加熱工件100即可。即，加熱器32a為利用放射之熱能者即可。

【0030】

上部加熱部及下部加熱部之複數個加熱器32a之規格、數量、間隔等可根據加熱之溶液之組成(溶液之加熱溫度)、工件100之大小等而適當決定。複數個加熱器32a之規格、數量、間隔等可藉由進行模擬或實驗等而適當決定。又，「呈棒狀」並不限定剖面形狀，亦包含圓柱狀或角柱狀等。

【0031】

又，設置有複數個加熱器32a之空間藉由固持器32b、上部均熱板

34a、下部均熱板34b、及側部均熱板34c包圍。設置有複數個加熱器32a之空間藉由均熱部34分隔為處理區域30a、處理區域30b。於此情形時，雖於上部均熱板34a彼此之間、下部均熱板34b彼此之間設置有間隙，但設置有複數個加熱器32a之空間成為大致關閉之空間。因此，可抑制自冷卻部40供給至設置有複數個加熱器32a之空間之下述之冷卻氣體洩漏至處理區域30a、30b。

【0032】

工件100藉由上部加熱部與下部加熱部加熱。工件100於處理區域30a、30b中，經由上部均熱板34a及下部均熱板34b受到加熱。此處，包含加熱溶液時產生之昇華物之蒸氣容易附著於溫度低於加熱對象即工件100之溫度之物。然而，因上部均熱板34a及下部均熱板34b受到加熱，故昇華物附著於上部均熱板34a及下部均熱板34b之情事得以抑制，且跟隨上述降流之氣流排出至腔室10外。因此，可抑制昇華物附著於工件100。又，因自兩面側加熱工件100，故容易將工件100設為高溫。

【0033】

使一對固持器32b於與複數個加熱器32a並排之方向正交之方向上，彼此對向地設置。一固持器32b固定於框架31之開關門13側之端面。另一固持器32b固定於框架31之與開關門13側為相反側之端面。一對固持器32b可使用例如螺絲等緊固構件固定於框架31。一對固持器32b保持加熱器32a之端部附近之非發熱部。一對固持器32b可由例如細長之金屬之板材或型鋼等形成。一對固持器32b之材料雖並無特別限定，但較佳為具有耐熱性與耐腐蝕性之材料。一對固持器32b之材料可設為例如不鏽鋼等。

【0034】

工件支持部33於上部加熱部與下部加熱部之間支持工件100。工件支持部33可設置有複數個。複數個工件支持部33設置於處理區域30a之下部、及處理區域30b之下部。複數個工件支持部33可設為棒狀體。

複數個工件支持部33之一端部(圖1之上方之端部)接觸於工件100之下表面(背面)。因此，較佳為將複數個工件支持部33之一端部之形狀設為半球狀等。若複數個工件支持部33之一端部之形狀為半球狀，則可抑制於工件100之下表面產生損傷。又，因可縮小工件100之下表面與複數個工件支持部33之接觸面積，故可減小自工件100傳遞至複數個工件支持部33之熱。

【0035】

如上所述，工件100於較大氣壓更減壓之氣體氛圍中藉由放射之熱能而加熱。因此，複數個工件支持部33係以上部加熱部至工件100之上表面之距離、及下部加熱部至工件100之下表面之距離成為可進行工件100之加熱之距離之方式支持工件100。

再者，該距離係放射之熱能可自加熱部32到達工件100之距離。

【0036】

複數個工件支持部33之另一端部(圖1之下方之端部)可固定於架設於處理部30之兩側之側部之一對框架31之間之複數個棒狀構件或板狀構件等。於此情形時，若可裝卸地設置複數個工件支持部33，則容易進行維護等作業。例如，可於工件支持部33之另一端部設置公螺紋，且於複數個棒狀構件或板狀構件設置母螺紋。

又，例如複數個工件支持部33亦可不固定而僅載置於位於處理部30之兩側之側部之框架31之間所架設之複數個棒狀構件或板狀構件等。例

如，藉由於該棒狀構件或板狀構件形成有複數個孔，並將複數個工件支持部33插入至該孔，而可將複數個工件支持部33保持於棒狀構件或板狀構件。再者，孔之直徑可設為即使工件支持部33熱膨脹亦成為以下般者。例如，較佳為孔之直徑設為即使工件支持部33熱膨脹，工件支持部33與孔之內壁之間之空氣亦能逸出之程度。如此一來，便可設為即使孔之中之空氣熱膨脹，工件支持部33亦不被擠出。

【0037】

複數個工件支持部33之數量、配置、間隔等可根據工件100之大小或剛性(撓度)等而適當變更。複數個工件支持部33之數量、配置、間隔等可藉由進行模擬或實驗等而適當決定。

複數個工件支持部33之材料雖並無特別限定，但較佳為具有耐熱性與耐腐蝕性之材料。複數個工件支持部33之材料可設為例如不鏽鋼等。

【0038】

又，可由熱傳導率較低之材料形成複數個工件支持部33之至少接觸於工件100之端部。熱傳導率較低之材料可設為例如陶瓷。於此情形時，於陶瓷中較佳設為20℃之熱傳導率為32 W/(m·k)以下之材料。陶瓷可設為例如氧化鋁(Al_2O_3)、氮化矽(Si_3N_4)、及氧化鋯(Zr_2)等。

【0039】

均熱部34具有複數個上部均熱板34a、複數個下部均熱板34b、複數個側部均熱板34c、及複數個側部均熱板34d。複數個上部均熱板34a、複數個下部均熱板34b、複數個側部均熱板34c、及複數個側部均熱板34d呈板狀。

複數個上部均熱板34a設置於上部加熱部之下部加熱部側(工件100

側)。複數個上部均熱板34a係與複數個加熱器32a分離地設置。即，於複數個上部均熱板34a之上側表面與複數個加熱器32a之下表面之間設置有間隙。複數個上部均熱板34a於複數個加熱器32a排列之方向(圖1中之X方向)排列地設置。

複數個下部均熱板34b設置於下部加熱部之上部加熱部側(工件100側)。複數個下部均熱板34b係與複數個加熱器32a分離地設置。即，於複數個下部均熱板34b之下側表面與複數個加熱器32a之上側表面之間設置有間隙。複數個下部均熱板34b於複數個加熱器32a排列之方向(圖1中之X方向)排列地設置。

側部均熱板34c於複數個加熱器32a排列之方向上，設置於處理區域30a、30b之兩側(圖1之X方向)之側部之各者。側部均熱板34c可設置於外殼36之內側。又，亦可於側部均熱板34c與外殼36之間，設置與側部均熱板34c及外殼36分離地設置之至少1個加熱器32a。

側部均熱板34d於與複數個加熱器32a排列之方向正交之方向上，設置於處理區域30a、30b之兩側(圖1之Y方向)之側部之各者。

處理區域30a、30b藉由複數個上部均熱板34a、複數個下部均熱板34b、複數個側部均熱板34c、及複數個側部均熱板34d包圍。又，外殼36包圍該等外側。

【0040】

如上所述，複數個加熱器32a呈棒狀，且空出特定之間隔排列設置。於加熱器32a為棒狀之情形時，熱自加熱器32a之中心軸放射狀地放射。於此情形時，加熱器32a之中心軸與被加熱之部分之間之距離越短則被加熱之部分之溫度越高。因此，於以相對複數個加熱器32a對向之方式保持工

件100時，位於加熱器32a之正上方或正下方之工件100之區域較位於複數個加熱器32a彼此之間之空間之正上方或正下方之工件100之區域溫度變得更高。即，若使用呈棒狀之複數個加熱器32a直接加熱工件100，則被加熱之工件100中產生不均一之溫度分佈。

若工件100中產生不均一之溫度分佈，則存在形成之有機膜之品質降低之虞。例如，存在於溫度變高之部分產生氣泡，或有機膜之組成於溫度變高之部分變化之虞。

【0041】

於本實施形態之有機膜形成裝置1，設置有上述複數個上部均熱板34a及複數個下部均熱板34b。因此，自複數個加熱器32a放射之熱入射至複數個上部均熱板34a及複數個下部均熱板34b，一面於該等內部在面方向上傳遞一面向工件100放射。其結果，可抑制工件100中產生不均一之溫度分佈，進而可使形成之有機膜之品質提昇。即，根據本實施形態之有機膜形成裝置1，可均一地加熱塗佈有包含有機材料與溶劑之溶液之基板，於基板面內形成均一之有機膜。

【0042】

於此情形時，若過度縮短加熱器32a之表面與位於正下方之上部均熱板34a之間之距離、及加熱器32a之表面與位於正上方之下部均熱板34b之間之距離，則存在上部均熱板34a及下部均熱板34b中產生不均一之溫度分佈，進而工件100中產生不均一之溫度分佈之虞。又，若過度增長該等距離，則存在工件100之溫度上升變遲緩之虞。根據本發明者所得之見解，較佳為將該等距離設為20 mm以上，100 mm以下。

【0043】

複數個上部均熱板34a及複數個下部均熱板34b之材料較佳為設為熱傳導率較高之材料。複數個上部均熱板34a及複數個下部均熱板34b可設為包含例如鋁、銅、及不鏽鋼之至少任一者。

如下所述，自冷卻部40對設置有複數個加熱器32a之區域供給冷卻氣體。於此情形時，存在使用乾燥空氣作為冷卻氣體之情形。因此，存在乾燥空氣中之氧與經加熱之複數個上部均熱板34a及複數個下部均熱板34b之材料產生反應之虞。

【0044】

於複數個上部均熱板34a及複數個下部均熱板34b包含銅或鋁等情形時，較佳為將包含難以氧化之材料之層設置於表面。例如，於複數個上部均熱板34a及複數個下部均熱板34b包含銅之情形時，較佳為將包含鎳之層設置於表面。例如，可將包含銅之複數個上部均熱板34a及複數個下部均熱板34b之表面進行鍍鎳。於複數個上部均熱板34a及複數個下部均熱板34b包含鋁之情形時，較佳為將包含氧化鋁之層設置於表面。例如，可將包含鋁之複數個上部均熱板34a及複數個下部均熱板34b之表面進行氧化鋁膜處理。

【0045】

於加熱時，複數個上部均熱板34a及複數個下部均熱板34b之溫度成為300℃以下之情形時，可使用包含鋁之複數個上部均熱板34a及複數個下部均熱板34b。

【0046】

於加熱時，複數個上部均熱板34a及複數個下部均熱板34b之溫度成為500℃以上之情形時，較佳為設為包含不鏽鋼之複數個上部均熱板34a

及複數個下部均熱板34b，或設為包含銅q且於表面具有包含鎳之層之複數個上部均熱板34a及複數個下部均熱板34b。於此情形時，若設為包含不鏽鋼之複數個上部均熱板34a及複數個下部均熱板34b，則可使通用性或維護性等提昇。

【0047】

又，自複數個上部均熱板34a及複數個下部均熱板34b放射之熱之一部分朝向處理區域之側方。因此，於處理區域之側部，設置有上述側部均熱板34c、34d。入射至側部均熱板34c、34d之熱於側部均熱板34c、34d在面方向上傳遞，同時其一部分向工件100放射。因此，可使工件100之加熱效率提昇。

又，如上所述，若於側部均熱板34c之外側，設置至少1個加熱器32a，則可使工件100之加熱效率進一步提昇。又，加熱有機膜時產生之昇華物容易附著於較周圍之溫度更低之部位。可藉由亦加熱側部均熱板34c而抑制昇華物附著於側部均熱板34c。

【0048】

此處，若於側部均熱板34c、34d，產生與上部均熱板34a及下部均熱板34b不同之不均一之溫度分佈，則存在工件100中產生不均一之溫度分佈之虞。因此，較佳為側部均熱板34c、34d之材料設為與上述上部均熱板34a及下部均熱板34b之材料相同。

【0049】

如上所述，存在複數個上部均熱板34a及複數個下部均熱板34b之溫度成為500℃以上之情形。因此，存在上部均熱板34a及下部均熱板34b之伸長量變大，或產生熱變形導致之翹曲之虞。因此，較佳為於複數個上部

均熱板34a彼此之間設置間隙。較佳為於複數個下部均熱板34b彼此之間設置間隙。該等間隙可藉由加熱溫度、複數個上部均熱板34a排列之方向之上部均熱板34a之尺寸、複數個下部均熱板34b排列之方向之下部均熱板34b之尺寸、上部均熱板34a及下部均熱板34b之材料等而適當決定。例如，於特定之最高加熱溫度下，可於複數個上部均熱板34a彼此之間、及複數個下部均熱板34b彼此之間，分別產生1 mm～2 mm左右之間隙。如此一來，便可於加熱時，抑制複數個上部均熱板34a彼此干涉，或複數個下部均熱板34b彼此干涉。

【0050】

再者，雖將複數個上部均熱板34a及複數個下部均熱板34b作為於複數個加熱器32a排列之方向上並排地設置者進行了說明，但上部均熱板34a及下部均熱板34b之至少任一者亦可設為單一之板狀構件。於此情形時，上部均熱板34a及下部均熱板34b之至少任一者由最靠近框架31之兩端之一對均熱板支持部35支持。

【0051】

複數個均熱板支持部35(上部均熱板支持部)於複數個上部均熱板34a排列之方向上並排地設置。均熱板支持部35可於複數個上部均熱板34a排列之方向上，設置於上部均熱板34a彼此之間之正下方。

複數個均熱板支持部35可使用螺絲等緊固構件固定於一對固持器32b。一對均熱板支持部35係裝卸自如地支持上部均熱板34a之兩端。再者，支持複數個下部均熱板34b之複數個均熱板支持部(下部均熱板支持部)亦可設為具有同樣之構成者。

【0052】

若上部均熱板34a及下部均熱板34b使用螺絲等緊固構件固定，則上部均熱板34a及下部均熱板34b因熱膨脹而變形。若上部均熱板34a及下部均熱板34b變形，則存在上部均熱板34a與工件100之間之距離、及下部均熱板34b與工件100之間之距離局部地變化，導致工件100中產生不均一之溫度分佈之虞。

若藉由一對均熱板支持部35，支持上部均熱板34a及下部均熱板34b，則可抵消熱膨脹導致之尺寸差。因此，可抑制上部均熱板34a及下部均熱板34b變形。

【0053】

外殼36呈板狀，且覆蓋框架31之上表面、底面、及側面。即，藉由外殼36覆蓋框架31之內部。其中，開關門13側之外殼36可設置於例如開關門13。

雖外殼36包圍處理區域30a、30b，但於框架31之上表面與側面之交界、框架31之側面與底面之交界或開關門13之附近，設置有腔室10之內壁與外殼36之間之空間和處理區域30a、30b相連之間隙。

又，設置於框架31之上表面及底面之外殼36分割為複數個。又，於分割而成之外殼36彼此之間設置有間隙。即，處理部30(處理區域30a、處理區域30b)內之空間成為與腔室10內之空間連通之空間。因此，因腔室10之內壁與外殼36之間之空間和處理區域30a、30b相連，故處理區域30a、30b內之壓力可設為與腔室10之內壁和外殼36之間之空間之壓力相同。外殼36可由例如不鏽鋼等形成。

再者，設置於框架31之上表面及底面之外殼36亦可設為單一之板狀構件。

於腔室10之內壁與外殼36之間設置有空間。即，有機膜形成裝置1成為腔室10與處理部30(處理區域30a、30b)之雙重構造。如此一來，便因可減少自處理區域30a、30b逸出至外部之熱而可使加熱效率提昇。

又，外殼36亦具有將自加熱器32a側入射之熱反射至處理區域30a、30b側之反射功能。因此，若設置外殼36，則因可減少自處理室30a、30b逸出至外部之熱而可使加熱效率提昇。

【0054】

冷卻部40對設置有複數個加熱器32a之空間供給冷卻氣體。冷卻部40不對處理區域30a、30b直接供給冷卻氣體。冷卻部40藉由冷卻氣體，冷卻包圍處理區域30a、30b之均熱部34，並藉由已冷卻之均熱部34冷卻處於高溫狀態之工件100。即，冷卻部40藉由冷卻氣體，間接地冷卻處於高溫狀態之工件100。

【0055】

冷卻部40具有噴嘴41、氣體源42、及氣體控制部43。

噴嘴41連接於設置有複數個加熱器32a之空間。噴嘴41可安裝於例如側部均熱板34c或框架31等。噴嘴41之數量及配置可適當變更。例如，於圖1中例示之情形時，於圖1中之處理部30之X方向之一側設置噴嘴41，但亦可於圖1中之處理部30之X方向之兩側設置噴嘴41。又，亦可於圖1中之Y方向之一側或兩側設置噴嘴41。

又，亦可並列地設置複數個噴嘴41。

【0056】

氣體源42係將冷卻氣體供給至噴嘴41。氣體源42可設為例如高壓儲氣罐、工廠配管等。又，氣體源42亦可設置複數個。例如，亦可設置供給

第1冷卻氣體之第1氣體源、及供給第2冷卻氣體之第2氣體源。

【0057】

冷卻氣體可設為例如乾燥空氣、氮氣、氦氣等惰性氣體等。其中，冷卻氣體之種類並非限定於例示者。

再者，於冷卻氣體為含氧者之情形時，存在處於高溫狀態之均熱部34或有機膜氧化之虞。因此，冷卻氣體較佳為設為不含氧之氣體、例如氮氣或惰性氣體等。其中，氮氣或惰性氣體等價格較高。另一方面，乾燥空氣價格較低。因此，亦可於均熱部34或有機膜處於高溫狀態之情形時使用氮氧或惰性氣體，於均熱部34或有機膜之溫度降低之後使用乾燥氣體。如此一來，便可謀求製造成本之降低。

又，冷卻氣體之溫度可設為例如常溫以上且50℃以下。其中，冷卻氣體之溫度並非限定於此。例如，工件100之溫度設為於大氣中自有機膜形成裝置1取出工件100時不冷凝之程度之溫度以上且於下一步驟等自有機膜形成裝置1搬送工件100時不對搬送產生不良影響之程度之溫度以下即可。

【0058】

氣體控制部43設置於噴嘴41與氣體源42之間。氣體控制部43可設為進行例如冷卻氣體之供給與停止、流量或壓力之控制者等。又，於使用複數種冷卻氣體之情形時，氣體控制部43亦可進行冷卻氣體之切換。

【0059】

氣體控制部43所進行之冷卻氣體之供給時序可設為於對工件100之加熱處理完成之後。再者，加熱處理之完成可設為將形成有機膜之溫度維持特定時間之後。

於此情形時，例如，冷卻氣體之供給時序可設為剛形成有機膜不久之後，亦可設為腔室10之內壓恢復為大氣壓之中途。於此情形時，冷卻氣體即便作為將腔室10之內壓恢復為大氣壓之排出氣體亦可發揮功能。又，冷卻氣體之供給時序亦可設為腔室10之內壓恢復為大氣壓之後。

於剛形成有機膜不久之後，成為腔室10之內壓低於大氣壓、即於腔室10之內部氣體較少之狀態。因此，即使將冷卻氣體供給至腔室10之內部，亦可抑制因供給之冷卻氣體導致存在於處理區域30a、30b之昇華物等飛散。又，可使冷卻時間、恢復為大氣壓時之腔室10之內壓之調整時間重複。即，可謀求實質上之冷卻時間之縮短。

另一方面，於腔室10之內壓恢復為大氣壓之中途，或腔室10之內壓恢復為大氣壓之後，於腔室10之內部存在氣體，故可利用對流之散熱。

【0060】

於腔室10之內壓恢復為大氣壓之中途進行冷卻氣體之供給之情形時，可使第2排氣部22停止，並於僅使第1排氣部21運轉之狀態下供給冷卻氣體。於此狀態下，藉由第1排氣部21而將腔室10之內壓於10 Pa至大氣壓之間持續進行減壓。因此，可於腔室10內及處理部30內形成朝向腔室10之底面之降流之氣流。其結果，藉由加熱塗佈有包含有機材料與溶劑之溶液之工件100而產生之包含有機材料之昇華物容易跟隨降流之氣流排出至腔室10外。如此一來，抑制了產生昇華物之滯留，故可容易進行昇華物之排出。又，供給之冷卻氣體即便洩漏至處理區域30a及處理區域30b，亦藉由降流之氣流而排出，故可抑制昇華物等異物附著於工件100。即，可進行能夠進行對流之散熱與昇華物之滯留之抑制之冷卻。又，如上所述，因第1排氣部21之排氣泵21a為排氣量較多之泵，故藉由使用第1排氣

部21，可以較快之排氣速度排出高溫之氣體。再者，於排出之氣體為高溫之情形時，為防止排氣泵21a之破損，可根據需要於排氣泵21a與排氣口17之間設置冷卻部，不將特定溫度以上之氣體收容於排氣泵21a。又，於腔室10之內壓恢復為大氣壓之中途，亦可使第1排氣部21以動作一定時間而停止之後，再次進行排氣動作之方式間歇地動作。如此一來，藉由使第1排氣部21間歇地動作，而於停止期間於腔室10內促進對流之熱交換，於動作期間排出進行熱交換後之含熱氣體，故可更有效地排出腔室10內之熱。

【0061】

如此，於藉由工件100之種類或大小等，謀求抑制昇華物等之飛散、或實質上之冷卻時間之縮短之情形時，較佳為於剛形成有機膜不久之後供給冷卻氣體。又，於謀求冷卻效率之提昇之情形時，較佳為於腔室10之內壓恢復為大氣壓之中途，或腔室10之內壓恢復為大氣壓之後供給冷卻氣體。

再者，冷卻氣體之供給流量亦可隨著腔室10之內壓之變化而可變。於此情形時，於腔室10之內壓低於大氣壓之情形時，供給第1流量之冷卻氣體，將腔室10之內壓恢復為大氣壓同時進行冷卻，其後，於腔室10之內壓恢復為大氣壓之後，可供給較第1流量更少之第2流量之冷卻氣體繼續進行冷卻。如此一來，便可更早地恢復為大氣壓，並於恢復為大氣壓之後以儘可能不引起對流之方式繼續進行冷卻。

【0062】

圖2(a)～(d)係用於例示冷卻氣體G之供給形態之模式圖。

如圖2(a)所示，冷卻氣體G可自圖1中之X方向朝向加熱器32a供給。

如圖2(b)所示，冷卻氣體G可自圖1中之X方向朝向加熱器32a之上方、及加熱器32a之下方供給。

如圖2(c)所示，冷卻氣體G可自圖1中之X方向之一側供給至加熱器32a之上方，自X方向之另一側供給至加熱器32a之下方。如此一來，冷卻氣體G之流動變得順利。若冷卻氣體G之流動變得順利，則容易抑制供給至設置有複數個加熱器32a之空間之冷卻氣體G洩漏至處理區域30a、30b。

如圖2(d)所示，亦可自圖1中之X方向之一側供給冷卻氣體G，並自X方向之另一側吸引冷卻氣體G。例如，可將排出噴嘴44連接於設置有複數個加熱器32a之空間，將吸引部45連接於排出噴嘴44。吸引部45可設為例如鼓風機等。如此一來，冷卻氣體G之流動及排出變得順利。又，可抑制設置有複數個加熱器32a之空間之壓力上升。因此，容易抑制供給至設置有複數個加熱器32a之空間之冷卻氣體洩漏至處理區域30a、30b。

若可抑制冷卻氣體G洩漏至處理區域30a、30b，則可抑制存在於處理區域30a、30b之昇華物附著於工件100之有機膜。

【0063】

再者，雖例示了自圖1中之X方向供給冷卻氣體G之情形，但亦可同樣設為自圖1中之Y方向供給冷卻氣體G之情形。

如圖2(a)～(d)所示，若自水平方向(X方向或Y方向)供給冷卻氣體G，則冷卻氣體G以沿上部均熱板34b及下部均熱板34a之至少任一者之主面之方式流動，形成水平方向之冷卻氣體G之流動。因工件100之表面於圖1中之水平方向(X方向或Y方向)延伸，故冷卻氣體G於工件100之表面延伸之方向上流動。因此，即使冷卻氣體G洩漏至處理區域30a、30b，亦可

抑制形成與工件100之表面碰撞般之Z方向上之冷卻氣體G之流動。藉此，因可抑制昇華物跟隨冷卻氣體G之流動碰撞工件100之表面，故可抑制存在於處理區域30a、30b之昇華物附著於工件100之有機膜。

【0064】

繼而，返回圖1，對控制部50進行說明。

控制部50具備CPU(Central Processing Unit:中央處理器)等運算部、記憶體等記憶部。

控制部50係基於儲存於記憶部之控制程式，控制設置於有機膜形成裝置1之各要素之動作。

【0065】

圖3係用於例示其他實施形態之冷卻部40a之模式圖。

冷卻部40a具有冷卻體41a及冷媒供給部42a。

冷卻體41a設置於上部均熱板34a與複數個加熱器32a之間、及下部均熱板34b與複數個加熱器32a之間之至少任一者。

圖3中例示之冷卻部40a於上部均熱板34a與複數個加熱器32a之間、及下部均熱板34b與複數個加熱器32a之間之各者具有冷卻體41a。再者，冷卻體41a之配置並非限定於例示者。冷卻體41a亦可與加熱器32a平行地設置於例如加熱器32a與加熱器32a之間。

於冷卻體41a之內部，設置有冷媒之流路。

【0066】

於進行冷卻時，冷媒供給部42a對冷卻體41a之內部供給冷媒，並回收自冷卻體41a排出之冷媒。冷媒供給部42a亦可設為使冷媒循環者。

於進行複數個加熱器32a之加熱時，冷媒供給部42a使冷媒自冷卻體

41a之內部排出。

冷媒供給部42a可設為具備例如回收槽、送液泵、及冷卻器等。

冷媒若為液體則並無特別限定。冷媒可設為例如水等。

如以上所說明，冷卻部40、40a對上部加熱部、及下部加熱部之至少任一者之內部供給冷卻氣體或冷媒。

再者，上部加熱部之內部、下部加熱部之內部為存在加熱器32a，且藉由上部均熱板或下部均熱板而與處理區域30a、30b分開之空間。

冷媒係供給至設置於上部加熱部、及下部加熱部之至少任一者之內部之冷卻體41a之內部。

而且，被處理區域30a、30b支持之工件100藉由被供給冷卻氣體或冷媒之上部加熱部及下部加熱部之至少任一者冷卻。

再者，亦可具備冷卻部40、40a兩者，均進行冷卻氣體與冷媒之冷卻。

【0067】

又，如上所說明，本實施形態之有機膜之製造方法可具備以下步驟。

於較大氣壓更減壓之氣體氛圍中，加熱具有基板、包含塗佈於基板之上表面之有機材料與溶劑之溶液之工件100之步驟。

冷卻藉由進行加熱形成有有機膜之工件100之步驟。

於此情形時，於加熱工件100之步驟中，於上部加熱部與下部加熱部之間之處理區域30a、30b中加熱工件100。

於冷卻工件100之步驟中，對上部加熱部、及下部加熱部之至少任一者之內部供給冷卻氣體或冷媒。由處理區域30a、30b支持之工件100藉由

被供給冷卻氣體或冷媒之上部加熱部及下部加熱部之至少任一者而冷卻。

再者，因各步驟之內容可設為與上述者相同，故省略詳細之說明。

【0068】

此處，存在工件100之加熱溫度、即包含有機材料與溶劑之溶液之加溫溫度成為100℃～600℃左右之情形。因此，存在剛形成有有機膜不久之後之工件100之溫度成為100℃～600℃左右之情形。

形成有有機膜之基板自有機膜形成裝置1取出，搬送至下一個步驟。於此情形時，難以自有機膜形成裝置1取出或搬送處於高溫狀態之工件100。又，若另行設置用於冷卻處於高溫狀態之工件100之裝置或載置部，則需要用於設置裝置或載置部之場所，導致製造設備之成本增大。

【0069】

於此情形時，亦可對處理區域30a、30b直接供給冷卻氣體，冷卻處於高溫狀態之工件100。若藉由冷卻氣體，冷卻處於高溫狀態之工件100，則可縮短冷卻時間。因此，可縮短工件100中之有機膜之形成結束至開始下一個工件100中之有機膜之形成為止之期間之時間。

然而，若加熱包含有機材料與溶劑之溶液形成有機膜，則存在產生昇華物等，且昇華物等附著於處理區域30a、30b之內部，或懸浮於內部空間之情形。因此，若對處理區域30a、30b直接供給冷卻氣體，則存在附著之昇華物等剝離，或懸浮之昇華物跟隨冷卻氣體之流動，附著於有機膜之上之虞。若昇華物等異物附著於有機膜之上，則存在有機膜之品質變差之虞。

【0070】

因此，本實施形態之冷卻部40對設置有複數個加熱器32a之空間供給

冷卻氣體。如上所述，設置有複數個加熱器32a之空間藉由均熱部34而與處理區域30a、30b分開。設置有複數個加熱器32a之空間成為分開之空間。因此，可抑制自冷卻部40供給至設置有複數個加熱器32a之空間之冷卻氣體洩漏至處理區域30a、30b。

又，如圖2所例示，於與工件100之表面延伸之方向相同之水平方向(X方向或Y方向)，可形成冷卻氣體G之流動。雖於均熱部34設置有間隙，但如上所述，即使冷卻氣體G自均熱板34之間隙洩漏，亦不形成碰撞工件100之表面之流動。

若可抑制形成碰撞工件100之表面之流動，則即使冷卻氣體洩漏至處理區域30a、30b，亦可抑制附著於處理區域30a、30b之內部之昇華物等剝離而附著於有機膜之上。

又，於本實施形態之冷卻部40中，可對夾著工件100上下設置之上部加熱部之內部及下部加熱部之內部導入冷卻氣體G。若對上下之加熱部32之內部導入冷卻氣體G，則可自工件100之兩面側間接地冷卻工件100。因此，可使冷卻效率提昇。

如以上所說明，根據本實施形態，可縮短形成有有機膜之基板之冷卻時間，且可維持有機膜之品質。

【0071】

圖4係用於例示其他實施形態之有機膜形成裝置1a之模式圖。再者，於該實施形態，對與上述實施形態之不同點(第3排氣部23)進行說明，省略其他說明。

於腔室10之內壓恢復為大氣壓時，存在因對流導致溫度較高之氣體滯留於腔室10之上方空間，從而與下方空間相比上方空間之溫度變高之情

形。即，存在於腔室10內之上方空間與下方空間產生溫度差之情形。於此情形時，於用於自有機膜形成裝置1a取出或搬送工件100之搬送裝置侵入腔室10內時，必須等待至溫度較高之上方空間之溫度下降至特定之溫度。又，於將下一個工件100搬入至上下之處理區域進行加熱處理時，存在於上方之處理區域與下方之處理區域中處理之複數個工件100之間形成之有機膜之品質中產生偏差之虞。因此，為了於腔室10內之溫度分佈變為均一後搬入下一個工件100，而必須等待至溫度較高之上方空間之溫度下降。

【0072】

因此，於本實施形態之有機膜形成裝置1a，設置有第3排氣部23。

第3排氣部23將腔室10之內部排氣。

第3排氣部23連接於設置於腔室10之上方之排氣口19。

第3排氣部23可設為例如進行設置有處理部30之工廠建築內之排氣之排氣裝置。

第3排氣部23亦可具備於排氣口19與排氣裝置之間進行排出之氣體之排熱之冷卻部。

【0073】

排氣口19設置於例如腔室10之側壁之Z方向上較中央更靠上之位置或腔室10之頂壁。於排氣口19設置於腔室10之側壁之情形時，更佳為於腔室10之側壁之Z方向上較位於最上方之處理區域(圖4之情形為處理區域30b)更上方處設置有排氣口19。於排氣口19設置於腔室10之頂壁之情形時，於俯視下，可將排氣口19設置於框架31與腔室10之內壁之間。

可藉由將排氣口19設置於腔室10之上方，而利用第3排氣口23經由排氣口19主動地排出腔室10之上方空間之氣體。其結果，可排出滯留於上

方空間之溫度較高之氣體，更有效地將上方空空間降溫。又，藉由加熱塗佈有包含有機材料與溶劑之溶液之工件100而產生之包含有機材料之昇華物即便滯留於上方空間，亦可藉由第3排氣部23排出。如此一來，昇華物之滯留產生於上方空間之情形得以抑制，從而容易進行昇華物之排出。

【0074】

圖5係用於例示其他實施形態之有機膜形成裝置1b之模式圖。

圖6係用於例示將供給配管設為一系統之情形之模式圖。再者，有機膜形成裝置1b中之冷卻部40之構成可設為與圖2(a)～(d)所例示之冷卻部40相同。

於圖5中，於處理部30，增加較設置有下方之複數個加熱器32a之空間更供給至設置有上方之複數個加熱器32a之空間之冷卻氣體G之供給量。例如，增加較圖5之設置有下方之複數個加熱器32a之空間C更供給至設置有上方之複數個加熱器32a之空間A之冷卻氣體G之供給量。

或者，增加較空間C更供給至空間B之冷卻氣體G之供給量，增加較空間B更供給至空間A之冷卻氣體G之供給量。

於此情形時，冷卻部40亦可以分別控制供給至各個空間A～C之冷卻氣體G之供給量之方式，將連接於各個空間A～C之噴嘴41分別連接於其他氣體源42。或者，亦可設置流量控制部，該流量控制部係將連接於各個空間A～C之噴嘴41連接於同一氣體源42，於氣體源42與噴嘴41之間控制供給至各個空間A～C之冷卻氣體G之供給量。

藉此，於腔室10之內壓恢復為大氣壓時，即使因對流導致溫度較高之氣體滯留於腔室10之上方空間，亦可藉由主動地冷卻上方空間而縮短上方空間之降溫時間。

如圖6所示，於將供給配管設為一系統之情形時，冷卻氣體G亦可以設置有上方之複數個加熱器32a之空間成為上游之方式自上方流動。

【0075】

又，如圖5所示，於噴射冷卻氣體G之噴嘴41中亦可將噴射口之側變細。藉此，可加快冷卻氣體G之流速，從而可使冷卻氣體G遍佈複數個加熱器32a。又，藉由加快冷卻氣體G之流速，可更多地引發腔室10內之對流，使上方空間與下方空間之溫度差減小。

【0076】

圖7係用於例示其他實施形態之有機膜形成裝置1c之模式圖。再者，有機膜形成裝置1c中之冷卻部40之構成可設為與圖3所例示之冷卻部40a相同。

於圖7，於處理部30中，增加較設置有下方之複數個加熱器32a之空間更供給至設置有上方之複數個加熱器32a之空間之冷媒之流量。例如，增加較圖7之設置有下方之複數個加熱器32a之空間C更供給至設置有上方之複數個加熱器32a之空間A之冷媒之供給量。

或者，增加較空間C更供給至空間B之冷媒之供給量，增加較空間B更供給至空間A之冷媒之供給量。

於此情形時，冷卻部40a亦可以分別控制供給至各個空間A～C之冷媒之供給量之方式，將連接於各個空間A～C之冷卻體41a分別連接於其他冷媒供給部42a。或者，亦可設置流量控制部，該流量控制部係將連接於各個空間A～C之冷卻體41a連接於同一冷媒供給部42a，於冷媒供給部42a與噴嘴41a之間控制供給至各個空間A～C之冷媒之供給量。

藉此，於腔室10之內壓恢復為大氣壓時，即使因對流導致溫度較高

之氣體滯留於腔室10之上方空間，亦可藉由主動地冷卻上方空間而縮短上方空間之降溫時間。

【0077】

再者，於具備圖4之排氣部之有機膜形成裝置1a中，亦可具備圖5之冷卻部40或圖7之冷卻部40a之任一者或兩者。

【0078】

圖8係用於例示其他實施形態之有機膜形成裝置1d之模式圖。

再者，於該實施形態，對與上述實施形態之不同點(具有排氣空間之框體62)進行說明，並省略其他說明。

如上述所示，於冷卻氣體G之供給開始後，腔室10之內壓恢復為大氣壓時，存在因對流導致溫度較高之氣體滯留於腔室10之上方空間，從而與下方空間相比，上方空間之溫度變高之情形。為了縮短腔室10之內部空間之降溫時間，而必須更快地將上方空間之溫度較高之氣體進行排氣。

因此，本實施形態之有機膜形成裝置1d將具有排氣空間之框體62連接於腔室10。該框體62經由第1閥60連接於腔室10，且經由第2閥61連接於第3排氣部23。

於冷卻氣體G之供給開始後，經過一定時間之前，第1閥60及第2閥61被關閉。此時，腔室10內部因對流導致溫度較高之氣體滯留於腔室10之上方空間。又，關閉第1閥60及第2閥61之狀態之腔室10之內壓於冷卻氣體G之供給開始後升壓，且較作為密閉空間之框體62內部之內壓相對變高。

繼而，於開始冷卻氣體G之供給後經過一定時間之後，打開第1閥60及第2閥61。藉由打開第1閥60及第2閥61，腔室10內之空間與框體62內部

之空間連通，滯留於腔室10之上方空間之溫度較高之氣體被吸引至壓力較腔室10之內壓更低之框體62內部，由第3排氣部23排出。

如此，藉由將具有壓力較腔室10內之內壓更低之排氣空間之框體62連接於腔室10，可快速地將藉由因框體62與腔室10之壓差而產生之吸引至框體62之吸引力滯留於腔室上部之高溫之氣體進行排氣。因此，排氣速度不被到達排氣部之配管之流路阻力或排氣部之排氣能力影響，可縮短腔室之降溫時間。

【0079】

圖9係用於例示其他實施形態之有機膜形成裝置1e之模式圖。

再者，於該實施形態，對與上述實施形態之不同點(氧濃度感測器63、真空感測器64、開口66、閥65、配管67)進行說明，並省略其他說明。

於本實施形態之有機膜形成裝置1e，設置有氧濃度感測器63、真空感測器64、腔室10中開口之開口66、及經由閥65連接之配管67。

氧濃度感測器63係檢測腔室10內之氧濃度，真空感測器64係檢測腔室10內之真空度。該等感測器以如下方式使用。

根據藉由氧濃度感測器63檢測所得之腔室10內之氧濃度，控制加熱部32所進行之加熱之開始/停止動作、或施加至加熱部32之電力功率(加熱溫度)。又，根據藉由真空感測器64檢測所得之腔室10內之真空度，控制第1排氣部21與第2排氣部22所進行之排氣之開始/停止動作。例如，於藉由第1排氣部21開始排氣之後，藉由真空感測器64檢測出達到特定之內壓之後，藉由第2排氣部22開始排氣。又，於藉由第1排氣部21開始排氣之後，藉由氧濃度感測器63檢測到成為特定之氧濃度以下之後，藉由加熱部

32開始加熱。

然而，存在該等氧濃度感測器63或真空感測器64未設想高溫(例如200℃以上)環境下之使用而未經耐熱加工之情形。

該等氧濃度感測器63、真空感測器64設置於腔室10內由外殼或反射板包圍之處理區域30a、30b之外。加熱處理過程中，因腔室10內為減壓氣體氛圍，故處理區域30a、30b內產生之熱或昇華物被封閉於處理區域30a、30b，熱或昇華物無法擴散至處理區域30a、30b之外之設置有感測器之空間。

然而，加熱處理結束，腔室10內因自減壓氣體氛圍恢復為大氣壓之過程中發生之對流導致熱或昇華物擴散至處理區域外。若引起此種擴散，則存在昇華物或高溫之氣體接觸該等感測器，導致感測器故障或感測器之檢測精度變差之虞。

因此，氧濃度感測器63與真空感測器64於將開口66設為上游側之配管66中，設置於較閥65更靠下游側。即，藉由關閉閥65，可使設置有該等感測器之空間與腔室10內之空間分離，將閥65打開，藉此，可使設置有該等感測器之空間連通於腔室10內之空間。於藉由排氣部20將腔室10內進行減壓時，打開該閥65，與腔室內之空間連通，檢測真空度或氧濃度。又，於開始加熱後經過一定時間完成加熱處理之後，使腔室10內之空間恢復為大氣壓時，關閉閥65，使感測器自腔室10內之空間分離。如此藉由閥65之開關動作而於必要時可檢測腔室10內之真空度或氧濃度。另一方面，可抑制擴散至腔室10內之昇華物或高溫之氣體接觸感測器，從而抑制感測器之故障或感測器之檢測精度之惡化。

又，如上所述，於剛形成有機膜不久後、或腔室10之內壓恢復為大

氣之中途、腔室10之內壓恢復為大氣壓之後自氣體源43開始冷卻氣體G之導入，且於腔室10內之溫度成為特定之值以下之後，打開腔室10之開關門13，搬出工件100。於腔室10內之溫度成為特定之值以下之後，於腔室10內之溫度降溫至感測器可承受之特定之溫度之情形時，亦可再次打開閥65，並根據需要檢測腔室內之氧濃度或真空度。可判斷腔室10內之溫度成為特定之值以下是否經過測定腔室10內之溫度之溫度計之溫度檢測或特定之降溫時間。

再者，基於上述氧濃度感測器63或真空感測器64之檢測結果之加熱部32所進行之加熱之開始/停止動作、第1排氣部21與第2排氣部22所進行之排氣之開始/停止動作、閥65之開關動作等各種要素之動作亦由控制部50進行控制。

再者，於圖9中，氧濃度感測器63與真空感測器64設置於相同之配管67內，但配管67亦可設置複數個，亦可於各個配管67配置氧濃度感測器63與真空感測器64。又，不限於將氧濃度感測器63與真空感測器64均設置於配管67，亦可將氧濃度感測器63或真空感測器64之任一者設置於配管67。又，配管67係可維持由閥65封閉之空間之構件即可，並不限定於管形狀。

【0080】

圖10(a)係用於例示其他實施形態之有機膜形成裝置1f之模式圖。

圖10(b)係用於例示有機膜形成裝置1f之冷卻氣體之供給形態之模式圖。

再者，於該實施形態，對與上述實施形態之不同點(冷卻氣體之供給形態)進行說明，並省略其他說明。

對處理區域30a、30b之複數個加熱部32(上部加熱部、下部加熱部)之內部，將冷卻氣體均自相同方向導入後，於加熱部32之內部之加熱至600℃左右之複數個加熱器32b表面流向相同方向而通過。而且，藉由傳遞來自加熱器32b之熱而溫度上升之冷卻氣體自腔室10之內壁與外殼36之間之空間和處理區域30a、30b相連之間隙等洩漏，自同一方向排出至腔室10之內壁與外殼36之間之空間。如此，對複數個加熱部32，將冷卻氣體自同一方向導入後，將溫度上升之冷卻氣體自同一方向排出。即，溫度上升之冷卻氣體被排出之空間偏倚，且腔室10內偏倚之空間成為高溫空間。若偏倚之空間成為高溫空間，則該部分之降溫變變慢，於打開腔室10之開關門13之前需要降溫時間，產生等待時間。又，若於腔室10內產生溫度差，則高溫空間中氣體化之昇華物於低溫空間析出，附著於腔室10內之構件、例如腔室10之內壁。若昇華物附著於腔室10內之構件，則存在昇華物附著於進行下一處理之工件100之虞。又，必須去除附著之昇華物，從而維護性惡化。因此，於將冷卻氣體導入至加熱部32之內部時，必須以避免偏倚之空間成為高溫空間之方式，使腔室10內之熱分佈變得均一。

因此，設為複數個加熱部32中至少1個加熱部32之冷卻氣體之導入方向與導入至其他加熱部32之內部之冷卻氣體之導入方向不同。藉此，分散高溫空間，從而腔室10之熱分佈成為均一。其結果，無需等待高溫空間之降溫，不再有腔室10之打開時之等待時間，從而可抑制昇華物對腔室10內壁之附著。

例如，圖10(a)(b)所示，冷卻部40自與導入至上部加熱部之內部之冷卻氣體之導入方向不同之方向對下部加熱部之內部導入冷卻氣體。即，對

於相鄰地位於Z方向(上下方向)上之複數個加熱部32之內部，分別自反方向導入冷卻氣體。藉此，將溫度上升之冷卻氣體自相鄰地位於腔室10內部之複數個加熱部32分別自反方向排出，有效地分散高溫空間H，藉此，腔室10之熱分佈成為均一。其結果，無需等待高溫空間之降溫，不再有腔室10之打開時之等待時間，從而可抑制昇華物對腔室10之附著。

再者，圖10(a)、(b)雖於X方向上自反方向導入冷卻氣體，但可於Y方向上自反方向導入冷卻氣體，亦可使X方向與Y方向組合而自不同之方向導入冷卻氣體。

再者，圖10(a)(b)係設為上部均熱板34a及下部均熱板34b於複數個加熱器32a排列之方向上並排地設置者，但與上述其他實施形態同樣地，至少一者亦可設為單一之板狀構件。

又，圖10(a)係以對於相鄰地位於Z方向(上下方向)上之複數個加熱部32之內部，分別自反方向導入冷卻氣體之方式，將噴嘴41於反方向上每隔一段配置於處理部30之X方向之一側，但不限定於此。例如，亦可將噴嘴41設置於處理部30之X方向之兩側。於此情形時，亦可藉由將兩側之噴嘴41分別經由氣體控制部43連接於氣體源42，分別調整兩側之噴嘴41之供給流量而控制排出冷卻氣體之方向。

又，如圖10(c)所示，亦可對於1個加熱部32自俯視下不同之方向導入冷卻氣體G，且自不同之方向排出，將高溫空間分散。

【0081】

以上，對實施形態進行了例示。然而，本發明並不限定於該等記述。

關於上述實施形態，業者添加適當設計變更所得者只要具備本發明

之特徵，仍包含於本發明之範圍。

例如，有機膜形成裝置1之形狀、尺寸、配置等並非限定於例示者而可進行適當變更。

又，上述之各實施形態所具備之各要素可於可能之範圍內進行組合，且組合該等所得者只要包含本發明之特徵仍包含於本發明之範圍內。

【符號說明】

【0082】

1	有機膜形成裝置
1a	有機膜形成裝置
1b	有機膜形成裝置
1c	有機膜形成裝置
1e	有機膜形成裝置
1f	有機膜形成裝置
10	腔室
11	凸緣
12	密封材
13	開關門
14	凸緣
15	蓋
16	冷卻部
17	排氣口
18	排氣口
19	排氣口

20	排氣部
21	第1排氣部
21a	排氣泵
21b	壓力控制部
22	第2排氣部
22a	排氣泵
22b	壓力控制部
23	第3排氣部
30	處理部
30a	處理區域
30b	處理區域
31	框架
32	加熱部
32a	加熱器
32b	固持器
33	工件支持部
34	均熱部
34a	上部均熱板
34b	下部均熱板
34c	側部均熱板
34d	側部均熱板
35	均熱板支持部
36	外殼

40	冷卻部
40a	冷卻部
41	噴嘴
41a	冷卻體
42	氣體源
42a	冷媒供給部
43	氣體控制部
44	噴嘴
45	吸引部
50	控制部
60	第1閥
61	第2閥
62	框體
63	氧濃度感測器
64	真空感測器
65	閥
66	開口
67	配管
100	工件
A～C	空間
G	冷卻氣體
H	高溫空間
X	方向

Y　　方向

Z　　方向

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種有機膜形成裝置，其具備：

腔室，其可維持較大氣壓更減壓之氣體氛圍；

排氣部，其可將上述腔室之內部排氣；

第1加熱部，其設置於上述腔室之內部，並具有至少1個第1加熱器；

第2加熱部，其設置於上述腔室之內部，並具有至少1個第2加熱器，且使之與上述第1加熱部對向地設置；

處理區域，其係位處上述第1加熱部與上述第2加熱部之間，並支持工件，該工件具有基板、及包含塗佈於上述基板之上表面之有機材料與溶劑之溶液；及

冷卻部，其對上述第1加熱部、及上述第2加熱部之至少任一者之內部供給冷卻氣體或冷媒；

支持於上述處理區域之上述工件藉由對上述上述第1加熱部、及上述第2加熱部之至少任一者之內部供給上述冷卻氣體或上述冷媒而受到冷卻。

【第2項】

如請求項1之有機膜形成裝置，其中上述第1加熱器呈棒狀，且於上述工件之表面延伸之方向上並排地設置複數個，

上述第1加熱部更具有與上述複數個第1加熱器分離地設置於上述第2加熱部側之至少1個第1均熱板，

上述冷卻部對藉由上述第1均熱板而與上述處理區域分隔之空間，於上述工件之表面延伸之方向上供給上述冷卻氣體或上述冷媒。

【第3項】

如請求項1之有機膜形成裝置，其中上述第2加熱器呈棒狀，且於上述工件之表面延伸之方向上並排地設置複數個，

上述第2加熱部更具有與上述複數個第2加熱器分離地設置於上述第1加熱部側之至少1個第2均熱板，

上述冷卻部對藉由上述第2均熱板而與上述處理區域分離之空間，於上述工件之表面延伸之方向上供給上述冷卻氣體或上述冷媒。

【第4項】

如請求項2之有機膜形成裝置，其中上述第2加熱器呈棒狀，且於上述工件之表面延伸之方向上並排地設置複數個，

上述第2加熱部更具有與上述複數個第2加熱器分離地設置於上述第1加熱部側之至少1個第2均熱板，

上述冷卻部對藉由上述第2均熱板而與上述處理區域分離之空間，於上述工件之表面延伸之方向上供給上述冷卻氣體或上述冷媒。

【第5項】

如請求項2之有機膜形成裝置，其中上述冷媒係供給至設置於上述第1加熱部、及上述第2加熱部之至少任一者之內部之冷卻體之內部。

【第6項】

如請求項3之有機膜形成裝置，其中上述冷媒係供給至設置於上述第1加熱部、及上述第2加熱部之至少任一者之內部之冷卻體之內部。

【第7項】

如請求項4之有機膜形成裝置，其中上述冷媒係供給至設置於上述第1加熱部、及上述第2加熱部之至少任一者之內部之冷卻體之內部。

【第8項】

如請求項1之有機膜形成裝置，其中上述排氣部以於上述冷卻部供給上述冷卻氣體或上述冷媒之期間，動作一定時間而停止之後，再次動作之方式間歇地動作。

【第9項】

如請求項1之有機膜形成裝置，其中上述第1加熱部於與上述工件之表面延伸之方向交叉之上下方向上設置有複數個，

上述冷卻部增多較位於下方之上述第1加熱部更供給至位於上方之上述第1加熱部之內部之冷卻氣體或冷媒之流量。

【第10項】

一種有機膜形成裝置，其具備：

腔室，其可維持較大氣壓更減壓之氣體氛圍；

第1排氣部，其可將上述腔室之內部排氣至低於大氣壓之壓力；

上方之排氣口，其設置於上述腔室之上方；

第2排氣部，其連接於上述上方之排氣口，且排出滯留於上述腔室之上方空間之溫度較高之氣體；

第1加熱部，其設置於上述腔室之內部，並具有至少1個第1加熱器；

第2加熱部，其設置於上述腔室之內部，並具有至少1個第2加熱器，且使之與上述第1加熱部對向地設置；

處理區域，其係位處上述第1加熱部與上述第2加熱部之間，並支持工件，該工件具有基板、及包含塗佈於上述基板之上表面之有機材料與溶劑之溶液；及

冷卻部，其對上述第1加熱部、及上述第2加熱部之至少任一者之內

部供給冷卻氣體或冷媒；

支持於上述處理區域之上述工件藉由對上述第1加熱部、及上述第2加熱部之至少任一者之內部供給上述冷卻氣體或上述冷媒而冷卻。

【第11項】

如請求項10之有機膜形成裝置，其中上述第1加熱部於與上述工件之表面延伸之方向交叉之上下方向上設置有複數個，

上述冷卻部增多較位於下方之上述第1加熱部更供給至位於上方之上述第1加熱部之內部之冷卻氣體或冷媒之流量。

【第12項】

如請求項10之有機膜形成裝置，其中上述第1排氣部以於上述冷卻部供給冷卻氣體或冷媒之期間，動作一定時間而停止之後，再次動作之方式間歇地動作。

【第13項】

如請求項1至12中任一項之有機膜形成裝置，其更具備：

真空感測器，其檢測上述腔室內之真空度；

氧濃度感測器，其檢測上述腔室內之氧濃度；

配管，其經由設置於上述腔室之開口及閥而連接；

上述真空感測器與上述氧濃度感測器之至少任一者於將上述開口設為上游側之上述配管中設置於較上述閥更靠下游側。

【第14項】

如請求項1至12中任一項之有機膜形成裝置，其中上述冷卻部自與導入至上述上部加熱部之內部之冷卻氣體之導入方向不同之方向對下部加熱部之內部導入冷卻氣體。

【第15項】

一種有機膜之製造方法，其具備如下步驟：

於較大氣壓更減壓之氣體氛圍中，將工件加熱，該工件具有基板、及包含塗佈於上述基板之上表面之有機材料與溶劑之溶液；及

將藉由進行上述加熱而形成有有機膜之工件冷卻；

於加熱上述工件之步驟中，於第1加熱部與第2加熱部之間之處理區域加熱上述工件，

於冷卻上述工件之步驟中，

對上述第1加熱部、及上述第2加熱部之至少任一者之內部供給冷卻氣體或冷媒，

支持於上述處理區域之上述工件藉由對上述第1加熱部、及上述第2加熱部之至少任一者之內部供給上述冷卻氣體或上述冷媒而受到冷卻。

【第16項】

如請求項15之有機膜之製造方法，其中於冷卻上述工件之步驟中，

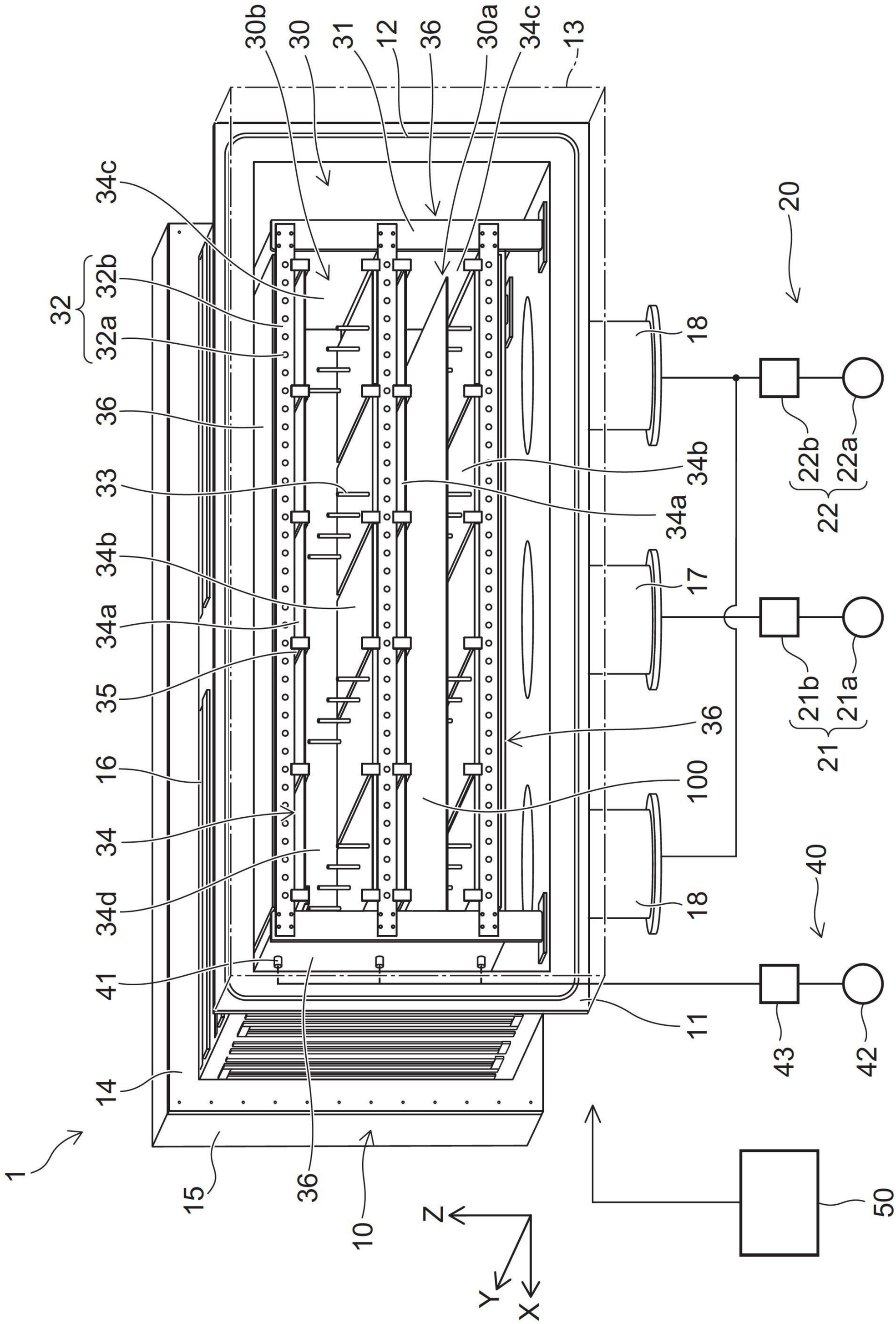
將滯留於較上述大氣壓更減壓之氣體氛圍中之上方空間之溫度較高之氣體排出。

【第17項】

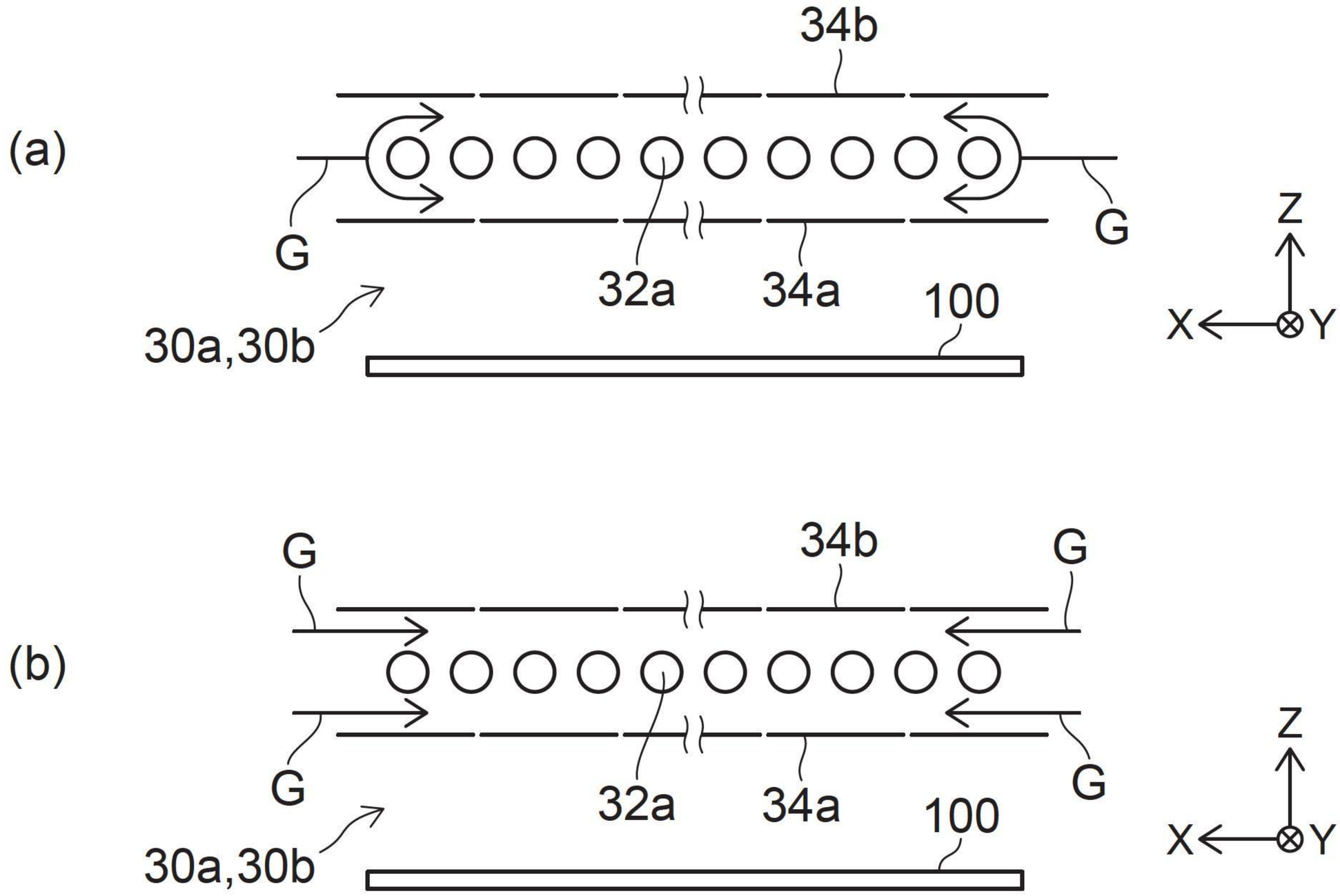
如請求項15或16之有機膜之製造方法，其中於冷卻上述工件之步驟中，

將上述氣體氛圍減壓之排氣部以停止一定時間後再次進行動作，以於上述氣體氛圍內促進熱交換，並排出進行熱交換後之含熱氣體之方式間歇地進行動作。

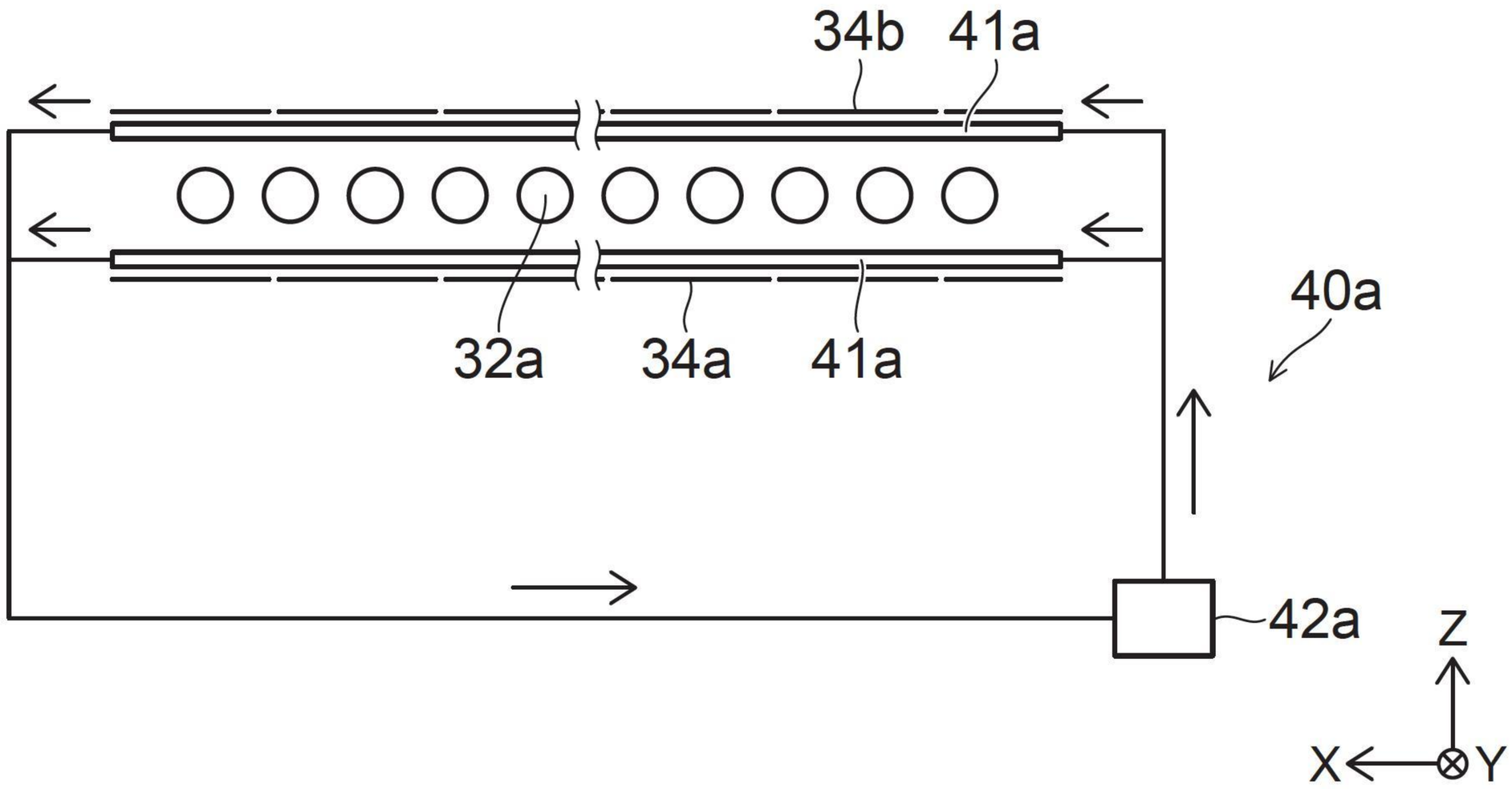
【發明圖式】


30b
30
31
12
36
30a
34c
13
34c
32
32b
32a
36
33
34b
34a
35
16
34
34d
41
14
1
15
36
10
Z
Y
X
20
18
22b
22a
22
34b
34a
17
21b
21a
21
36
100
18
40
11
43
42
50

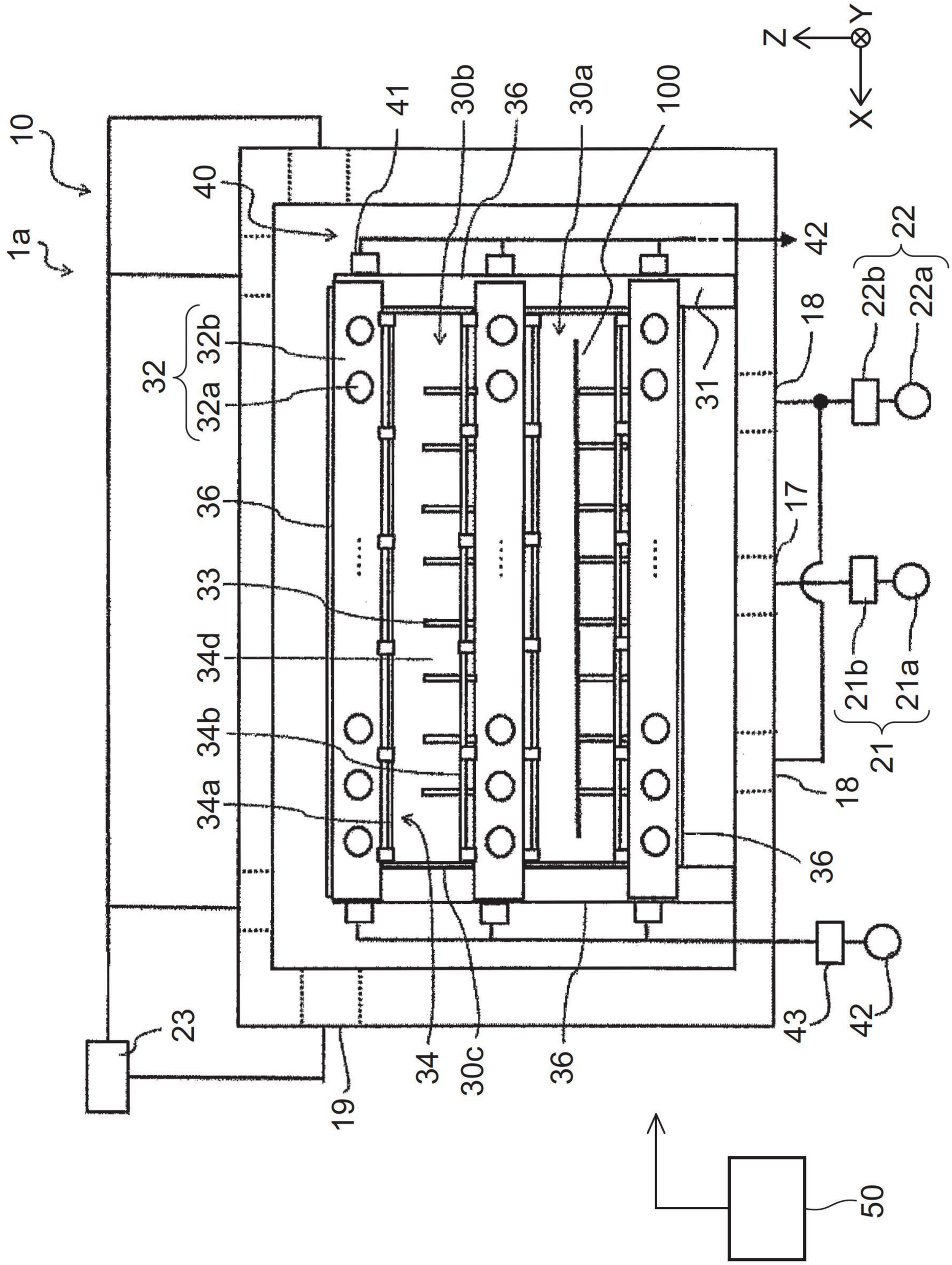
【圖1】


(a)
34b
G
G
32a
34a
100
30a,30b
Z
X
Y
(b)
G
34b
G
G
32a
34a
100
30a,30b
Z
X
Y
(c)
G
34b
G
32a
34a
100
30a,30b
Z
X
Y
(d)
44
34b
G
G
32a
34a
100
30a,30b
45
Z
X
Y

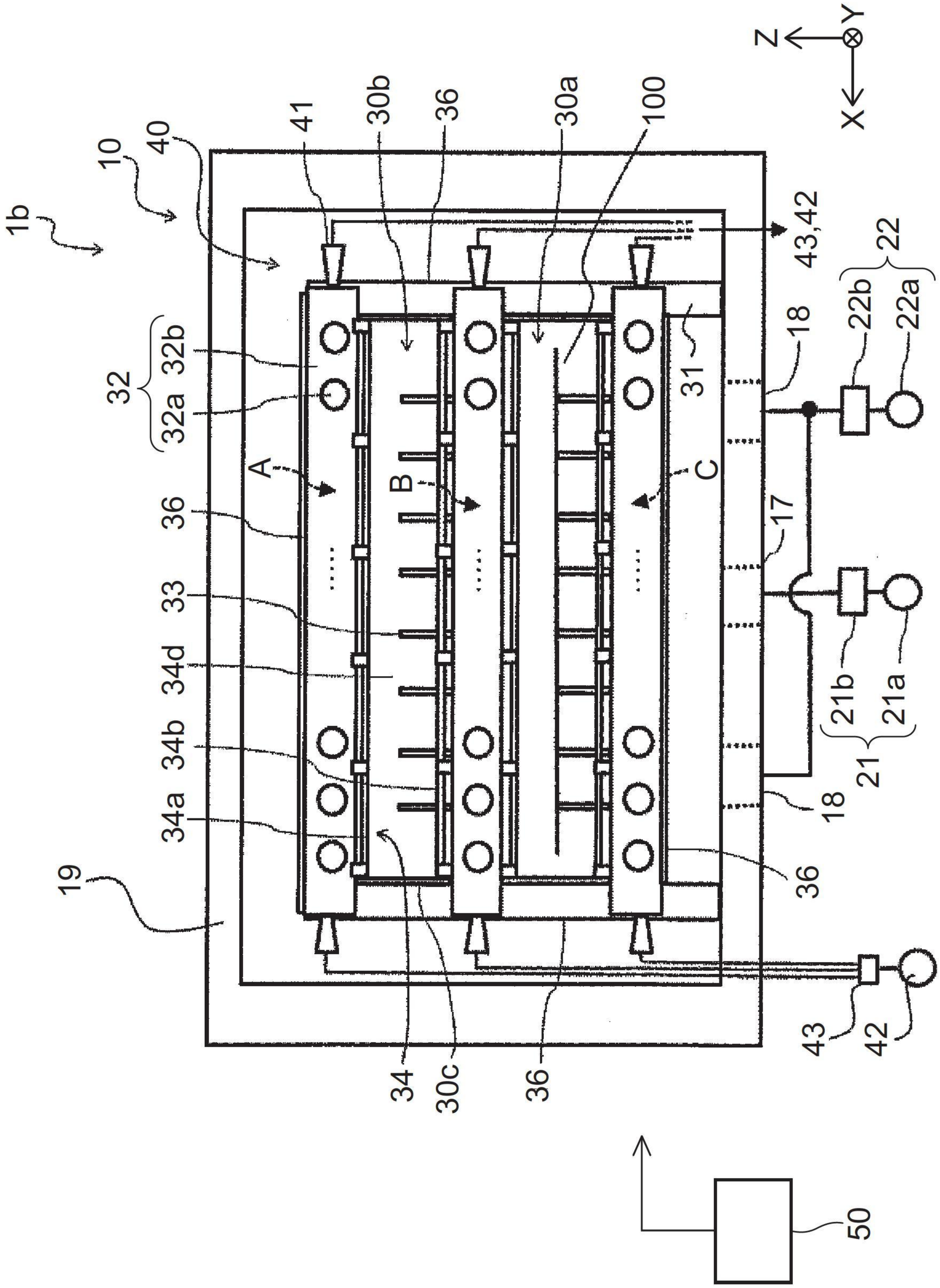
【圖2】



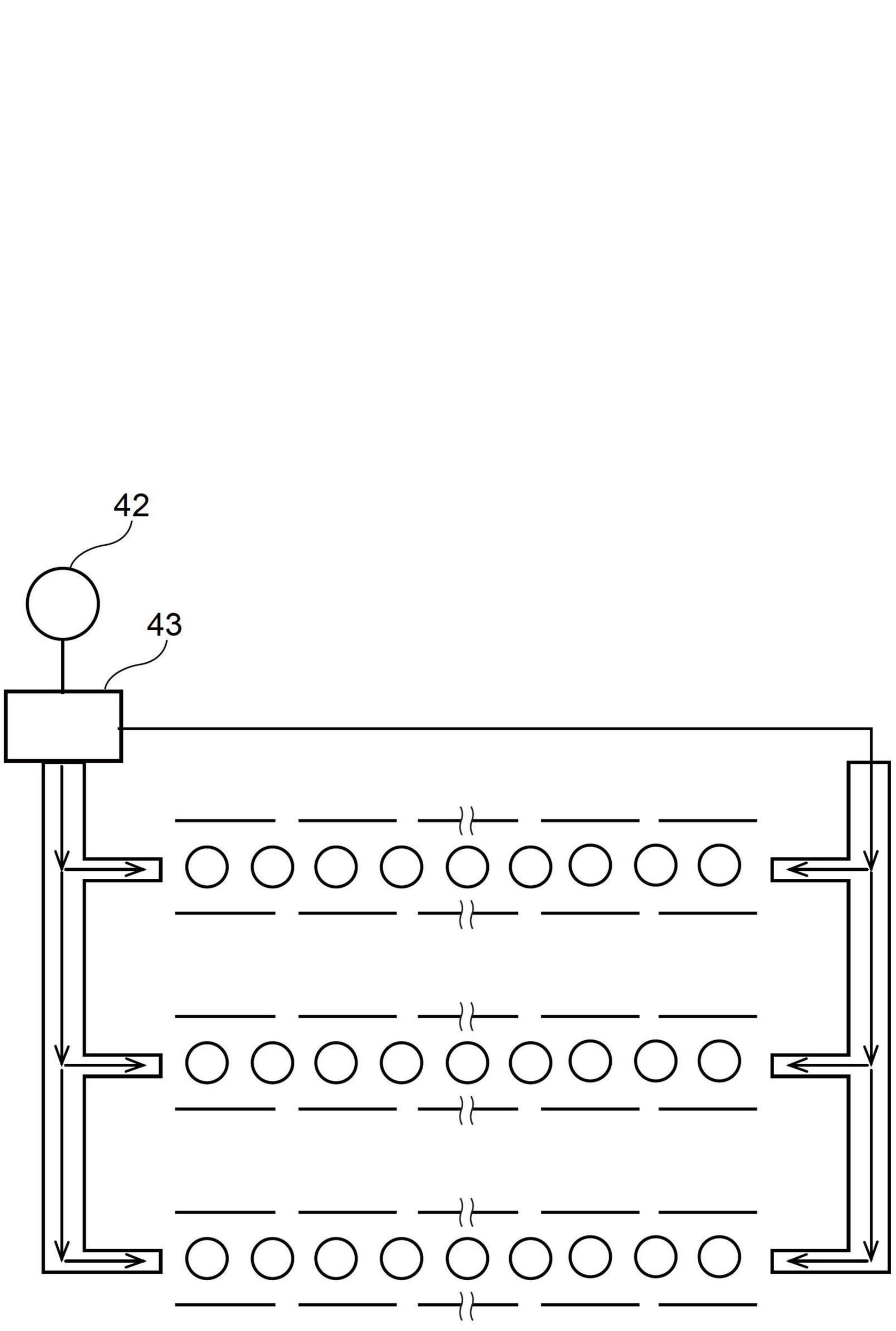
【圖3】


Z
Y
X
10
1a
40
41
30b
36
30a
100
42
22
22b
22a
32
32b
32a
18
31
17
36
33
34d
34b
34a
21
21b
21a
18
36
23
19
34
30c
36
43
42
50

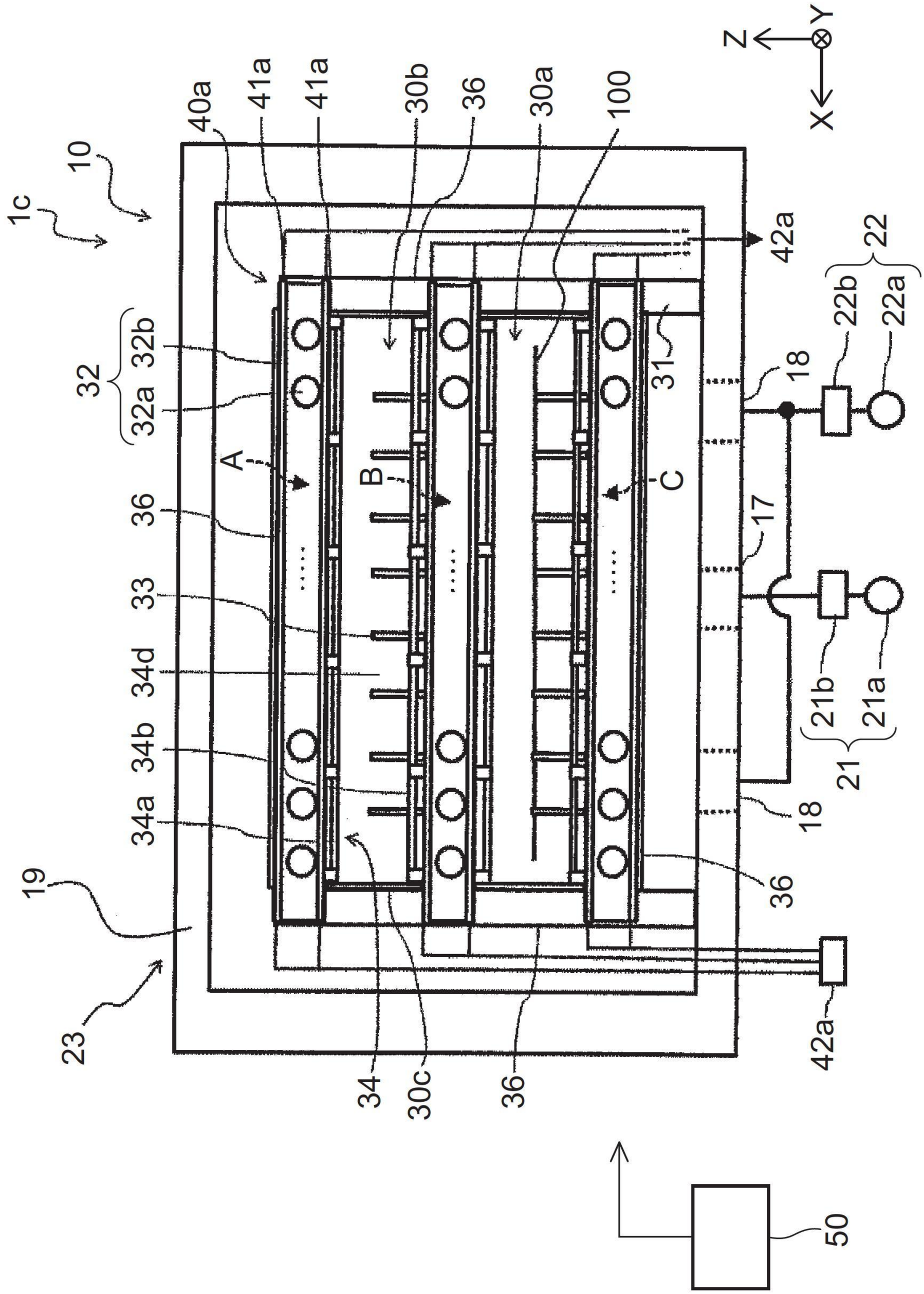
【圖4】


Z
Y
X
1b
10
40
41
30b
36
30a
100
43,42
22
22b
22a
18
31
C
B
A
32
32b
32a
36
33
34d
34b
34a
19
17
21
21b
21a
50
43
42
34
30c
36

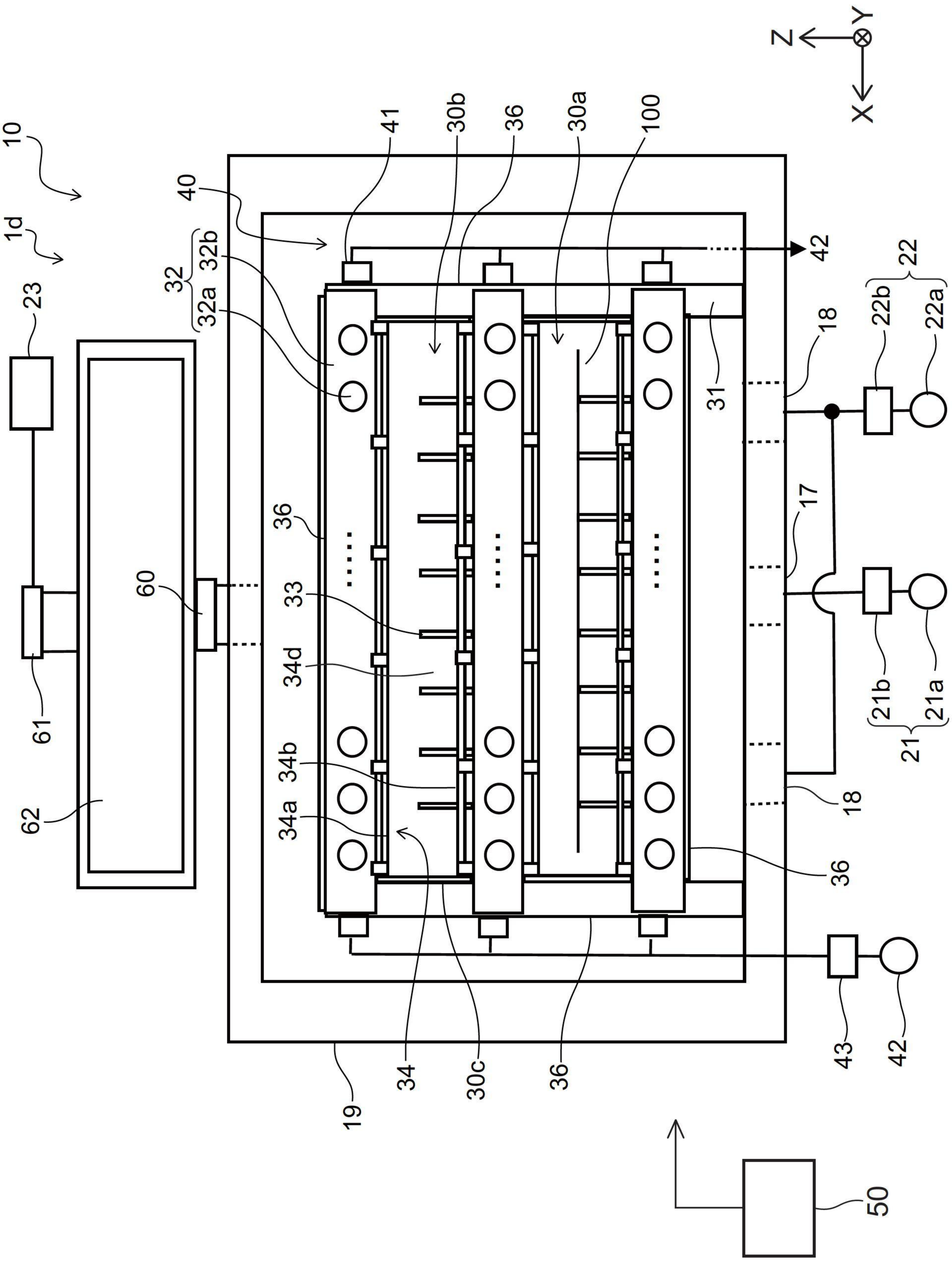
【圖5】



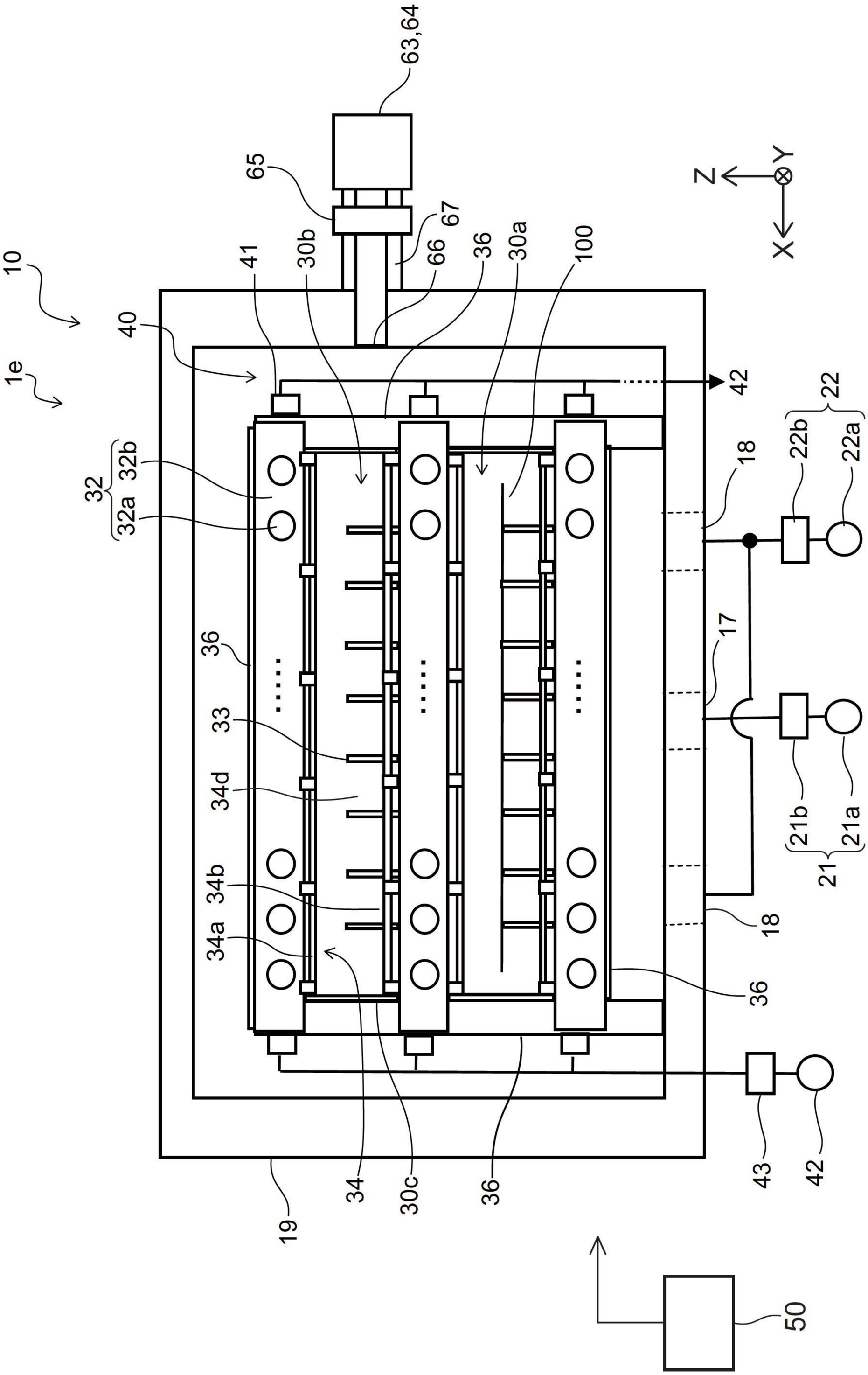
【圖6】


Z
Y
X
1c
10
40a
41a
41a
30b
36
30a
100
42a
22
22b
22a
32
32b
32a
31
18
A
B
C
36
17
33
34d
34b
34a
21
21b
21a
18
19
36
23
34
30c
36
42a
50

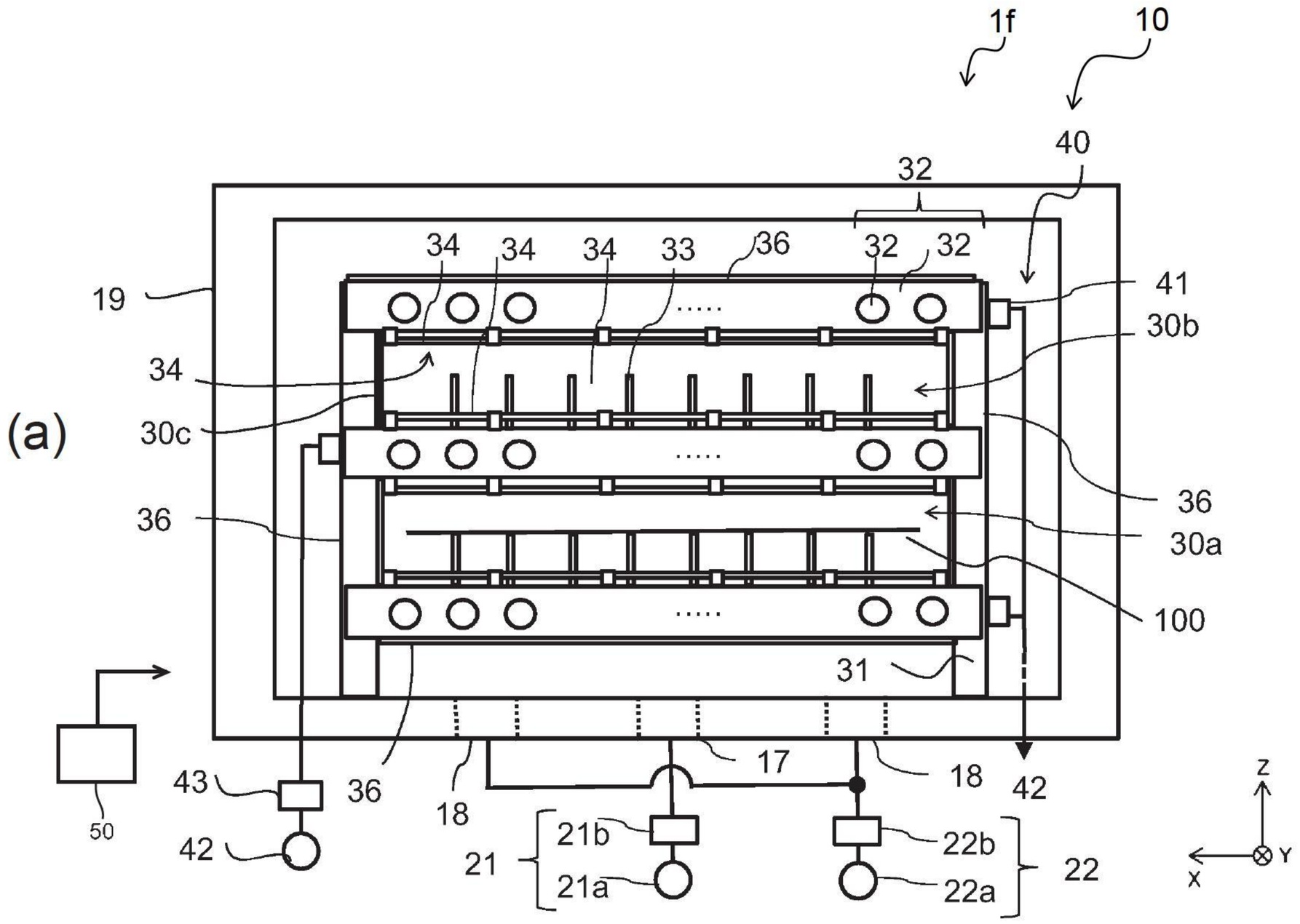
【圖7】

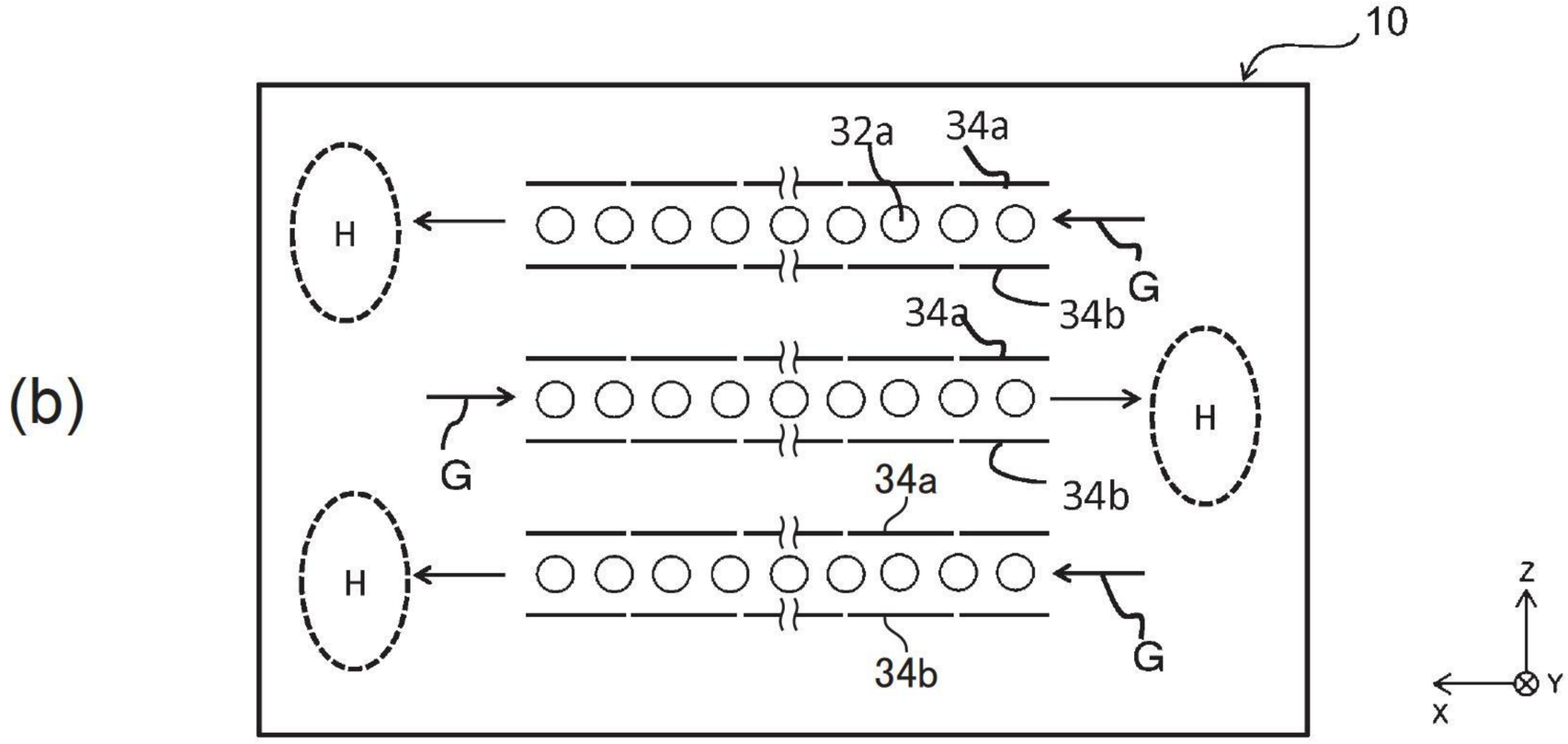

Z
Y
X
10
1d
23
61
62
60
40
32
32b
32a
41
30b
36
30a
100
42
31
18
22
22b
22a
17
21
21b
21a
36
33
34d
34b
34a
34
30c
36
43
42
19
50

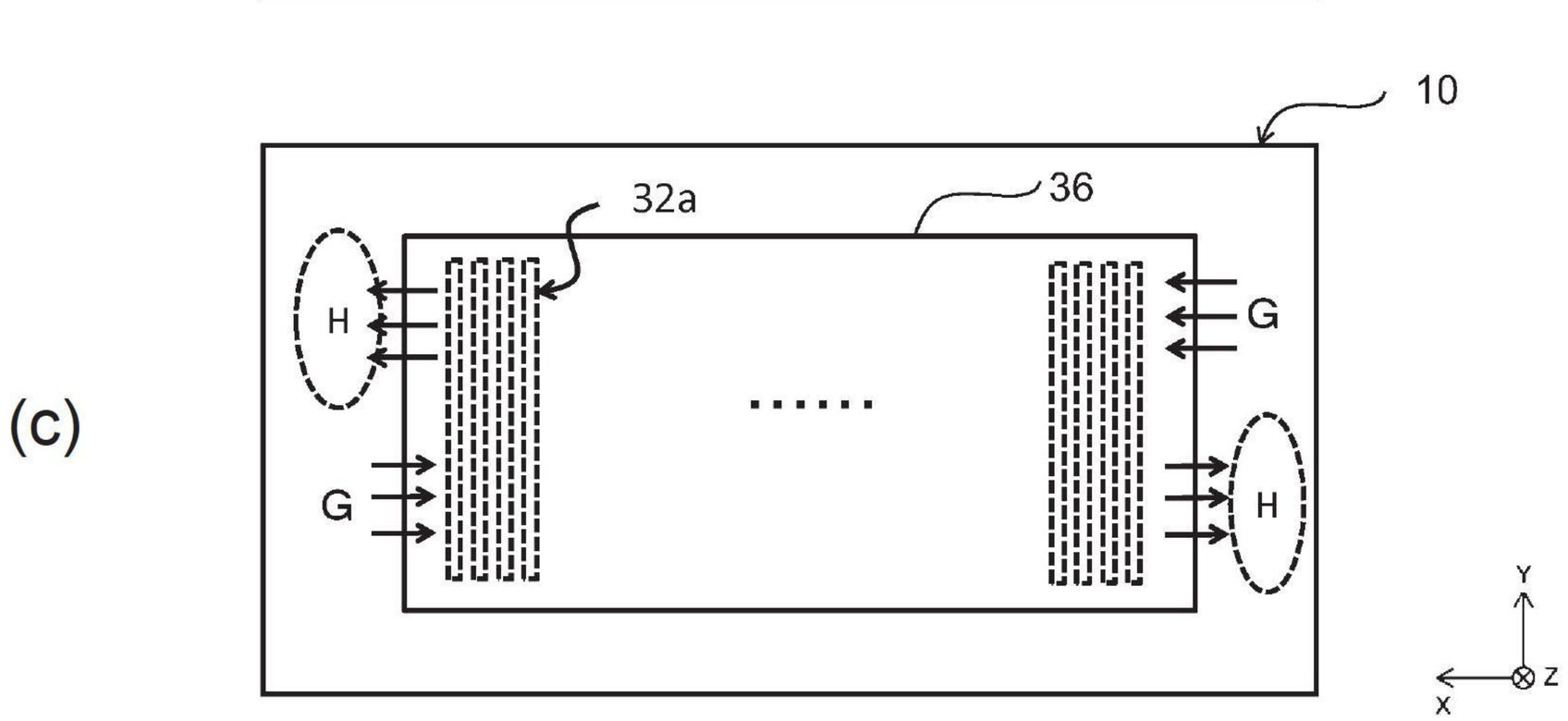
【圖8】


63,64
65
67
66
36
30a
100
41
30b
10
1e
40
42
22
22b
22a
18
32
32b
32a
17
21b
21a
21
36
33
34d
34b
34a
18
36
43
42
34
30c
36
19
50
Z
Y
X

【圖9】


(a)
1f
10
40
32
34
34
34
33
36
32
32
19
41
30b
34
30c
36
30a
100
31
17
18
18
42
43
36
42
50
21
21b
21a
22
22b
22a
Z
Y
X


(b)
10
32a
34a
H
G
34b
34a
H
G
34a
34b
H
34b
G
Z
Y
X


(c)
10
32a
36
H
G
G
H
Y
Z
X

【圖10】