



(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 I551721 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：101133232

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 12 日

(51)Int. Cl. : C23C16/54 (2006.01)

C23C16/455 (2006.01)

(30)優先權：2011/09/13 日本

2011-199622

(71)申請人：東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本

(72)發明人：小池悟 KOIKE, SATORU (JP)

(74)代理人：林秋琴；何愛文

(56)參考文獻：

JP 2007-208042A

US 4488887

審查人員：王啟林

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：9 共 34 頁

(54)名稱

排氣阱

EXHAUST TRAP

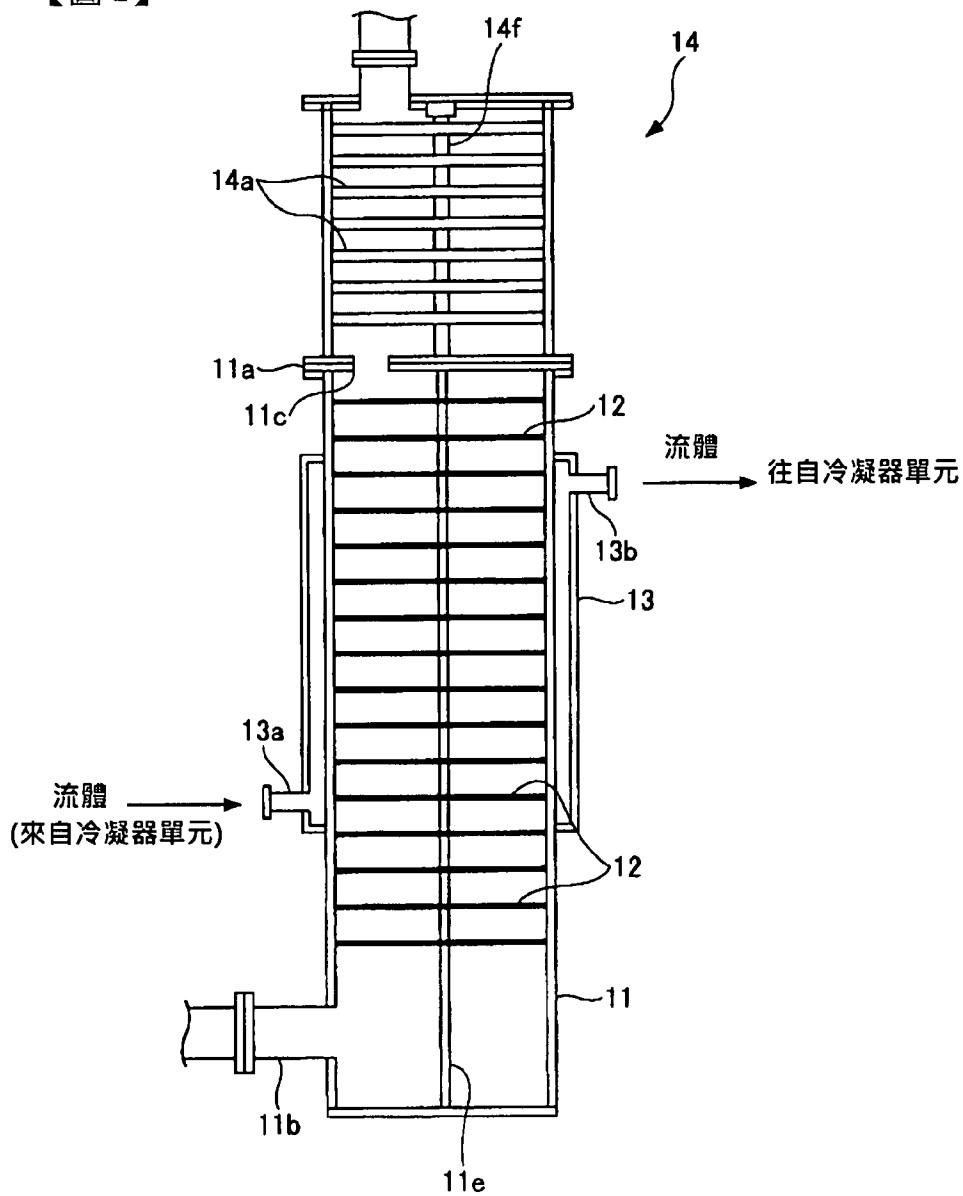
(57)摘要

本揭示之排氣阱，係具備有：流入口，係使得來自以處理氣體來對基板進行既定處理之處理裝置的排氣流入；流出口，係使得從該流入口所流入之該排氣被流出；以及複數擋板，具有：一或是複數第 1 開口部，其具有第 1 開口尺寸；以及，複數第 2 開口部，其具有比該第 1 開口尺寸來得小之第 2 開口尺寸；該複數擋板於該流入口與該流出口之間係相對於從該流入口往該流出口流動之該排氣的流動方向成為交叉的方式來配置；該複數擋板當中的 1 個擋板之該第 1 開口部和相鄰的擋板之該第 1 開口部相對於該流動方向彼此錯開著；該複數擋板當中之相鄰之 2 個擋板間隔為該第 2 開口尺寸之 0.5~2 倍之範圍。

An exhaust trap includes an inlet port configured to introduce an exhaust gas discharged from a substrate processing apparatus, an outlet port configured to discharge the exhaust gas introduced from the inlet port, and a plurality of baffle plates arranged therebetween intersecting with a flow direction of the exhaust gas, each of the baffle plates including one or more first holes having a first aperture dimension and a plurality of second holes having a second aperture dimension smaller than the first aperture dimension, wherein the first hole of one of the baffle plates and the first hole of another baffle plate adjacent to said one of the baffle plates are arranged out of alignment with respect to the flow direction of the exhaust gas, and an interval between the two baffle plates adjacent to each other being 0.5 to 2 times as large as the second aperture dimension.

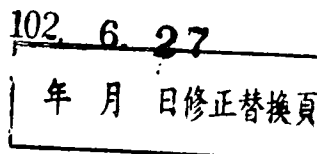
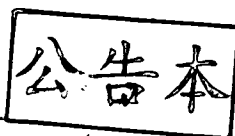
指定代表圖：

【圖 2】



符號簡單說明：

- 11 . . . 本體
- 11a . . . 頂板
- 11b . . . 氣體流入口
- 11c . . . 氣體流出口
- 11e . . . 桿體
- 12 . . . 擋板
- 13 . . . 冷卻襯套
- 13a . . . 流體流入口
- 13b . . . 流體流出口
- 14 . . . 過濾器單元
- 14a . . . 篩板
- 14f . . . 導桿體



2013 年 6 月 27 日修正

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 101133232

C23C 16/54 (2006.01)

※ 申請日： 101.09.12 ※IPC 分類：

C23C 16/45 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

排氣阱

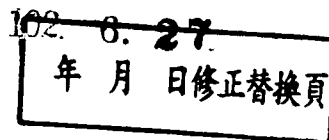
EXHAUST TRAP

二、中文發明摘要：

本揭示之排氣阱，係具備有：流入口，係使得來自以處理氣體來對基板進行既定處理之處理裝置的排氣流入；流出口，係使得從該流入口所流入之該排氣被流出；以及複數擋板，具有：一或是複數第 1 開口部，其具有第 1 開口尺寸；以及，複數第 2 開口部，其具有比該第 1 開口尺寸來得小之第 2 開口尺寸；該複數擋板於該流入口與該流出口之間係相對於從該流入口往該流出口流動之該排氣的流動方向成為交叉的方式來配置；該複數擋板當中的 1 個擋板之該第 1 開口部和相鄰的擋板之該第 1 開口部相對於該流動方向彼此錯開著；該複數擋板當中之相鄰之 2 個擋板間隔為該第 2 開口尺寸之 0.5~2 倍之範圍。

三、英文發明摘要：

An exhaust trap includes an inlet port configured to introduce an exhaust gas discharged from a substrate processing apparatus, an outlet port configured to discharge the exhaust gas introduced from the inlet port, and a plurality of baffle plates arranged therebetween intersecting with a flow direction of the exhaust



2013 年 6 月 27 日修正

gas, each of the baffle plates including one or more first holes having a first aperture dimension and a plurality of second holes having a second aperture dimension smaller than the first aperture dimension, wherein the first hole of one of the baffle plates and the first hole of another baffle plate adjacent to said one of the baffle plates are arranged out of alignment with respect to the flow direction of the exhaust gas, and an interval between the two baffle plates adjacent to each other being 0.5 to 2 times as large as the second aperture dimension.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 2。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

11	本體
11a	頂板
11b	氣體流入口
11c	氣體流出口
11e	桿體
12	擋板
13	冷卻襯套
13a	流體流入口
13b	流體流出口
14	過濾器單元
14a	篩板
14f	導桿體

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本揭示係關於一種對基板進行氣體處理之處理裝置所使用之排氣阱。

【先前技術】

於半導體元件或平板顯示器(FPD)之製程中，成膜、熱處理、乾式蝕刻、潔淨此等各種的程序係於真空處理室中使用既定氣體來進行。

例如利用 CVD(化學氣相沉積)法進行成膜之成膜裝置係具有：內部可進行真空排氣之反應室；基板支撐部，係配置於此反應室內，用以支撐半導體晶圓等基板；基板加熱部，係對支撐於基板支撐部之基板進行加熱；真空泵等排氣裝置，係經由既定排氣配管來連接於反應室，以對反應室進行排氣；以及原料供給系統，係對反應室供給原料氣體。於如此之成膜裝置，從原料供給系統對反應室所供給之原料氣體係受到因基板加熱部而被加熱之基板的熱之影響而於氣相中或是基板面上產生熱分解或是化學反應，從而生成反應產物，此沉積於基板來形成薄膜。

另一方面，從反應室所排氣之排氣中會含有即便生成也無助於薄膜之成膜的反應產物或是反應副產物。此種反應產物或反應副產物當中會凝集成為粒子狀者在排氣流經排氣配管內之際會有沉積於排氣配管或真空泵內壁之情況。若沉積如此之沉積性物質，恐有排氣能力降低或真空泵故障之虞。是以，通常乃使用可捕捉排氣中沉積性物質以避免流入下游側之排氣阱。

排氣阱當中包括有內部配置著鰭片狀的多數板而增加實質的氣體流路而可長時間地讓排氣接觸於該板之面藉以捕捉排氣中沉積性物質者。此外，也有非鰭片狀之板而是設置具有開口之複數擋板，使得排氣不斷地衝撞於擋板面藉以捕捉排氣中沉積性物質者。

【發明內容】

上述排氣阱基本上由於係使得排氣中之沉積性物質在擋板或鰭片狀板之面上沉積來加以捕捉，故隨擋板或鰭片狀板之配置或配置間隔的不同，而有大量沉積性物質沉積於面上造成流路受到阻塞、或是相反地無法提高針對難以阻塞之沉積性物質的捕捉效率之情況。

本揭示係提供一種可兼顧捕捉效率之提升與阻塞降低之排氣阱。

依據本揭示之一樣態，係提供一種排氣阱，係具備有：流入口，係使得來自以處理氣體來對基板進行既定處理之處理裝置的排氣流入；流出口，係使得從該流入口所流入之該排氣被流出；以及複數擋板，具有：一或是複數第 1 開口部，其具有第 1 開口尺寸；以及，複數第 2 開口部，其具有比該第 1 開口尺寸來得小之第 2 開口尺寸；該複數擋板於該流入口與該流出口之間係相對於從該流入口往該流出口流動之該排氣的流動方向成為交叉的方式來配置；該複數擋板當中的 1 個擋板之該第 1 開口部和相鄰的擋板之該第 1 開口部相對於該流動方向彼此錯開著；該複數擋板當中之相鄰之 2 個擋板間隔為該第 2 開口尺寸之 0.5~2 倍之範圍。

【實施方式】

以下，基於所附圖式來詳述本揭示之實施形態的成膜方法以及成膜裝置。圖 1 係顯示本揭示之實施形態之排氣阱以及使用此排氣阱之成膜裝置的示意圖。如圖示般，成膜裝置 20 係具有處理容器 22，可收容複數片作為被處理體之半導體晶圓 W。此處理容器 22 係藉由有天花板之呈現圓筒體形狀之縱長的內管 24 以及有天花板之呈現圓筒體形狀之縱長的外管 26 所構成。外管 26 係以於內管 24 外周與外管 26 內周之間隔著既定間隔來包圍內管 24 的方式來配置。此外，內管 24 與外管 26 皆由例如石英所形成。

於外管 26 下端部處，具有圓筒體形狀之例如不鏽鋼製歧管(manifold)28 係經由 O 型環等密封構件 30 而氣密連接著，藉由此歧管 28 來支撐外管 26 之下端部。此外，此歧管 28 係藉由未圖示之基座板而被支撐著。此外於歧管 28 內壁設有具環形狀之支撐台 32，以此支撐台 32 來支撐內管 24 之下端部。

於處理容器 22 之內管 24 內係收容著作為晶圓保持部之晶圓舟 34。於晶圓舟 34 係以既定間距保持著作為被處理體之複數晶圓 W。於本實施形態，具有 300mm 直徑之例如 50~100 片程度的晶圓 W 係以大致等間距由晶圓舟 34 所多段保持著。晶圓舟 34 如後述般可進行升降，通過歧管 28 之下部開口而從處理容器 22 之下方收容到內管 24 內，或從內管 24 取出。晶圓舟 34 係以例如石英所製作。

此外當晶圓舟 34 被收容之時，處理容器 22 下端之歧管 28 的下部開口係以例如石英或不鏽鋼板所構成之蓋部 36 來

密閉。於處理容器 22 下端部與蓋部 36 之間介設有用以維持氣密性之例如 O 型環等密封構件 38。晶圓舟 34 係經由石英製保溫筒 40 而載置於工作臺 42 上，此工作臺 42 係被支撐在旋轉軸 44(可貫通用以開閉歧管 28 下端開口之蓋部 36)之上端部處。

於旋轉軸 44 與蓋部 36 當中貫通旋轉軸 44 之孔之間係設置有例如磁性流體密封件 46，藉此，旋轉軸 44 一方面受到氣密密封、一方面以可旋轉的方式受到支撐。旋轉軸 44 係被裝設在臂部 50(被支撐於例如升降器等升降機構 48)之前端，可將晶圓舟 34 以及蓋部 36 等予以一體性升降。此外，也可將工作臺 42 固定設置於蓋部 36 側，在不旋轉晶圓舟 34 之情況下來對晶圓 W 進行成膜處理。此外，於處理容器 22 之側部係設有包圍處理容器 22 之例如碳燈絲製加熱器所構成之加熱部(未圖示)，藉此，位於此內側之處理容器 22 以及其中之晶圓 W 受到加熱。

此外，於成膜裝置 20 設有：供給原料氣體之原料氣體供給源 54、供給反應氣體之反應氣體供給源 56、以及供給惰性氣體作為沖洗氣體之沖洗氣體供給源 58。

原料氣體供給源 54 係儲存例如矽烷(SiH_4)氣體或二氯矽烷(DCS)氣體等含矽氣體，經由設置有流量控制器以及開閉閥(未圖示)之配管來連接於氣體噴嘴 60。氣體噴嘴 60 係氣密地貫通歧管 28 而在處理容器 22 內彎曲成為 L 字形狀來延伸於內管 24 內之高度方向的全區域中。於氣體噴嘴 60 係以既定間距形成有多數氣體噴射孔 60A，可對支撐於晶圓舟 34 之晶

圖 W 從橫向來供給原料氣體。氣體噴嘴 60 能以例如石英來製作。

反應氣體供給源 56 係例如儲存氨(NH_3)氣體，經由設有流量控制器以及開閉閥(未圖示)之配管而連接於氣體噴嘴 64。氣體噴嘴 64 係氣密貫通歧管 28，在處理容器 22 內彎曲為 L 字形狀而延伸於內管 24 內之高度方向的全區域。於氣體噴嘴 64 以既定間距形成有多數氣體噴射孔 64A，可對支撐於晶圓舟 34 之晶圓 W 從橫向供給反應氣體。氣體噴嘴 64 能以例如石英所製作。

沖洗氣體供給源 58 係儲存沖洗氣體，經由設有流量控制器以及開閉閥(未圖示)之配管而連接於氣體噴嘴 68。氣體噴嘴 68 係氣密貫通歧管 28，在處理容器 22 內彎曲為 L 字形狀而延伸於內管 24 內之高度方向的全區域。於氣體噴嘴 68 係以既定間距形成有多數氣體噴射孔 68A，可對支撐於晶圓舟 34 之晶圓 W 從橫向供給沖洗氣體。氣體噴嘴 68 能以例如石英來製作。此外，在沖洗氣體方面可使用例如 Ar、He 等稀有氣體或氮氣體等惰性氣體。

此外，各氣體噴嘴 60、64、68 係集中設置於內管 24 內之一側(圖示例中基於空間關係而記載成氣體噴嘴 68 相對於其他氣體噴嘴 60、64 位於相反側)，與此各氣體噴嘴 60、64、68 相對向之內管 24 的側壁係沿著上下方向形成有複數氣體流通孔 72。因此，從氣體噴嘴 60、64、68 所供給之氣體係通過晶圓間往水平方向流動，而通過氣體流通孔 72 被引導至內管 24 與外管 26 之間的間隙 74。

此外，於歧管 28 之上部側係形成有連通於內管 24 與外管 26 之間之間隙 74 的排氣口 76，於此排氣口 76 設有對處理容器 22 進行排氣之排氣系統 78。

排氣系統 78 係具有連接於排氣口 76 之配管 80，於配管 80 之中途依序設置有：壓力調整閥 80B，可調整閥體之開度，藉由改變該閥體之開度來調整處理容器 22 內之壓力；以及，真空泵 82。藉此，可將處理容器 22 內之雰圍一面進行壓力調整一面排氣直到既定壓力為止。此外，配管 80 於真空泵 82 之下游側係設置有本揭示之實施形態的排氣阱 10、以及結合於排氣阱 10 上部之過濾器單元 14。藉此，從處理容器 22 藉由真空泵 82 而被排氣之從真空泵 82 所排出的排氣會流入排氣阱 10。此外，於過濾器單元 14 之下游側，配管 80 係連接於排氣設備(未圖示)。藉此，於排氣阱 10 去除了沉積性物質之排氣係流往排氣設備，於該處將排氣中所含例如未分解氨氣體等有毒性氣體予以無害化之後往大氣釋放。

其次，參見圖 2 至圖 5 來說明排氣阱 10。

如圖 2 所示般，排氣阱 10 係具有：呈現圓筒狀之形狀的本體 11，其上端開口、底部受到密封；頂板 11a，係將本體 11 之上端開口予以密封；以及複數擋板 12，係於本體 11 內在高度方向上以既定間隔來配置。於本體 11 之側周部的下方部分設有氣體流入口 11b，於頂板 11a 設有氣體流出口 11c。頂板 11a 係經由 O 型環或金屬密封件等密封構件(未圖示)而固定於本體 11 之上端開口緣，藉此，本體 11 與頂板 11a 之間受到密閉。此外，於本體 11 內係設有從底部中央相對於

底部大致垂直延伸之桿體 11e。桿體 11e 係如後述般具有定位擋板 12 之機能。

此外，於本體 11 之側周部係從中央至上方部分設有冷卻襯套 13。於冷卻襯套 13 之下方部分設有流體流入口 13a，於上方部分設有流體流出口 13b。經由冷凝器單元(未圖示)做過溫度調整之流體係從流體流入口 13a 往冷卻襯套 13 內供給，而從流體流出口 13b 流出，然後回到冷凝器單元，以此方式進行循環流，而可將本體 11 維持在既定溫度。來自成膜裝置 20 之排氣常常被加熱至高溫，因此，本體 11、擋板 12 也被加熱。如此一來，沉積性物質之附著係數會降低。但是，藉由冷凝器單元將本體 11 維持在既定溫度，藉此可防止擋板 12 受到加熱，從而，可提高附著係數。亦即，若設置冷卻襯套 13、並藉由冷凝器單元來調整本體 11 溫度，則可增加捕捉量。

參見圖 3，擋板 12 具有圓板狀之上面形狀，係由例如不鏽鋼等金屬所形成。擋板 12 之厚度較佳係設定為當於擋板 12 附著了沉積性物質之時，擋板 12 可承受沉積性物質重量。例如擋板 12 之厚度可為例如 0.5mm~5.0mm，於本實施形態為約 1mm。此外，擋板 12 之外徑只要在可配置於本體 11 內之限度內，以儘可能接近於本體 11 內徑之值為佳，於本實施形態為約 200mm。

擋板 12 係具有 4 個大口徑孔 12a、複數(圖示例中為 38 個)小口徑孔 12b、以及位於中央之導孔 12c。4 個大口徑孔 12a 彼此之中心係位於和擋板 12 外周圓成為同心圓狀之圓的圓周上，以約 45°之角度間隔相互分離。大口徑孔 12a 之內徑

較佳係設定為可於擋板 12 例如形成 4 個大口徑孔 12a。例如大口徑孔 12a 之內徑可為 42mm~76mm，於本實施形態為約 50mm。

此外，複數小口徑孔 12b 係於 4 個大口徑孔 12a 以外之部分依循既定規則性或是隨機配置。圖示例中，係於導孔 12c 之周圍以 60° 之角度間隔設置 6 個小口徑孔 12b，而於鄰接之 2 個大口徑孔 12a 之間在擋板 12 之半徑方向上以大致等間隔設置 4 個小口徑孔 12b。此外，小口徑孔 12b 之內徑係小於大口徑孔 12a 之內徑，以例如 10mm~20mm 為佳，於本實施形態為約 12mm。

導孔 12c 之內徑略大於上述桿體 11e 之外徑，藉由將桿體 11e 插入導孔 12c 內來定位擋板 12。具體而言，如圖 4 所示般，擋板 12 以及插入桿體 11e 之圓筒狀分隔件 12s 在上下方向交互地插入桿體 11e，藉此擋板 12 於上下方向以及水平方向受到定位。可藉由分隔件 12s 之高度來適宜調整擋板 12 之間隔，於本實施形態為約 10mm。亦即，擋板 12 係以約 11mm 之間距(擋板 12 之厚度 1mm 與間隔 10mm)來配置著。

圖 5 係示意顯示配置於排氣阱 10 之本體 11 內的複數擋板 12 當中在上下方向上相互鄰接之任意 2 個擋板 12 之俯視圖。圖中，上方擋板 12U 係以實線表示，下方擋板 12D 係以虛線表示。如圖示般，上方擋板 12U 之大口徑孔 12au 相對於下方擋板 12D 之大口徑孔 12ad 以約 45° 之角度錯開著。藉由如此之配置，穿越下方擋板 12D 之大口徑孔 12ad 的排氣主要在上方擋板 12U 係穿越小口徑孔 12bu。亦即，排氣並非僅穿越大口徑孔 12a 而是至少可穿過一次小口徑孔 12b。

如後述般，小口徑孔 12b 具有將流動於排氣阱 10 內之排氣中所含沉積性物質加以捕捉之機能。此外，大口徑孔 12a 和小口徑孔 12b 同樣地具有捕捉沉積性物質之機能，並具有當小口徑孔 12b 發生阻塞之情況下來提供排氣流路之機能。

再次參見圖 2，於本體 11 之頂板 11a 上係氣密地配置著過濾器單元 14。排氣阱 10 之內部空間與過濾器單元 14 之內部空間係經由頂板 11a 之氣體流出口 11c 而相互連通著。於過濾器單元 14 內，複數篩板 14a 係以既定間隔配置於上下方向。過濾器單元 14 係和排氣阱 10 之本體 11 具有大致相等內徑，配合於此，篩板 14a 也和擋板 12 具有大致相等外徑。

參見圖 6，篩板 14a 具有圓板狀之上面形狀。此外，篩板 14a 係具有：十字狀之支撐構件 14b、被支撐構件 14b 所支撐之篩網部 14c、形成於篩網部 14c 之開口 14d、以及形成於中央之導孔 14e。篩網部 14c 係以例如不鏽鋼所製作，較佳為篩孔(開口尺寸)小於擋板 12 之小口徑孔 12b 之內徑。篩孔以例如 5mm~10mm 為佳。利用篩板 14a 來捕捉從排氣阱 10 流入之排氣中所殘留之沉積性物質之微小粒子或是排氣中之反應副產物等。此外，開口 14d 之設置係當面臨篩網部 14c 被阻塞之情況下用以流通排氣者。此外，導孔 14e 之設置係藉由插入導桿體 14f(圖 2)來定位篩板 14a 者。

其次，針對本揭示之實施形態的排氣阱 10 如何捕捉排氣中之沉積性物質，參見圖 1、圖 7A~圖 7C 至圖 9A 以及圖 9B 來說明。此外，圖 7A~圖 7C 分別為從圖 5 之成膜裝置 20(圖 1)所排氣而從氣體流入口 11b 流入本體 11 內之排氣藉由擋板 12 之擋板面(無孔 12a 以及 12b 之部分)使得流動方向產生些

許變更，而由下往上流經本體 11 內(參見箭頭 A)。亦即，於本體 11 內，相較於沿著擋板 12 之面方向而流動，朝向擋板 12 流動而穿越大口徑孔 12a 以及小口徑孔 12b 之流動成為取決性因素。當排氣穿越大口徑孔 12a 以及小口徑孔 12b 之際，排氣中之沉積性物質係吸附於大口徑孔 12a 以及小口徑孔 12b 之內緣(邊緣)。如此一來，吸附於邊緣之沉積性物質成為核，排氣中之沉積性物質會對此核進而吸附，乃以核為中心來逐漸成長沉積性物質。其結果，如圖 7B 所示般，具有大致圓形截面之沉積物 DP 係以孔 12a 以及 12b 之邊緣為中心來形成(此沉積物 DP 乃沿著大口徑孔 12a 以及小口徑孔 12b 之圓形邊緣來逐漸成長，故具有環狀形狀)。能以此方式從排氣中高效率地捕捉沉積性物質。

若此沉積物 DP 進一步成長，則如圖 7C 所示般，例如於最下面的擋板 12 會因為從邊緣成長之沉積物 DP 成為小口徑孔 12b 受到阻塞之事態。但是，即便於此情況，由於該擋板 12 之大口徑孔 12a(圖示省略)並未受到阻塞，故排氣會穿越大口徑孔 12a 而朝向往上高一個之擋板 12 流動(參見箭頭 B)。然後，穿越往上高一個之擋板 12 的小口徑孔 12b(參見箭頭 C)。此時同樣地如上述般，殘留於排氣中之沉積性物質會於小口徑孔 12b 之邊緣逐漸沉積成長，故可從排氣中高效率地捕捉沉積性物質。

此外，於圖 7C 中若進一步捕捉沉積性物質，則在從下方起算第二個擋板 12 之大口徑孔 12a 之邊緣處所沉積的沉積物將會和最下方的擋板 12 之小口徑孔 12b 之邊緣處所沉積之沉積物相接觸。如此一來，該大口徑孔 12a 會被沉積物所包

圍而受到阻塞。但是，即便於此情況，排氣仍可通過該大口徑孔 12a 而流動。此乃於圖 7C 係顯示沿著圖 5 之 I—I 線的截面，下方擋板 12(12D)之小口徑孔 12b(12bu)係位於上方擋板 12(12U)之大口徑孔 12a(12au)的下方，而從 I—I 線錯開之截面，於大口徑孔 12a(12au)之邊緣下方並無小口徑孔 12b(12bu)。從而，在上方擋板 12(12U)之大口徑孔 12a(12au)之邊緣的沉積物與下方擋板 12(12D)之間有間隙，排氣可通過此間隙以及上方擋板 12(12U)之大口徑孔 12a(12au)而往上方流動。

此外，從圖 8A 可知，當小口徑孔 12b 受阻塞之時，沉積物 DP 之圓形狀截面的半徑 r 大致相當於小口徑孔 12b 之內徑 d 的約二分之一。換言之，可藉由小口徑孔 12b 之邊緣來捕捉沉積性物質直到於小口徑孔 12b 之邊緣所沉積之沉積物 DP 之半徑 r 成為小口徑孔 12b 之內徑 d 之約二分之一為止。此處，如圖 8B 所示般，當擋板 12 之間隔 g 比小口徑孔 12b 之內徑 d 的二分之一來得窄，小口徑孔 12b 對向於相鄰擋板 12 之擋板面的情況，沉積於小口徑孔 12b 邊緣之沉積物 DP 在阻塞小口徑孔 12b 之前會接觸到相鄰之擋板 12 之擋板面，阻礙排氣之流通。如此一來，沉積物 DP 無法進一步成長。亦即，即便該小口徑孔 12b 原本可進一步捕捉排氣中之沉積性物質，但卻成為無法捕捉。為了避免如此之狀況，擋板 12 之間隔 g 以大於小口徑孔 12b 之內徑 d 的約二分之一為佳。

不過，基於捕捉量之觀點，於排氣阱 10 之本體 11 內配置多數的擋板 12 為佳，故擋板 12 之間隔 g 若過度地增加並非良策。例如當小口徑孔 12b 受阻塞之時，由於其周圍之傳

導變小，而有氣體流速降低、捕捉效率降低之虞。若擋板 12 之間隔 g 成為小口徑孔 12b 之內徑 d 的約 2 倍，則即便上下相鄰之 2 個擋板 12 個別的小口徑孔 12b 之位置為上下一致、而個別小口徑孔 12b 受沉積物所阻塞之情況，仍可於 2 個擋板 12 之上下方向保有充分的間隔。因此，可抑制被阻塞之小口徑孔 12b 周圍之傳導之降低。其結果，也可抑制捕捉效率之降低。

此外，小口徑孔 12b 當受到沉積物所阻塞時，其沉積物之半徑如上述般為小口徑孔 12b 之內徑 d 的二分之一。從而，只要於上下相鄰之 2 個擋板 12 之間隔為小口徑孔 12b 之內徑 d 的約 2 倍，則當小口徑孔 12b 受到阻塞之情況，於上下相鄰之 2 個擋板 12 之間所殘留之間隙(沉積物間之間隔)係和小口徑孔 12b 之內徑 d 大致相等。

此外，擋板 12 之間隔 g 亦可和小口徑孔 12b 之內徑 d 同等。即便於此情況，就算於上下相鄰之 2 個擋板 12 之個別的小口徑孔 12b 之位置為上下一致之情況，在小口徑孔 12b 受到阻塞為止，此等 2 個擋板 12 之間仍可殘留間隙，可確保通過小口徑孔 12b 之氣體流路。

此外，如圖 9A 所示般，較佳為此等 2 個小口徑孔 12b 形成為：當小口徑孔 12b 被阻塞時，1 個小口徑孔 12b 之邊緣的沉積物 DP 與相鄰之小口徑孔 12b 之邊緣的沉積物 DP 成為相接(參見圖中之箭頭 E)。換言之，較佳為當小口徑孔 12b 被阻塞時，於相鄰之 2 個小口徑孔 12b 之邊緣的沉積物 DP 之間不致產生間隙 G 的方式來調整小口徑孔 12b 之間隔 L 為佳。具體而言，由於當小口徑孔 12b 被阻塞時之沉積物 DP

的半徑 r 為小口徑孔 12b 之內徑 d 的約二分之一，故於 1 個擋板 12 之相鄰之 2 個小口徑孔 12b 的間隔 L 以小口徑孔 12b 之內徑 d 以下為佳。藉此，可縮窄小口徑孔 12b 之間隔 L 而以高密度來形成小口徑孔 12b，從而，可增加捕捉量。

此外，在擋板 12 之厚度方面，基於在大口徑孔 12a 以及小口徑孔 12b 之邊緣產生核化，以核為中心來形成具有圓形之截面形狀的沉積物之觀點，只要擋板 12 具有可承受沉積物重量之強度，以較薄為佳，如上述般以例如 0.5mm~5mm 為佳。

其次，就對於成膜裝置 20 使用排氣阱 10 來計算捕捉量之結果做說明。所使用之排氣阱 10 係定為：

- 擋板 12 之片數： 19 片
- 擋板 12 之間隔： 10mm
- 大口徑孔 12a 之數量： 4 個
- 大口徑孔 12a 之內徑： 50mm
- 小口徑孔 12b 之數量： 38 個
- 小口徑孔 12b 之內徑： 12mm

然後，使得成膜裝置 20 運轉 42 天，計算氮化矽被捕捉到何種程度(實施例)。在含矽氣體方面使用 DCS 氣體，在氮化氣體方面使用氮。

此外，基於比較起見，準備了比較例之排氣阱。此排氣阱在具有不同於擋板 12 之擋板這點係有別於排氣阱 10，關於其他構成則和排氣阱 10 相同。此排氣阱中係收容了僅具有內徑相等之 4 個孔的 17 片擋板、以及 2 片擋板 12。此外，17 片擋板之細節為：形成有具 50mm 內徑之孔的 3 片擋板、

形成有具 40mm 內徑之孔的 5 片擋板、以及形成有具 20mm 內徑之孔的 9 片擋板。此外，從氣體流入口 11b 往氣體流出口 11c 之方向上係依序配置：2 片擋板 12、形成有具 50mm 內徑之孔的 3 片擋板、形成有具 40mm 內徑之孔的 5 片擋板、以及形成有具 20mm 內徑之孔的 9 片擋板。擋板間隔係從氣體流入口 11b 往氣體流出口 11c 之方向逐漸變窄，此外，氣體流入口 11b 側之擋板 12 之間隔為 50mm。將如此之排氣阱連接於成膜裝置 20，以相同條件來使得成膜裝置 20 運轉。

捕捉量係以試驗前後之排氣阱重量差來計算。其結果，於實施例中捕捉了約 5920g 之氮化矽，相對於此，於比較例中僅捕捉了 2430g 之氮化矽。此外，目視檢查之結果，比較例之排氣阱，其中途的擋板被阻塞了。另一方面，實施例之排氣阱 10，在最接近於氣體流入口 11b(最下面的)擋板 12，幾乎所有的小口徑孔 12b 都被阻塞了；另一方面，大口徑孔 12a 之至少中央部保持開口，可知可繼續使用。由以上之結果，可知實施例之排氣阱 10 可高效率進行捕捉，且可長期間未受阻塞地來使用。

如以上般，依據本實施形態之排氣阱 10，由於將具有大口徑孔 12a 以及小口徑孔 12b 之擋板 12 配置成橫越排氣氣流，而讓排氣中之沉積性物質積極地沉積於擋板 12 之大口徑孔 12a 以及小口徑孔 12b 之邊緣，故可高效率捕捉沉積性物質。以往之排氣阱，係於鰭片狀板或擋板之面來使得沉積性物質沉積，但發現若非利用面而是利用大口徑孔 12a 以及小口徑孔 12b 之邊緣，則核化變得容易，而以核為中心來逐漸

成長沉積物 DP，故捕捉效率佳。不過，當然於擋板 12 之擋板面也可使得沉積性物質來沉積。

此外，即便小口徑孔 12b 被阻塞之情況，由於大口徑孔 12a 未被阻塞，故排氣可穿越該擋板 12 之大口徑孔 12a 而藉由該擋板 12 下游側之其他擋板 12 來捕捉沉積性物質。亦即，即便於 1 個擋板 12 的小口徑孔 12b 被阻塞，排氣仍可通過大口徑孔 12a 來流動，故可繼續使用排氣阱 10，而利用更下游側之擋板 12 來捕捉沉積性物質。

使用以往鰭片狀板等之排氣阱為了避免阻塞，係例如在排氣中之沉積性物質的濃度高之流入口側來增加鰭片狀板之間隔，而於排氣中之沉積性物質的濃度已降低之流出口側則縮窄鰭片狀板之間隔。此外，當改變擋板間隔之情況，必需因應於所使用之氣體或使用條件來例如進行實驗，而決定要採用何種間隔。

但是，本實施形態之排氣阱 10，即便小口徑孔 12b 受到阻塞之情況，由於排氣穿越大口徑孔 12a，故無需於氣體流入口 11b 之附近增加擋板 12 之間隔以確保排氣流路。此外，擋板 12 之間隔如上述般可因應於小口徑孔 12b 之內徑來決定，並且，可於上下方向保持一定。因此，擋板 12 能以緻密方式配置，而可進一步提高捕捉效率。

以上，參見幾個實施形態說明了本揭示，但本揭示不限定於上述實施形態，可參照所附申請專利範圍來做各種變更或是變形。

例如，於上述實施形態，係於排氣阱 10 設置了 4 個大口徑孔 12a，但大口徑孔 12a 之數量可為 1 個或 2 個或 4 個

以上。此外，當例如設置 3 個大口徑孔 12a 之情況，上下相鄰之 2 個擋板 12 相互以 60° 之角度來錯開為佳。藉此，大口徑孔 12a 可於此等 2 個擋板 12 來上下重疊。

於上述實施形態，係在對成膜裝置 20 之處理容器 22 進行排氣之真空泵 82 下游側來配置了排氣阱 10，但也可於處理容器 22 與真空泵 82 之間做配置。於此情況，若於壓力調整閥 80B 與真空泵 82 之間配置排氣阱 10 會更佳。

於上述實施形態，係於排氣阱 10 上配置了過濾器單元 14，但亦可無過濾器單元 14。此外，排氣阱 10 之氣體流出口 11c 亦可非設置於頂板 11a 而是設置於本體 11 之側周部的上方部分。

於上述實施形態，為了決定擋板 12 之間隔係使用了分隔件 12s(具有包圍桿體 11e 周圍之圓筒狀形狀)，但於其他實施形態，也可使用外徑相當於擋板 12 外徑、且具有足以支撐擋板 12 之程度的厚度(寬度)之圓環狀形狀的分隔件。

此外，大口徑孔 12a 以及小口徑孔 12b 之平面形狀不限於圓形也可為多角形。當小口徑孔 12b 為多角形之情況，當然可基於多角形狀孔之邊緣到多角形孔中心之距離來決定小口徑孔 12b 之尺寸與間隔、以及擋板 12 之間隔。此外，大口徑孔 12a 以及小口徑孔 12b 之邊緣亦可非平滑形成而是粗面形成，也可形成為鋸齒狀。藉此可促進核化。

此外，於上述實施形態，針對使用矽烷或是 DCS 作為原料氣體、使用氨作為氮化氣體來形成氮化矽膜之成膜裝置 20 使用了排氣阱 10 之情況做了說明，但不限於氮化矽膜之成膜，也可使用於形成氧化矽膜、氮氧化矽膜、非晶矽膜、

非晶碳膜、聚醯亞胺膜等薄膜之成膜裝置。此外，不限於成膜裝置，當然也可使用於使用氣體之蝕刻裝置或潔淨裝置。

依據本揭示之實施形態，可提供一種可兼顧捕捉效率之提升與阻塞之降低的排氣阱。

相關申請文獻

此揭示係基於 2011 年 9 月 13 日提出申請之日本專利申請第 2011-199622 號之優先權利益，該日本申請之內容全部作為參考文獻加入本案中。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示本揭示之實施形態之排氣阱與使用此排氣阱之成膜裝置之示意圖。

圖 2 係本揭示之實施形態之排氣阱的概略截面圖。

圖 3 係顯示配置於圖 2 之排氣阱內之擋板的概略俯視圖。

圖 4 係顯示擋板、定位擋板之桿體、調整擋板間隔之分隔件的關係之示意圖。

圖 5 係說明鄰接 2 個擋板之位置關係的俯視圖。

圖 6 係說明配置於圖 2 之排氣阱上之過濾器單元中過濾器構造之俯視圖。

圖 7A~圖 7C 係說明以圖 2 之排氣阱來去除排氣中沉積性物質之原理的說明圖。

圖 8A 以及圖 8B 係說明圖 2 之排氣阱之適切間隔尺寸的說明圖。

圖 9A 以及圖 9B 係說明圖 2 之排氣阱之小口徑孔的適切間隔之說明圖。

【主要元件符號說明】

10	排氣阱
11	本體
11a	頂板
11b	氣體流入口
11c	氣體流出口
11e	桿體
12	擋板
12a	大口徑孔
12b	小口徑孔
12c	導孔
12s	分隔件
12au	大口徑孔
12ad	大口徑孔
12bu	小口徑孔
12D	下方擋板
12U	上方擋板
13	冷卻襯套
13a	流體流入口
13b	流體流出口
14	過濾器單元
14a	篩板
14b	支撐構件
14c	篩網部
14d	開口
14e	導孔
14f	導桿體
20	成膜裝置

22	處理容器
24	內管
26	外管
28	歧管
30	密封構件
32	支撐台
34	晶圓舟
36	蓋部
38	密封構件
40	保溫筒
42	工作臺
44	旋轉軸
46	磁性流體密封件
48	升降機構
50	臂部
54	原料氣體供給源
56	反應氣體供給源
58	沖洗氣體供給源
60	氣體噴嘴
60A	氣體噴射孔
64	氣體噴嘴
64A	氣體噴射孔
68	氣體噴嘴
68A	氣體噴射孔
72	氣體流通孔
74	間隙
76	排氣口
78	排氣系統

80	配管
80B	壓力調整閥
DP	沉積物
W	晶圓

104. 10. 05
年 月 日修正本

七、申請專利範圍：

1.一種排氣阱，係具備有：

流入口，係使得來自以處理氣體來對基板進行既定處理之處理裝置的排氣流入；

流出口，係使得從該流入口所流入之該排氣被流出；以及

複數擋板，具有：複數第 1 開口部，其具有第 1 開口尺寸；以及，複數第 2 開口部，其具有比該第 1 開口尺寸來得小之第 2 開口尺寸；係於該流入口與該流出口之間相對於從該流入口往該流出口流動之該排氣的流動方向成為交叉的方式來配置；

該複數擋板當中的 1 個擋板之該複數第 1 開口部和相鄰的擋板之該複數第 1 開口部相對於該流動方向彼此錯開著，該 1 個擋板之該複數第 1 開口部和該相鄰的擋板之既定第 2 開口部在該流動方向重疊著；

該複數擋板當中之相鄰之 2 個擋板間隔為該第 2 開口尺寸之 0.5~2 倍之範圍；

該複數擋板中之該複數第 2 開口部係以該第 2 開口尺寸以下之間隔來配置著。

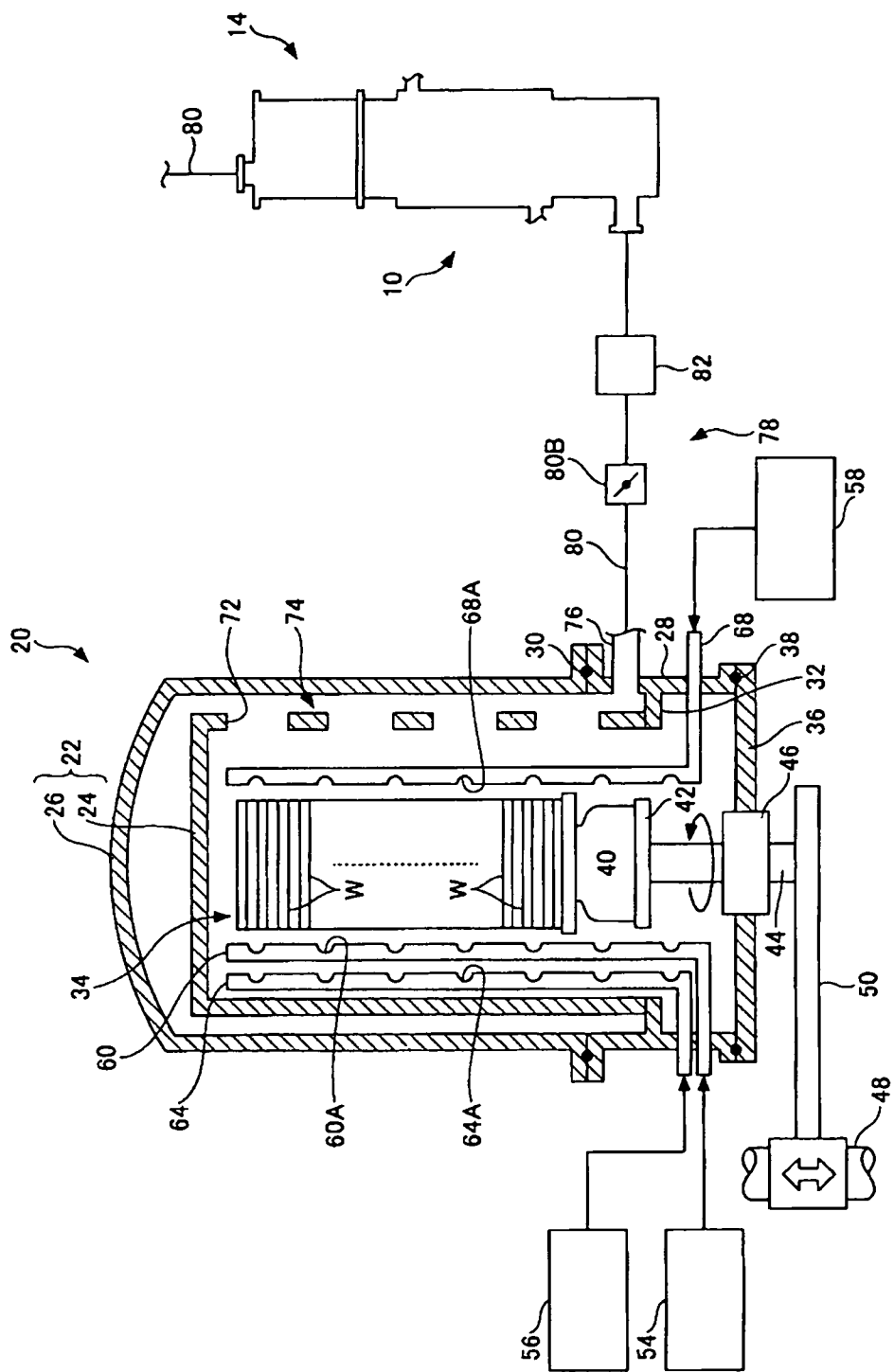
2.如申請專利範圍第 1 項之排氣阱，係進一步具備有調整該複數擋板間隔之調整構件。

3.如申請專利範圍第 1 項之排氣阱，係進一步具備有和該流出口相連通之過濾器單元，其包含有彼此保有間隔來配置之篩板，該篩板具有形成了既定篩孔之篩網構件。

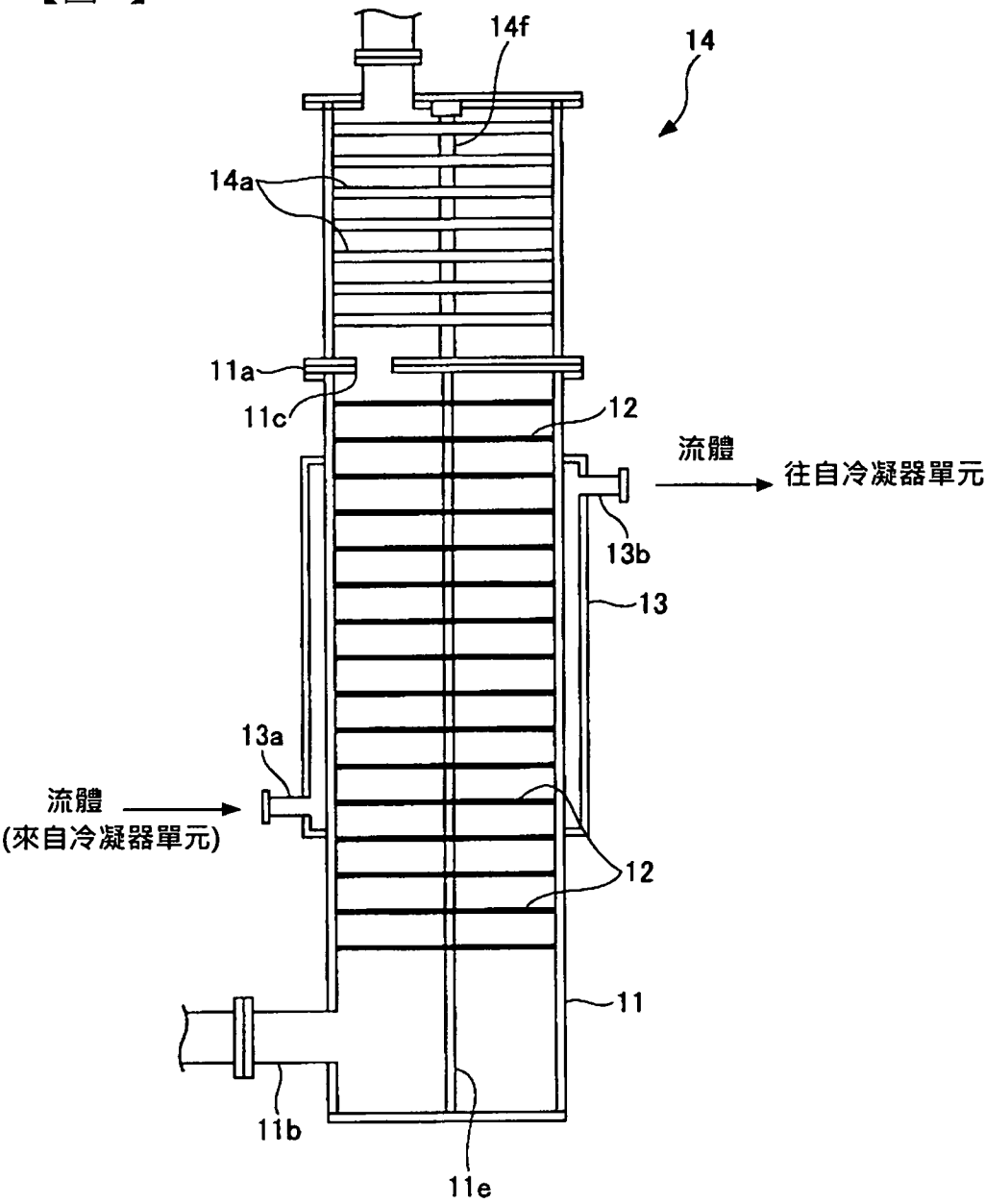
4.如申請專利範圍第 1 項之排氣阱，其中該複數擋板當中之相鄰之 2 個擋板間隔為該第 2 開口尺寸之 0.5~1 倍之範圍。

八、圖式：

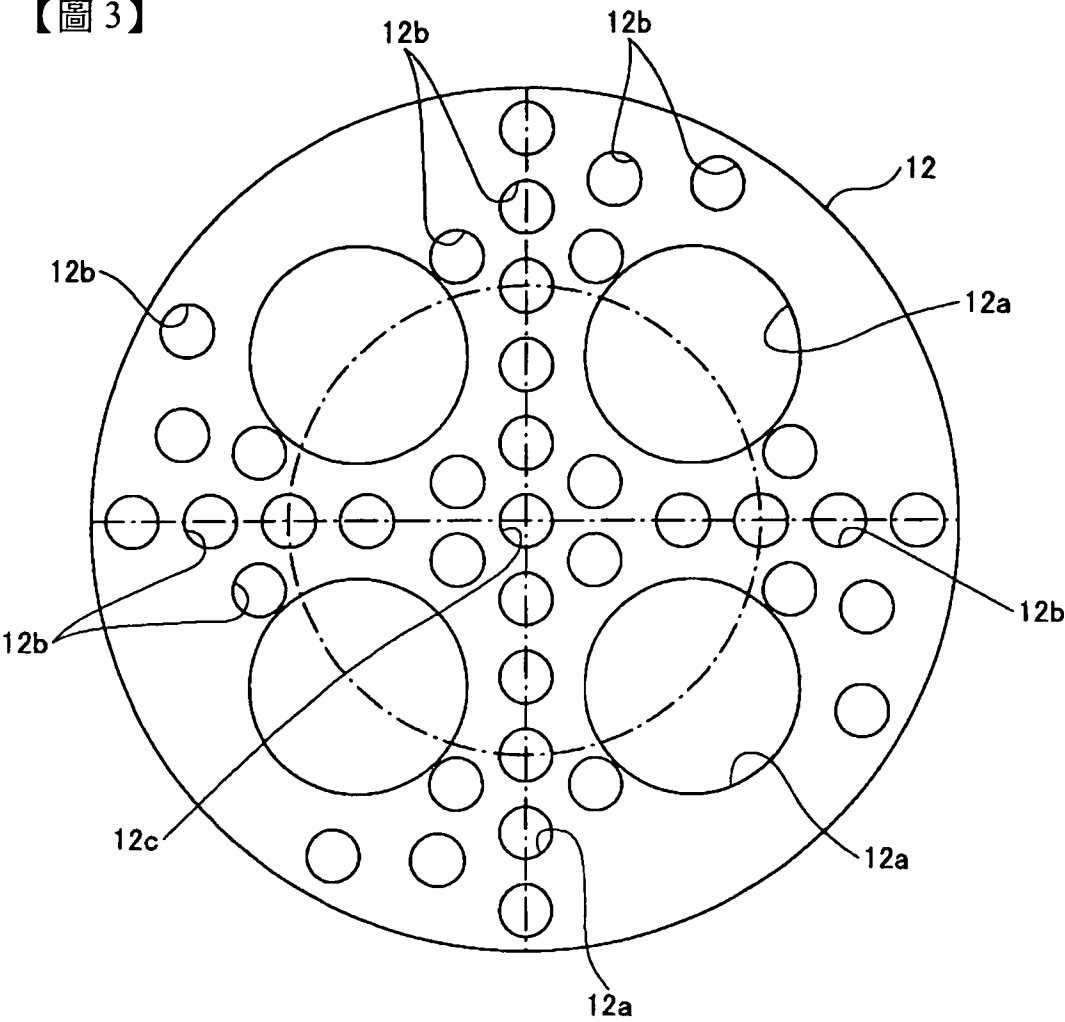
【圖 1】



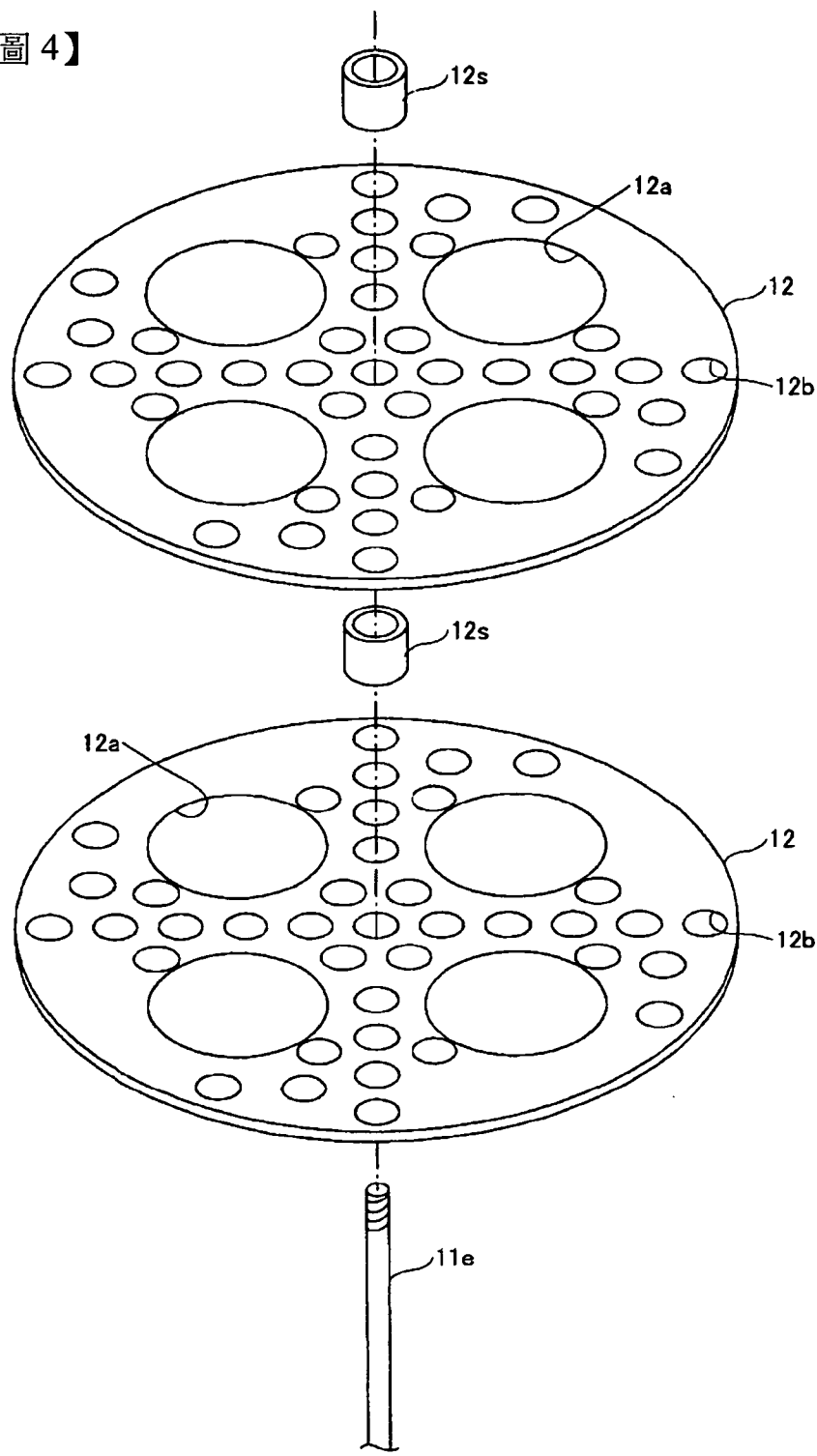
【圖 2】



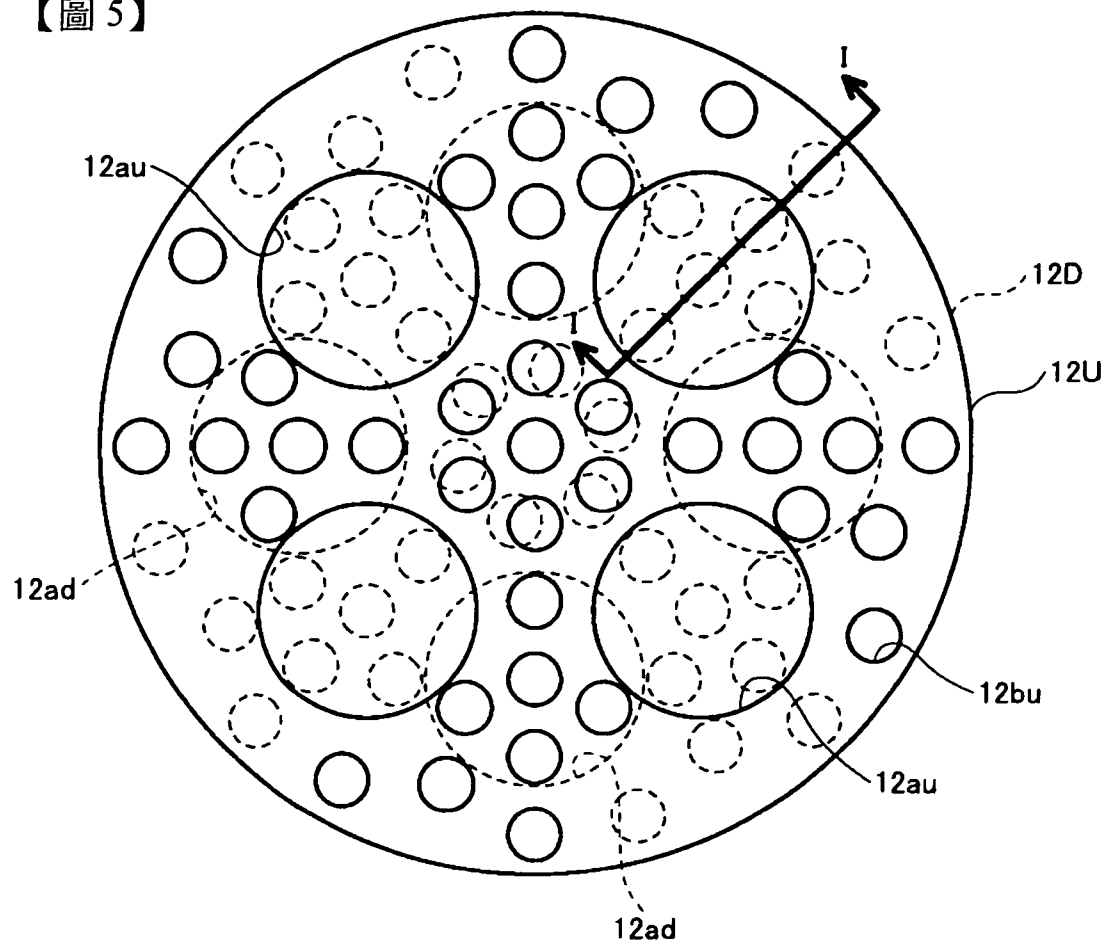
【圖 3】



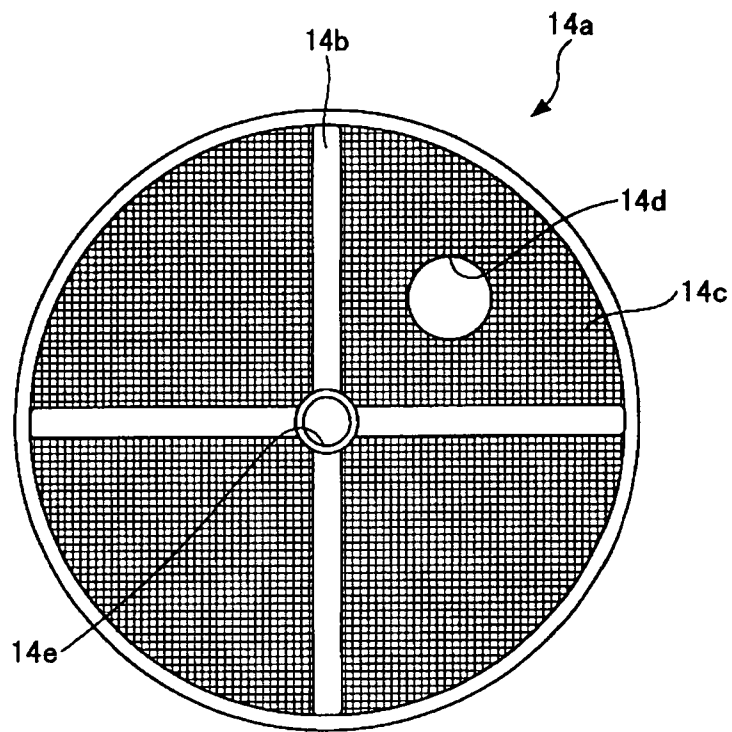
【圖 4】



【圖 5】

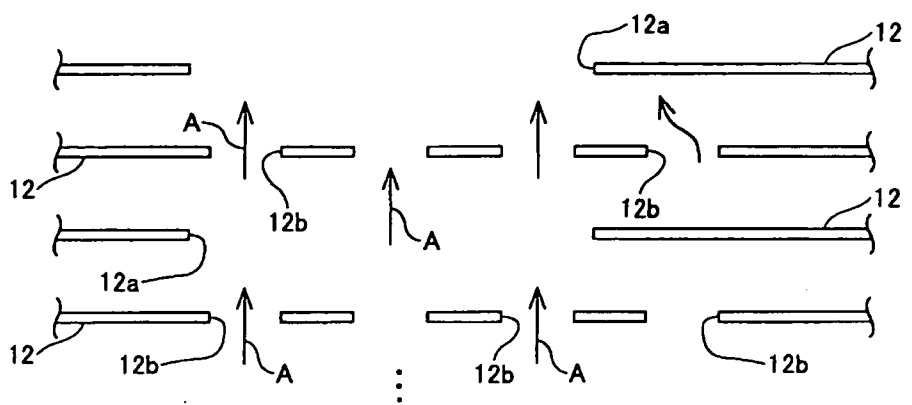


【圖 6】

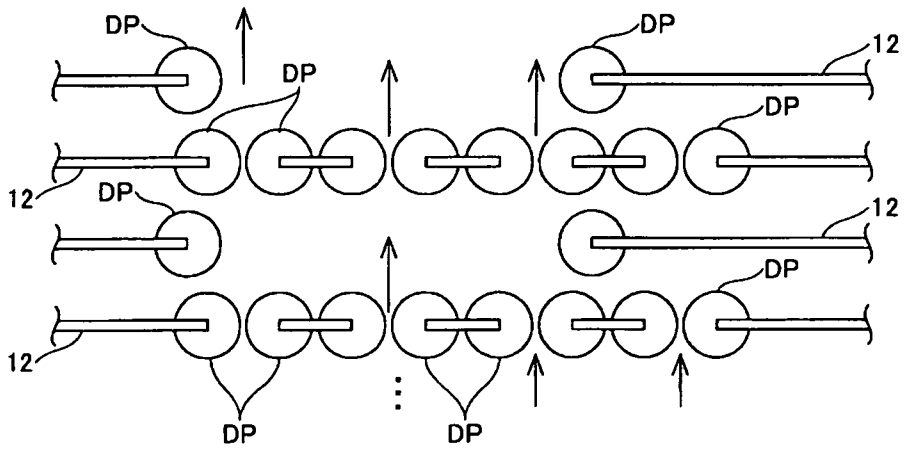


【圖 7】

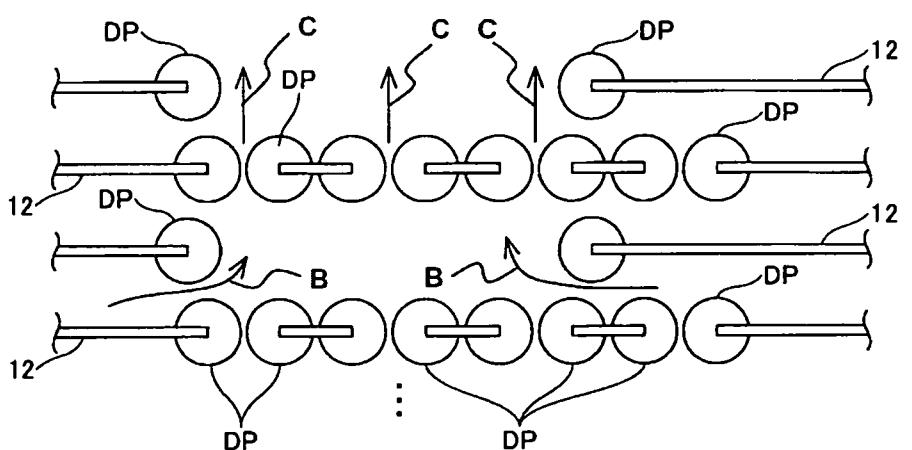
(a)



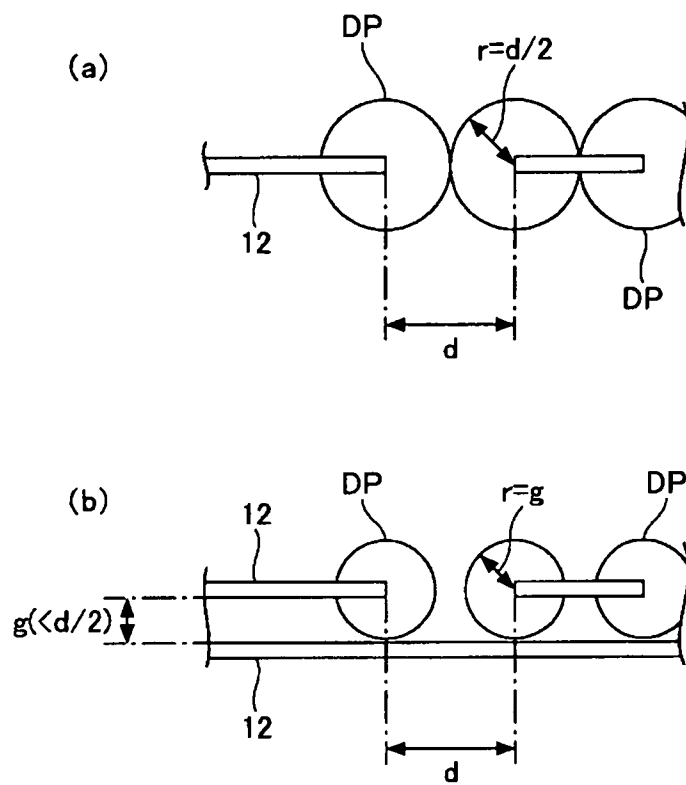
(b)



(c)



【圖 8】



【圖 9】

