

公 告 本

申請日期	88.12.18
案 號	88127172
類 別	H01L 21/00

A4
C4

499698

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	具有整體的氣體分佈通道之鐘形罩
	英 文	BELL JAR HAVING INTEGRAL GAS DISTRIBUTION CHANNELING
二、發明 創作人	姓 名	約翰 米歇爾 米特札
	國 籍	美 國
	住、居所	美國,麻州 01887,威明頓,陶帕斯道 42 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	艾克塞利斯科技公司
	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國,麻薩諸塞州 01915,比佛利市,櫻桃丘道 55 號
	代 表 人 姓 名	布萊恩 R.貝克曼

裝

訂

線

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6
B6

本案已向：

美國(地區) 申請專利, 申請日期: 1999.12.21 案號: 09/468,238, ☒有 ☐無主張優先權

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

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (/)

〈本發明之領域〉

本發明是大體上是關於熱處理系統之領域，且尤其是關於一種用於一具有整體氣體分佈通道之垂直熱處理系統的改良熱處理室。

〈本發明之背景〉

熱處理熔爐多年來係已被廣泛的認知並被使用來執行各種半導體製程，包括有退火熱處理、擴散、氧化以及化學汽相沉積 (C V D) 等製程。結果，這些製程係已被充分地了解，尤其是關於生產之產品品質與一致性方面之製程變數的影響。熱處理系統典型上式不是使用一種水平式熔爐，就是使用一種垂直式熔爐。對於某些應用，垂直式的熔爐係為較佳的，因為它們在使用時造成較少的顆粒，因而減低了污染物的影響以及晶圓的浪費；他們可以容易被自動化，並且因為處理室的垂直定向而造成了一個相對地較小的足跡，他們所需要的空間係較小。

水平式或垂直式的熔爐二者皆被設計來加熱半導體晶圓至一個所欲的溫度；其不是如於已知的幫助埋置的摻雜物到達一個所欲的深度，而仍然能使線條維持小於 1 微米的寬度；不然就是執行其他傳統的製造技術，例如塗敷一個氧化層至晶圓，或者是一個化學汽相沉積製程中，沉積一個化學汽相層至晶圓。晶圓係被均勻地加熱處理以及晶圓的表面各處均勻的氣流對於這些製程係為必要而不可少的。

利用例如管件或鐘形罩熔爐處理室之傳統的垂直式熱

五、發明說明 (2)

處理熔爐，係被設計來支撐處理熔爐中的管件於一個垂直的位置。如此的垂直式熔爐亦典型地不是利用一種在一個單晶圓所在的升降機驅動台座，就是利用一個支承複數晶圓之晶圓盤組合體，以及一個用來移動晶圓進出一個處理管件之適當的傳動機構。氣體射出構件被提供於形成氧化物或者是化學汽相沉積處理要被執行的熔爐中。當用於矽積體電路之臨界範圍被向下縮減而進入次微米制度，晶圓溫度的均勻性與氣流的均勻性、以及晶圓對晶圓 (w a f e r - t o - w a f e r) 製程的重複性二者皆變得更為嚴格。

用來在處理室中提供均勻氣流之習知技術與機構，對於一整組 (晶圓盤) 環境，係包含有一種有排孔的氣體管件運行於管件垂直長度。例如一個顯示在授與 M i y a s h i t a 等人的美國專利第 5, 029, 554 號中的系統。在一個單晶圓盤的環境中，包括顯示在授與 C h r i s t e n s e n 的美國專利第 5, 062, 386 號中，用於控制氣體分佈流遍及該晶圓表面各處之已知機構，其中係有一個中央通道導引該氣體流之一部份朝向該鐘型罩的頂部，並將一個徑向的部份分成氣體流的另外一部份，以在該處理室中達到一個希望的氣體流之分佈。

替代地，係可以提供一個垂直地沿著該處理室的一個內壁定位的石英注射器管件。該注射器管件不是在沿其長度具有排孔，不然就是靠近其頂部提供一個出口以注射氣體進入至該處理室中。然而，藉由如此之注射管件所提供

五、發明說明()

之氣體流型態，並不是相對於該處理室之縱軸而成對稱，而是提供以對於內部渦電流對稱之氣體流。

更進一步地，例如一緩衝檔板的一個蓮蓬頭型的氣體分佈裝置，係可以被使用來平均地將氣體分散於一晶圓的整個表面上，如顯示於美國專利第 5,653,806 號與美國專利第 5,976,261 號者。在一如此之蓮蓬頭型氣體緩衝檔板的案例中，因為高溫度處理而造成之緩衝檔板結構之變形或”下彎”(”sag”)，可能會在晶圓的整個表面上產生不均勻的氣體分佈。如此的變形之在當該緩衝檔板係建構於石英時為其特別的問題。因此，例如顯示於美國專利第 5,653,806 號或是美國專利第 5,976,261 號中之習知技術的設計係加入一個溫度控制機構，其與該蓮蓬頭型的氣體緩衝檔板結合或相鄰。而加入以如此部件係增加熔爐設計之成本與複雜性。

因此，本發明的一個目的是要提供一種簡化的氣體分佈機構，其可以承受在一個晶圓處理系統中的高溫處理。另一個目的係在一個垂直式的熱處理熔爐中提供如此之機構。

〈本發明之背景〉

提供一種熱處理室以處理容納於其中的基質，其包含有 (i) 一個主處理部份，在其中係可以放置一要被處理的基質，該主處理部份係定義一個第一區域，並提供一個開口，有一將要被處理的基質可以被插過該開口並且從該

(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)

處理室的第一區域中移除； (i i) 一個安置於該主處理部份上方的上部份，其定義一個第二區域並提供該處理室以一個封閉的末端； (i i i) 一個用來提供氣體至該第二區域的氣體注射器；以及 (i v) 一個從該第二區域中分隔該第一區域之氣體分佈板件。該氣體分佈板件提供複數的通道，以容許氣體被供應至該第二區域而通過道該第一區域。該氣體分佈板件係與該主處理部份以及該上部份整體地形成。在一實施例中，該整個的熱處理室係包含有該主處理部份、該上部份、該氣體注射器、與該由碳化矽 (S i C) 所組成的氣體分佈板件。

〈附圖之簡略說明〉

圖 1 係為一個根據本發明之原理而建構之熱處理室的截面圖；

圖 2 係為圖 1 中沿著直線 2 - 2 之熱處理室的一截面圖，其顯示該處理室之下凸緣；

圖 3 係為圖 1 熱處理室之注射器的一個中斷的截面圖；以及

圖 4 係為圖 1 中沿著直線 4 - 4 之熱處理室的一截面圖，其顯示該處理室之整體的氣體分佈板件。

〈元件符號說明〉

- 1 0 熱處理室
- 1 1 鐘形罩
- 1 2 圓柱狀主部份
- 1 4 半球形頂部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(ㄊ)

- 1 6 下凸緣
- 1 8 注射器管件
- 2 0 氣體分佈板件
- 2 2 脊部
- 2 3 突出部
- 2 4 下末端
- 2 6 洞孔
- 2 8 架狀突出物
- 3 0 凸緣
- 3 2 上末端
- 3 4 洞孔
- 3 8 外部周圍
- 3 9 內部
- 4 0 通道／洞孔
- 4 2 通道／洞孔
- 4 4 內部

〈較佳實施例之詳細說明〉

現在參照圖示說明，圖 1 係揭示一個根據本發明之原理而建構的熱處理室 1 0。該熱處理室係包含有 (i) 一個鐘形罩 1 1，其本身係包含有一個圓柱狀主部份 1 2 以及一個封閉末端部份或是半球形頂部 1 4；(i i) 一個基部或下凸緣 1 6；(i i i) 一個存在於該鐘形罩之圓柱狀主部份 1 2 的注射器管件 1 8；以及 (i v) 一個碟形的氣體分佈板件 2 0，其係放置於該鐘形罩 1 1 內，接

五、發明說明 (6)

近圓柱狀主部份 1 2 以及半球形頂部 1 4 的接合處。該注射器管件 1 8 以及氣體分佈板件 2 0 如於以下更進一步描述的，其作用係為將處理的氣體均勻地分佈至鐘形罩 1 1 的圓柱狀主部份 1 2。

在該較佳實施例中，碳化矽 (S i C) 被用來建構該鐘形罩 1 1 之圓柱狀主部份 1 2 以及半球形頂部 1 4、該下凸緣 1 6、該注射器管件 1 8、以及該氣體分佈板件 2 0。該整個處理室 1 0 係從這些在一種”綠色”(” G r e e n ”) 狀態的部件組裝而成；並接著在一個烤箱中被熱處理或是以熱燃燒 (” h o t - f i r e d ”)，以完成一個整體的組裝。

該鐘形罩 1 1 之圓柱狀主部份 1 2 以及半球形頂部 1 4 係以將近 6 毫米 (m m) 厚的碳化矽形成。在靠近圓柱狀主部份 1 2 以及半球形頂部 1 4 的接界處形成的為一向內突出的脊部 2 2，其係伸展於該鐘形罩 1 1 周圍附近。該脊部可以是個別的形成，或也可以整體地與該圓柱狀主部份 1 2 或者是半球形頂部 1 4 形成。該圓柱狀主部份 1 2、該半球形頂部 1 4 以及該向內延伸的脊部係在它們處於綠色狀態下被結合在一起，以形成一種未熱處理的綠色鐘形罩 1 1。

從圖 2 到圖 4 係分別為該處理室 1 0 其他部件之更詳細的圖示，也就是，該下凸緣 1 6、該注射器管件 1 8、以及該氣體分佈板件 2 0。如於圖 2 中所顯示者，該下凸緣 1 6 係建構為一個碳化矽的環狀主要部份。該下凸緣 1

(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)

6 的厚度係為 1 5 毫米。

該下凸緣 1 6 係被提供有一個向內放射的突出部 2 3，其提供用來該將注射器管件 1 8 下末端 2 4 (見圖 3) 固定至該凸緣 1 6 的機構。該固定機構包含有一在該突出部 2 3 的洞孔 2 6，在熱處理前該注射器管件 1 8 的下末端 2 4 係被插入穿過該洞孔 2 6。該洞孔 2 6 係具有一個架狀突出物 2 8，其與一凸緣 3 0 配合以在該凸緣突出部 2 3 中固定該注射器管件 1 8 下末端 2 4 的位置。

該注射器管件 1 8 的上末端 3 2 配適於一個洞孔 3 4 之中 (回到參照圖 1)，該洞孔 3 4 係在鐘形罩 1 1 的向內突出脊部 2 2。當該注射器管件 1 8 的下末端 2 4 被設置於下凸緣 1 6 中的洞孔 2 6，且該注射器管件 1 8 的上末端 3 2 配適在脊部 2 2 的洞孔 3 4 中時，鐘形罩 1 1 圓柱狀主部份 1 2 的下末端 (相對於半球形頂部 1 4) 係被設置緊抵著下凸緣 1 6。一個在鐘形罩內例如晶圓之將要被處理的基質係可經由該鐘形罩 1 1 的開放末端 2 1 被插入該處理室 1 2。

如顯示於圖 1 與圖 4 中，該氣體分佈板件 2 0 藉由向內的突出脊部 2 2 被放置於鐘形罩 1 1 內。該脊部 2 2 最向內的突出邊緣 3 6 向內地延伸於氣體分佈板件 2 0 外部周圍 3 8 之外，以提供氣體分佈板件 2 0 的支撐。

整個處理室的組合體 1 0 接著在一烤箱中被以熱燃燒，以將部件熔接在一起。氣化的碳化矽接著在一個化學汽相沉積 (C V D) 的過程中，被塗敷至以接合部件形成的

五、發明說明 (8)

接合處。例如”填充材料”(“filler material”)的沉積確保該處理室10提供一種密閉，密封基質處理的環境。

離子操作，一種例如氮或氧的氣體被通過注射器18進入到鐘形罩11半球形頂部14的內部39。從半球形頂部14的氣流向向下穿過在氣體分佈板件20的通道40、42(管道或洞孔)，並進入鐘形罩11圓柱狀主部份12的內部44。靠近氣體分佈板件20中央的洞孔40更被互相隔開，除了那些在氣體分佈板件20周圍附近的洞孔42。周圍的洞孔42之間較為接近的間隔係被設計來減輕增長的壓力，其有累積於半球形頂部14內部周圍附近的傾向。

洞孔40、42截面積全部的總和係接近注射器管件18截面積的四倍，以消除鐘形罩11之半球形頂部14中增長的壓力。該揭示之洞孔40、42的型態提供一種經過氣體分佈板件20均勻的氣流。因此，一個如矽晶圓的將要被處理的基質(未顯示)被安置於鐘形罩11之下並且平行該氣體分佈板件20，其將會受到一均勻的氣流穿過其表面。

該氣體主要被用於氧化成形(例如監視器氧化、出入口氧化以及光罩氧化)。碳化矽的建構可以安全地處理高達攝氏1250度(℃)的溫度。另外，碳化矽被插入處理係發生於處理室之中，不像例如鋁之較為活性的材料。

因此，一種具有整體氣體分佈機構之熱處理室的較佳

五、發明說明（ 9 ）

實施例係被揭示。然而，以先前之說明，將可明白的是本說明係以範例的方式來進行，本發明並不侷限於在此描述之特別的實施例，且各種不同的配置、修改、以及替換係可相關於先前之描述來實行，而不悖離在以下申請專利範圍與其同等物所定義之發明的範疇。

（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：_____）

具有整體的氣體分佈通道之鐘形罩

一種熱處理室係用來處理容納於其中的基質，包含有（i）一主處理部份，其中可安置一個將要被處理的基質，該處理室定義一第一區域並提供一開口，一個將要被處理的基質係可以被插入穿過該開口並從該處理室的第一區域中移除；（ii）一個安置於該主處理部份上方的上部份，其定義一個第二區域並提供該處理室以一個封閉的末端；（iii）一個用來提供氣體至該第二區域的氣體注射器；以及（iv）一個從該第二區域中分隔該第一區域之氣體分佈板件。該氣體分佈板件提供複數的通道，以容

英文發明摘要（發明之名稱：BELL JAR HAVING INTEGRAL GAS DISTRIBUTION CHANNELING_____）

A thermal process chamber (10) is provided for processing substrates contained therein, comprising (i) a main processing portion (12) in which a substrate to be processed may be positioned, the processing portion defining a first area (44) and providing an opening (21) through which a substrate to be processed may be inserted into and removed from the first area (44) of the process chamber; (ii) an upper portion (11), positioned above the main processing portion, defining a second area (39) and providing a closed end for the process chamber; (iii) a gas injector (18) for providing gas to the second area (39); and (iv) a gas distribution plate (20) separating the first area (44) from the second area (39). The gas distribution plate provides a plurality of passageways (40, 42) for permitting gas provided to the second area to pass into the first area. The gas distribution plate (20) is formed integrally with the main processing portion (12) and with the upper portion (11). In one embodiment, the entire thermal process chamber (10), including the main processing portion (12), the upper portion (11), the gas injector (18), and the gas distribution plate (20) are comprised of silicon carbide (SiC).

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

四、中文發明摘要（發明之名稱：_____）

許氣體被供應至該第二區域而通過道該第一區域。該氣體分佈板件係與該主處理部份以及該上部份整體地形成。在一實施例中，該整個的熱處理室係包含有該主處理部份、該上部份、該氣體注射器、與該由碳化矽（SiC）所組成的氣體分佈板件。

英文發明摘要（發明之名稱：_____）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

六、申請專利範圍

1．一種用來處理容納於其中基質的熱處理室，其係包含有：

一主處理部份，其中可安置一個將要被處理的基質，該處理室係定義一第一區域並且提供一開口，一個將要被處理的基質係可以被插過該開口並從該處理室的第一區域中被移除；

一個上部份，其安置於該主處理部份上方的上部份，其定義一個第二區域並提供該處理室以一個封閉的末端；

一個氣體注射器，其用來提供氣體至該第二區域；以及

一個氣體分佈板件，其從該第二區域中分隔該第一區域；該氣體分佈板件係提供複數的通道，以容許氣體被供應至該第二區域而通過該第一區域；該氣體分佈板件係與該主處理部份以及該上部份整體地形成。

2．根據申請專利範圍第 1 項所述之熱處理室，其中該主處理部份、該上部份、該氣體注射器、以及該氣體分佈板件係以碳化矽（SiC）構成。

3．根據申請專利範圍第 2 項所述之熱處理室，其中該氣體注射器係包含一管件，其從該主處理部份之該開口延伸進入處理室之該第二區域。

4．根據申請專利範圍第 3 項所述之熱處理室，其更包含有一定義該開口之下凸緣，該下凸緣具有洞孔，該管件的一下末端係安置於該洞孔中。

5．根據申請專利範圍第 4 項所述之熱處理室，其中

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

六、申請專利範圍

該下凸緣係由碳化矽所構成。

6．根據申請專利範圍第2項所述之熱處理室，其中在該氣體分佈板件中的該通道係包含第一通道與第二通道，該等第二通道彼此之間的定位係較該等第一通道之間接近。

7．根據申請專利範圍第6項所述之熱處理室，其中該等第二通道係設置在該氣體分佈板件周圍附近。

8．根據申請專利範圍第4項所述之熱處理室，其更包含有一向內的突出脊部，其延伸於該熱處理室之內部周圍附近，該脊部提供一個該氣體分佈板件抵住的邊緣，以在熱處理室中定位該氣體分佈板件。

9．根據申請專利範圍第8項所述之熱處理室，其中該脊部係具有一洞孔，該管件的上末端係通過至少該洞孔的部份。

10．根據申請專利範圍第2項所述之熱處理室，其更包含有氣化的碳化矽，其經由一化學汽相沉積（CVD）過程塗敷於以該主處理部份形成的該上部份、該氣體射出器、與該氣體分佈板件的接界處。

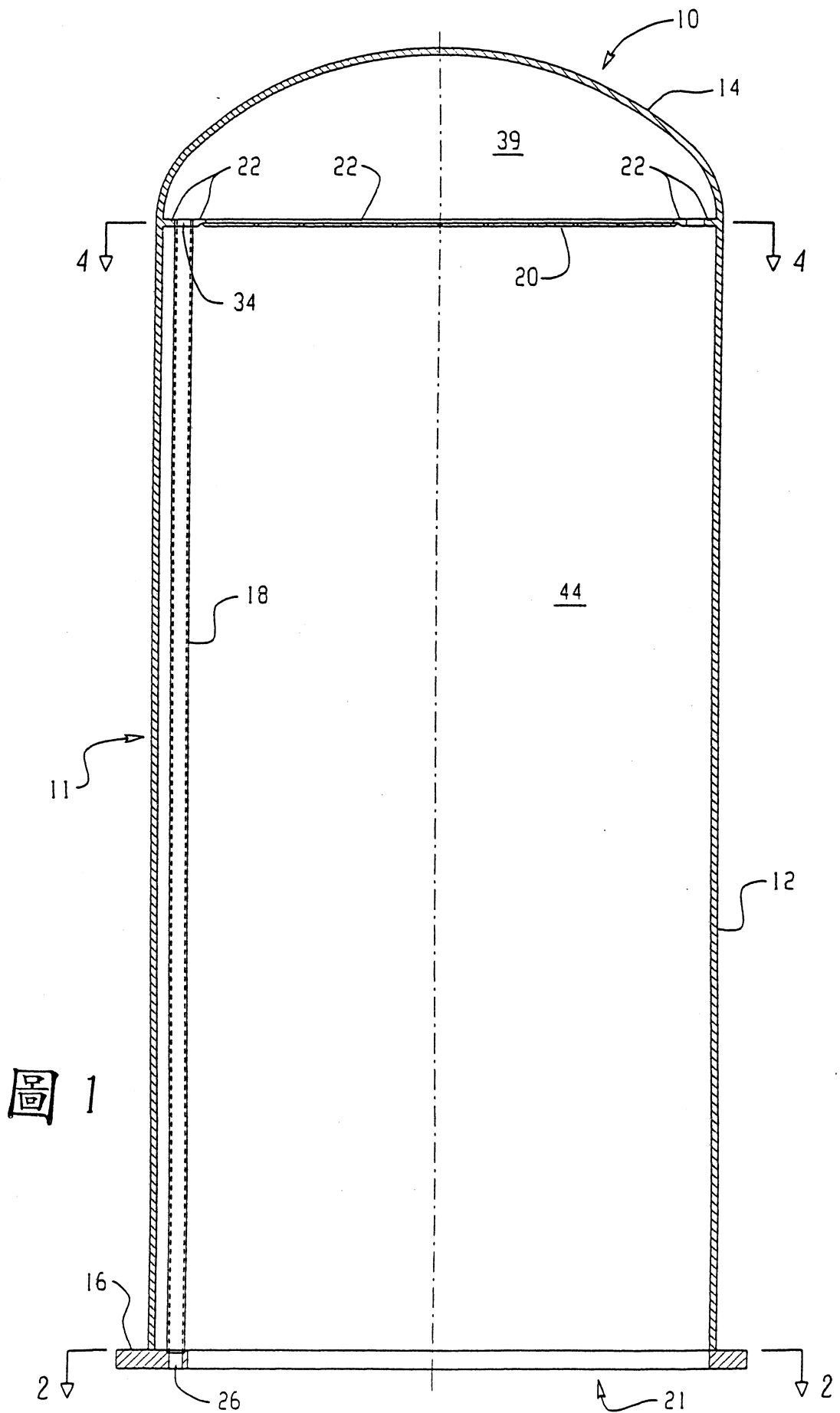


圖 1

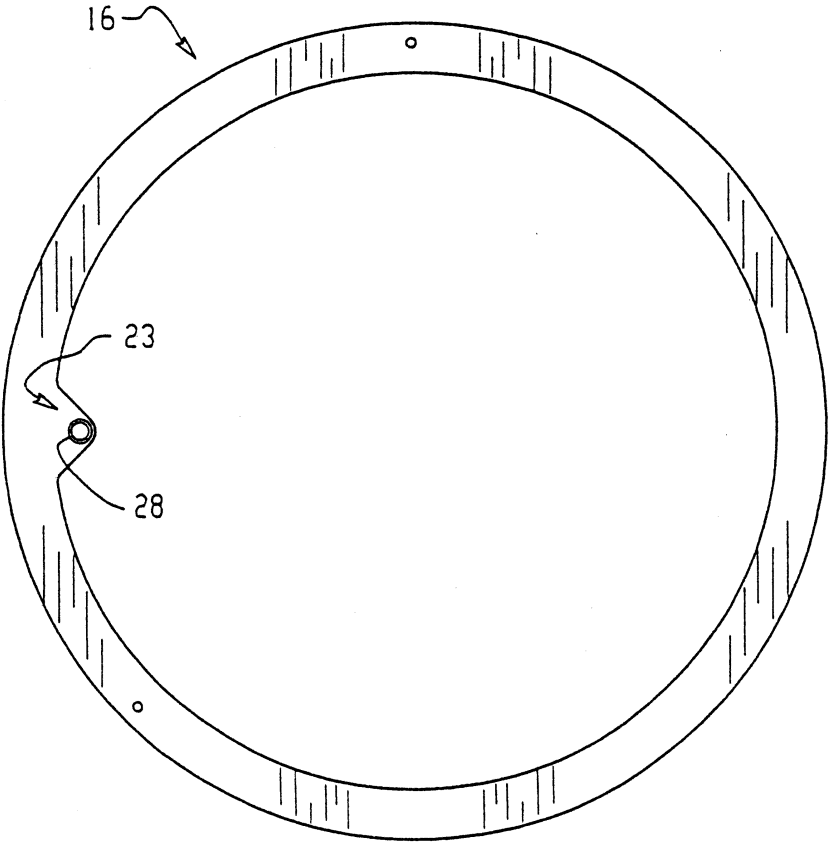


圖 2

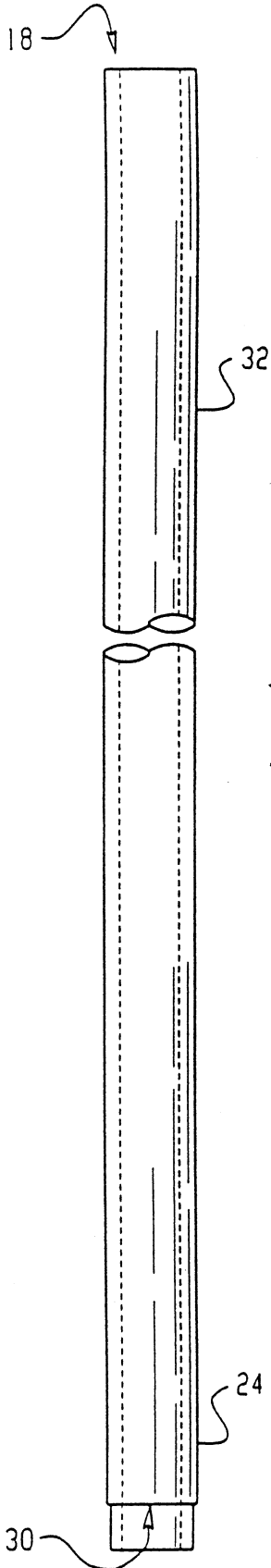


圖 3

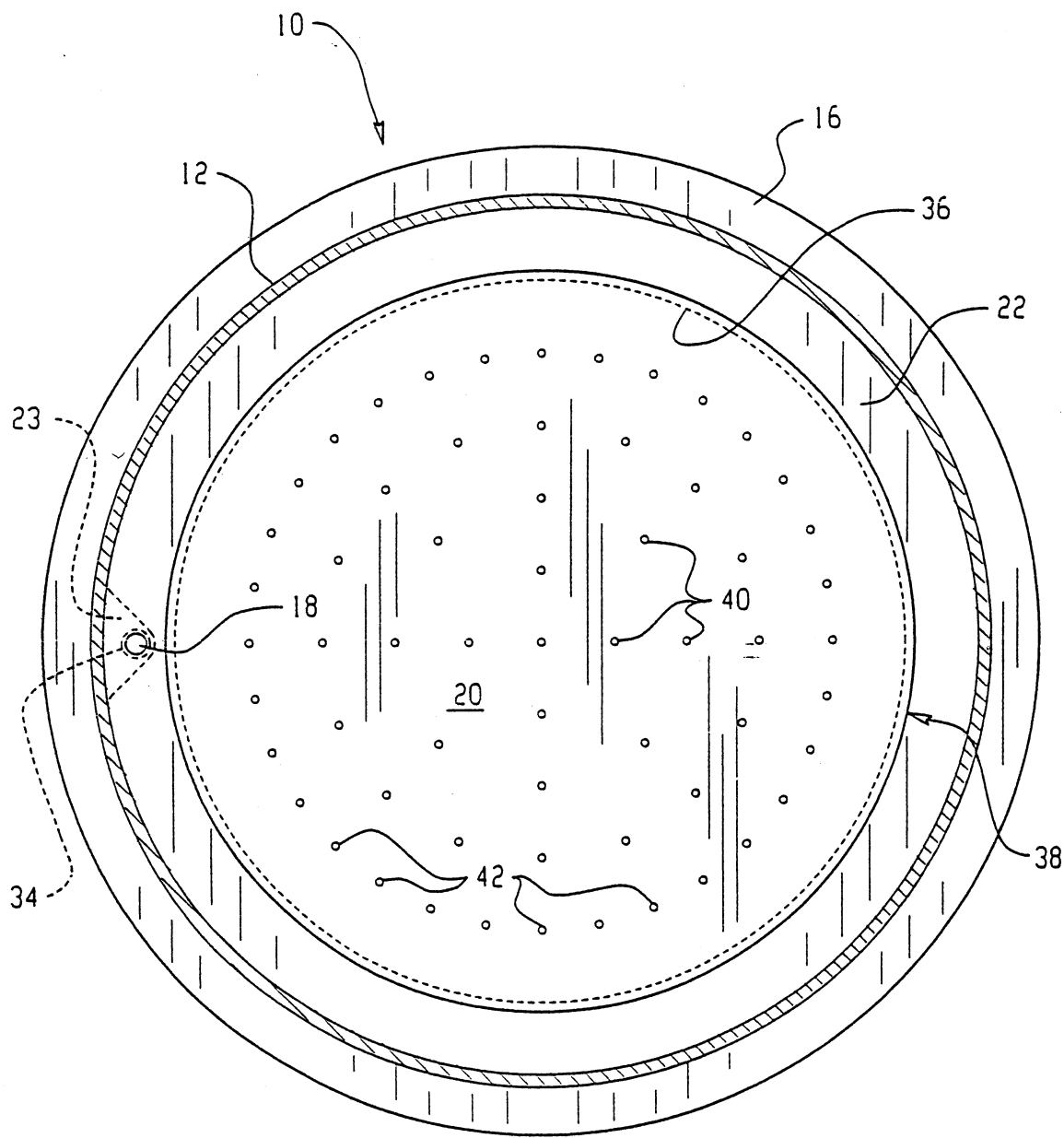


圖 4