



GEB1232-TW

申請日期	89. 11. 8
案 號	89123 541
類 別	F04B 37/16, H01L 21/02

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書			475974
一、發明 名稱	中 文	截留裝置	
	英 文	TRAP APPARATUS	
二、發明 創作人	姓 名	1. 野村典彥 NORIHIKO NOMURA 2. 野路伸治 NOBUHARU NOJI	
	國 籍	1. 2. 日本國 JAPAN	
	住、居所	1. 日本國神奈川縣藤澤市龜井野 1014-31 2. 日本國神奈川縣逗子市久木 8-2-7	
三、申請人	姓 名 (名稱)	荏原製作所股份有限公司 EBARA CORPORATION	
	國 籍	日本國 Japan	
	住、居所 (事務所)	日本國東京都大田區羽田旭町 11 番 1 號 11-1, Haneda Asahi-cho, Ohta-ku, Tokyo Japan	
	代 表 人 姓 名	依田正稔	

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

日本 國 (地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， ☒有 ☐無主張優先權
1999 年 11 月 10 日特願平 11-319364(主張優先權)

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

[發明背景]

[發明領域]

本發明有關一種用在抽氣系統中之截留裝置，該抽氣系統用於將半導體製造裝置或類似裝置之真空室抽成真空。

[相關技藝之說明]

以下參考第 7 圖說明習知的抽氣系統。於第 7 圖中，氣密密封室 10 包含用在諸如蝕刻裝置或化學蒸氣澱積(CVD)裝置之半導體製程之處理室。該氣密密封室 10 係經過排放路徑 14 連接至真空幫浦 12。該真空幫浦 12 具有增加該氣密密封室 10 中由該製程所排放之氣體壓力至一大氣壓力之作用。以前常用油封旋轉式真空幫浦(oil-sealed rotary vacuum pump)作為真空幫浦。現在則通常採用乾式幫浦(dry pump)作為真空幫浦。

假如氣密密封室 10 所需要之真空度高於真空幫浦 12 所能達到之最大真空度，則可另外在真空幫浦 12 的上游配置諸如渦輪分子幫浦(turbo-molecular pump)之超高真空幫浦。

依製程之種類而定，部份製程所排放之氣體具毒性及／或爆炸性，因此不能直接釋放進入大氣中。因此，在真空幫浦 12 下游提供排放氣體處理裝置 16。

在壓力增加至一大氣壓之半導體製程所排放之各種氣體中，不能直接排放進入大氣之氣體成份係以諸如吸附、分解、或吸收之方式加以處理。只有無害之氣體係由排放

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

氣體處理裝置 16 排放進入大氣。排放路徑 14 之適當位置設有必要之閥件。

上述習知抽氣系統具有以下之缺點。

於該習知抽氣系統中，假如反應副產物包含具有高昇華溫度之物質，則當該物質之氣體的壓力增加時該物質之氣體便會凝固並澱積在真空幫浦 12 中。因而造成真空幫浦之故障。

例如，當使用用於鋁蝕刻之典型處理氣體之三氯化硼(BCl_3)或氯氣(Cl_2)時，剩餘之三氯化硼或氯氣等處理氣體及氯化鋁(AlCl_3)之反應副產物係藉著真空幫浦 12 由氣密密封室 10 排出。因為氯化鋁的分壓較低，因此不會澱積於真空幫浦 12 之吸入側。然而，當在壓力下排放氯化鋁時，其分壓上昇而造成氯化鋁澱積、凝固及附著至真空幫浦 12 之內壁，導致真空幫浦 12 故障。在用以澱積氮化錫(SiN)之化學蒸氣澱積(CVD)裝置中所產生之諸如六氟化矽銨($(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$)及氯化銨(NH_4Cl)等反應副產物亦發生相同之問題。

習知解決上述問題的方法係充分加熱真空幫浦，使反應副產物呈氣體狀態通過真空幫浦，以致沒有固體物質澱積在真空幫浦中。此種方法可有效防止固體物質澱積在真空幫浦中。然而，卻會產生固體物質澱積在配置於真空幫浦下游之排放氣體處理裝置中，因而阻塞排放氣體處理裝置中之填充層之問題。

因此，可行的方式是在真空幫浦之上游設置諸如低溫

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

截留器(low-temperature trap)之合適截留裝置，以截留排放氣體中易於凝固之各種成份。於此例中，截留裝置必須能夠阻止排放氣體中所包含之大部份成份通過，而使之澱積在截留單元上，藉以改善截留效率並因而增強其可靠性。

再者，因為所截留之固體物質聚積在截留裝置之截留單元上，因此經過某一段時期之後即需要藉著預定方法更換該截留單元或移除固體物質以再生該截留單元。更換截留單元之方法必須準備大量的截留單元，且難以進行系統操作的自動化。實現自動化操作之可行方法的實例係設置毗連該截留室之再生室。於此方法中，截留單元係放再生室內，然後以諸如加熱至預定溫度之熱水或化學液體之再生液體流經該再生室以再生(清洗)該截留單元，如此即可進行自動化操作。於此例中，必須改善再生效率及增強截留裝置之可靠性。

[發明概要]

本發明係鑑於前述缺點而製成。因此本發明之目的在提供一種藉由改善截留產物的效率，或藉由改善再生效率，亦即改善除去澱積在截留單元上之產物以再生截留單元的效率，而可改善其可靠性之截留裝置。

為了達成上述目的，根據本發明之一態樣提供一種配置在可藉由真空幫浦將氣密密封室抽真空之排放路徑中之截留裝置，該截留裝置包含：用以使排放氣體中所含產物澱積於其上及除去該產物之截留單元，該截留單元具有經

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

過親水化處理(hydrophilization treatment)之表面。

該截留單元表面之親水化處理使其表面能(surface energy)比液體之凝聚力較小。由於該項處理，即使難以截留之產物亦可吸附在各板(baffle board)之表面上，因而可改善截留效率。親水化處理之例子包括在其中併入親水性離子之含氟塗層。

根據本發明之另一態樣提供一種截留裝置，包含：配置在可藉由真空幫浦將氣密密封室抽真空之排放路徑中之截留室，該截留室容納用以在其上澱積排放氣體中所包含之產物及除去該產物之截留單元；毗連該截留室而配置之用以導入再生液體以再生該截留單元之再生室；及用以在該截留室及該再生室之間切換該截留單元之切換機構，該截留單元具有經過疏水化處理(water repellent treatment)之表面。

該截留單元表面之疏水化處理將抑制其表面能，而能促進液體之凝聚。疏水化處理防止液體散佈在該截留單元之表面上，而能夠輕易地排除液體。因此，縱使使用具有複雜形狀之阻板以改善截留單元中之截留效率，當以再生液體再生該阻板時，亦可將再生液體輕易地從阻板之表面排除。這可改善洗滌及乾燥之效率，亦即改善再生效率，因此能改善操作效率，及改善截留效率。疏水化處理之例子係諸如四氟乙烯聚合物之含氟樹脂塗層。

以下配合所附圖式以實例說明本發明之較佳實施例時，使本發明之上述及其他目的、特色、及優點變得明顯。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

五、發明說明 (5)

[圖式簡述]

第 1 圖係顯示具有根據本發明第一實施例之截留裝置之抽真空系統之系統示意圖；

第 2 圖係第 1 圖中所示截留裝置之垂直剖視圖；

第 3 圖係用以說明經親水化處理之阻板的功能之示意圖；

第 4 圖係根據本發明第二實施例之截留裝置之垂直剖視圖；

第 5 圖係用以說明經疏水化處理之阻板的功能之示意圖；

第 6A、6B 及 6C 圖係顯示最適合用於根據本發明第二實施例之截留裝置中之不同截留單元之示意圖；及

第 7 圖係習知抽真空系統之系統示意圖。

[元件符號說明]

10	氣密密封室	✓12	真空幫浦
14	排放路徑	16	排放氣體處理裝置
18	截留裝置	20	吸入口
22	排放口	24	截留室
26	截留容器	✓28	再生氣體導入口
30	再生氣體排放口	32	再生室
34	再生容器	36	截留單元
38	軸桿	40	氣缸
✓42	阻板	42a 至 42e	阻板
44	端板	46	閥件

五、發明說明(6)

✓48 O 形環 50,52 隔壁

60a 至 60e 截留通道

60a1,60a2,60b1,60b2 通道

62 弧形部份 64 平坦部份

66 排放孔 L 液體

[較佳實施例之詳細說明]

以下參考所附圖式說明根據本發明各實施例之截留裝置。各圖式中相同或相對應零件係標以相同或相對應的參考數字。

第 1 至 3 圖顯示根據本發明第一實施例之截留裝置。依據該實施例，設有用以在真空幫浦 12 的作用下將構成半導體製造裝置之一部份之氣密密封室 10 抽真空之排放路徑 14。真空幫浦 12 的上游設有截留裝置 18。該截留裝置 18 包含構成截留室 24 之截留容器 26，該截留室 24 具有與排放路徑 14 相通之吸入口 20 及排放口 22。該截留裝置 18 進一步包含再生容器 34，此再生容器構成毗連截留室 24 之再生室 32，且該再生室 32 具有再生氣體導入口 28 及再生氣體排放口 30。

配置其上安裝有截留單元 36 之軸桿 38，以致其穿過該二容器 26,34。設計該軸桿 38 之結構，以致其可藉著氣缸 40 於其軸向中如同切換機構般往復運動，如此允許截留單元 36 輪流於截留室 24 及再生室 32 之間移動。該截留單元 36 包含藉由端板 44 而安裝成環繞軸桿 38 之阻板 42。該軸桿 38 中具有通道(未示出)，以允許低溫流體通過而經

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

由該端板 44 冷卻該阻板 42。

阻板 42 具有譬如塗覆加入親水性離子之含氟樹脂而親水化之表面。這使得其表面能比液體之凝聚力小。因此，如第 3 圖所示，阻板 42 之表面及液體 L 間之接觸角 α 變小，因此阻板 42 之表面及液體 L 間之接觸面積變大，而使液體 L 係易於附著至阻板 42 之表面。

一對可與截留單元 36 一起移動之閥件 46, 46 係於截留單元 36 之兩側設在軸桿 38 上，使截留單元 36 夾在二閥件之間，且該二閥件係分別位於截留室 24 及再生室 32 之內。作為密封構件之 O 形環 48 係分別安裝在閥件 46, 46 之外周部的兩側。該 O 形環 48 可與由截留容器 26 兩端朝內突出之隔壁 50, 50 之及由再生容器 34 兩端朝內突出之隔壁 52, 52 之一形成壓力接觸，藉此密封截留室 24 及再生室 32。

其次，以下將說明具有上述結構之截留裝置 18 之操作。當製造半導體裝置時，切換截留單元 36 的位置使之位在截留室 24 內並以冷卻劑冷卻阻板 42。這在形成鋁薄膜的例子中可使包含在排放氣體中之諸如氯化鋁之特定成份變成固體物質而被截留而從排放氣體中除去，該排放氣體係經由排放路徑 14 流入截留室 24。此時，因截留單元 36 中之阻板 42 事先經過親水化處理，其表面能比液體之凝聚力小。因此，即使難以截留之產物，諸如矽或類似元素之凝結物亦可完全吸附於阻板 42 之表面上，因而改善截留效率。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

一旦溫度感測器、壓力感測器或類似裝置偵測出截留產物業已達到某一數量，即暫時停止處理，或選擇性地切換至其他排放截留路徑，然後將截留單元 36 移入再生室 32。此後，再生氣體從導入口 28 導入再生室 32 並從排放口 30 排出，藉此再生該截留單元 36。

第 4 及 5 圖顯示根據本發明第二實施例之截留裝置。依據此實施例，截留單元 36 中各阻板 42 之表面係經過譬如塗覆諸如四氟乙烯聚合物之含氟樹脂之疏水化處理，且諸如溫水或化學液體之再生液體、及吹洗氣體(purge gas)係在控制下經由導入口 28 導入再生室 32。其他結構則與本發明第一實施例之結構相同。

因阻板 42 之表面經過疏水化處理，所以可壓抑其表面能，使液體易於凝結。因此，液體不會散佈在阻板 42 之表面上，而可輕易地從該表面除去。尤其如第 5 圖所示，阻板 42 之表面與液體 L 間之接觸角度 β 變大，使阻板 42 之表面與液體 L 形成點接觸，如此使液體 L 能夠輕易地從阻板 42 之表面除去。

於此實施例中，當偵測出該截留產物已經達到某一數量，即暫時停止處理，或選擇性地將截留單元 36 切換至其他排放截留路徑，然後將截留單元 36 移入再生室 32。此後，再生液體經由導入口 28 導入再生室 32，使截留單元 36 浸在再生液體中。如此，澱積於截留單元 36 中阻板 42 上之產物便在再生液體中溶解，或在再生液體之流動力作用下離開阻板 42，而懸浮在再生液體中。包含溶解在其中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

或懸浮在其中的產物之再生液體係經由排放口 30 連續地排出。

當以此方式經過預定時間完成截留單元 36 之再生時，諸如乾燥氮氣之吹洗氣體係從導入口 28 導入再生室 32，然後從排放口 30 排出以乾燥截留單元 36 及再生室 32。然後，使截留單元 36 返回截留室 24。其中，應注意的是截留單元 36 中之阻板 42 係經過疏水化處理，因此可抑制表面能而使液體能夠輕易地凝結。因此，當以再生液體再生阻板 42 時，可從阻板 42 之表面輕易地除去再生液體，藉此改善洗滌及乾燥之效率，而改善再生效率。

本實施例係最適合用於截留諸如二氧化矽化合物之產物，該產物係容易為截留單元所截留，但難以在再生該截留單元之步驟中從該截留單元除去。藉著將截留單元製成複雜之形狀以增加阻板與排放氣體之接觸面積即可補償因阻板表面之疏水化所造成之截留效率的降低。

第 6A、6B 及 6C 圖顯示最適合用於本實施例之截留單元。於第 6A 圖中，左右對稱地設有多數阻板 42a、42b、42c(於圖面所示實施例中總共有 6 塊阻板)。截留通道 60a、60b、60c 係形成於相鄰阻板之間及阻板與軸桿 38 之間。阻板 42a、42b、42c 具有同心之弧形部份 62 及線性且平行延伸之平坦部份 64，且每一塊阻板 42a、42b、42c 均設有排放孔 66。

第 6B 圖顯示一實施例，其中配置著多數弧形之阻板 42a、42b、42c、42d 及 42e，以致其圍繞著軸桿 38，且在阻板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(10)

42a與軸桿38之間及阻板42a,42b,42c,42d及42e之間以多層形式構成彎曲之截留通道60a,60b,60c,60d及60e。每一通道上游側之入口寬度係以較鈍的角而作得比出口的寬度寬，且在該入口側設有導流阻板68a,68b及68c，該導流阻板具有將中央部份之氣流分佈至周邊通道之作用。

第6C圖顯示一實施例，其係在第6A圖所示阻板42a與42b之間的部份及阻板42a與42a之間的部份的上游側另外設置阻板42d,42e，使通道60a之上游側由阻板42d分成二通道60a1,60a2及通道60b之上游側由阻板42e分成二通道60b1,60b2。

以再生液體再生(清洗)具有如上所述複雜形狀之截留單元36及乾燥已再生之截留單元36會因再生液體進入阻板間之間隙而需要很長的乾燥時間。阻板之疏水化處理能改善洗滌及乾燥之效率。

由以上之說明可知，本發明能改善截留產物之效率或除去澱積在截留單元上產物之效率，亦即再生截留單元之效率。因此，將本發明應用於半導體製造裝置或類似裝置之抽真空系統，即可穩定地操作這些裝置並改善其可靠性。因此，可延長真空幫浦之使用壽命，除去有害之物質以保護裝置，經由降低時間的浪費而改善操作之可靠性，及減少設備及/或操作成本。

雖然已詳細顯示及敘述本發明之某些較佳實施例，但應了解本發明可在未偏離所附申請專利範圍的情況下作各種變化及修改。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 截留裝置)

本發明提供一種可改善產物之截留效率或再生截留單元之效率，亦即除去澱積在截留單元上產物之效率之截留裝置。該截留裝置係配置在可藉由真空幫浦將氣密密封室抽真空之排放路徑中。該截留裝置包含用以在其上澱積排放氣體中所含產物及除去該產物之截留單元，且該截留單元具有經過親水化處理之表面。

英文發明摘要 (發明之名稱： TRAP APPARATUS)

A trap apparatus is provided for improving the efficiency of trapping a product or the efficiency of regenerating the trap unit, i.e., the efficiency of removing the product deposited on the trap unit. The trap apparatus is disposed in a discharge path for evacuating a hermetically sealed chamber through a vacuum pump. The trap apparatus comprises a trap unit for depositing thereon a product contained in a discharged gas and removing the product, and the trap unit has a surface which has been subjected to hydrophilization treatment.

六、申請專利範圍

1. 一種截留裝置，其係配置在可藉由真空幫浦將氣密密封室抽真空之排放路徑中，該截留裝置包含：

用以在其上澱積排放氣體中所含產物及除去該產物之截留單元，該截留單元具有經過親水化處理之表面。

2. 如申請專利範圍第 1 項之截留裝置，其中係利用再生氣體再生該截留單元。
3. 如申請專利範圍第 1 項之截留裝置，其中係由該截留單元截留難以截留之產物。
4. 如申請專利範圍第 3 項之截留裝置，其中該產物包括含有矽之凝結物。
5. 一種截留裝置，包含：

可藉由真空幫浦將氣密密封室抽真空之排放路徑中之截留室，該截留室容納用以在其上澱積排放氣體中所包含之產物及除去該產物之截留單元；

毗連該截留室而配置之用以導入再生液體以再生該截留單元之再生室；及

用以在該截留室及該再生室之間切換該截留單元之切換機構，該截留單元具有經過疏水化處理之表面。

6. 如申請專利範圍第 5 項之截留裝置，其中係由該截留單元截留易於截留但難以除去之產物。
7. 如申請專利範圍第 6 項之截留裝置，其中該產物包含二氧化矽成份。

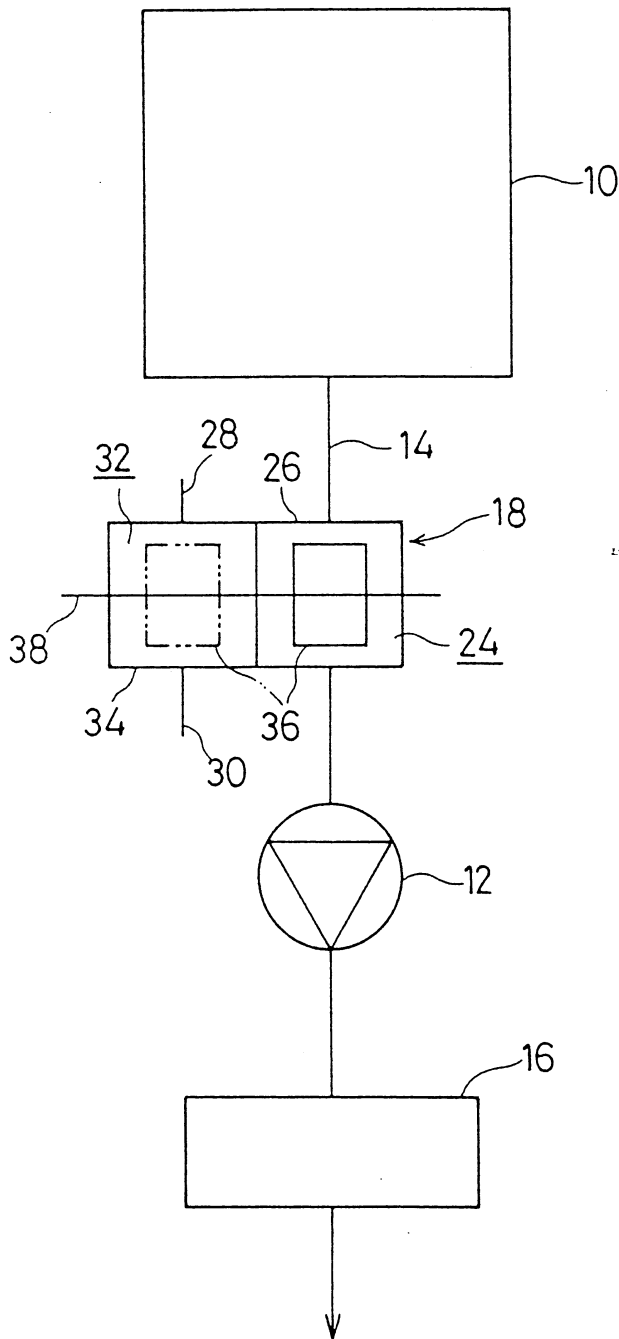
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

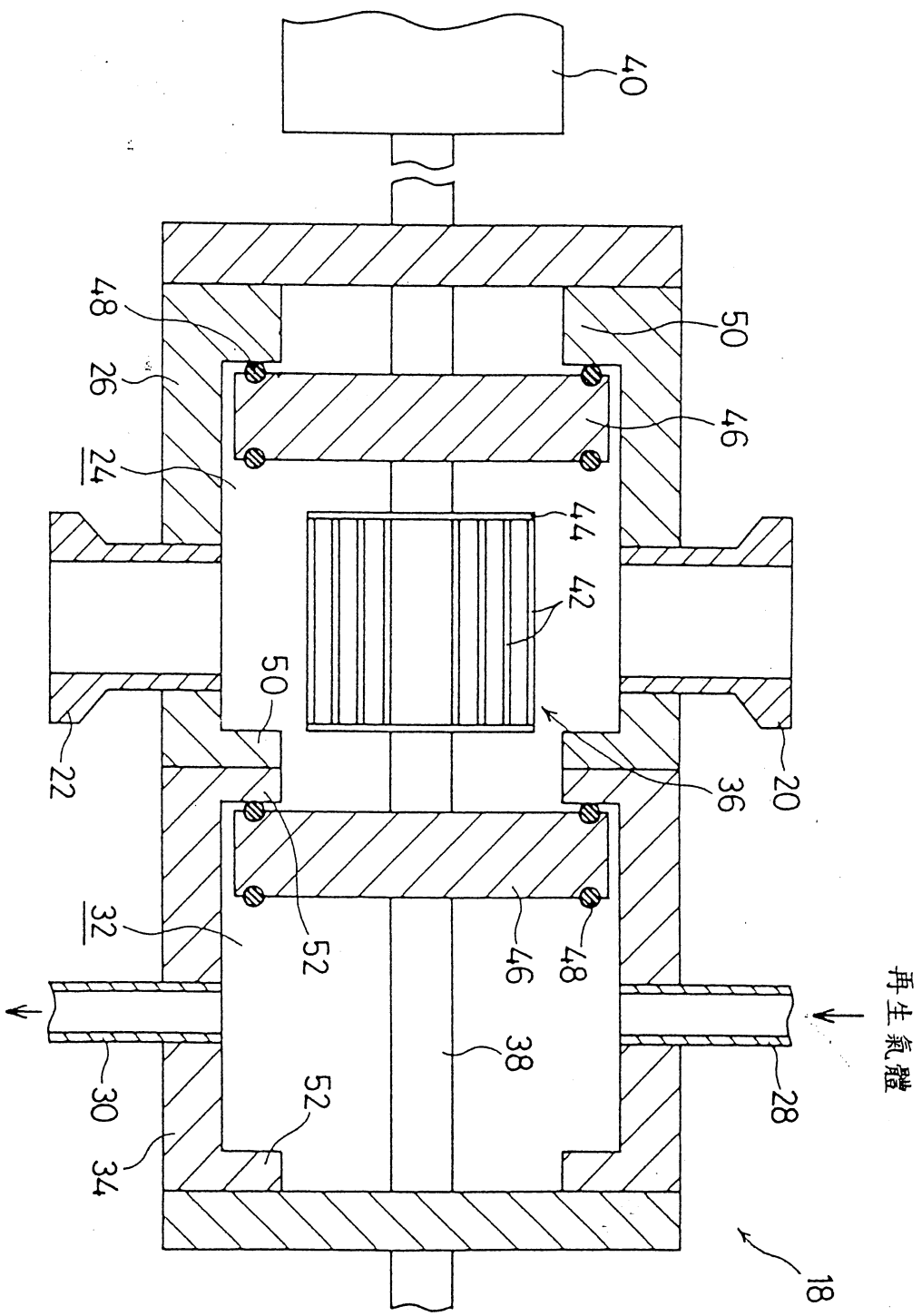
訂

線

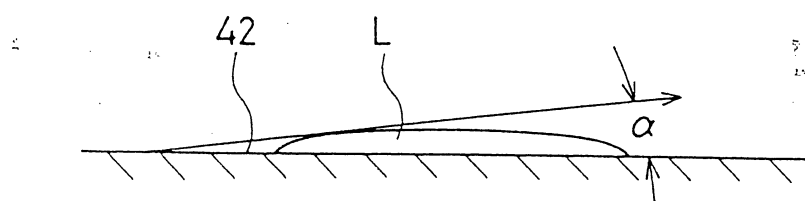
89123541



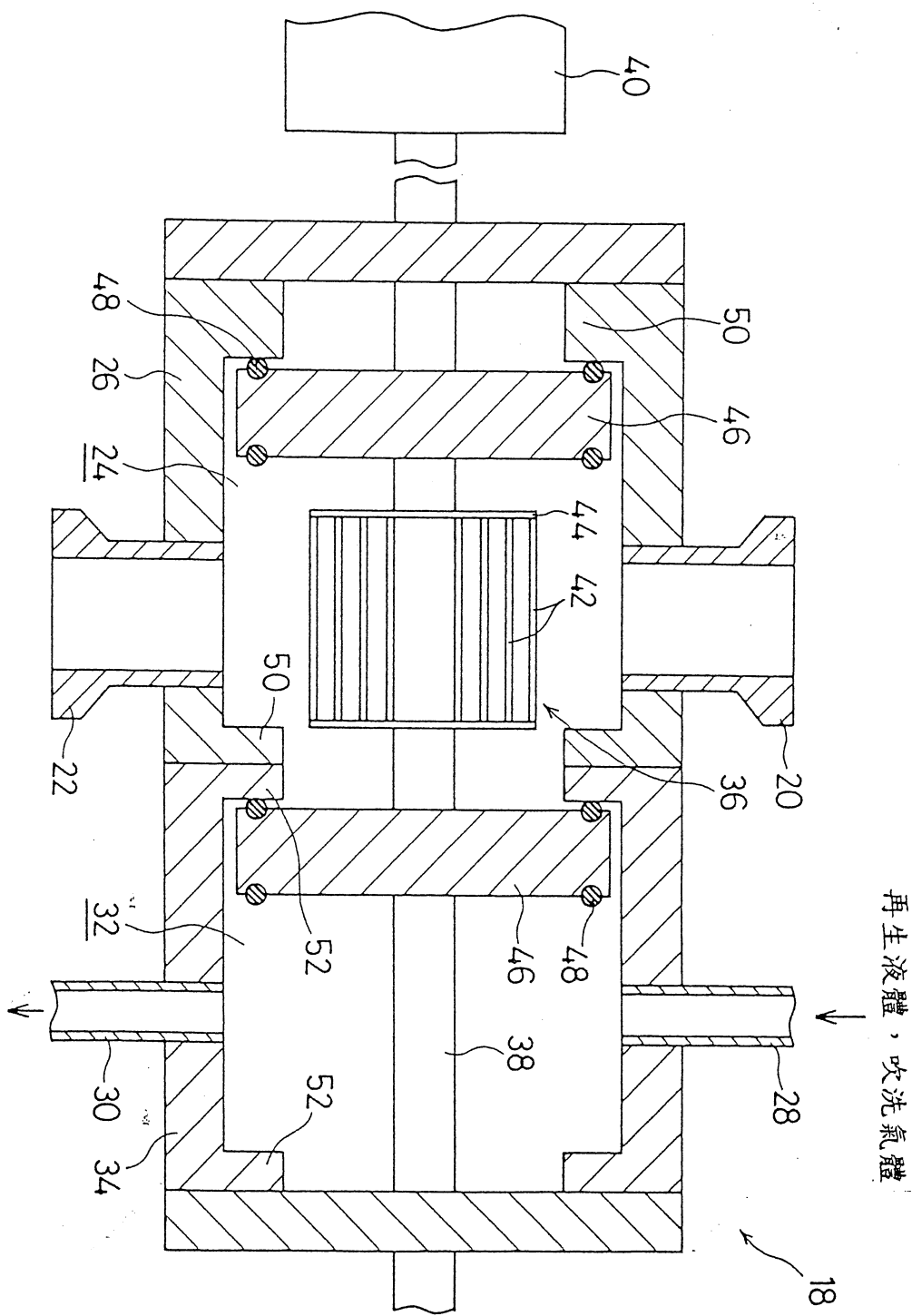
第 1 圖



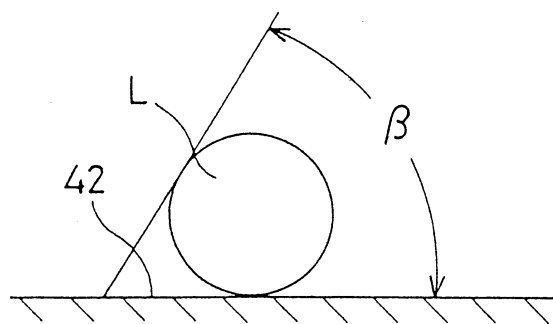
第2圖



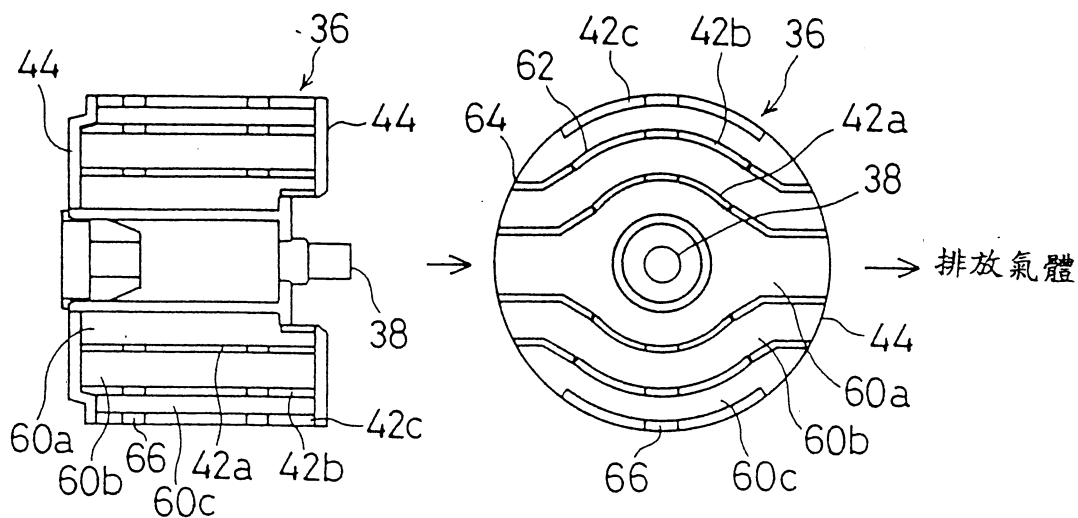
第 3 圖



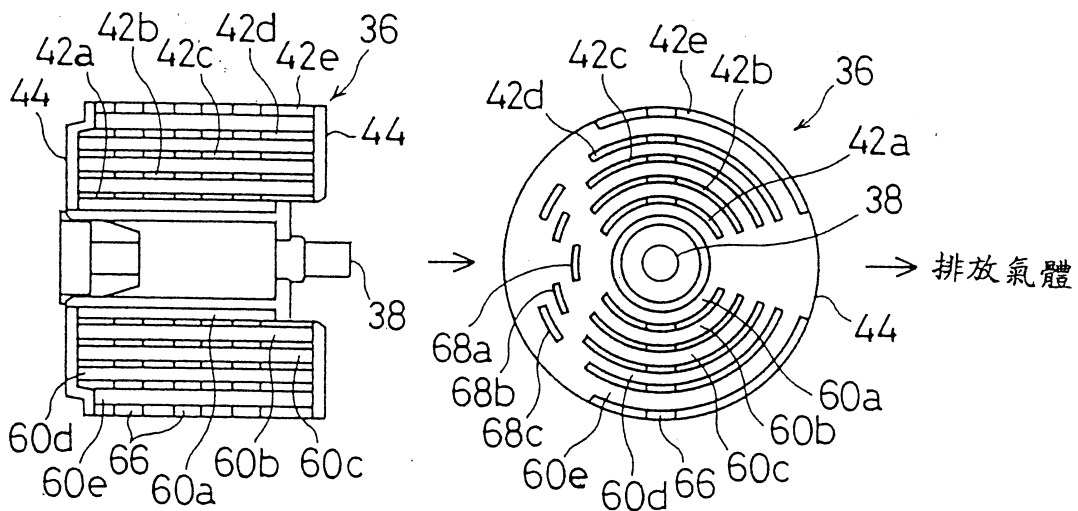
第4圖



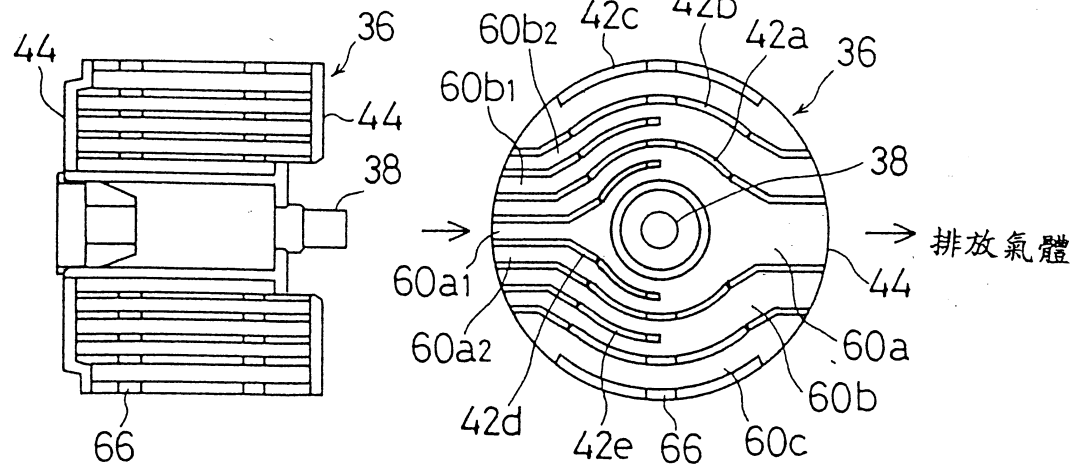
第 5 圖



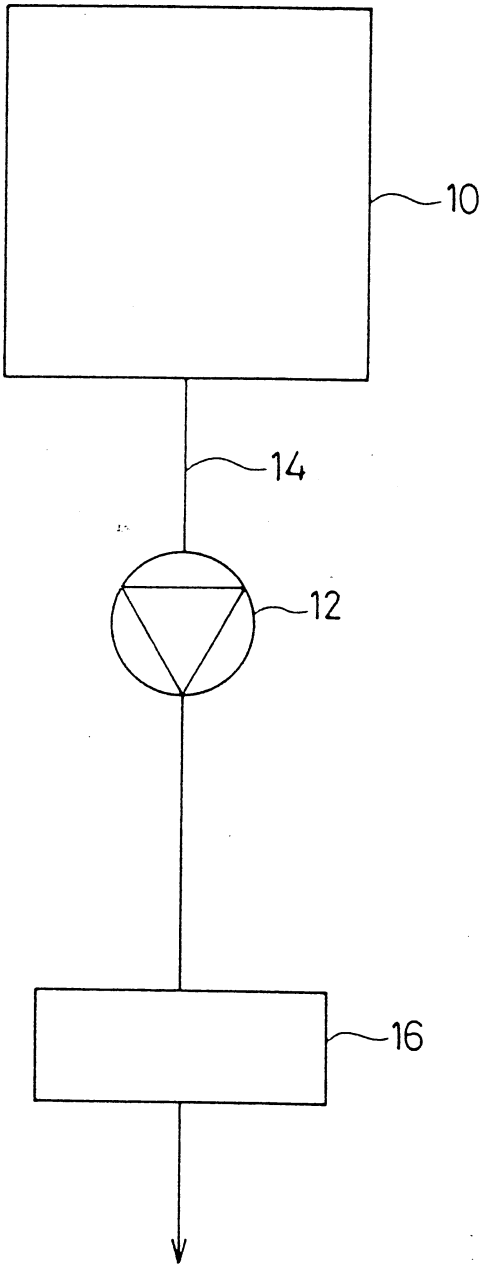
第6A圖



第6B圖



第6C圖



第 7 圖