



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202426694 A

(43)公開日：中華民國 113 (2024) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：112126836

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 19 日

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

C23C16/455 (2006.01)

(30)優先權：2022/07/28 日本

2022-120776

(71)申請人：日商東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本(72)發明人：高橋和也 TAKAHASHI, KAZUYA (JP)；坂下訓康 SAKASHITA, KUNIYASU
(JP)；遠藤篤史 ENDO, ATSUSHI (JP)；小島淳也 KOJIMA, JUNYA (JP)

(74)代理人：周良吉；周良謀

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：12 共 43 頁

(54)名稱

基板處理裝置及基板處理方法

(57)摘要

依本發明一態樣的基板處理裝置，包含：處理容器，收納排列成多層的複數基板；處理氣體供給管，沿著該複數基板的排列方向延伸，以將處理氣體供給至該處理容器內；及一對惰性氣體供給管，設於沿著該基板的周向包夾著該處理氣體供給管的位置並沿著該排列方向延伸，以將惰性氣體供給至該處理容器內；該一對惰性氣體供給管，朝向該處理容器的側壁的內面噴射該惰性氣體。

指定代表圖：

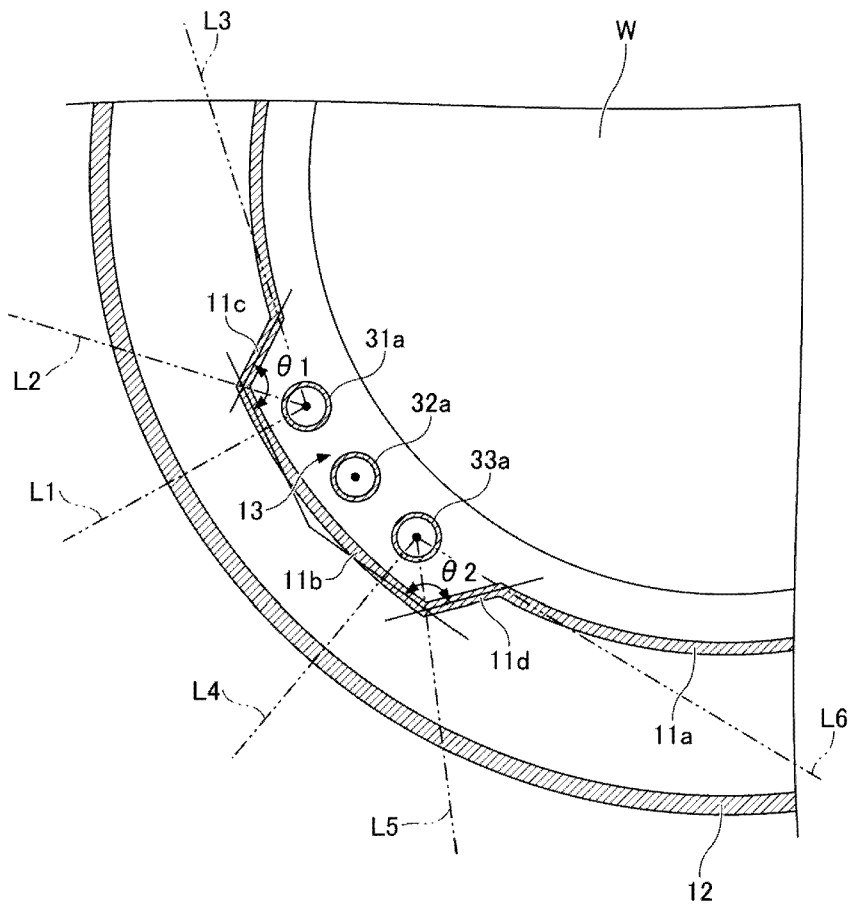


圖 3

- 符號簡單說明：
- 11a:第 1 側壁
 - 11b:第 2 側壁
 - 11c:第 3 側壁
 - 11d:第 4 側壁
 - 12:外管
 - 13:噴嘴收納部
 - 31a:第 1 惰性氣體供給管
 - 32a:處理氣體供給管
 - 33a:第 2 惰性氣體供給管
 - L1~L6:半直線
 - W:基板
 - $\theta 1, \theta 2$:角度

【發明摘要】

【中文發明名稱】 基板處理裝置及基板處理方法

【中文】

依本發明一態樣的基板處理裝置，包含：處理容器，收納排列成多層的複數基板；處理氣體供給管，沿著該複數基板的排列方向延伸，以將處理氣體供給至該處理容器內；及一對惰性氣體供給管，設於沿著該基板的周向包夾著該處理氣體供給管的位置並沿著該排列方向延伸，以將惰性氣體供給至該處理容器內；該一對惰性氣體供給管，朝向該處理容器的側壁的內面噴射該惰性氣體。

【指定代表圖】 圖3

【代表圖之符號簡單說明】

11a:第1側壁

11b:第2側壁

11c:第3側壁

11d:第4側壁

12:外管

13:噴嘴收納部

31a:第1惰性氣體供給管

32a:處理氣體供給管

33a:第2惰性氣體供給管

L1~L6:半直線

W:基板

$\theta 1, \theta 2$:角度

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 基板處理裝置及基板處理方法

【技術領域】

【0001】

本發明係關於基板處理裝置及基板處理方法。

【先前技術】

【0002】

於立式的熱處理裝置中，沿著基板的周向以從兩方包夾著處理氣體供給噴嘴的方式配置一對惰性氣體供給噴嘴的技術，係吾人所習知(例如，參考專利文獻1)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]日本特開2009－206489號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0004】

本發明旨在提供使處理的均勻性提升的技術。

[解決課題之手段]

【0005】

本發明的一態樣的基板處理裝置包含：處理容器，收納排列成多層的複數基板；處理氣體供給管，沿著該複數基板的排列方向延伸，以將處理氣體供給至該處理容器內；及一對惰性氣體供給管，設於沿著該基板的周向包夾著該處理氣體供給管的位置並沿著該排列方向延伸，以將惰性氣體供給至該處理容器內；該一對惰性氣體供給管，朝向該處理容器的側壁的內面噴射該惰性氣體。

[發明效果]

【0006】

依據本發明，可使處理的均勻性提升。

【圖式簡單說明】**【0007】**

【圖1】 圖1係顯示第1實施形態的基板處理裝置的縱剖面圖。

【圖2】 圖2係顯示第1實施形態的基板處理裝置的橫剖面圖。

【圖3】 圖3係說明氣體孔的朝向的圖。

【圖4】 圖4係顯示水平方向的氣體的流動的圖。

【圖5】 圖5係顯示水平方向的氣體的流動的圖。

【圖6】 圖6係顯示水平方向的氣體的流動的圖。

【圖7】 圖7係顯示鉛直方向的氣體的流動的圖。

【圖8】 圖8係顯示第2實施形態的基板處理裝置的橫剖面圖。

【圖9】 圖9係說明氣體孔的朝向的圖。

【圖10】 圖10係說明氣體孔的朝向的圖。

【圖11】圖11係說明氣體孔的朝向的圖。

【圖12】圖12係說明氣體孔的朝向的圖。

【實施方式】

【0008】

以下，參考附加的圖式，說明本發明的非用以限定之例示的實施形態。於附加的全圖式中，對於相同或對應的構件或組件，賦予相同或對應的參考符號而省略重複的說明。

【0009】

〔第1實施形態〕

參考圖1～圖7，說明第1實施形態的基板處理裝置1。如圖1所示，基板處理裝置1係對於複數(例如5片～100片)基板W同時進行處理的批次式裝置。基板W可為例如半導體晶圓。

【0010】

基板處理裝置1具備：處理容器10、氣體供給部30、排氣部40、加熱部50及控制部90。

【0011】

處理容器10的內部能減壓。處理容器10收納沿著鉛直方向排列成多層的複數基板W。處理容器10具有內管11及外管12。內管11具有下端開放之有頂棚的圓筒形狀。外管12具有下端開放且覆蓋內管11的外側之有頂棚的圓筒形狀。內管11及外管12具有配置成同軸狀的雙重管構造。內管11及外管12由例如石英所形成。

【0012】

如圖2所示，內管11具有第1側壁11a、第2側壁11b、第3側壁11c及第4側壁11d。第1側壁11a、第2側壁11b、第3側壁11c及第4側壁11d，例如形成為一體。

【0013】

第1側壁11a沿著基板W的周向延伸。第1側壁11a在與複數基板W的排列方向正交之剖面亦即水平剖面中，具有圓弧形狀。於第1側壁11a的周向的一部分，沿著其長邊方向(上下方向)形成矩形的排氣縫15。使內管11內的氣體，通過排氣縫15而排出至內管11和外管12間的空間P1。排氣縫15的上下方向的長度，係與晶舟16的上下方向的長度相同，或者，形成為較晶舟16的上下方向的長度更長並往上下方向各自延伸。

【0014】

第2側壁11b，位於較第1側壁11a更靠近基板W的半徑方向的外方，且沿著基板W的周向延伸。第2側壁11b，係設於基板W的周向中之與第1側壁11a不同的位置。第2側壁11b於水平剖面具有圓弧形狀。於水平剖面中，第2側壁11b的圓弧的半徑R2比第1側壁11a的圓弧的半徑R1更大。半徑R2與半徑R1的長度差，例如比後述之各氣體供給管(第1惰性氣體供給管31a、處理氣體供給管32a、第2惰性氣體供給管33a)的直徑更大。於此情況時，可於後述之噴嘴收納部13內收納各氣體供給管。因此，由於可不於第1側壁11a和基板W之間設置氣體供給管，故可使第1側壁11a的內面和基板W的外端的間隙變窄。其結果，可抑制膜厚於基板W的周緣部變厚。又，由於內管11內的容積變小，故可減少氣體的損耗量。第2側壁11b的周向的長度，例如比第1側壁11a的周向的長度更短。第2側壁11b的周向的

長度，例如依收納於噴嘴收納部13的氣體供給管的條數而定。第2側壁11b，係設於夾著內管11(基板W)的中心O而與排氣縫15對向的位置。

【0015】

第3側壁11c，將第1側壁11a的一端和第2側壁11b的一端加以連結。第3側壁11c，與第1側壁11a的一端和第2側壁11b的一端相連。如圖3所示，第2側壁11b和第3側壁11c的夾角 θ_1 ，可為例如鈍角。於此情況時，從後述之第1惰性氣體供給管31a所噴射的惰性氣體易形成沿著第1側壁11a的內面的流動(沿著基板W的周向的流動)。角度 θ_1 可為例如100度以上150度以下。於此情況時，第3側壁11c可發揮作為往基板W的周緣方向的整流板。其結果，可將從後述之第1惰性氣體供給管31a所噴射的惰性氣體有效率地導入至基板W的周向，以減少既定製程中之惰性氣體使用量。

【0016】

角度 θ_1 更佳可為例如120度以上130度以下。於此情況時，第3側壁11c可更提高往基板W的周緣方向的整流效果。

【0017】

第4側壁11d，將第1側壁11a的另一端和第2側壁11b的另一端加以連結。第4側壁11d，與第1側壁11a的另一端和第2側壁11b的另一端相連。如圖3所示，第2側壁11b與第4側壁11d的夾角 θ_2 ，可為例如鈍角。於此情況時，從後述之第2惰性氣體供給管33a所噴射的惰性氣體易形成沿著第1側壁11a的內面的流動(沿著基板W的周向的流動)。角度 θ_2 可為例如100度以上150度以下。於此情況時，第4側壁11d可發揮作為往基板W的周緣方向的整流板的功能。其結果，可將從後述

之第2惰性氣體供給管33a所噴射的惰性氣體有效率地導入至基板W的周向，以減少既定製程中之惰性氣體使用量。

【0018】

角度 θ_2 更佳可為例如120度以上130度以下。於此情況時，第4側壁11d可更提高往基板W的周緣方向的整流效果。

【0019】

第2側壁11b、第3側壁11c及第4側壁11d，藉由從第1側壁11a朝向基板W的半徑方向的外方擴張，而形成收納各氣體供給管的噴嘴收納部13。

【0020】

處理容器10的下端，係由圓筒形狀的歧管17所支撐。歧管17由例如不鏽鋼所形成。於歧管17的上端，形成有凸緣18。凸緣18支撐外管12的下端。於凸緣18與外管12的下端之間，設有O型環等密封構件19。藉此，使外管12內維持氣密。

【0021】

於歧管17的上部的內壁，設有圓環狀的支撐部20。支撐部20支撐內管11的下端。於歧管17的下端的開口，隔著O型環等密封構件22而氣密地安裝蓋體21。藉此，將處理容器10的下端的開口，亦即歧管17的開口氣密地堵住。蓋體21係由例如不鏽鋼所形成。

【0022】

於蓋體21的中心部，經由磁流體密封件23而貫通設有旋轉軸24。旋轉軸24的下部，係旋轉自如地支撐於由晶舟升降機所構成的升降機構25的臂25A。

【0023】

於旋轉軸24的上端，設有旋轉板26。於旋轉板26上，隔著石英製的保溫台27而載置著保持基板W的晶舟16。晶舟16係藉由使旋轉軸24旋轉而旋轉。晶舟16係藉由使升降機構25升降而與蓋體21成一體地上下移動。藉此，可使晶舟16對於處理容器10內進行插入/脫離。晶舟16可收納於處理容器10內。晶舟16使複數基板W有間隔地且大致水平地保持於上下方向。

【0024】

氣體供給部30包含：第1惰性氣體供給部31、處理氣體供給部32及第2惰性氣體供給部33。

【0025】

第1惰性氣體供給部31，於處理容器10內具備第1惰性氣體供給管31a，且於處理容器10的外部具備第1惰性氣體供給路徑31b。於第1惰性氣體供給路徑31b，從氣體的流通方向的上游側往下游側，依序設置第1惰性氣體源31c、質量流量控制器31d及閥31e。藉此，第1惰性氣體源31c的惰性氣體，藉由閥31e而控制供給時機，且藉由質量流量控制器31d而調整成既定流量。惰性氣體係從第1惰性氣體供給路徑31b流入至第1惰性氣體供給管31a，並從第1惰性氣體供給管31a而噴射至處理容器10內。惰性氣體係例如氮(N₂)氣。惰性氣體亦可係例如氬(Ar)氣。

【0026】

處理氣體供給部32，於處理容器10內具備處理氣體供給管32a，且於處理容器10的外部具備處理氣體供給路徑32b。於處理氣體供給路徑32b，從氣體的流通方向的上游側往下游側，依序設置處理氣體源32c、質量流量控制器32d及閥32e。藉此，處理氣體源32c的處理氣體，藉由閥32e而控制供給時機，且藉由質

量流量控制器32d而調整成既定流量。處理氣體係從處理氣體供給路徑32b流入至處理氣體供給管32a，並從處理氣體供給管32a而噴射至處理容器10內。處理氣體係例如矽原料氣體。處理氣體亦可係例如金屬原料氣體。處理氣體亦可係例如氧化氣體、氮化氣體。

【0027】

第2惰性氣體供給部33，於處理容器10內具備第2惰性氣體供給管33a，且於處理容器10的外部具備第2惰性氣體供給路徑33b。於第2惰性氣體供給路徑33b，從氣體的流通方向的上游側往下游側，依序設置第2惰性氣體源33c、質量流量控制器33d及閥33e。藉此，第2惰性氣體源33c的惰性氣體，藉由閥33e而控制供給時機，並藉由質量流量控制器33d而調整成既定流量。惰性氣體係從第2惰性氣體供給路徑33b流入至第2惰性氣體供給管33a，並從第2惰性氣體供給管33a而噴射至處理容器10內。惰性氣體可與例如第1惰性氣體源31c的惰性氣體相同。

【0028】

各氣體供給管(第1惰性氣體供給管31a、處理氣體供給管32a、第2惰性氣體供給管33a)，係固定於歧管17。各氣體供給管由例如石英所形成。各氣體供給管，係沿著鉛直方向成直線狀地延伸於噴嘴收納部13中之第2側壁11b的附近位置，同時於歧管17內彎曲成L字型且於水平方向延伸，藉此而貫通歧管17之L字型的氣體供給管。各氣體供給管彼此係沿著基板W的周向隔著間隔而排列設置，並形成為彼此相同的高度。

【0029】

第1惰性氣體供給管31a、處理氣體供給管32a及第2惰性氣體供給管33a，係沿著基板W的周向從排氣埠41的附近起依此順序設置。一對惰性氣體供給管(第1惰性氣體供給管31a和第2惰性氣體供給管33a)，係設於沿著基板W的周向包夾著處理氣體供給管32a的位置。第1惰性氣體供給管31a和第2惰性氣體供給管33a，朝向第2側壁11b、第3側壁11c或第4側壁11d的內面噴射惰性氣體。於此情況時，惰性氣體於第2側壁11b、第3側壁11c或第4側壁11d的內面彈回，藉此將惰性氣體有效率地供給至基板W的外端和第1側壁11a的內面之間隙。因此，可藉由少流量的惰性氣體使基板W的外端和第1側壁11a的內面之間隙的壓力相對變高，可抑制處理氣體流入至該間隙。其結果，可藉由減少惰性氣體的使用量而減少環境負荷，同時促進處理氣體往各基板W的中心附近的供給而使各基板W的周緣部和中心部之處理氣體的供給量的差變小。其結果，可提升處理的面內均勻性。

【0030】

第1惰性氣體供給管31a，例如以使惰性氣體沿著第3側壁11c的內面供給至內管11內的方式噴射惰性氣體。第2惰性氣體供給管33a，例如以使惰性氣體沿著第4側壁11d的內面供給至內管11內的方式噴射惰性氣體。處理氣體供給管32a，例如朝向第2側壁11b的內面噴射處理氣體。處理氣體供給管32a亦可不朝向第2側壁11b側噴射處理氣體，而朝向例如基板W的中心O直接噴射處理氣體。

【0031】

於第1惰性氣體供給管31a中之位於內管11內的部位，設有複數氣體孔31f(第1氣體孔)。於處理氣體供給管32a中之位於內管11內的部位，設有複數氣體孔32f。於第2惰性氣體供給管33a中之位於內管11內的部位，設有複數氣體孔33f(第2氣體孔)。各氣體孔(氣體孔31f、氣體孔32f、氣體孔33f)，係沿著各氣體供給管

的延伸方向以每個既定間隔設置。各氣體孔朝向水平方向噴射氣體。各氣體孔彼此的間隔，例如設定為與保持於晶舟16的基板W的間隔相同。各氣體孔的高度方向的位置，例如設定為與各基板W相同的位置。

【0032】

如圖3所示，將從第1惰性氣體供給管31a的中心朝向基板W的半徑方向的外方的半直線設為半直線L1。將從第1惰性氣體供給管31a的中心朝向第2側壁11b和第3側壁11c的界線的半直線設為半直線L2。將從第1惰性氣體供給管31a的中心朝向第1側壁11a和第3側壁11c的界線的半直線設為半直線L3。

【0033】

如圖4所示，各氣體孔31f可位於第1惰性氣體供給管31a的管壁(第1管壁)中之半直線L1和半直線L2之間的第2側壁11b側(與基板W側相反之側)。亦即，各氣體孔31f可位於第1惰性氣體供給管31a的管壁(第1管壁)中之由半直線L1和半直線L2所包夾的區域。藉此，第1惰性氣體供給管31a可朝向由第2側壁11b的半直線L1和半直線L2所包夾的區域噴射惰性氣體(圖4的實線箭頭)。於此情況時，從各氣體孔31f所噴射的惰性氣體，於第2側壁11b的內面彈回，藉此可形成沿著第3側壁11c的內面和第1側壁11a的內面流動的氣體流F11。

【0034】

氣體流F11因係沿著具有往基板W的周緣方向的整流效果的第3側壁11c流動，故可對基板W的周緣部有效率地導入惰性氣體。其結果，可使惰性氣體的使用量最佳化，同時可選擇性地稀釋處理氣體的濃度。

【0035】

又，於將各氣體孔31f的管壁(第1管壁)中的配置，設為由半直線L1和半直線L2所包夾的區域的情況時，除了氣體流F11之外，還可形成朝向處理氣體供給管32a的氣體流F12。氣體流F12因可於處理氣體噴射區域稀釋處理氣體，故可整體地稀釋基板W的面內的處理氣體濃度。藉此，能緩和地調整膜厚面內分布。

【0036】

在此，於將來自各氣體孔31f的氣體的噴射方向設為比半直線L1更靠近半直線L2側的情況時，因可更積極地形成氣體流F11的流動，故可有效率地選擇性稀釋基板W的周緣部中之處理氣體的濃度。

【0037】

又，於將來自各氣體孔31f的氣體的噴射方向設為比半直線L2更靠近半直線L1側的情況時，因可更積極地形成氣體流F12的流動，故可提高處理氣體濃度的整體稀釋效果。

【0038】

再者，於各氣體孔31f對由半直線L1和半直線L2所包夾的區域噴射惰性氣體的情況時，如圖7所示，可使所噴射的惰性氣體亦於鉛直方向擴散。如此，藉由在噴射處理氣體的兩側面形成於鉛直方向(面間方向)的惰性氣體的擴散區域，亦可使面間均勻性提升。

【0039】

又，於圖4中，亦顯示各氣體孔31位於第1惰性氣體供給管31a的管壁中之與半直線L1的交叉點的情況(圖4的虛線箭頭)。於此情況時，如圖7所示，從各氣體孔31f所噴射的惰性氣體，於第2側壁11b的內面彈回，藉此使得於鉛直方向的擴散性提升。因此，使得處理的面間均勻性提升。

【0040】

如圖5所示，各氣體孔31f亦可位於第1惰性氣體供給管31a的管壁中之半直線L2和半直線L3之間的第3側壁11c側。於此情況時，從各氣體孔31f所噴射的惰性氣體，於第3側壁11c的內面彈回，藉此而形成沿著第3側壁11c的內面和第1側壁11a的內面流動的氣體流F13。另一方面，朝向處理氣體供給管32a的氣體流，幾乎未形成。氣體流F13選擇性地稀釋基板W的周緣部中之處理氣體的濃度。藉此，可急遽地調整處理的面內分布。因此，於不欲抑制基板W的周緣部的膜厚變厚的情況時特別有效。又，如圖7所示，從各氣體孔31f所噴射的惰性氣體，於第3側壁11c的內面彈回，藉此使得於鉛直方向的擴散性提升。因此，使得處理的面間均勻性提升。

【0041】

如圖6所示，各氣體孔31f亦可位於第1惰性氣體供給管31a的管壁中之與半直線L2的交叉點。於此情況時，可得到圖4所示情況與圖5所示情況的中間效果。

【0042】

如圖3所示，將從第2惰性氣體供給管33a的中心朝向基板W的半徑方向的外方的半直線設為半直線L4。將從第2惰性氣體供給管33a的中心朝向第2側壁11b和第4側壁11d的界線的半直線設為半直線L5。將從第2惰性氣體供給管33a的中心朝向第1側壁11a和第4側壁11d的界線的半直線設為半直線L6。

【0043】

如圖4所示，各氣體孔33f可位於第2惰性氣體供給管33a的管壁(第2管壁)中之半直線L4和半直線L5之間的第2側壁11b側(與基板W側相反之側)。亦即，各氣體孔33f可位於第2惰性氣體供給管33a的管壁(第2管壁)中之由半直線L4和半直

線L5所包夾的區域。藉此，第2惰性氣體供給管33a可朝向第2側壁11b的半直線L4和半直線L5所包夾的區域噴射惰性氣體(圖4的實線箭頭)。於此情況時，從各氣體孔33f所噴射的惰性氣體，於第2側壁11b的內面彈回，藉此可形成沿著第4側壁11d的內面和第1側壁11a的內面流動的氣體流F21。

【0044】

氣體流F21因係沿著具有往基板W周緣方向的整流效果的第4側壁11d流動，故可對基板W的周緣部有效率地導入惰性氣體。其結果，可使惰性氣體的使用量最佳化，同時可選擇性地稀釋處理氣體的濃度。

【0045】

又，於將各氣體孔33f的管壁(第2管壁)中的配置，設為由半直線L4和半直線L5所包夾的區域的情況時，除了氣體流F21之外，還可形成朝向處理氣體供給管32a的氣體流F22。氣體流F22因可於處理氣體噴射區域稀釋處理氣體，故可整體地稀釋基板W的面內的處理氣體濃度。藉此，能緩和地調整膜厚面內分布。

【0046】

在此，於將來自各氣體孔33f的氣體的噴射方向設為比半直線L4更靠近半直線L5側的情況時，因可更積極地形成氣體流F21的流動，故可有效率地選擇性稀釋基板W的周緣部中之處理氣體的濃度。

【0047】

又，於將來自各氣體孔33f的氣體的噴射方向設為比半直線L5更靠近半直線L4側的情況時，因可更積極地形成氣體流F22的流動，故可提高處理氣體濃度的整體稀釋效果。

【0048】

再者，於各氣體孔33f對由半直線L4和半直線L5所包夾的區域噴射惰性氣體的情況時，如圖7所示，可使所噴射的惰性氣體亦於鉛直方向擴散。如此，藉由於噴射處理氣體的兩側面形成於鉛直方向(面間方向)的惰性氣體的擴散區域，亦可使面間均勻性提升。

【0049】

又，於圖4中，亦顯示各氣體孔33f位於第2惰性氣體供給管33a的管壁中之與半直線L4的交叉點的情況(圖4的虛線箭頭)。於此情況時，如圖7所示，從各氣體孔33f所噴射的惰性氣體，於第2側壁11b的內面彈回，藉此使得於鉛直方向的擴散性提升。因此，使得處理的面間均勻性提升。

【0050】

如圖5所示，各氣體孔33f亦可位於第2惰性氣體供給管33a的管壁中之半直線L5和半直線L6之間的第4側壁11d側。於此情況時，從各氣體孔33f所噴射的惰性氣體，於第4側壁11d的內面彈回，藉此而形成沿著第4側壁11d的內面和第1側壁11a的內面流動的氣體流F23。另一方面，朝向處理氣體供給管32a的氣體流，幾乎未形成。氣體流F23選擇性地稀釋基板W的周緣部中之處理氣體的濃度。藉此，可急遽地調整處理的面內分布。因此，於不欲抑制基板W的周緣部的膜厚變厚的情況時特別有效。如圖7所示，從各氣體孔33f所噴射的惰性氣體，於第4側壁11d的內面彈回，藉此使得於鉛直方向的擴散性提升。因此，使得處理的面間均勻性提升。

【0051】

如圖6所示，各氣體孔33f亦可位於第2惰性氣體供給管33a的管壁中之與半直線L5的交叉點。於此情況時，可得到圖4所示情況與圖5所示情況的中間效果。

【0052】

又，於圖4～圖6中，於從各氣體孔32f朝向第2側壁11b的內面噴射處理氣體的情況時，將從各氣體孔31f、32f、33f剛噴射後的氣體的擴散範圍分別以區域A11、A12、A13顯示。

【0053】

氣體供給部30亦可混合複數種類的氣體並從1根供給管噴出混合後的氣體。各氣體供給管(第1惰性氣體供給管31a、處理氣體供給管32a、第2惰性氣體供給管33a)，可為彼此不同的形狀或配置。例如，第1惰性氣體供給管31a和第2惰性氣體供給管33a中的一者或兩者，可為於下部彎曲成L字型而於上部反折成U字型並往下方延伸之反折型的氣體供給管。例如，處理氣體供給管32a亦可反折型的氣體供給管。

【0054】

氣體供給部30，除了第1惰性氣體供給管31a、處理氣體供給管32a及第2惰性氣體供給管33a之外，亦可更具有另一氣體供給管。例如，可於第1惰性氣體供給管31a和第2惰性氣體供給管33a之間設有複數處理氣體供給管。複數處理氣體供給管可為供給相同處理氣體的氣體供給管，亦可為供給相異處理氣體的氣體供給管。例如，可於第1惰性氣體供給管31a和處理氣體供給管32a之間更設有1或2根以上的惰性氣體供給管。例如，可於處理氣體供給管32a和第2惰性氣體供給管33a之間更設置1或2根以上的惰性氣體供給管。

【0055】

如圖2的箭頭所示，排氣部40係將從內管11內經由氣縫15排出並經由內管11和外管12之間的空間P1到達排氣埠41的氣體排出。排氣埠41係形成於歧管17的

上部的側壁且於支撐部20的上方。於排氣埠41，連接有排氣通路42。於排氣通路42，依序插設有壓力調整閥43和真空泵44，並成為可使處理容器10內排氣。

【0056】

加熱部50係設於外管12的周圍。加熱部50係設於例如底板28上。加熱部50具有圓筒形狀以覆蓋外管12。加熱部50例如包含加熱器，以將處理容器10內的各基板W加熱。

【0057】

控制部90，藉由控制基板處理裝置1的各部的動作，對收納於處理容器10內的複數基板W同時進行處理。控制部90可為例如電腦。進行基板處理裝置1的各部的動作之電腦的程式，係記錄於記錄媒體。記錄媒體可為例如軟碟、光碟、硬碟、快閃記憶體、DVD等。

【0058】

其次，針對使用實施形態的基板處理裝置1所進行的基板處理方法進行說明。實施形態的基板處理方法，係藉由控制部90控制基板處理裝置1的各部的動作而進行。

【0059】

首先，使保持複數基板W的晶舟16從其下方上升並搬入至事先調整至既定溫度的處理容器10的內部，並藉由利用蓋體21關閉處理容器10的下端的開口而使處理容器10的內部密閉。接著，藉由排氣部40將處理容器10的內部予以抽真空以維持為處理壓力，同時藉由加熱部50使基板溫度上升而維持為製程溫度，並利用旋轉軸24的旋轉而使晶舟16旋轉。

【0060】

接著，控制部90一面從處理氣體供給管32a對處理容器10內噴射處理氣體，一面從第1惰性氣體供給管31a和第2惰性氣體供給管33a朝向第2側壁11b、第3側壁11c或第4側壁11d的內面噴射惰性氣體。藉此，可對各基板W同時施加處理。此時，惰性氣體沿著第3側壁11c或第4側壁11d流動，藉此而將惰性氣體有效率地供給至基板W的外端和第1側壁11a的內面之間隙。因此，可藉由少流量的惰性氣體使基板W的外端和第1側壁11a的內面之間隙的壓力相對變高，可抑制處理氣體流入至該間隙。其結果，可藉由減少惰性氣體的使用量而減少環境負荷，同時促進處理氣體往各基板W的中心附近的供給而使各基板W的周緣部和中心部之處理氣體的供給量的差變小。

【0061】

從第1惰性氣體供給管31a所噴射的惰性氣體的流量，亦可少於例如從處理氣體供給管32a所噴射的處理氣體的流量。從第2惰性氣體供給管33a所噴射的惰性氣體的流量，亦可少於例如從處理氣體供給管32a所噴射的處理氣體的流量。亦即，依據本實施形態的基板處理裝置1，藉由第3側壁11c或第4側壁11d的惰性氣體整流效果，可將第1惰性氣體供給管31a、第2惰性氣體供給管33a之各惰性氣體的流量設定為比處理氣體流量更低。

【0062】

其次，於使處理容器10內升壓至大氣壓且使處理容器10內降溫至搬出溫度後，將保持已施加處的複數基板W的晶舟16從處理容器10內搬出。

【0063】

〔第2實施形態〕

參考圖8～圖12，說明第2實施形態的基板處理裝置1X。基板處理裝置1X，於不具有噴嘴收納部13的點上，與基板處理裝置1相異。又，針對其他的構成，可與基板處理裝置1相同。以下，以與基板處理裝置1相異的點為中心加以說明。

【0064】

如圖8所示，基板處理裝置1X包含具有內管11X和外管12的處理容器10X，以取代處理容器10。內管11X具有第5側壁11e。

【0065】

第5側壁11e沿著基板W的周向延伸。第5側壁11e具有圓筒形狀。於第5側壁11e的周向的一部分，沿著其長邊方向(上下方向)形成有矩形的排氣縫15。第5側壁11e的半徑R1X，大於基板處理裝置1的第1側壁11a的圓弧的半徑R1。藉此，可將各氣體供給管(第1惰性氣體供給管31a、處理氣體供給管32a、第2惰性氣體供給管33a)，配置於基板W的外端和第5側壁11e的內面之間。

【0066】

第1惰性氣體供給管31a和第2惰性氣體供給管33a，各自朝向第5側壁11e的內面噴射惰性氣體。於此情況時，惰性氣體於第5側壁11e的內面彈回，藉此而將惰性氣體有效率地供給至基板W的外端和第5側壁11e的內面的間隙。因此，可藉由少流量的惰性氣體使基板W的外端和第5側壁11e的內面之間隙的壓力相對變高，可抑制處理氣體流入至該間隙。其結果，可藉由減少惰性氣體的使用量而減少環境負荷，同時促進處理氣體往各基板W的中心附近的供給而使各基板W的周緣部和中心部之處理氣體的供給量的差變小。

【0067】

從各氣體孔31f和各氣體孔33f所噴射的惰性氣體，於第5側壁11e的內面彈回，藉此而形成沿著第5側壁11e的內面而與處理氣體供給管32a遠離的方向的氣體流、和朝向處理氣體供給管32a的氣體流。沿著第5側壁11e的內面而與處理氣體供給管32a遠離的方向的氣體流，選擇性地稀釋基板W的周緣部中之處理氣體的濃度。朝向處理氣體供給管32a的氣體流，則整體地稀釋基板W的面內中之處理氣體的濃度。

【0068】

如圖9所示，將從第1惰性氣體供給管31a的中心朝向基板W的半徑方向的外方的半直線設為半直線L7。將從第1惰性氣體供給管31a的中心朝向處理氣體供給管32a的中心的半直線設為半直線L8。將從第1惰性氣體供給管31a的中心與半直線L7垂直且朝向與處理氣體供給管32a相反之側的半直線設為半直線L9。

【0069】

此時，如圖10所示，各氣體孔31f可位於第1惰性氣體供給管31a的管壁中之半直線L7和半直線L8之間的第5側壁11e之側(與基板W側相反之側)。亦即，各氣體孔31f可位於第1惰性氣體供給管31a的管壁(第1管壁)中之由半直線L7和半直線L8所包夾的區域。於此情況時，朝向處理氣體供給管32a的氣體流，變得比沿著第5側壁11e的內面而與處理氣體供給管32a遠離的方向的氣體流更大。因此，可緩和地調整處理的面內分布。

【0070】

又，如圖11所示，各氣體孔31f亦可位於第1惰性氣體供給管31a的管壁中之半直線L7和半直線L9之間的第5側壁11e側(與基板W側相反之側)。亦即，各氣體孔31f亦可位於第1惰性氣體供給管31a的管壁(第1管壁)中之由半直線L7和半直

線L9所包夾的區域。於此情況時，沿著第5側壁11e的內面而與處理氣體供給管32a遠離的方向的氣體流，變得比朝向處理氣體供給管32a的氣體流更大。藉此，可急遽地調整處理的面內分布。因此，於欲抑制基板W的周緣部的膜厚變厚的情況時特別有效。

【0071】

又，如圖12所示，各氣體孔31f亦可位於第1惰性氣體供給管31a的管壁中之與半直線L7的交叉點。於此情況時，沿著第5側壁11e的內面而與處理氣體供給管32a遠離的方向的氣體流，與朝向處理氣體供給管32a的氣體流成為相同程度。因此，可得到圖10所示情況與圖11所示情況的中間效果。

【0072】

如圖9所示，將從第2惰性氣體供給管33a的中心朝向基板W的半徑方向的外方的半直線設為半直線L10。將從第2惰性氣體供給管33a的中心朝向處理氣體供給管32a的中心的半直線設為半直線L11。將從第2惰性氣體供給管33a的中心與半直線L10垂直且朝向與處理氣體供給管32a相反之側的半直線設為半直線L12。

【0073】

此時，如圖10所示，各氣體孔33f可位於第2惰性氣體供給管33a的管壁中之半直線L10和半直線L11之間的第5側壁11e之側(與基板W側相反之側)。亦即，各氣體孔33f可位於第2惰性氣體供給管33a的管壁(第2管壁)中之由半直線L10和半直線L11所包夾的區域。於此情況時，朝向處理氣體供給管32a的氣體流，變得比沿著第5側壁11e的內面而與處理氣體供給管32a遠離的方向的氣體流更大。因此，可緩和地調整處理的面內分布。

【0074】

又，如圖11所示，各氣體孔33f亦可位於第2惰性氣體供給管33a的管壁中之半直線L10和半直線L12之間的第5側壁11e之側(與基板W側相反之側)。亦即，各氣體孔33f亦可位於第2惰性氣體供給管33a的管壁(第2管壁)中之由半直線L10和半直線L12所包夾的區域。於此情況時，沿著第5側壁11e的內面而與處理氣體供給管32a遠離的方向的氣體流，變得比朝向處理氣體供給管32a的氣體流更大。藉此，可急遽地調整處理的面內分布。因此，於欲抑制基板W的周緣部的膜厚變厚的情況時特別有效。

【0075】

又，如圖12所示，各氣體孔33f亦可位於第2惰性氣體供給管33a的管壁中之與半直線L10的交叉點。於此情況時，沿著第5側壁11e的內面而與處理氣體供給管32a遠離的方向的氣體流，與朝向處理氣體供給管32a的氣體流成為相同程度。因此，可得到圖10所示情況與圖11所示情況的中間效果。

【0076】

又，於圖10～圖12中，係以使處理氣體從各氣體孔32f朝向第5側壁11e的內面噴射的情況為例而顯示。但不限於此，處理氣體供給管32a亦可不朝向第5側壁11e側噴射處理氣體，而朝向例如基板W的中心O直接噴射處理氣體。

【0077】

此次所揭示的實施形態應視為於所有點上皆為例示而非用以限制。上述實施形態不超出附加的請求範圍及其宗旨，可於各種形態進行省略、置換及變更。

【0078】

本國際申請案係主張基於2022年7月28日申請的日本專利申請案第2022—120776號之優先權，並將該申請案的所有內容援用於本國際申請案。

【符號說明】

【0079】

- 1,1X:基板處理裝置
- 10,10X:處理容器
- 11,11X:內管
- 11a:第1側壁
- 11b:第2側壁
- 11c:第3側壁
- 11d:第4側壁
- 11e:第5側壁
- 12:外管
- 13:噴嘴收納部
- 15:排氣縫
- 16:晶舟
- 17:歧管
- 18:凸緣
- 19:密封構件
- 20:支撐部
- 21:蓋體
- 22:密封構件
- 23:磁流體密封件

- 24:旋轉軸
- 25:升降機構
- 25A:臂
- 26:旋轉板
- 27:保溫台
- 28:底板
- 30:氣體供給部
- 31:第1惰性氣體供給部
 - 31a:第1惰性氣體供給管
 - 31b:第1惰性氣體供給路徑
 - 31c:第1惰性氣體源
 - 31d:質量流量控制器
 - 31e:閥
 - 31f:氣體孔(第1氣體孔)
- 32:處理氣體供給部
 - 32a:處理氣體供給管
 - 32b:處理氣體供給路徑
 - 32c:處理氣體源
 - 32d:質量流量控制器
 - 32e:閥
 - 32f:氣體孔
- 33:第2惰性氣體供給部

- 33a:第2惰性氣體供給管
- 33b:第2惰性氣體供給路徑
- 33c:第2惰性氣體源
- 33d:質量流量控制器
- 33e:閥
- 33f:氣體孔(第2氣體孔)
- 40:排氣部
- 41:排氣埠
- 42:排氣通路
- 43:壓力調整閥
- 44:真空泵
- 50:加熱部
- 90:控制部
- A11,A12,A13:區域
- F11,F12,F13,F21,F22,F23:氣體流
- L1~L12:半直線
- O:中心
- P1:空間
- R1,R1X,R2:半徑
- W:基板
- $\theta 1,\theta 2$:角度

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種基板處理裝置，包含：

處理容器，收納排列成多層的複數基板；

處理氣體供給管，沿著該複數基板的排列方向延伸，以將處理氣體供給至該處理容器內；及

一對惰性氣體供給管，設於沿著該基板的周向包夾著該處理氣體供給管的位置，且沿著該排列方向延伸，以將惰性氣體供給至該處理容器內；

該一對惰性氣體供給管，朝向該處理容器的側壁的內面噴射該惰性氣體。

【請求項2】

如請求項1之基板處理裝置，其中，

該處理氣體供給管，朝向該側壁的內面噴射該處理氣體。

【請求項3】

如請求項1之基板處理裝置，其中，

該側壁包含：

第1側壁，沿著該周向延伸；

第2側壁，位於較該第1側壁更靠近該基板的半徑方向的外方，且於該周向中之與該第1側壁不同的位置，沿著該周向延伸；

第3側壁，與該第1側壁的一端和該第2側壁的一端相連；及

第4側壁，與該第1側壁的另一端和該第2側壁的另一端相連；

該處理氣體供給管和該一對惰性氣體供給管，係設於由該第2側壁、該第3側壁及該第4側壁所包圍的區域。

【請求項4】

如請求項3之基板處理裝置，其中，

該第2側壁和該第3側壁的夾角、及該第2側壁和該第4側壁的夾角，係鈍角。

【請求項5】

如請求項3之基板處理裝置，其中，

該一對惰性氣體供給管包含：

第1惰性氣體供給管，位於較該處理氣體供給管更靠近該第3側壁的附近，且具有沿著該排列方向形成複數第1氣體孔的第1管壁；及

第2惰性氣體供給管，位於較該處理氣體供給管更靠近該第4側壁的附近，且具有沿著該排列方向形成複數第2氣體孔的第2管壁；

該第1惰性氣體供給管，從該複數第1氣體孔朝向該第2側壁或該第3側壁噴射該惰性氣體，

該第2惰性氣體供給管，從該複數第2氣體孔朝向該第2側壁或該第4側壁噴射該惰性氣體。

【請求項6】

如請求項5之基板處理裝置，其中，

在與該排列方向正交的剖面中，若將從該第1惰性氣體供給管的中心朝向該半徑方向的外方的半直線設為第1半直線，且將從該第1惰性氣體供給管的中心朝向該第2側壁和該第3側壁的界線的半直線設為第2半直線，則

該複數第1氣體孔，係位於該第1管壁中之由該第1半直線和該第2半直線所包夾的區域。

【請求項7】

如請求項5之基板處理裝置，其中，

在與該排列方向正交的剖面中，若將從該第1惰性氣體供給管的中心朝向該半徑方向的外方的半直線設為第1半直線，則

該複數第1氣體孔，係位於該第1管壁中之與該第1半直線的交叉點。

【請求項8】

如請求項5之基板處理裝置，其中，

在與該排列方向正交的剖面中，若將從該第1惰性氣體供給管的中心朝向該第2側壁和該第3側壁的界線的半直線設為第2半直線，則

該複數第1氣體孔，係位於該第1管壁中之與該第2半直線的交叉點。

【請求項9】

如請求項5之基板處理裝置，其中，

在與該排列方向正交的剖面中，若將從該第1惰性氣體供給管的中心朝向該第2側壁和該第3側壁的界線的半直線設為第2半直線，且將從該第1惰性氣體供給管的中心朝向該第1側壁和該第3側壁的界線的半直線設為第3半直線，則

該複數第1氣體孔，係位於該第1管壁中之由該第2半直線和該第3半直線所包夾的區域。

【請求項10】

如請求項5至9中任一項之基板處理裝置，其中，

在與該排列方向正交的剖面中，若將從該第2惰性氣體供給管的中心朝向該半徑方向的外方的半直線設為第4半直線，且將從該第2惰性氣體供給管的中心朝向該第2側壁和該第4側壁的界線的半直線設為第5半直線，則

該複數第2氣體孔，係位於該第2管壁中之由該第4半直線和該第5半直線所包夾的區域。

【請求項11】

如請求項5至9中任一項之基板處理裝置，其中，
在與該排列方向正交的剖面中，若將從該第2惰性氣體供給管的中心朝向該半徑方向的外方的半直線設為第4半直線，則
該複數第2氣體孔，係位於該第2管壁中之與該第4半直線的交叉點。

【請求項12】

如請求項5至9中任一項之基板處理裝置，其中，
在與該排列方向正交的剖面中，若將從該第2惰性氣體供給管的中心朝向該第2側壁和該第4側壁的界線的半直線設為第5半直線，則
該複數第2氣體孔，係位於該第2管壁中之與該第5半直線的交叉點。

【請求項13】

如請求項5至9中任一項之基板處理裝置，其中，
在與該排列方向正交的剖面中，若將從該第2惰性氣體供給管的中心朝向該第2側壁和該第4側壁的界線的半直線設為第5半直線，且將從該第2惰性氣體供給管的中心朝向該第1側壁和該第4側壁的界線的半直線設為第6半直線，則
該複數第2氣體孔，係位於該第2管壁中之由該第5半直線和該第6半直線所包夾的區域。

【請求項14】

一種基板處理方法，於基板處理裝置中，對收納於處理容器內的複數基板進行處理；

該基板處理裝置包含：

該處理容器，收納排列成多層的複數基板；

處理氣體供給管，沿著該複數基板的排列方向延伸，以將處理氣體供給至該處理容器內；及

一對惰性氣體供給管，設於沿著該基板的周向包夾著該處理氣體供給管的位置，且沿著該排列方向延伸，以將惰性氣體供給至該處理容器內；

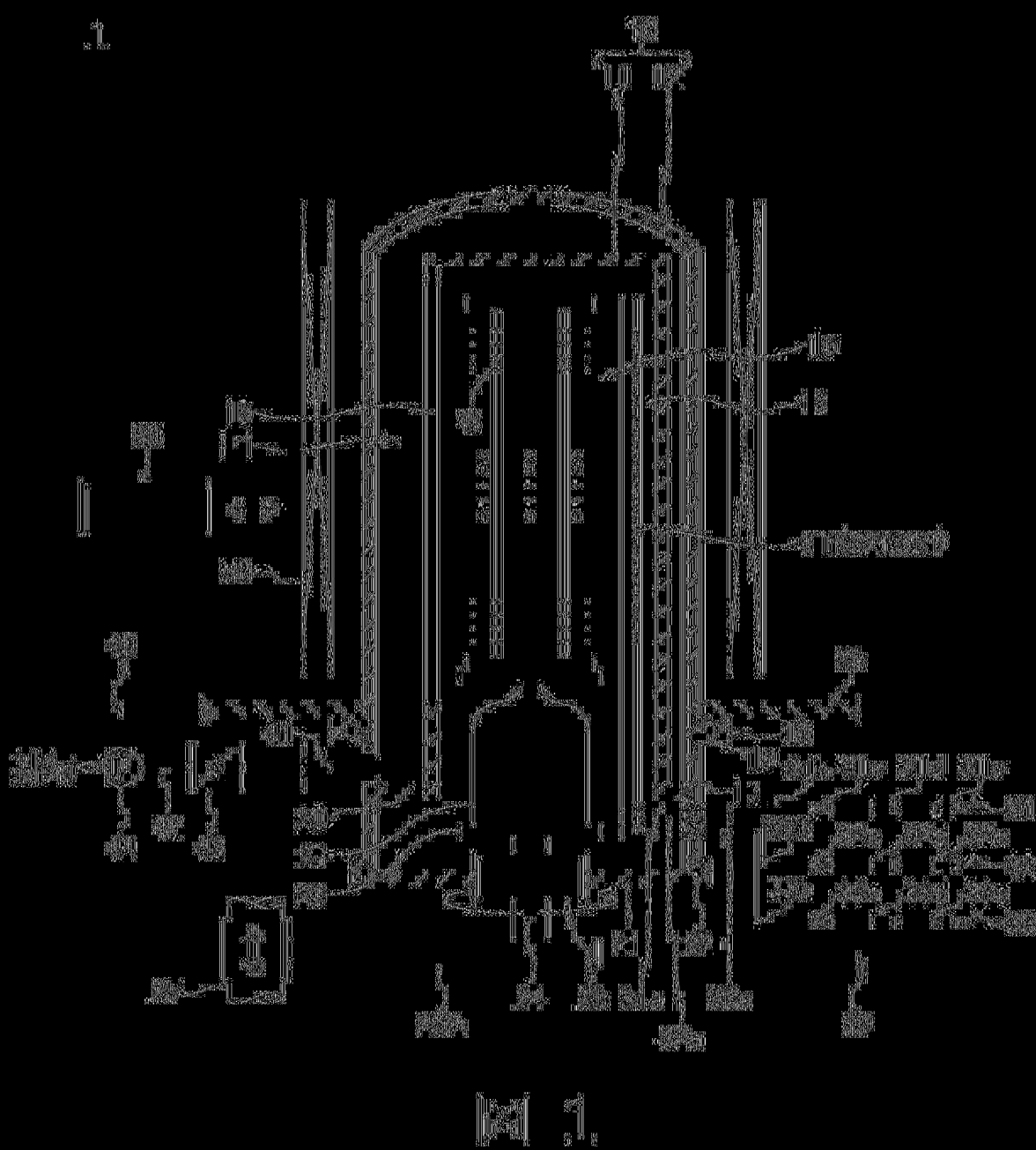
該基板處理方法包含下述步驟：

一面從該處理氣體供給管將該處理氣體噴射至該處理容器內，一面從該一對惰性氣體供給管朝向該處理容器的側壁的內面噴射該惰性氣體。

【請求項15】

如請求項14之基板處理方法，其中，

從該一對惰性氣體供給管各自所噴射的該惰性氣體的流量，少於從該處理氣體供給管所噴射的該處理氣體的流量。



1

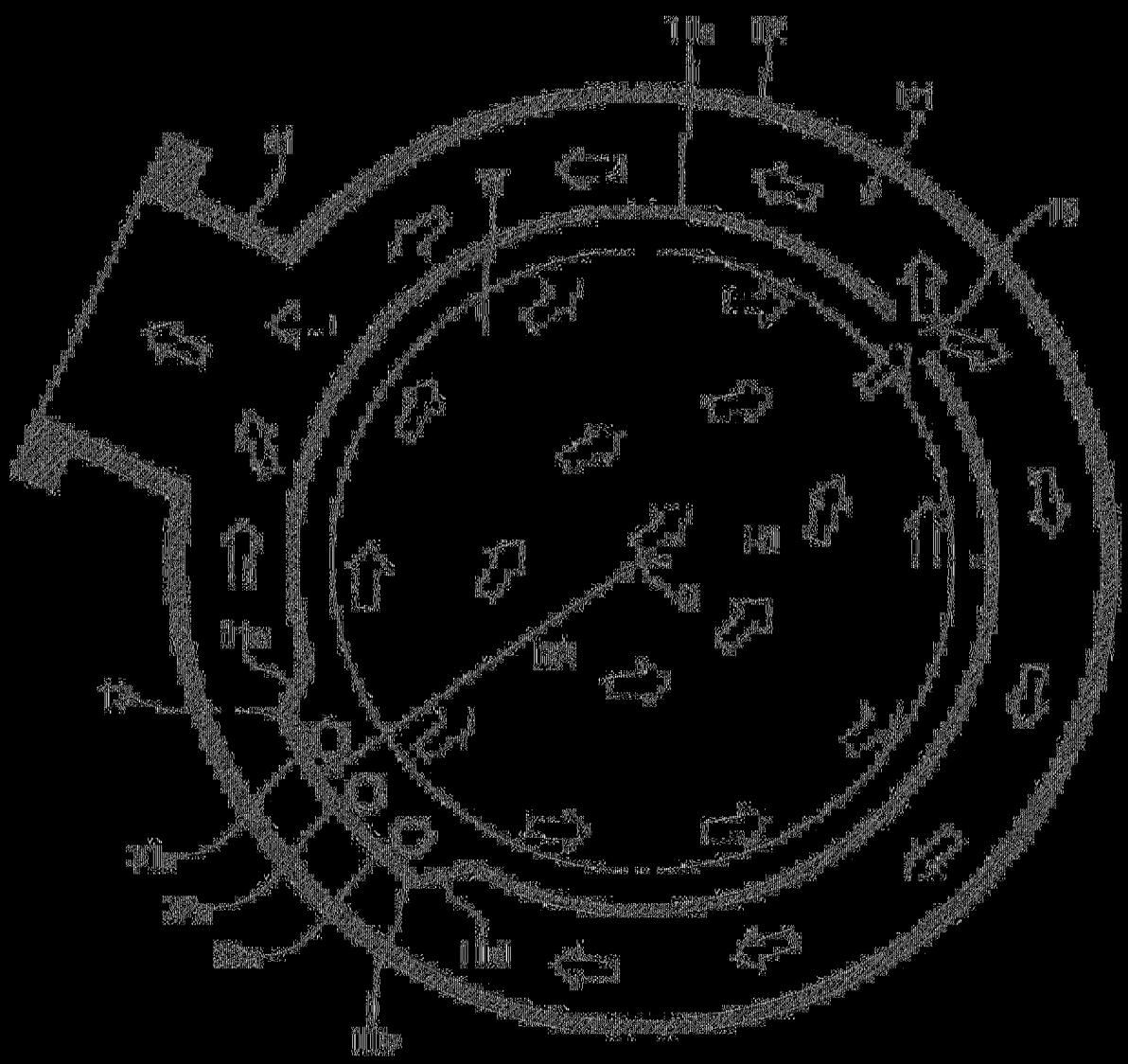
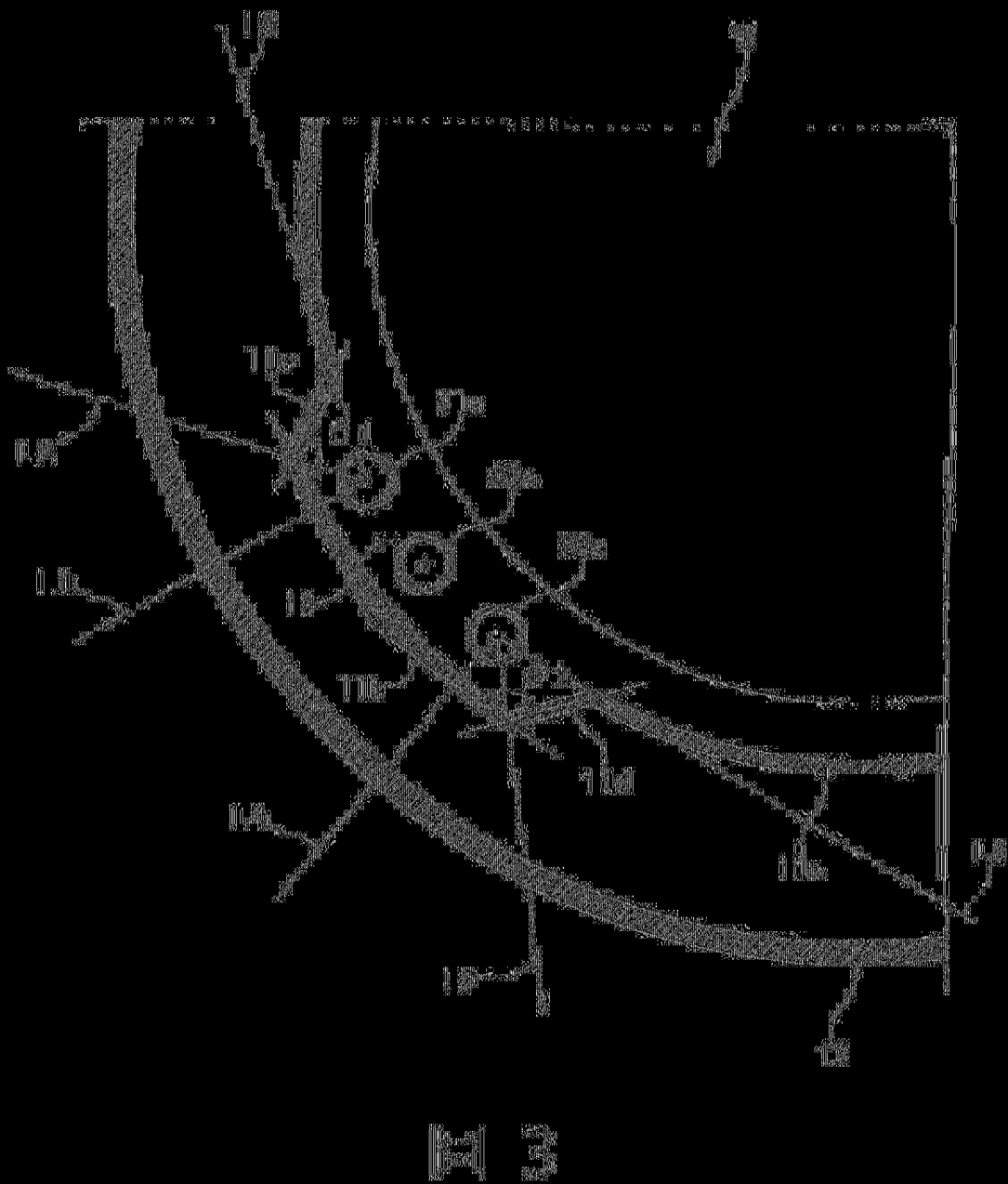


圖 7



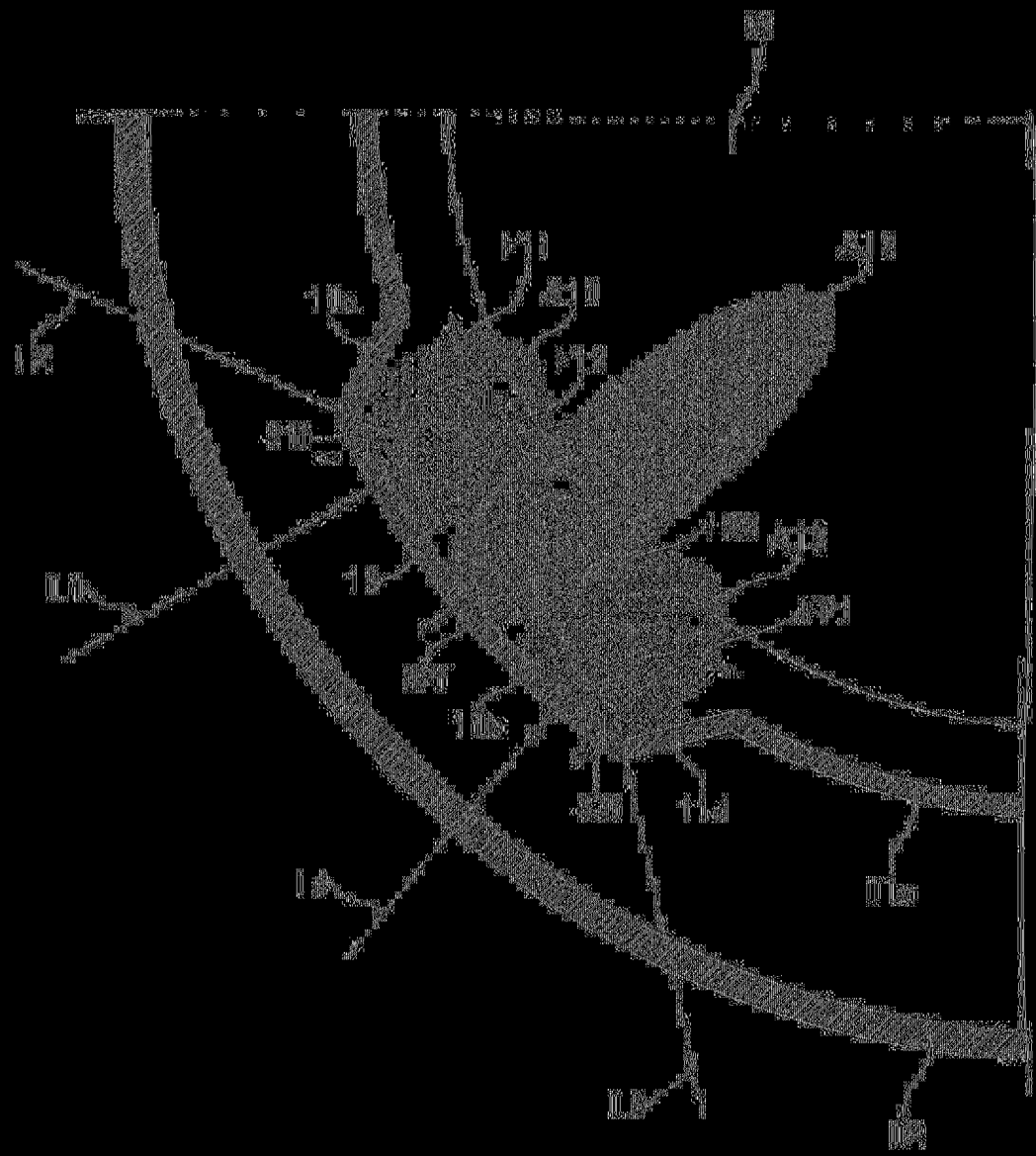


圖 1

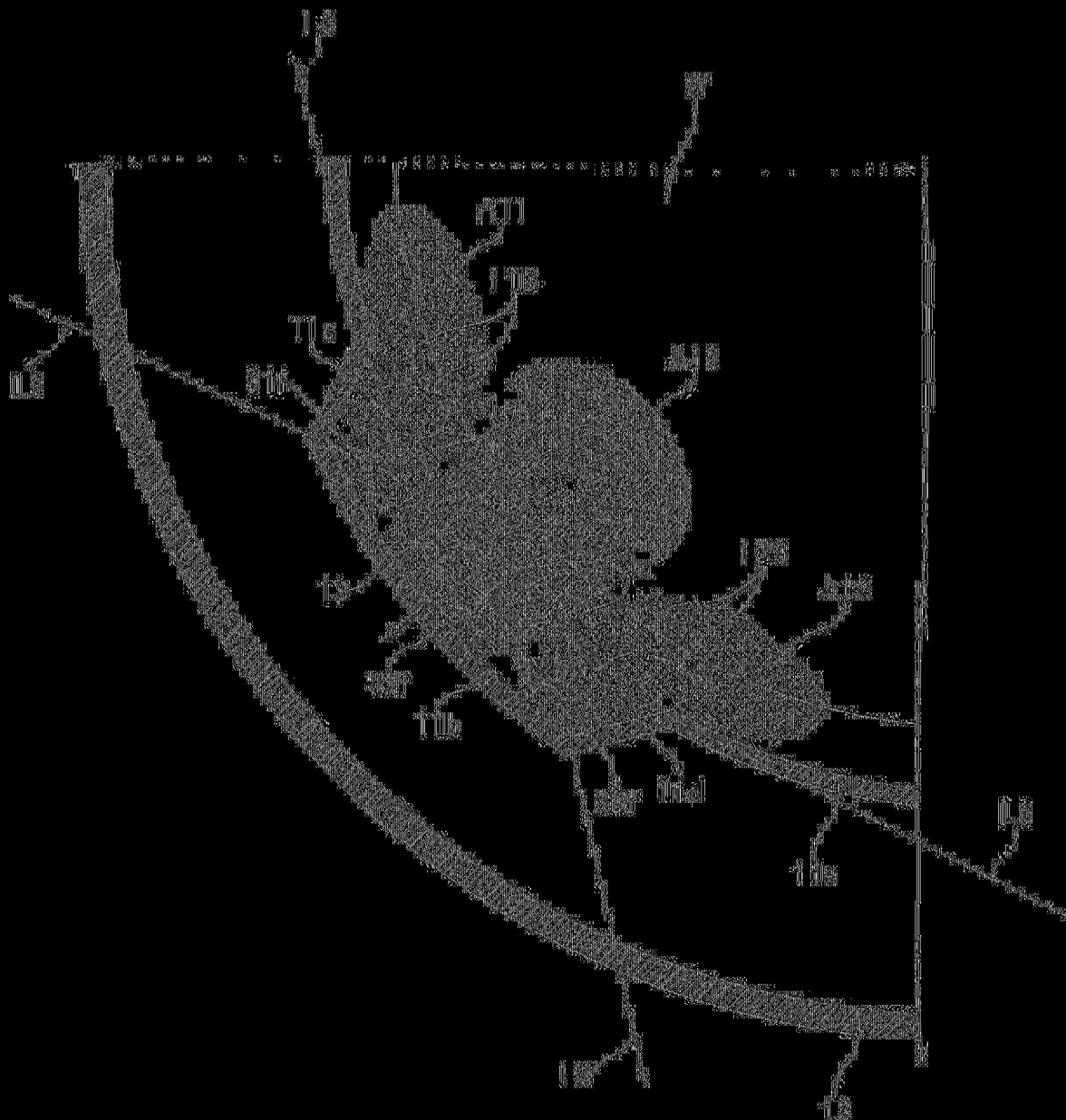


圖 5

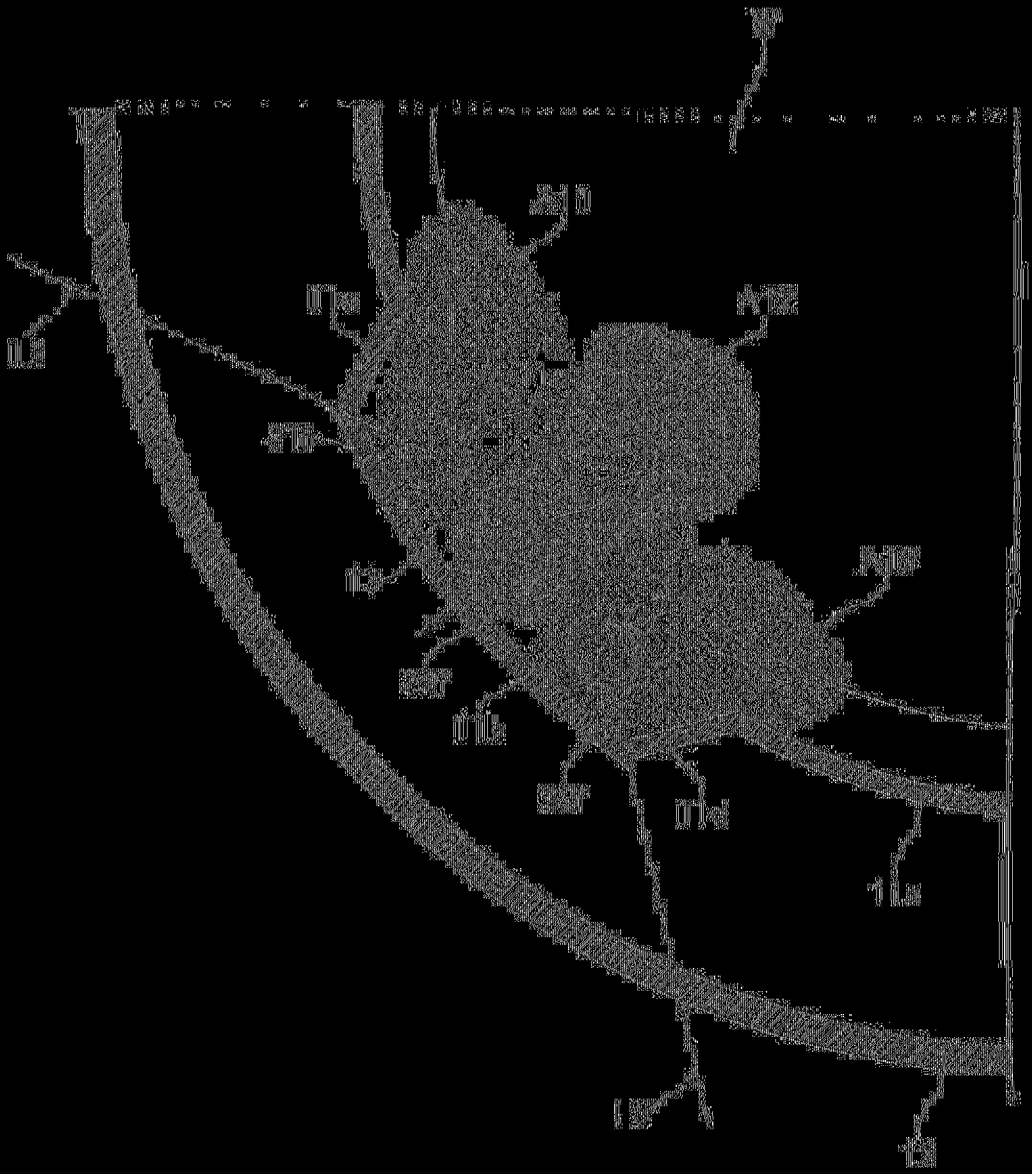


圖 5

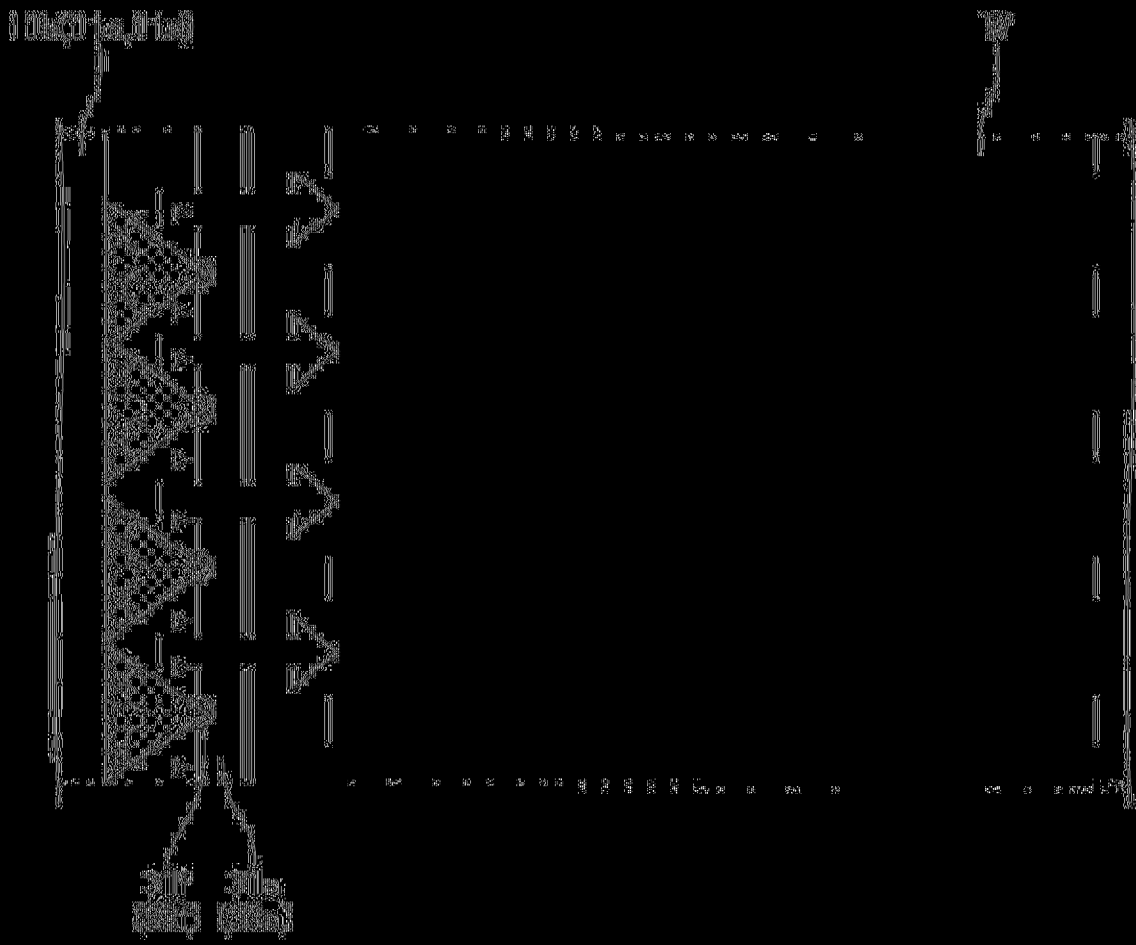


圖 7

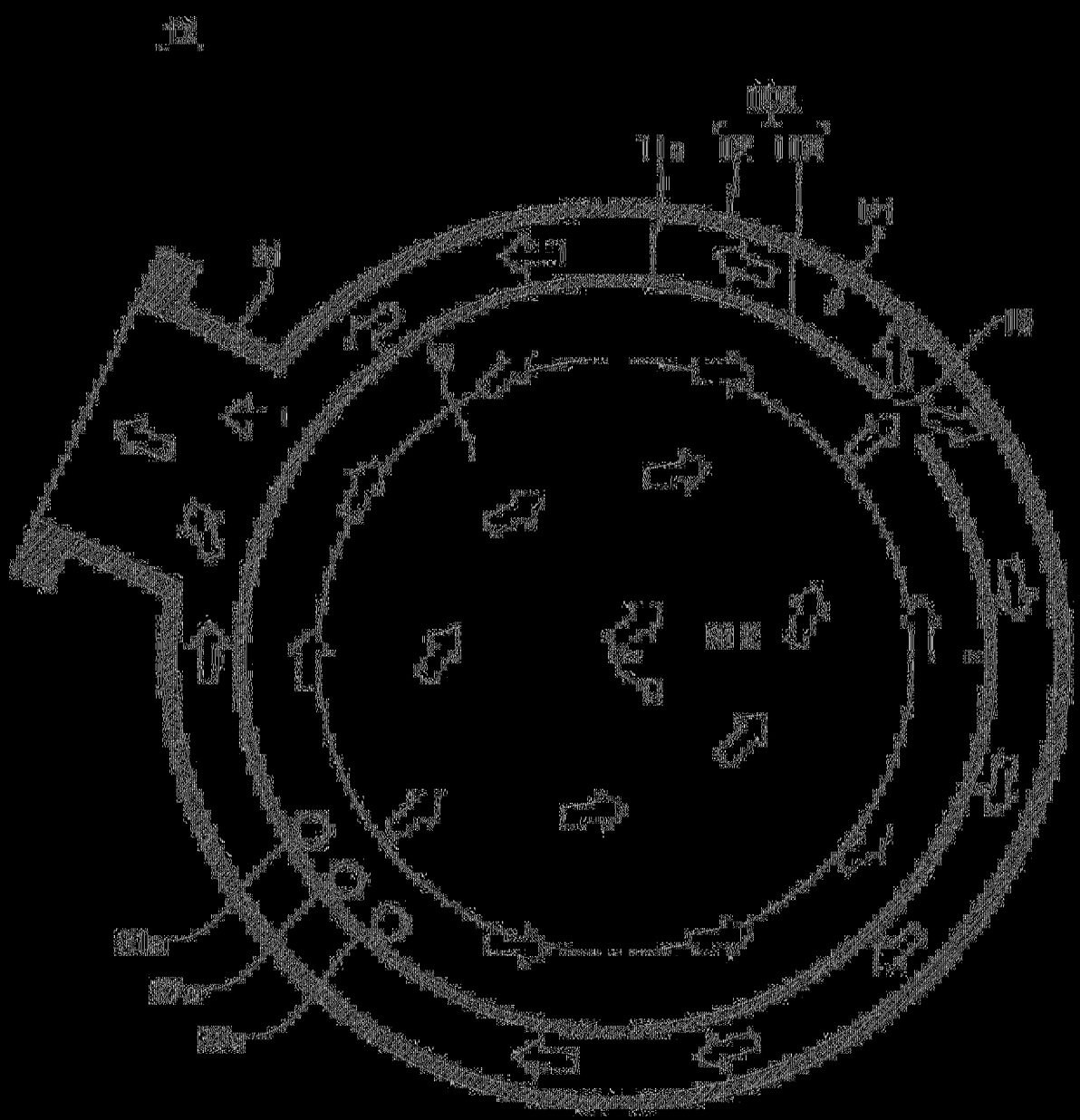
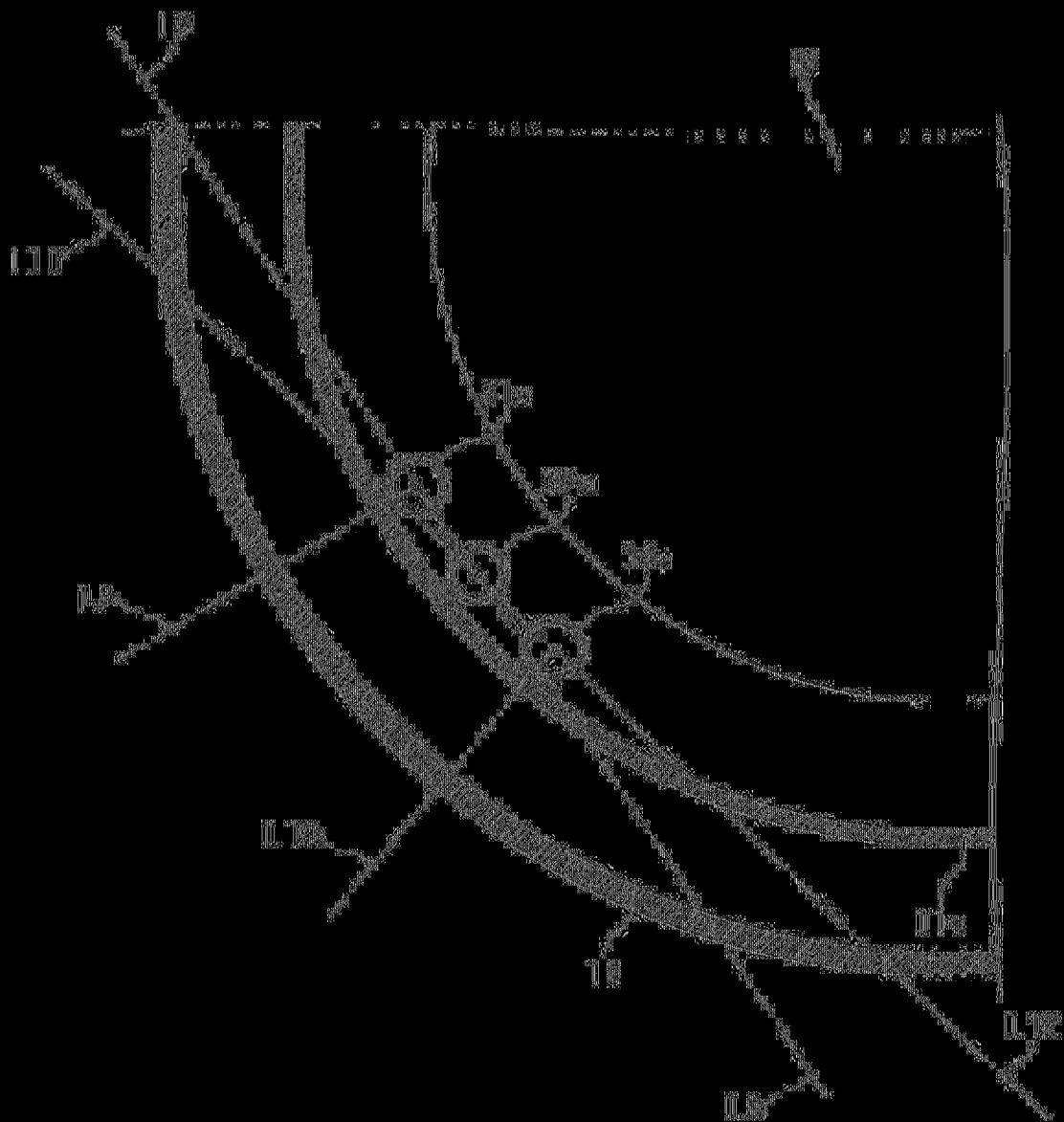


圖 8



100

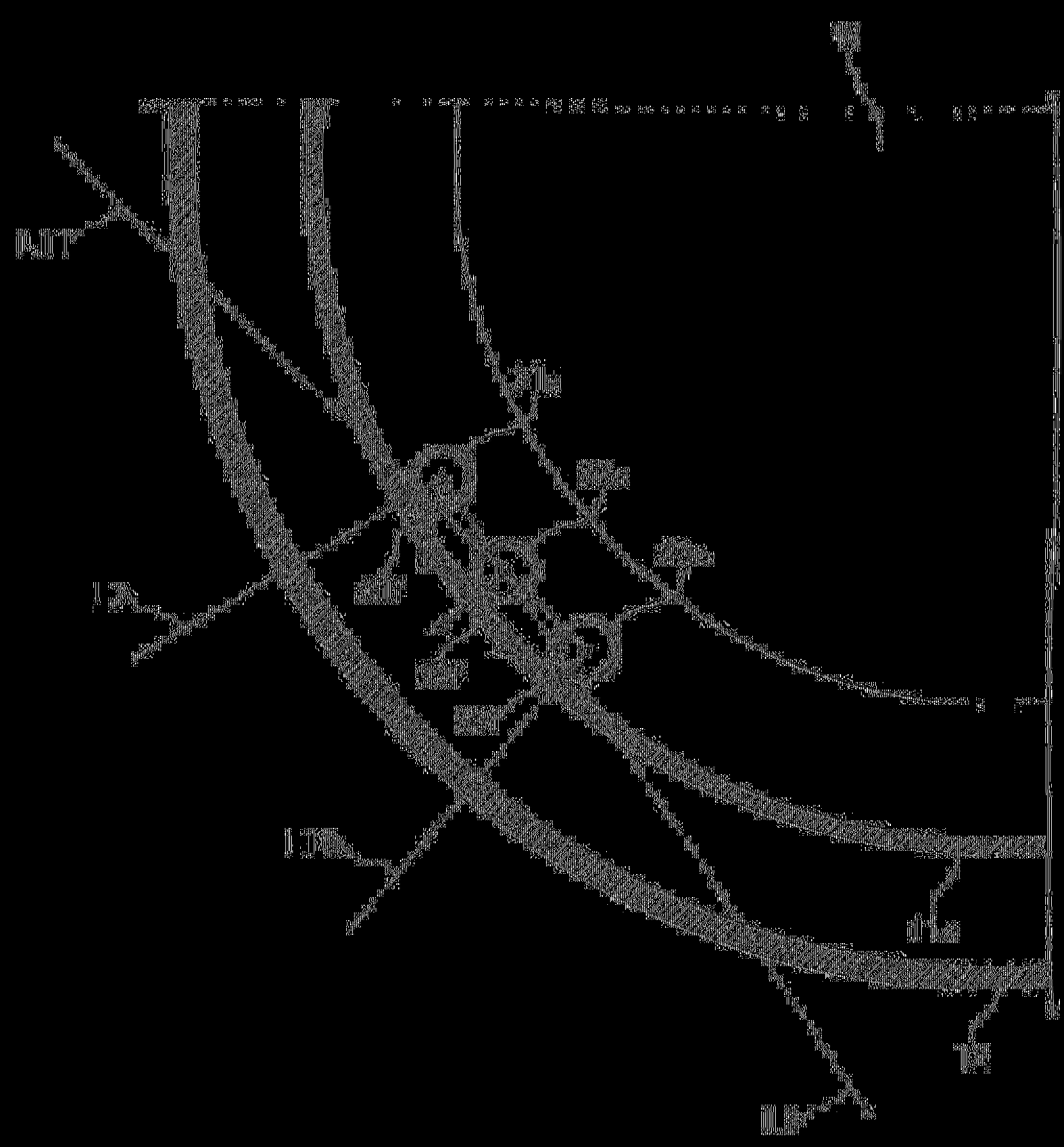


圖 10

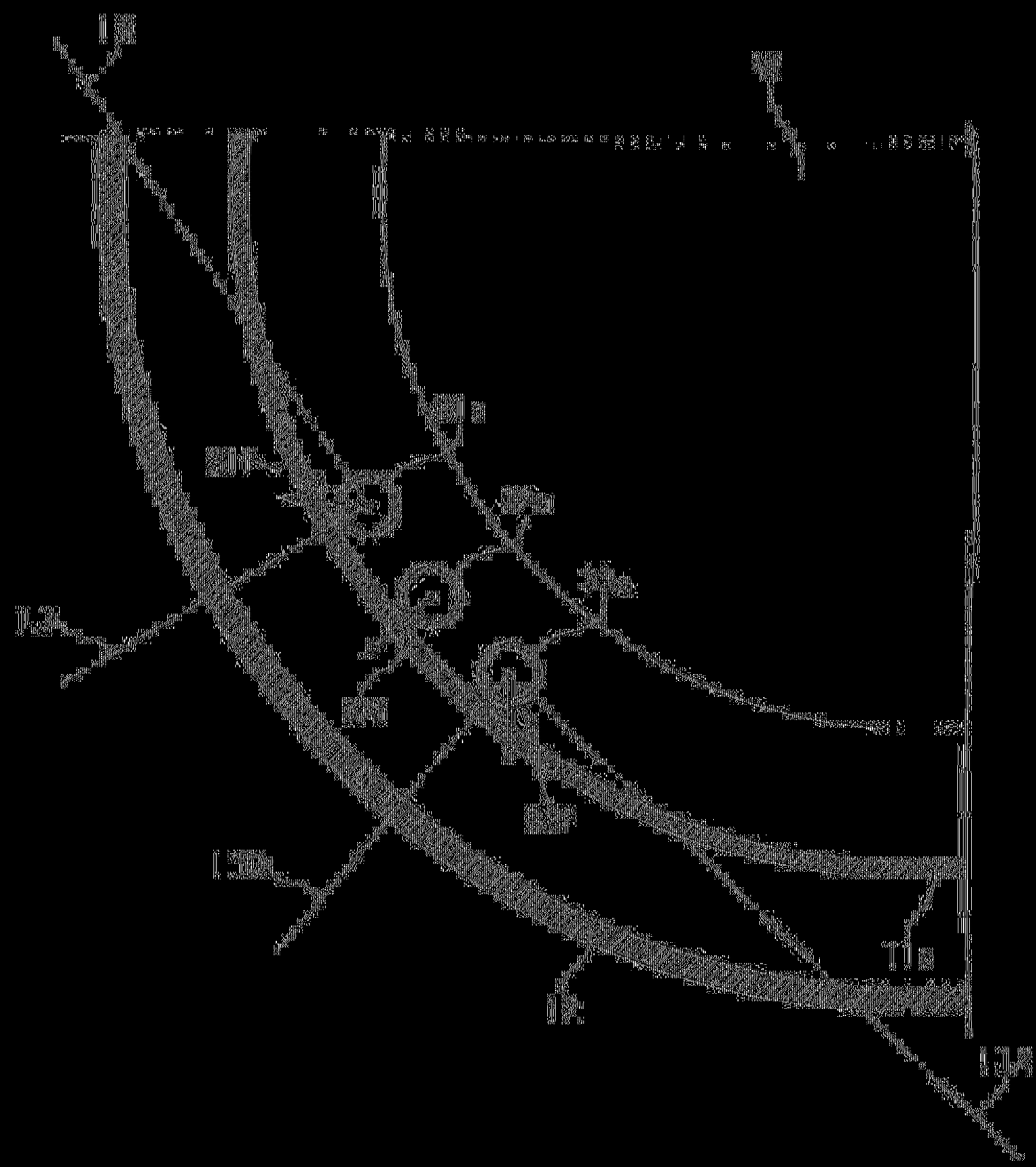


圖 11

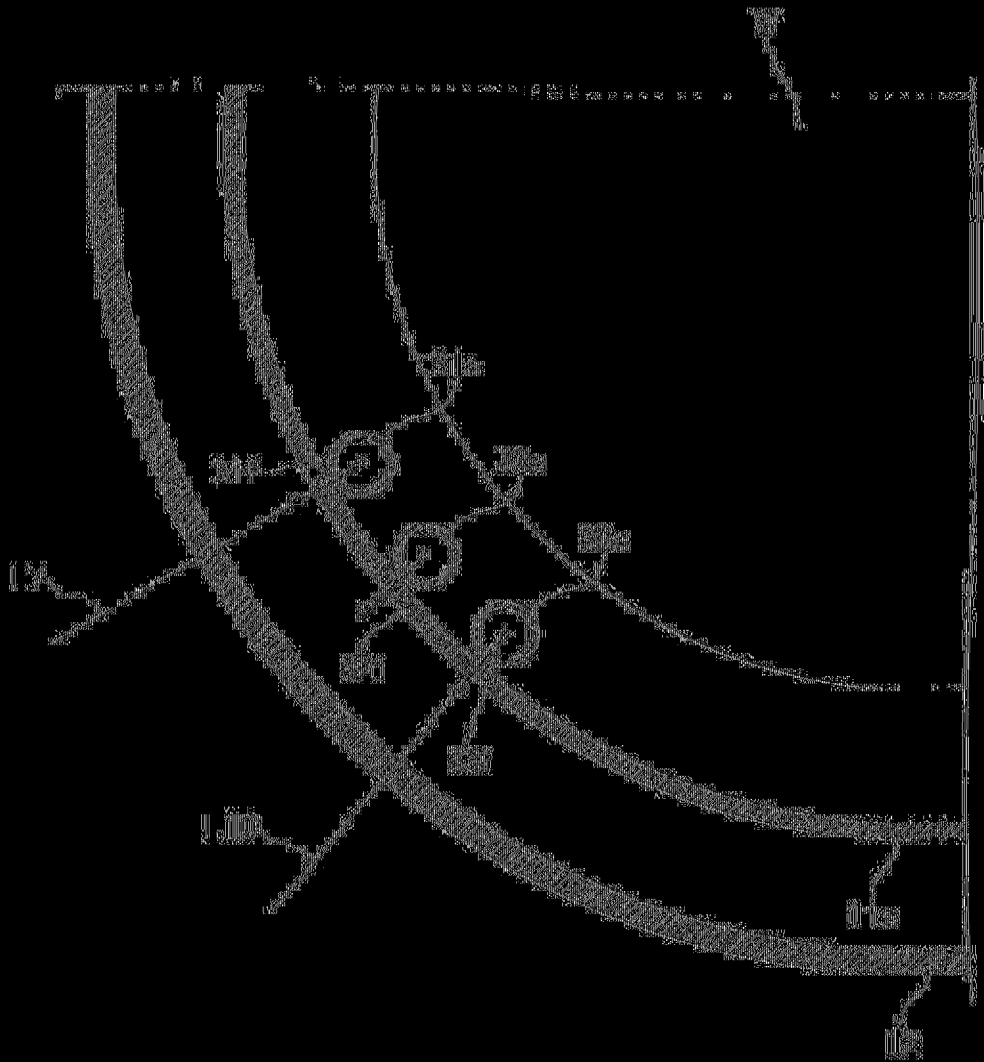


圖 12