

發明專利說明書 I223861

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 91122615 ※IPC 分類： H01L 21/68

※ 申請日期： 91.10.01

壹、發明名稱

(中文) 用於將一真空固持力施加至一物件之操作器及其製造方法

(英文) A HANDLER FOR APPLYING A VACUUM HOLDING FORCE TO AN
OBJECT AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

貳、發明人 (共 1 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 斐利斯 薩吉 M.

(英文) FARIS, SADEG M.

住居所地址：(中文) 美國紐約州普里森特維爾·波康迪柯河路 24 號

(英文) 24 Pocantico River Road Pleasantville, NY 10570, US

國籍：(中文) 美國

(英文) USA

參、申請人 (共 1 人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 美商·雷佛公司

(英文) REVEO, INC.

住居所或營業所地址：(中文) 美國紐約艾斯福德大道 85 號

(英文) 85 EXECUTIVE BOULEVARD, ELMSFORD,
NY 10523, US

國籍：(中文) 美國

(英文) USA

代表人：(中文) 貝瑞爾 吉諾 D.

(英文) BRILL, GEROW D.

☐ 續發明人或申請人續頁 (發明人或申請人欄位不敷使用時，請註記並使用續頁)

捌、聲明事項

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為：_____

☐ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☒ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. 美國；2001,10,02；60/326,432

2. 美國；2001,12,07；10/017,186

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

【發明所屬之技術領域】

發明範疇

本發明有關於一種用於操作諸如薄膜等易碎物件之裝置及方法，更特定言之，所揭露的裝置及方法係使用真空
5 吸力來支撐薄膜，並且亦適於在製程中作為一支撐基材。

【先前技術】

習知技藝描述

許多領域的尖端技藝係致力於愈來愈小的尺寸，對於以半導體為基礎的技術更是如此，對於半導體製造技術本身尤然。追求縮小尺寸亦即所謂微小化(miniaturization)係
10 為增進效能、提高可靠度及降低材料與勞力成本之關鍵，諸如電晶體、積體電路、晶片、光電元件、微機電系統(MEMS)等半導體技術已應用在譬如生物學等許多其他科學與技術的領域，其中輔以半導體技術來提高能力與速度。

15 微小化的一種關鍵部份係包含薄膜處理及操作，譬如，矽晶絕緣體(SOI技術)主要為一種薄膜程序。在SOI及諸如光伏電池等許多其他技術中，一般不需要佔體積的基材。基本上，提供基材的功用係將相關的一極薄層材料機械性及熱性支撐在基材表面上。由於元件的水平尺寸縮小(目前製
20 造尺度趨近100毫微米、實驗室尺度趨近數十毫微米)，結構厚度亦縮小。因此，技術的發展正朝向愈來愈淺的元件物件、或就薄膜來說則朝向愈來愈薄的膜，現今典型基於半導體技術的薄膜具體言之係為約50微米至約100毫微米左右的厚度，不久的將來可預期需要操作10毫微米或更小厚

□續次頁(發明說明頁不敷使用時，請註記並使用續頁)

玖、發明說明

度的薄膜，此等結構很脆弱而需要一種可靠且精巧的操作器。

亦使用薄膜來建造諸如記憶立方體(memory cube)等立體結構，其中一種立體系統係描述於琺瑞司(Sadeg. M. Faris)的名稱為“使用大量飛羅葉(Fillo-Leaf)技術的3D封裝體”之美國專利5,786,629號，該案以引用方式併入本文中。

若基材具有昂貴成本，則其角色主要只限於將極薄層所用的結構支撐在表面上，可藉由提供用於操作諸如薄膜等易碎物件之能力而不再需要佔體積且不必要的基材來達成一項關鍵性技術目標。若不需將薄膜永久性連接至基材即可操作薄膜，不但可節省基材成本亦可開啟新的處理管道，並可允許量產薄膜。但是，此方式具有嚴重的技術困難，相關的薄膜通常極薄且具有大直徑，這正是半導體製造的處境。基於成本考量因素將驅使產生更大直徑的基材或晶圓，現今的標準為200公厘的晶圓，但前導工作正邁向300公厘的晶圓，半導體技術相關的薄膜係內定具有相同尺寸，關鍵問題在於如何操作可能有200公厘或更大直徑卻只有數微米左右厚度之薄膜。

並且，需要能夠在以操作器支撐住薄膜時於薄膜上進行處理步驟。在諸如生物科技等其他技術中時常需要處理諸如聚集形成的易碎實體，其中將需要強力但緩和的機械性支撐及熱穩定性。

先前已經多方致力於處理晶圓操作，譬如，艾福奈芮

☐續次頁（發明說明頁不敷使用時，請註記並使用續頁）

玖、發明說明

(Avneri)等人的美國專利6,257,564號揭露使用支撐嘴頭與真空嘴頭幫助進行緩和的晶圓操作，雖可使用此結構來操作晶圓，但是支撐在美國專利6,257,564號的結構上之一晶圓的處理作用對於一受操作晶圓的處理作用並無助益。另一範例中，木下(Kinoshita)等人的美國專利5,534,073號(‘073號專利案)揭露一種即使在晶圓“髒污”時仍可操作晶圓之結構，但美國專利5,534,073號需要至少一對的真空泵。

【發明內容】

10 發明概要

可藉由本發明用於操作易碎物件之數種方法和裝置來克服或減輕習知技藝的上述及其他問題與缺失，揭露一種用於將真空固持力施加至一物件之操作器，此操作器具有極小直徑的孔而適於利用真空吸力固持住極易碎物件，並且亦具有足夠厚度以盡量降低或消除彎曲或破裂。操作器內用於傳送吸力之真空路徑係構成為可降低阻抗，藉以盡量降低傳遞必備吸力所需之能量，並進一步提高物件的連接與分離速度。

操作器包括一體部，此體部具有複數個開口位準，其中包括一固持表面位準及一吸力表面位準。一般而言，吸力表面位準之開口係比固持表面位準之開口更大。並且，吸力表面位準之開口係與固持表面位準之至少一部份開口為流體導通。特定實施例中，固持表面位準之開口的頻率係大於吸力表面位準之開口的頻率。並且，特定實施例中

☐續次頁（發明說明頁不敷使用時，請註記並使用續頁）

玖、發明說明

，與固持表面位準之開口的至少一部份呈現流體導通之吸力表面位準之至少一部份開口係藉由將開口對準而直接流體導通，並提供互連開口藉以使未經由開口對準直接流體導通的固持表面位準之開口互相連接。

- 5 其他實施例中，操作器進一步包括介於固持表面位準與吸力表面位準之間的至少一中間位準，中間位準之開口係大於固持表面位準之開口且小於吸力表面位準之開口，中間位準之開口的頻率通常大於吸力表面位準之開口的頻率。並且，與中間位準之至少一部份開口呈現流體導通之
- 10 吸力表面位準之至少一部份開口係可能藉由將開口對準而直接流體導通，與固持表面位準之至少一部份開口呈現流體導通之中間位準的至少一部份開口係可能藉由將開口對準而直接流體導通，其中操作器進一步包括互連開口藉以使未經由開口對準而直接流體導通的中間位準與固持表面
- 15 位準之開口互相連接。

其他實施例中，操作器可包括至少一開口中的至少一微型閥。

- 用於製造操作器之方法係包括但不限於：各位準之開口進行微加工；堆疊圖案層以形成各位準之開口；或上述
- 20 組合。

因此，操作時，上述操作器能夠在譬如處理薄膜期間作為一種暫時基材，當操作器由與預定程序相容的材料形成時，可能承受在許多環境下非常惡劣之處理條件，處理物件過後則加以分離，且此操作器可再度用來處理另一物

玖、發明說明

件。

熟悉此技藝者瞭解可從下文詳細描述及圖式得知及瞭解本發明的上述與其他特性及優點。

圖式簡單說明

5 第1A圖為一種包括一操作器的系統相對於一受操作物件及一真空源之示意圖；

第1B圖為一種包括一操作器的系統相對於一受操作物件及一真空源之剖視圖；

第2圖為根據一實施例之一操作器的剖視圖；

10 第3A及3B圖為第2圖的操作器分別在位準n及n+1之拓撲結構圖；

第4圖為根據另一實施例之一操作器的剖視圖；

第5圖為根據另一實施例之一操作器的剖視圖；

第6圖為根據另一實施例之一操作器的剖視圖；

15 第7圖為根據另一實施例之一操作器的剖視圖；

第8圖為根據另一實施例之一操作器的剖視圖；

第9A-9D圖顯示用於製造操作器之方法的一實施例；

第10A-10B圖顯示一包括微型泵之操作器的一範例；

及

20 第11A-11B圖顯示一包括微型泵之操作器的另一範例。

【實施方式】

示範性實施例的詳細描述

提供一種用於易碎物件之操作器，其擁有可承受潛在

☑續次頁（發明說明頁不敷使用時，請註記並使用續頁）

玖、發明說明

惡劣的機械性操作之足夠剛性及強度亦能夠在譬如微影蝕刻等典型半導體處理環境或電漿處理環境中作為一基材。可從操作器中具有能夠連接至一真空元件的一或多個背表面之一側，將一吸力或真空傳遞至操作器中可將易碎物件接收在一前表面之一相對側，其中易碎物件經由複數個開孔受到吸力。所揭露的操作器能夠使極脆弱的物件受到吸力。

一項主要的考量因素係為操作器前表面上之孔的尺寸與數量，由於薄膜很脆弱以及吸力的本質與強度，前表面的孔係具有與受操作薄膜的厚度近似相等之有效直徑，雖然較大的孔可能較容易排空所以前表面上喜用盡量大孔徑的孔，但由於薄物件很脆弱所以亦欲盡量降低孔的尺寸，結果係為使用具有與薄型易碎物件厚度近似相等的直徑之孔的平衡作用。譬如，約有100毫微米厚度的薄膜係應該壓抵住一約有100毫微米直徑的孔之操作器的表面，較大尺寸的孔將使孔上方的薄膜部份裂開之危險增高，薄膜及操作器的另兩尺寸預期將超過100毫微米左右，且如上述在不久的將來預期常需要處理300公厘直徑的薄膜。對於上述實施例，用於將前表面破開之孔的直徑約略比起薄膜及操作器的直徑更小一百萬倍，因為操作器必須具有機械強度及剛性以免本身發生彎曲，自前表面至後表面的典型距離可能係為操作器整體直徑之至少約1/10、較佳為操作器整體直徑之至少約1/50、更佳為操作器整體直徑之至少約1/100。

□續次頁（發明說明頁不敷使用時，請註記並使用續頁）

玖、發明說明

考慮到約有100公厘直徑的操作器之範例，一項更佳實施例中，操作器厚度為1公厘左右，因此基於機械完整性等類似理由，譬如矽(Si)等半導體晶圓的厚度亦約為1公厘。

- 5 因此，此典型真空必須在100毫微米直徑的孔內之至少具有公厘長度的一段路徑中加以傳遞，此孔的長度將為其直徑的10,000倍，因為可使用的空氣或任何其他氣體需花費無法接受的長時間將孔排空，所以此比值不切實際。譬如，在某些溫度及壓力下且對於某些氣體，氣體分子的
- 10 平均自由路徑將達到孔的直徑，因此氣體流率並不相干。

- 如本文所描述，對於在操作器的一吸引表面上採用理想小孔之相關氣流問題的解決方案中，首先係從吸引表面上的小孔開始，適當地堆疊與吸引表面上的小孔流體導通之較大的孔，藉以使自前吸引表面到背真空源表面之氣體
- 15 流率呈現出數量級的增高。

- 氣體動力學顯示，在具有相同的孔剖面積 $\times$ 孔長度之孔中係具有幾乎相似的氣流，譬如，第一孔若為第二孔直徑的兩倍且第一孔若為第二孔的四倍長度，則兩者將有近似相同類型的氣體動力流。本文描述的各種不同較佳實施
- 20 例中大致皆遵循此原理，雖然較佳保持盡量短的較小直徑孔藉以改良排空速率，強度的考量因素將限制可堆疊在彼此頂上的孔之直徑比值。一般而言，孔的直徑較佳並不大於具有該孔的層之厚度。

 本文描述的孔雖然常稱為圓柱形，但其亦可為正方形

玖、發明說明

或任何其他不規則形狀(包括推拔形)。但在任何此等情形中，總是可在提供一用於估計的有效剖面積下合理地界定一有效直徑。並且，無論具有何種細部形狀，各孔皆有一長度、及一指向剛性體部背表面之頂端與一指向剛性體部前表面之底端。

第1A及1B圖示意顯示相對於一受操作物件110及一真空源140之一種包括一操作器100的實施例之系統，第1A圖從下方觀看各物件，且第1B圖為剖視圖，易碎物件110係為一薄膜並以虛線箭頭顯示與操作器100的對應關係(第1A圖)，此實施例中，操作器元件100概括為碟形藉以操作碟形物件。

操作器元件100包括一前表面160(第1A圖)及一背表面170(第1B圖)，表面大致彼此平行而對於操作器元件100提供一經界定的厚度130，前表面160顯示最底孔120的底端係以一規則圖案將表面160破開。這些孔係位居用於連接前表面與背表面之孔串列的端點處，並藉以形成用於將一良好分佈的吸力施加至物件110(亦即用於操作)之低空氣阻抗的真空通道，背表面170適於經由一連接部140連接至真空源150，可以熟悉此技藝者所瞭解的多種方式達成此連接部。如第1B圖所示，當維持一吸力(藉由維持外部真空或藉由在物件已經可移除式連接至操作器100之後關閉背表面170上的開口來維持吸力)時，操作器100及物件110可以單一單元加以運送及操作，這將大幅有助於處理物件110。並且，在處理之後，僅藉由移除所有或一部份吸力

□續次頁(發明說明頁不敷使用時，請註記並使用續頁)

玖、發明說明

即可容易使物件110從操作器100釋放。

參照第2圖，其中分別提供一操作器200的剖視圖，亦參照第3A及3B圖，其中描繪操作器200之各別的位準。如圖所示，操作器200包括複數個位準 $n, n+1, \dots, n+x$ ，其中 $n+x$ 為依據各因素而定之任意需要的位準數。第2圖中，操作器200包括4個位準： $n=1$ ； $n+1=2$ ； $n+2=3$ ；及 $n+3=4$ 。在各位準上，以開口 202_n 代表與上方(圖中的定向)開口 202_{n+1} 對準之開口，並以開口 204_n 代表與上方(圖中的定向)開口 202_{n+1} 不對準之開口。開口 204_{n+x} (其中 x 如圖所示介於0至2之間)與彼此且與開口 202_{n+x} 經由水平(第2圖中的定向)通路 206_{n+x} 呈現流體導通。請注意因為頂位準(直接或經由一或多個連接部)與真空源流體導通，此實施例中將 y 描述為抵達第二至頂位準。

操作器200係由數項參數所界定，如上述，位準數 $n+x$ 係為依多項因素決定之任意所需要的位準數，各位準的特徵係為厚度 t_n 、孔徑 d_n 、及孔之間的週期或距離 p_n 。一般而言，為了在操作器200的機械整體性與固持力亦即空氣流之間取得平衡， d_n/p_n 比值小於1。特定實施例中， d_n/p_n 比值依據所需要的固持力而小於0.5、0.25或更小。

並且，為了跨過多個位準將各位準中的空氣流速度概括盡量保持一致，當 n 值增加時， t_n 、 d_n 、 p_n 值亦增大。可利用諸如實證性方法及/或公式、理論性方法及/或公式或類似物等各種最佳化技術來決定 t_n 、 d_n 、 p_n 值。一項實施例中， $p_n \approx t_n \approx 2^{n-1}t$ 。

☐續次頁(發明說明頁不敷使用時，請註記並使用續頁)

玖、發明說明

此外，一般可能藉由選擇通路 206_n 、 206_{n+1} ... 206_{n+x} 的直徑來達成最佳化的空氣流速度。一項實施例中，第1位準上之通路206的直徑係近似等於相同位準之孔202及204的直徑 d_n ，但可瞭解可能依據包括但不限於所需要的空氣流速度、所需要的固持能力、及所需要的機械完整性等因素來選擇通路206的直徑。

一般希望盡量減小開口 $202_{n=1}$ 及 $204_{n=1}$ 的尺寸以免損傷受操作物件，並如上述，操作器的整體厚度必須足以在操作及/或處理期間維持結構完整性。因此，譬如參照第2、3A及3B圖，藉由上述適當堆疊及互連的位準，可使用相對於操作器整體厚度而言極小的開口 $202_{n=1}$ 及 $204_{n=1}$ ，整體厚度對於 $202_{n=1}$ 及 $204_{n=1}$ 直徑之比值：

$$\frac{\sum_{n=1}^{n=y} t_n}{d_{n=1}}$$

一般係約為 10^7 - 10^2 、較佳為 10^6 - 10^3 、更佳為 10^5 - 10^4 。

現在參照第4圖以描述一操作器的另一實施例，一操作器300一般類似於上述的操作器200但其差異在於第一位準(n)上之交錯的孔 $310_{n,n+1}$ 延伸至第二位準(n+1)。與上方開口對準之開口係標示為開口 $302_n, 302_{n+1}, 302_{n+2}, 302_{n+3}$ ，不與上方開口對準且不延伸超過給定位準之開口標示為 $304_{n+1}, 304_{n+2}$ 。亦提供水平通路 $306_n, 306_{n+1}, 306_{n+2}$ ，其中通路 306_n 及 306_{n+1} 概括與孔 $310_{n,n+1}$ 流體導通。

現在參照第5圖以描述一操作器的另一實施例，一操作器400一般類似於上述的操作器200但其差異在於第一位

續次頁（發明說明頁不敷使用時，請註記並使用續頁）

玖、發明說明

準(n)上之交錯的孔 $410_{n,n+1}$ 延伸至第二位準(n+1)，且第二位準(n+1)上之孔 $410_{n+1,n+2}$ 延伸至第三位準(n+2)。與上方開口對準之開口係標示為開口 $402_n, 402_{n+1}, 402_{n+2}, 402_{n+3}$ ，不與上方開口對準且不延伸超過給定位準之開口標示為

5 404_{n+2} 。亦提供水平通路 $406_n, 406_{n+1}, 406_{n+2}$ ，其中通路 406_n 及 406_{n+1} 概括與孔 $410_{n+1,n+2}$ 流體導通。

現在參照第6圖以描述一操作器的另一實施例，一操作器500一般類似於上述的操作器200但其差異在於第一位準(n)上之交錯的孔 $510_{n,n+1,n+2}$ 延伸至第二位準(n+1)及第三

10 位準(n+2)。與上方開口對準之開口係標示為開口 $502_n, 502_{n+1}, 502_{n+2}, 502_{n+3}$ ，不與上方開口對準且不延伸超過給定位準之開口標示為 504_{n+1} 及 504_{n+2} 。亦提供水平通路 506_{n+1} 及 506_{n+2} ，其中通路 506_{n+1} 及 506_{n+2} 概括與孔 $510_{n,n+1,n+2}$ 流體導通。

15 現在參照第7圖以描述一不具有水平互連通路之操作器的一實施例，一操作器600係包括一系列的堆疊狀孔 $602_n, 602_{n+1}, 602_{n+2}, 602_{n+3}$ ，因為在各位準上具有相同之孔的頻率，並不需要互連的孔。

現在參照第8圖描述一種相較於其餘結構在固持表面上具有較多複數個孔之操作器的一實施例，一操作器700

20 包括一系列的堆疊狀孔 $702_n, 702_{n+1}, 702_{n+2}, 702_{n+3}$ 。並且，將複數個孔 704_n 設置於可用以配置受固持物件之第一位準上，複數個孔 704_n 經由一通路 706_n 與此系列的堆疊狀孔 $702_n, 702_{n+1}, 702_{n+2}, 702_{n+3}$ 流體導通。為了補償孔 704_n 相較

□續次頁（發明說明頁不敷使用時，請註記並使用續頁）

玖、發明說明

於位準 $n+1, n+2, n+3$ 上的孔之數量遠為較大的比值，在部份實施例中，通路 706_n 的直徑可能大於孔 704_n 的直徑。並且，在部份實施例中，通路的位置可能介於位準 n 與 $n+1$ 之間。

- 5 上述的操作器可能由多種不同方法構成，譬如在特定實施例中，全部或一部份的開口或通路可能受到微加工。在其他實施例中，此時參照第 9A-9D 圖，複數個圖案層可能對準、堆疊及接合，這些層具有圖案藉以在堆疊時界定孔及通路(譬如第 2 至 8 圖的多項實施例所顯示)。請注意，
- 10 這些層可能來自於包括但不限於長成層、蝕刻層、微加工層或類似物等各種來源。一項實施例中，可能如同 2001 年 9 月 12 日由琺瑞司(Sadeg.M.Faris)提出名稱為“薄膜及其製造方法”且以引用方式併入本文中之美國專利申請案 09/950,909 號描述般地獲得用於這些層之薄膜。一般而言
- 15 ，一種用於形成一層狀結構之方法概括包括包括將一第一基材選擇性黏附至一第二基材，並在層間具有較弱黏附區域的部位處理第一層中或第一層上之至少一部份的圖案或其他有效結構。本申請案中，第一基材可能包含一預定進行圖案化的層，且此圖案層可能隨後脫離第二支撐層。
- 20 可能藉由多種不同技術及/或物理現象來達成圖案層的接合，其中包括但不限於共晶、熔合、陽極、真空、凡德瓦力(Van der Waals)、化學黏附、斥水現象、親水現象、氫接合、庫侖力、毛細力、極短範圍力、或包含至少一上述接合技術及/或物理現象之組合物。

☑續次頁(發明說明頁不敷使用時，請註記並使用續頁)

玖、發明說明

操作器內的一或多個開口可能具有用於控制吸力提供之閥，可譬如使用這些閥以便利運送操作器及所吸引的物件(譬如上述參照第1B圖所描述)。並且，亦可使用這些閥來可控制式連接具有諸如不受到與物件其餘部份相同的吸力之細微區域等不規則形狀或特殊圖案或結構之物件。操作器中的微型閥之一範例係描述於第10A及10B圖中，其中複數個能夠鉸升的微型閥850係設置於吸力表面位準中之開口中。操作器中之微型閥的另一範例係描述於第11A及11B圖中，其中複數個能夠滑移的微型閥850係設置於吸力表面位準之開口中。但依照應用的需求，可將類似的微型閥設置於較低位準之互連通路或開口中。可藉由機載式(譬如嵌入操作器內)電子控制器或外部電子控制器來控制微型閥。

一範例中，可利用上述名稱為“薄膜及其製造方法”且以引用方式併入本文中之美國專利申請09/950,909號來製造此等層，特別是包括微型閥的位準。並且，所描述的製造技術係便於將微型閥與微電子元件加以整合而能夠在其中包括微機電結構。

用於構成操作器的材料可能為具有所需要的結構完整性與化學惰性之任何適當的材料，其譬如為各種不同的金屬、合金、半導體材料、陶瓷、包含上述至少一者之組合物、及熟悉此技藝者易瞭解的其他物質。操作器若預定使用於其他的半導體處理，則可能需要半導體材料，其包括但不限於矽、III-V型半導體、II-IV型半導體、II-VI型半

□續次頁(發明說明頁不敷使用時，請註記並使用續頁)

玖、發明說明

導體、IV-VI型半導體、Ge、C、矽氧化物、矽氮化物、包含至少一上述半導體之組合物、及熟悉此技藝者易瞭解的其他物質。

操作時，此處描述的操作器之各種不同實施例係能夠在譬如處理薄膜期間作為暫時基材。當操作器藉由與預定程序相容的材料(譬如類似於受處理材料)所構成時，可能會承受在許多環境下很惡劣的處理條件。處理物件之後則加以分離，且此操作器可再度用來處理另一物件。請注意，此處描述的操作器一般係可以在所需要的機械完整性、固持表面所需要的小孔、及允許進行下列操作之充分夠低的真空路徑之間取得平衡；此等操作亦即為：將諸如一薄膜等物件連接至操作器、利用操作器作為一基材來處理物件、處理之後快速釋放物件、及重覆使用操作器以供進一步操作。

雖然已經圖示及描述較佳實施例，可作出各種不同修改與取代而不脫離本發明之精神與範圍，因此可瞭解已經由示範而非限制方式描述本發明。

【圖式簡單說明】

第1A圖為一種包括一操作器的系統相對於一受操作物件及一真空源之示意圖；

第1B圖為一種包括一操作器的系統相對於一受操作物件及一真空源之剖視圖；

第2圖為根據一實施例之一操作器的剖視圖；

第3A及3B圖為第2圖的操作器分別在位準n及n+1之拓

☐續次頁(發明說明頁不敷使用時，請註記並使用續頁)

玖、發明說明

樸結構圖；

第4圖為根據另一實施例之一操作器的剖視圖；

第5圖為根據另一實施例之一操作器的剖視圖；

第6圖為根據另一實施例之一操作器的剖視圖；

5 第7圖為根據另一實施例之一操作器的剖視圖；

第8圖為根據另一實施例之一操作器的剖視圖；

第9A-9D圖顯示用於製造操作器之方法的一實施例；

第10A-10B圖顯示一包括微型泵之操作器的一範例；

及

10 第11A-11B圖顯示一包括微型泵之操作器的另一範例

。

玖、發明說明

【圖式之主要元件代表符號表】

100,200,300,400,500,600,700	204 _n ,304 _{n+1} ,304 _{n+2} ,404 _{n+2} ,504 _{n+1} 及
...操作器	504 _{n+2} ...不與上方開口對準之開口
110...易碎物件	206 _{n+x} ,306 _n ,406 _n ,506 _{n+1} ...水平通路
120...最底孔	310 _{n,n+1} ,410 _{n,n+1} ,510 _{n,n+1,n+2} ...孔
130...厚度	204 _n ,304 _{n+1} ,304 _{n+2} ,404 _{n+2} ,504 _{n+1} 及
140...連接部	504 _{n+2} ...不與上方開口對準之開口
150...真空源	602 _n , 702 _n ...孔
160...前表面	706...通路
170...背表面	706...通路 _n
202 _n ,302 _n ,302 _{n+1} ,302 _{n+2} ,302 _{n+3} ,402 _n ,	d _n ...孔徑
402 _{n+1} ,402 _{n+2} ,402 _{n+3} ,502 _n ,	n,n+1,...n+x...位準
502 _{n+1} ,502 _{n+2} ,502 _{n+3} ...與上方開口	p _n ...孔之間的週期或距離
對準之開口	t _n ...厚度

肆、中文發明摘要

一種提供一種用於將一真空固持力施加至一物件之操作器，此操作器一般包括一體部，此體部具有複數個開口位準，其中包括一固持表面位準及一吸力表面位準及選擇性包括一或多個中間位準。一般而言，開口自吸力表面位準往固持表面位準減小尺寸(譬如有效直徑)。並且，吸力表面位準之開口係與固持表面位準之至少一部份開口呈現流體導通。

伍、英文發明摘要

A handler for applying a vacuum holding force to an object is provided. The handler generally includes a body having a plurality of levels of openings including a holding surface level and a suction surface level, and optionally one or more intermediate levels. In general, the openings decrease in size (e.g., effective diameter) from the suction surface level to the holding surface level. Further the openings at the suction surface level are in fluid communication with at least a portion of the openings at the holding surface level.

陸、(一)、本案指定代表圖爲：第2圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

100...操作器

140...連接部

110...易碎物件

150...真空源

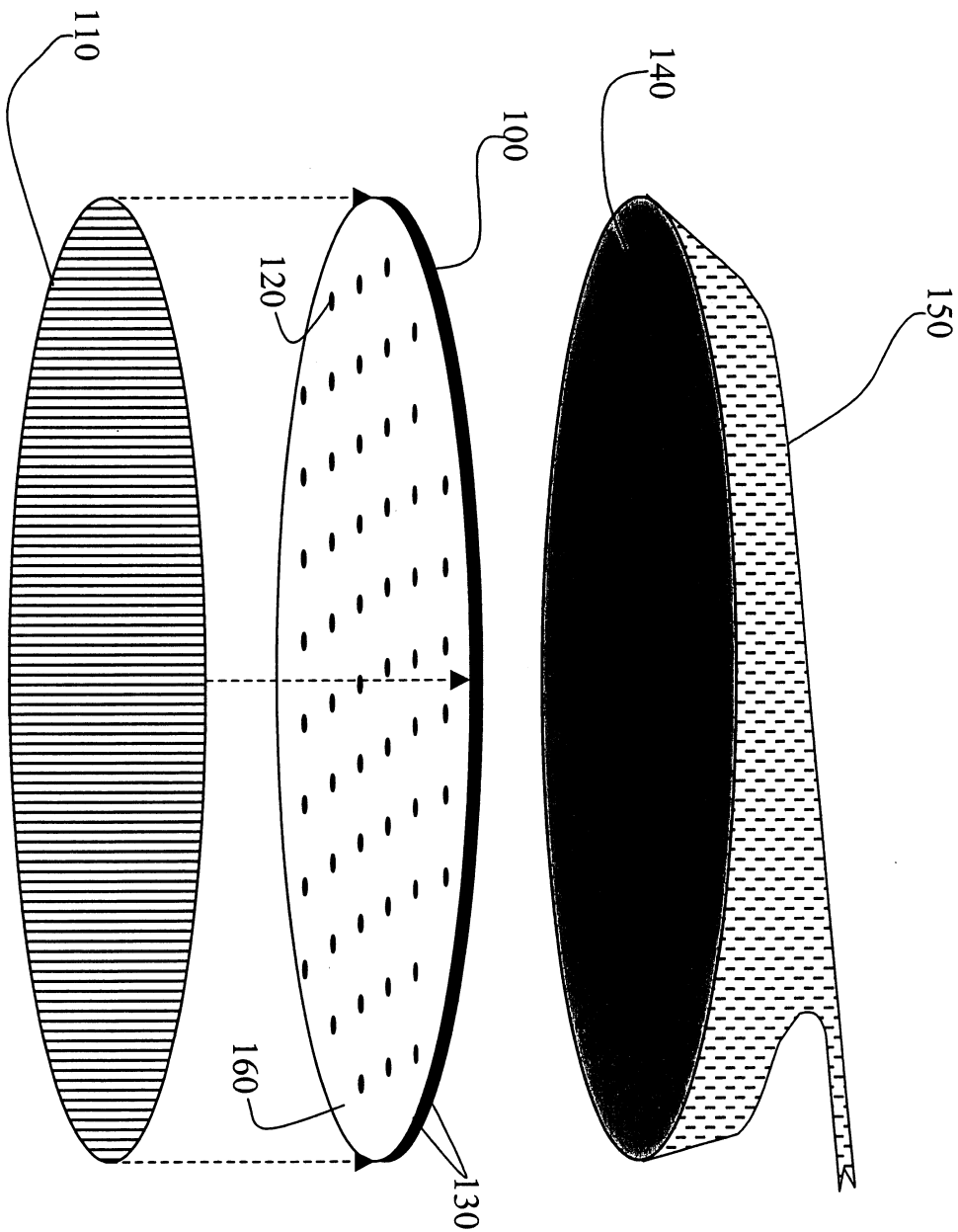
120...最底孔

160...前表面

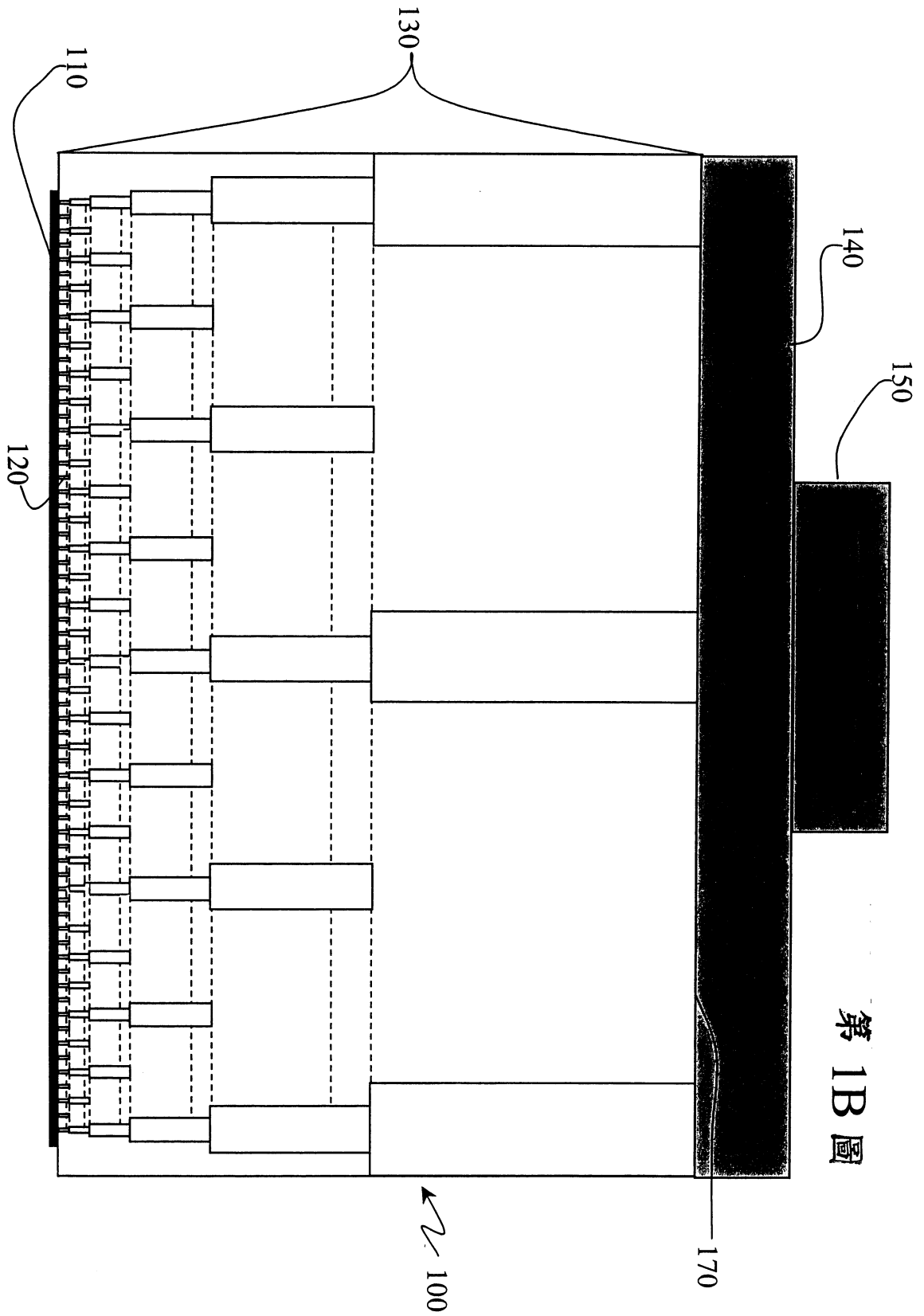
130...厚度

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

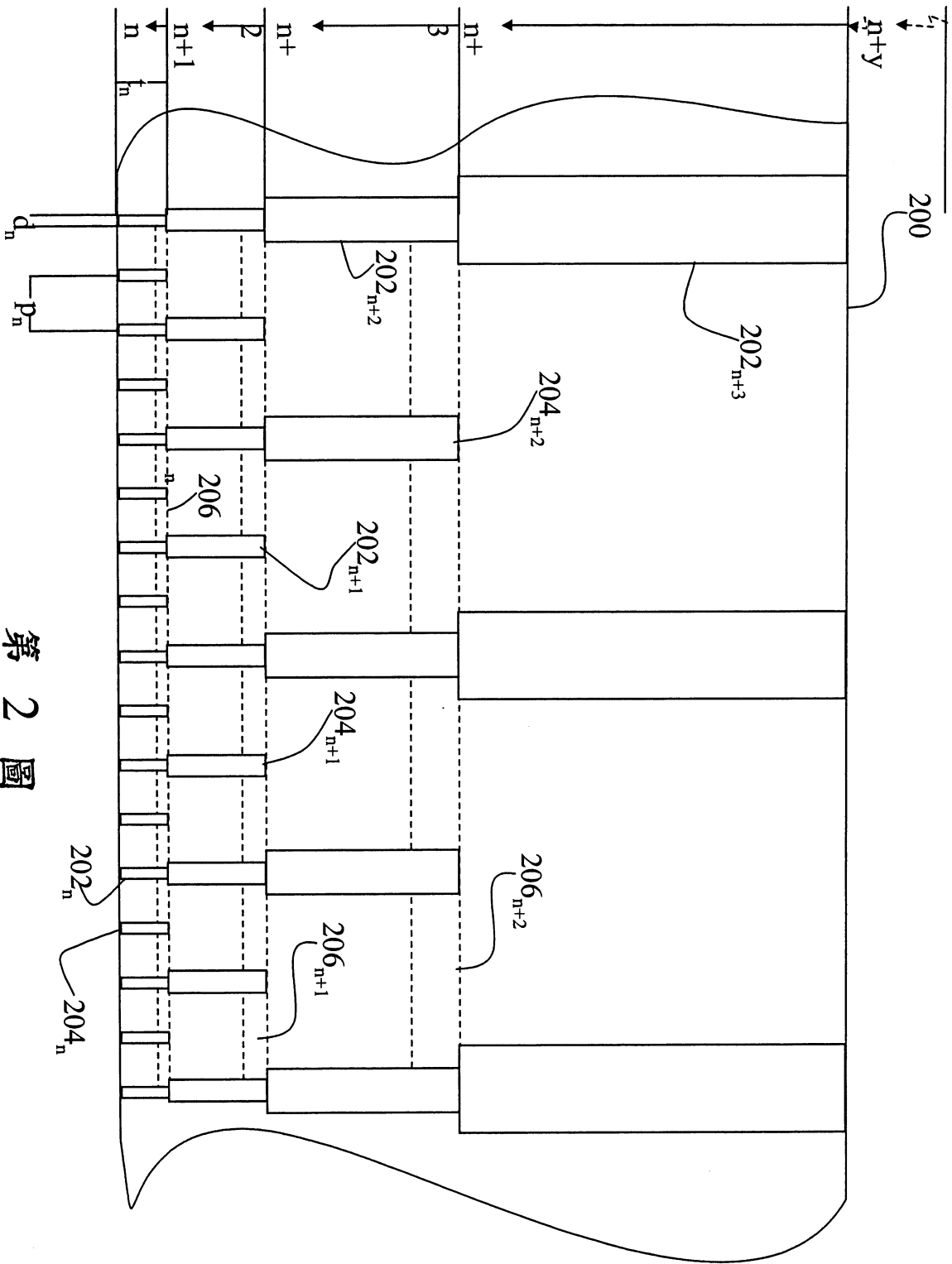
P1155615



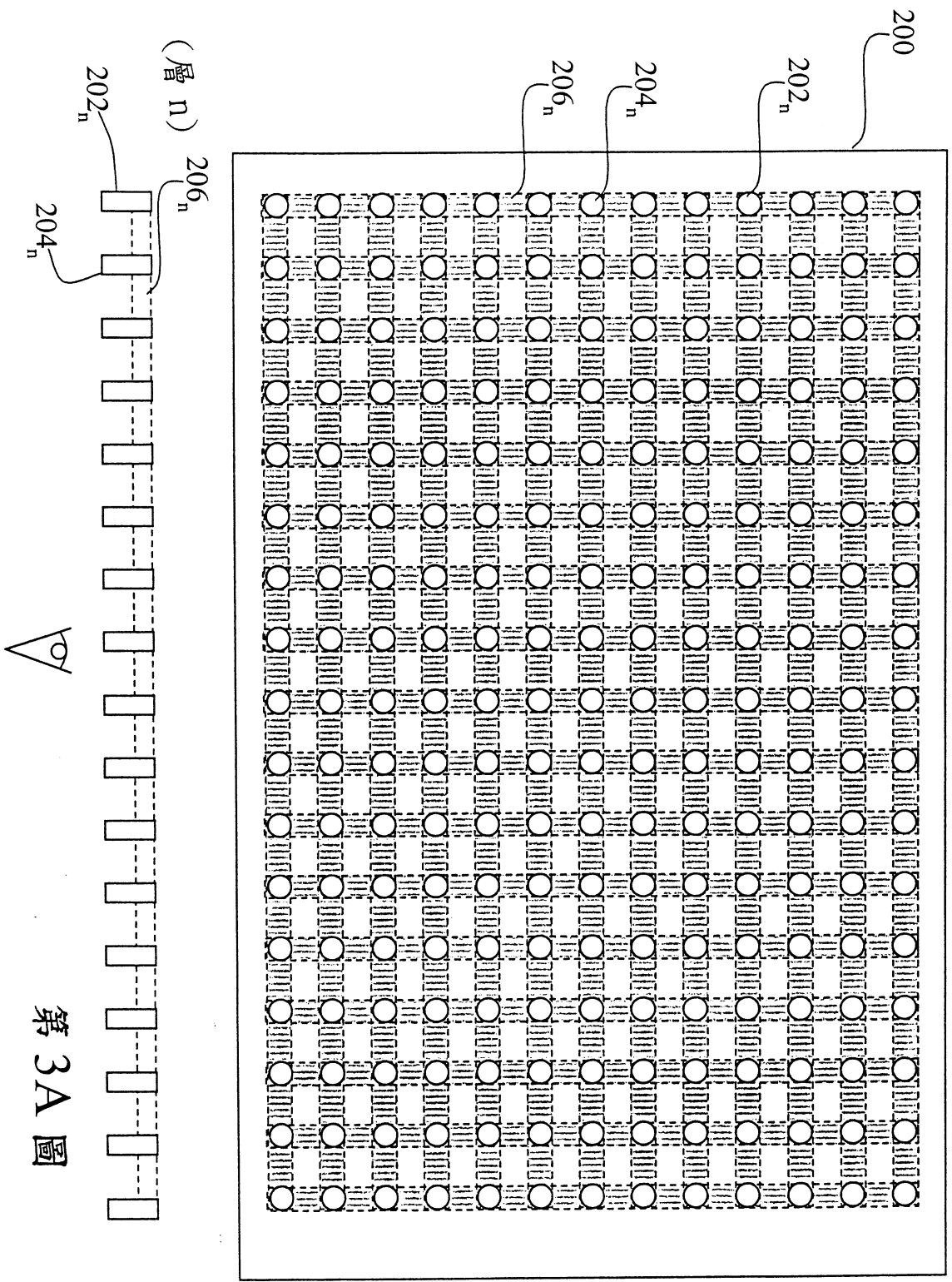
第 1A 圖

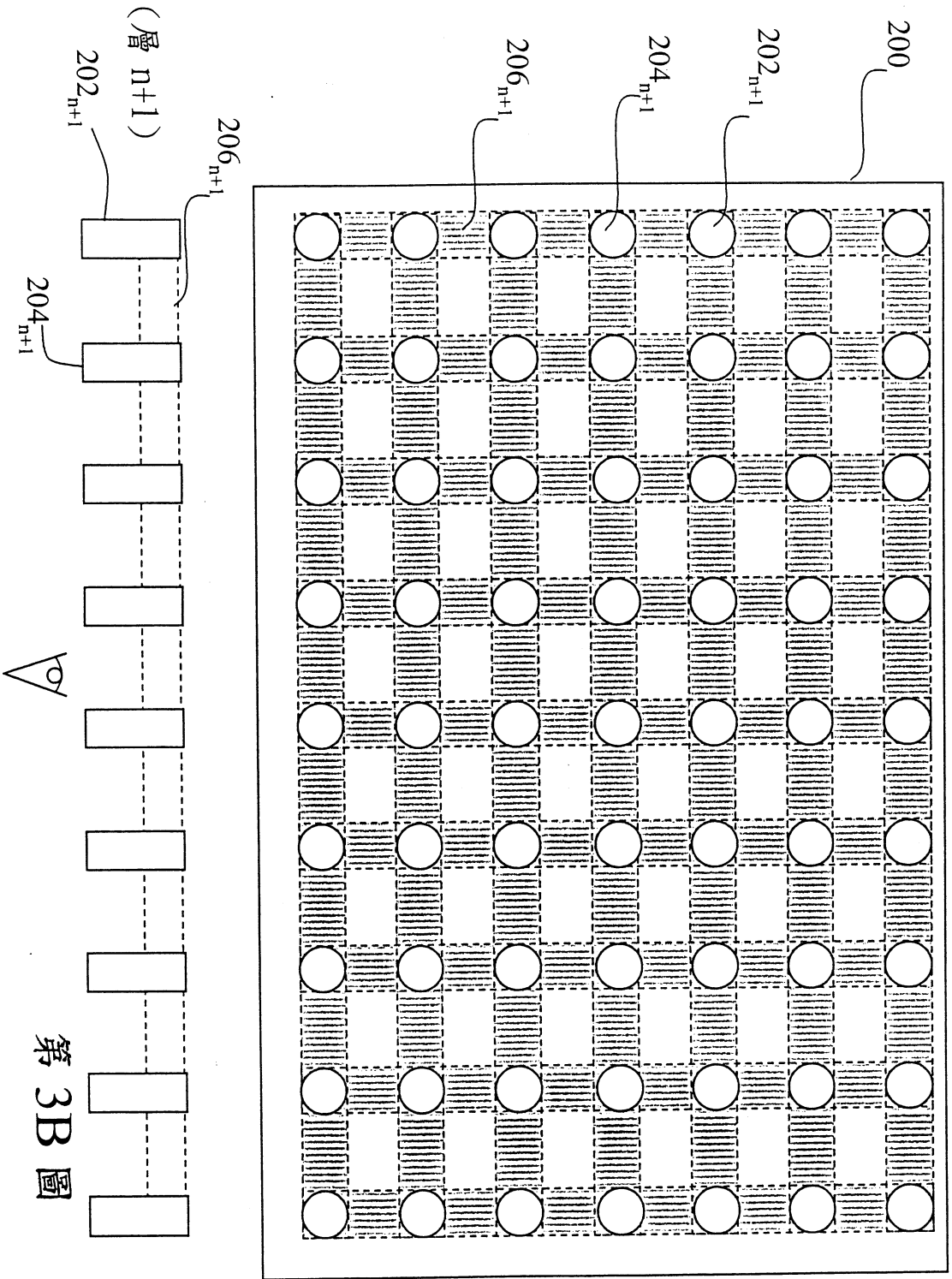


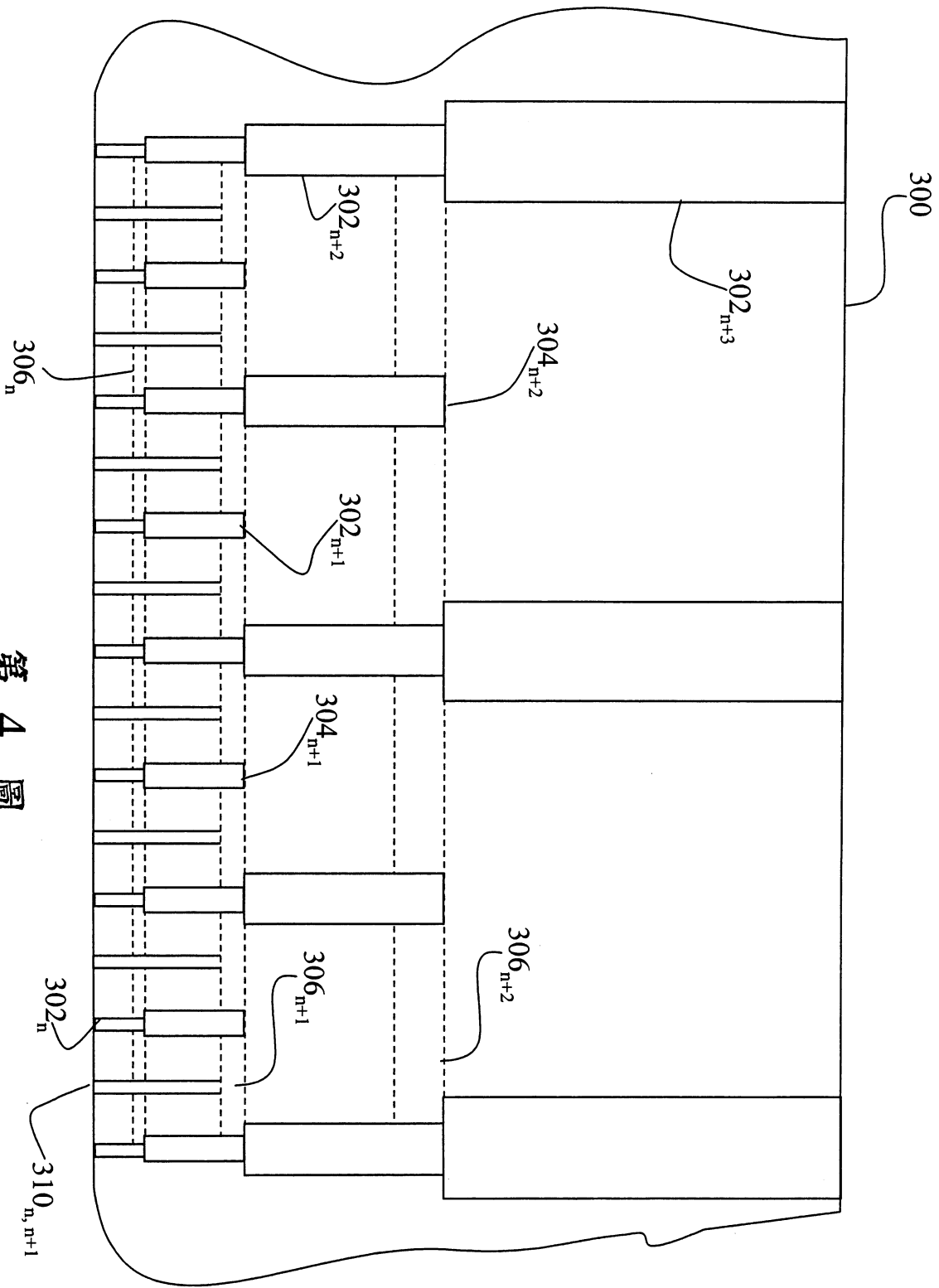
第 1B 圖



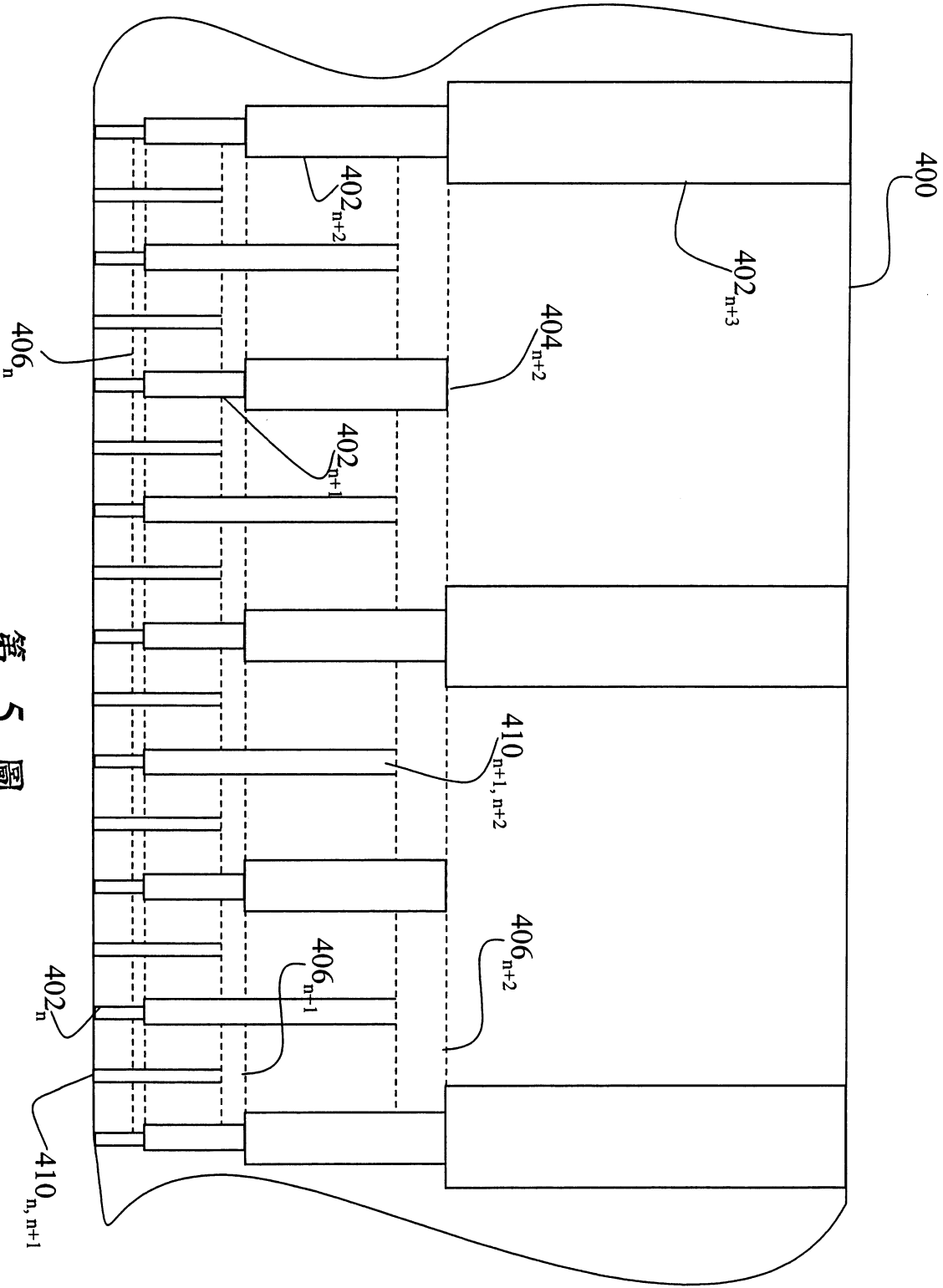
第 2 圖



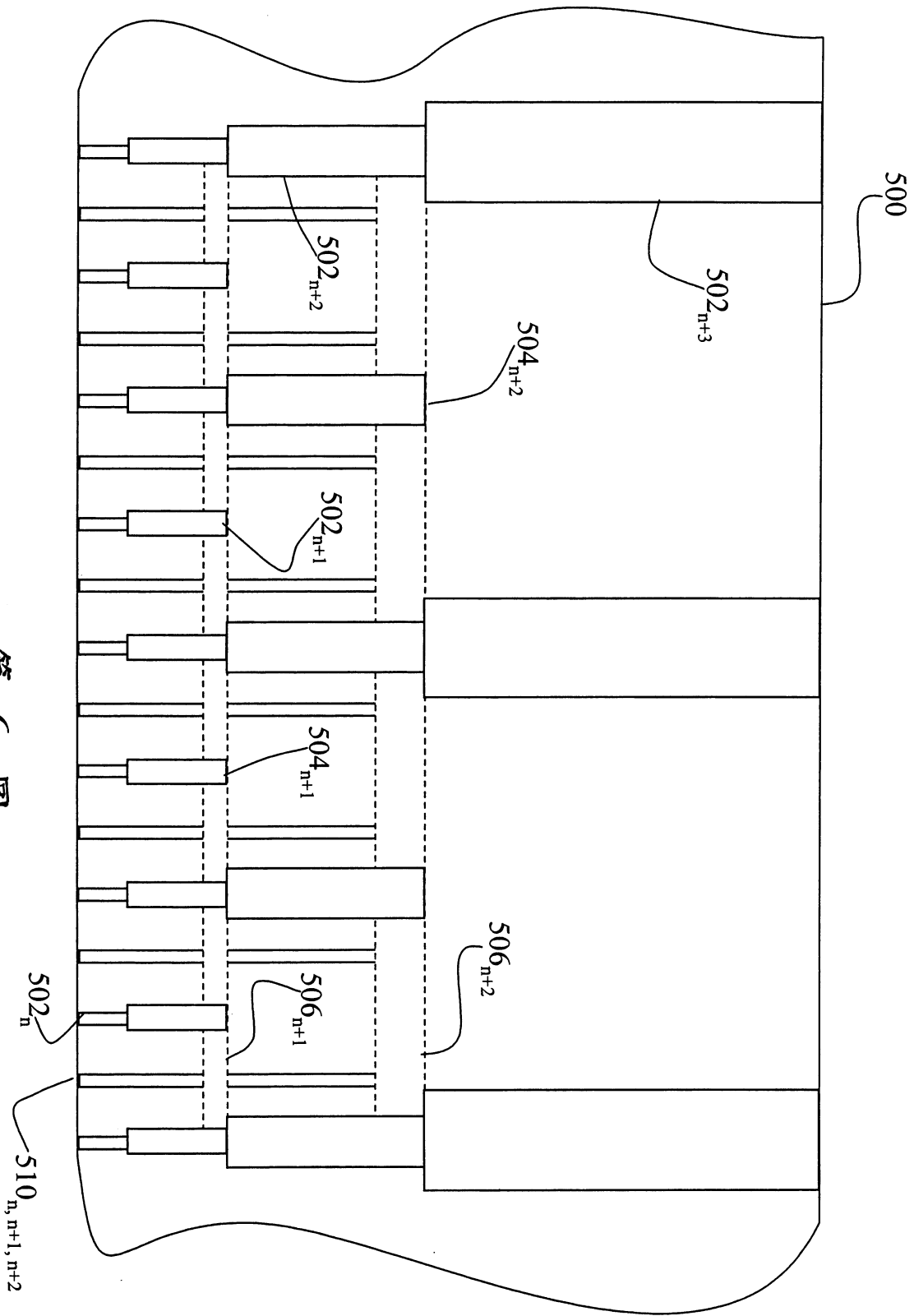




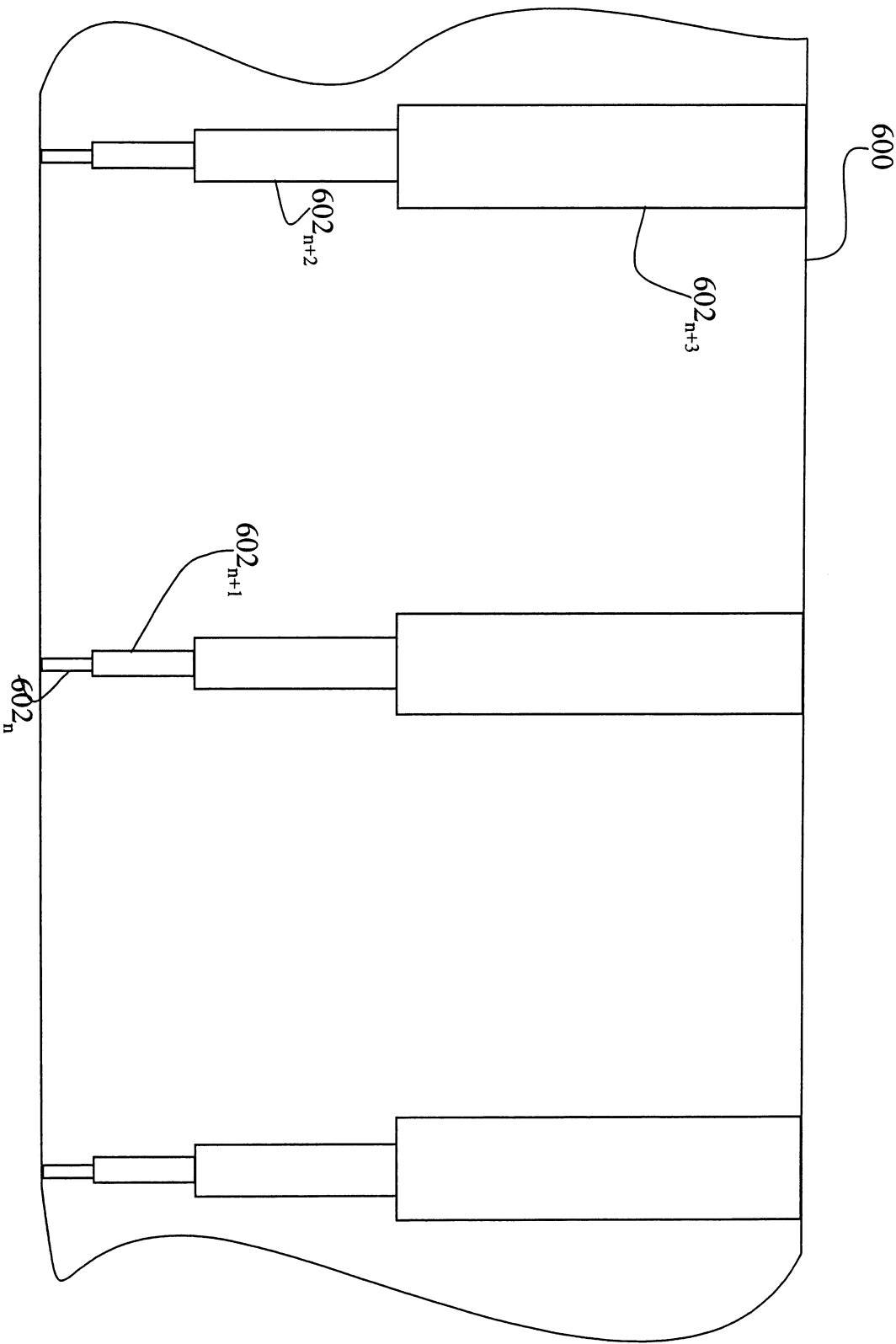
第 4 圖



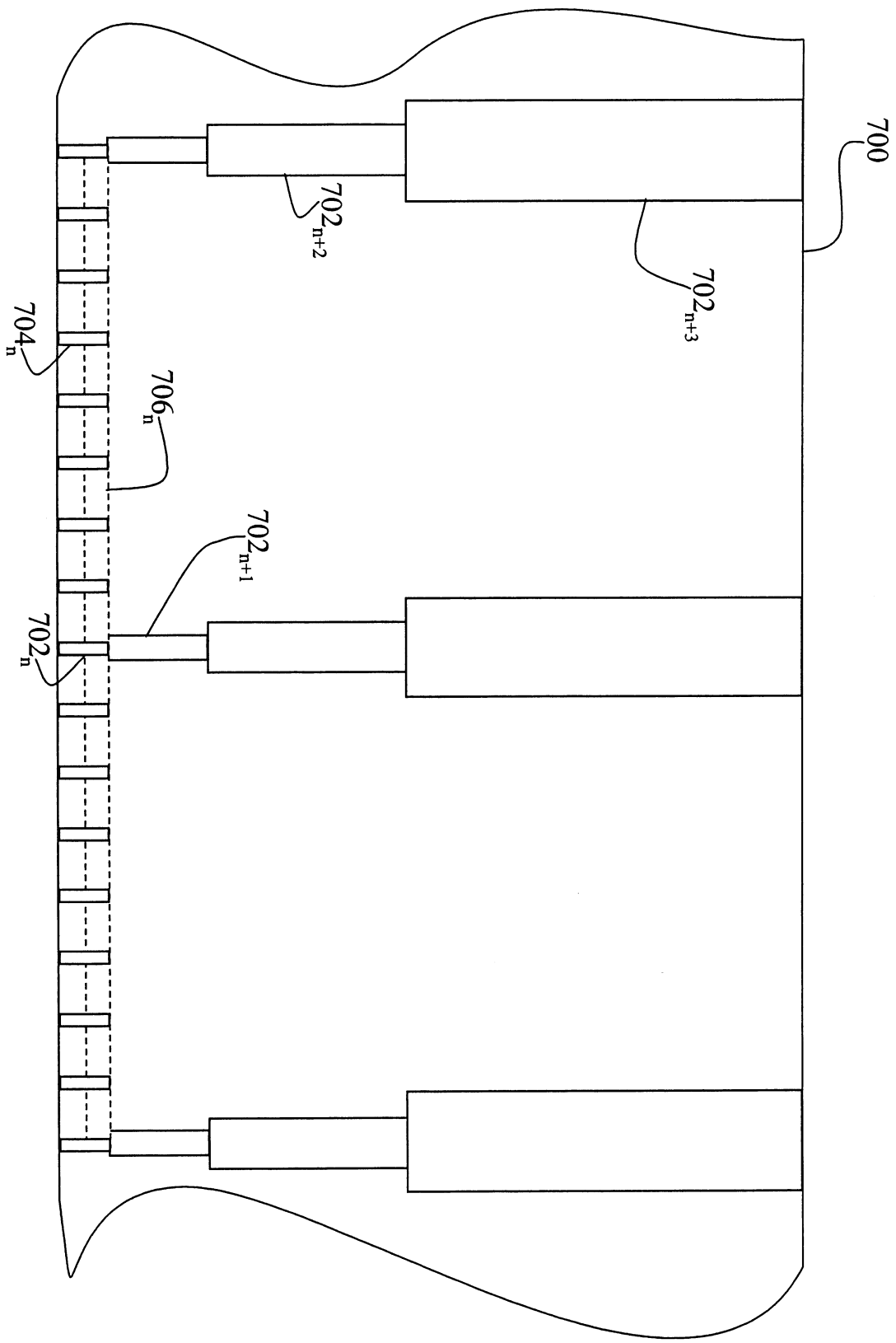
第 5 圖



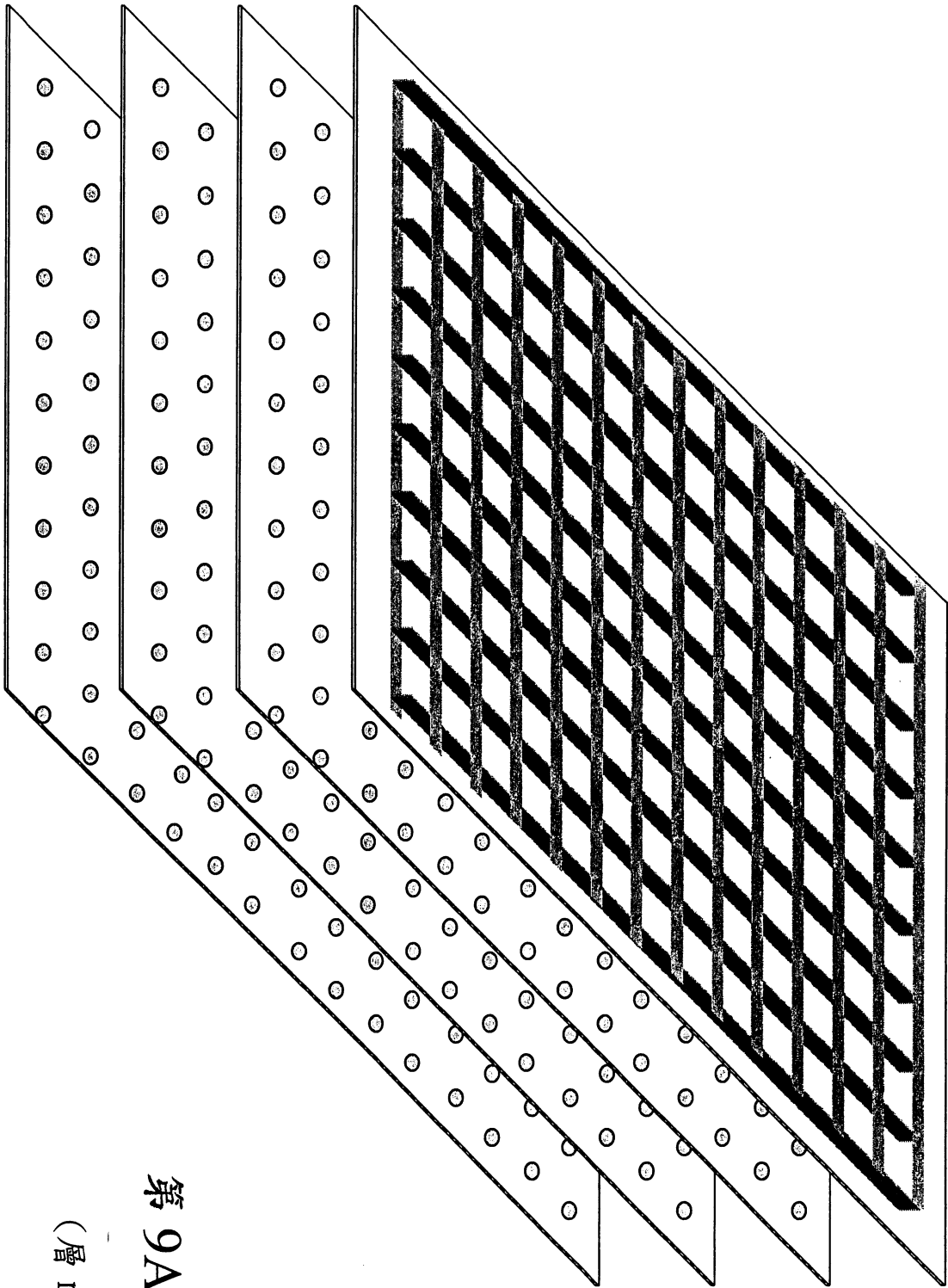
第 6 圖



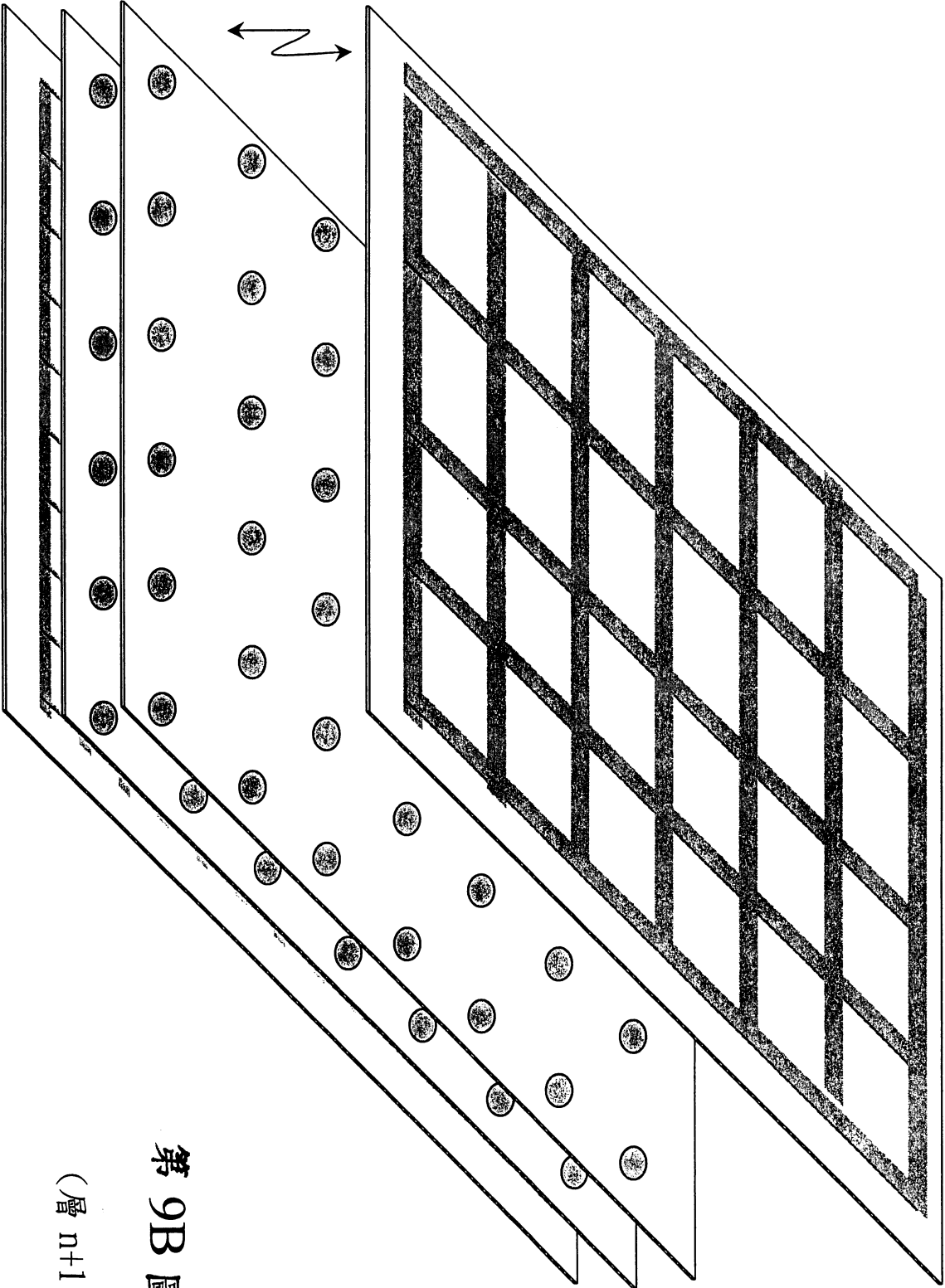
第 7 圖



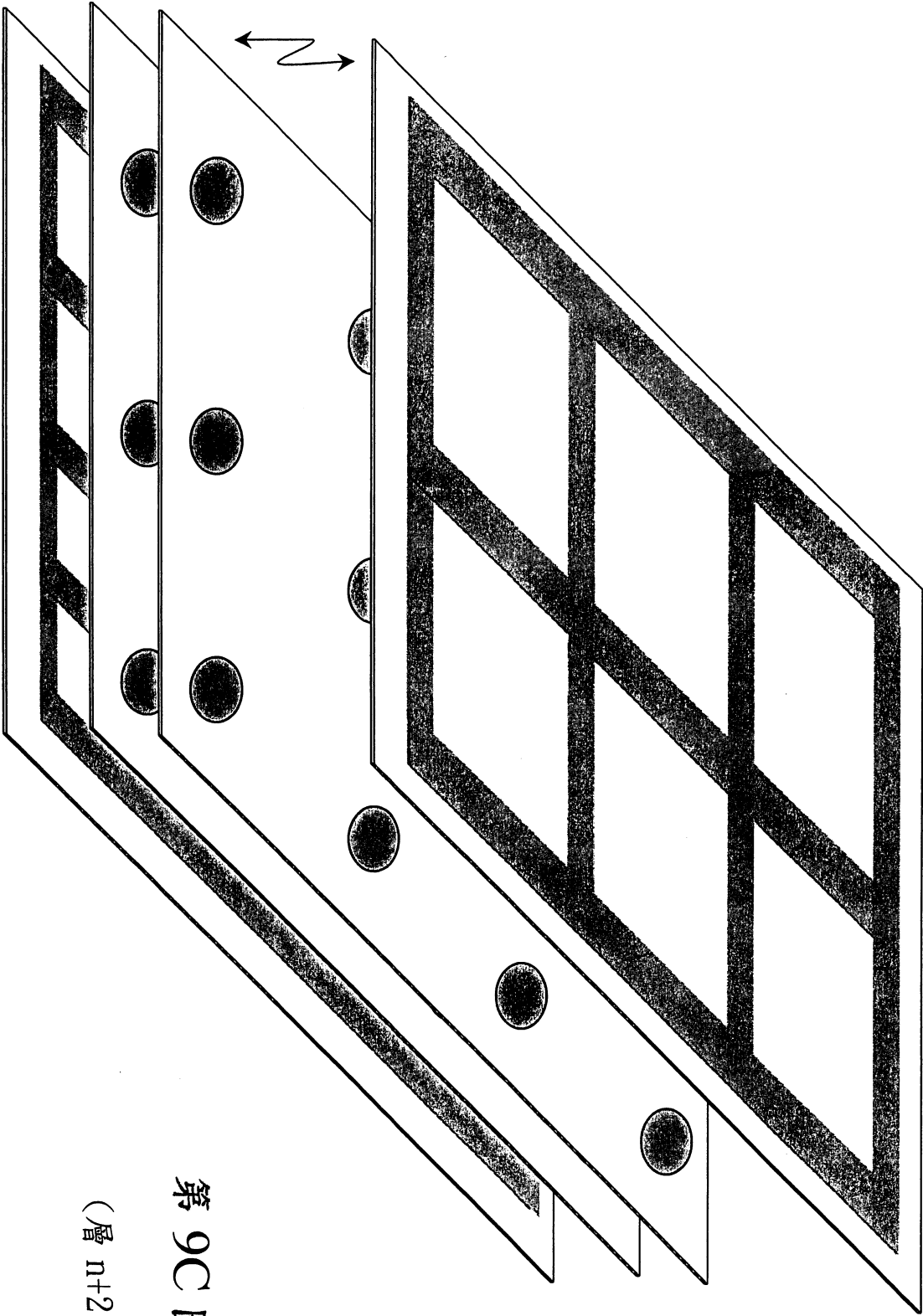
第 8 圖



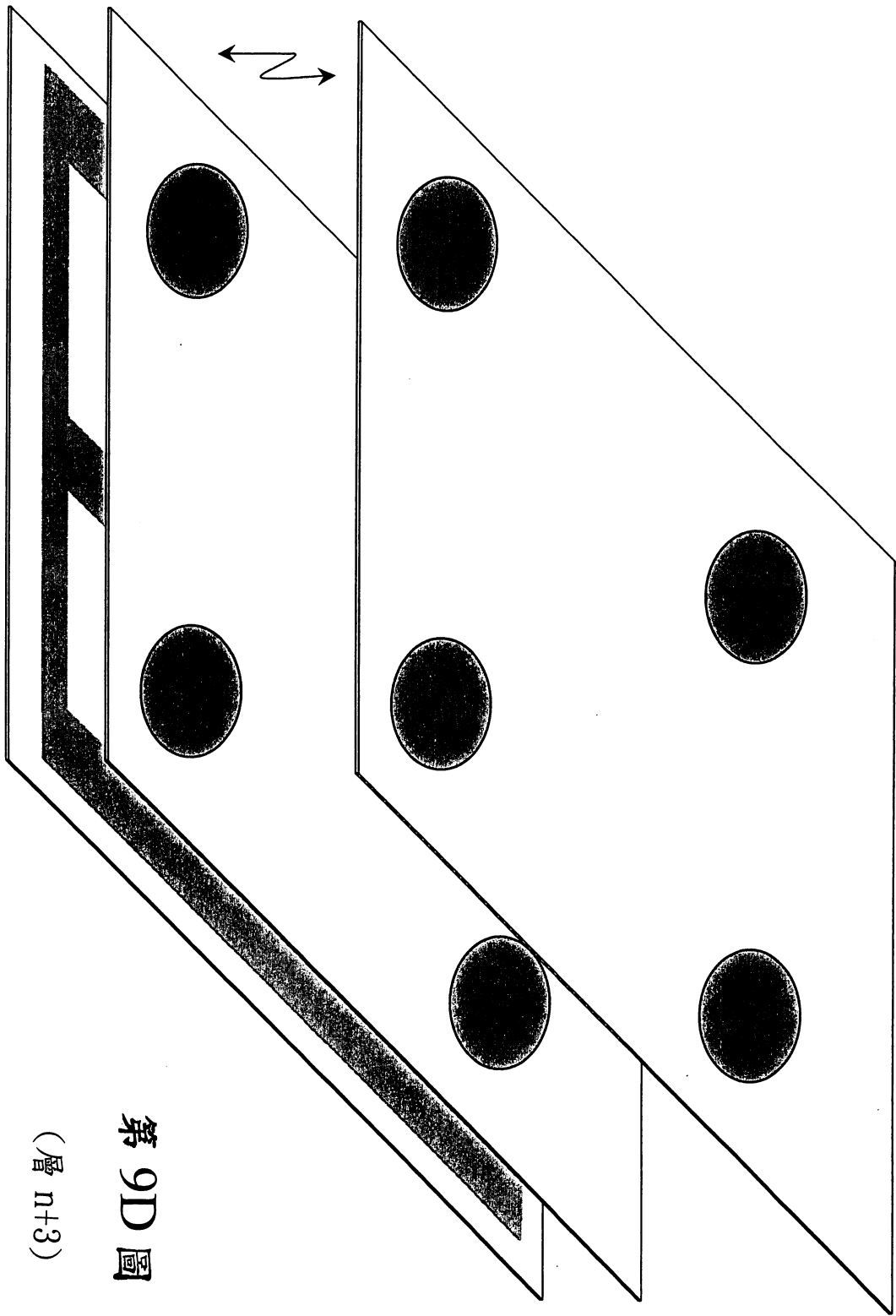
第 9A 圖
(層 n)



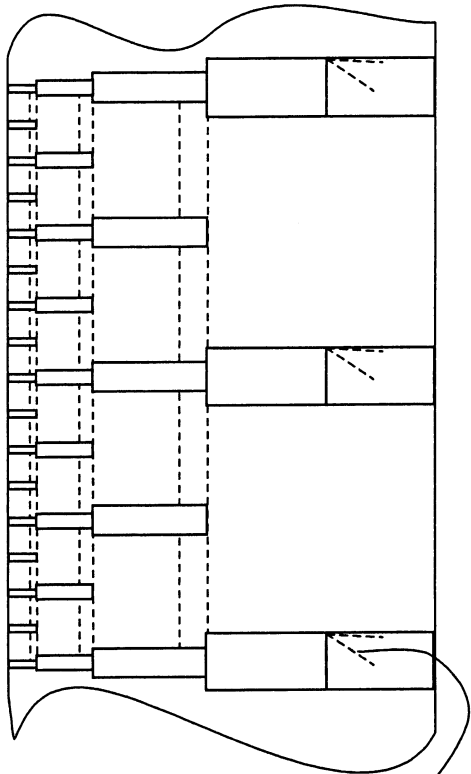
第 9B 圖
(層 n+1)



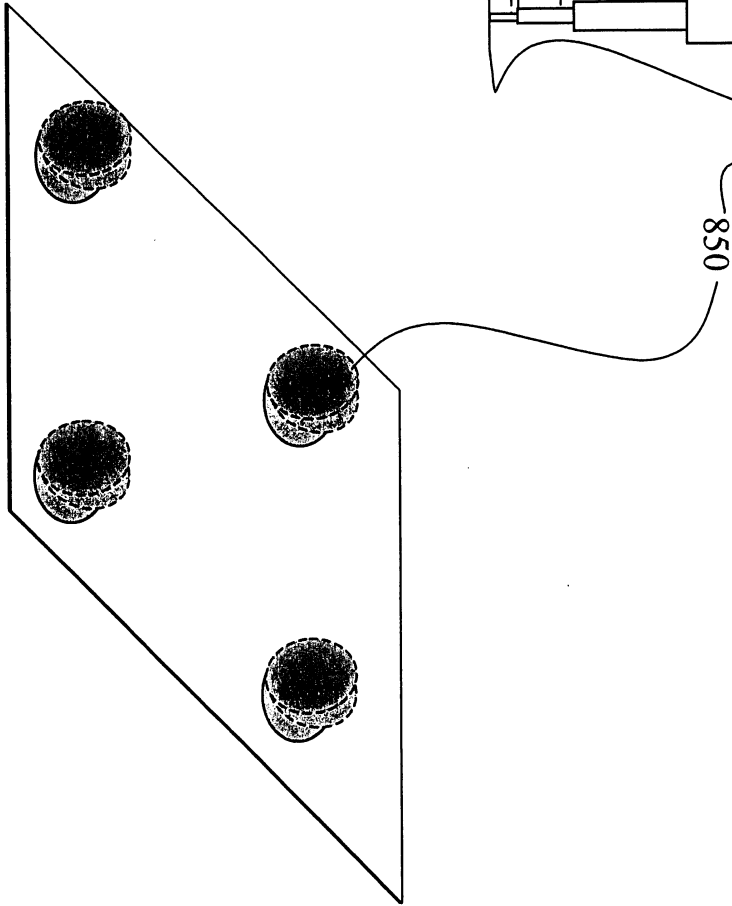
第 9C 圖
(層 $n+2$)



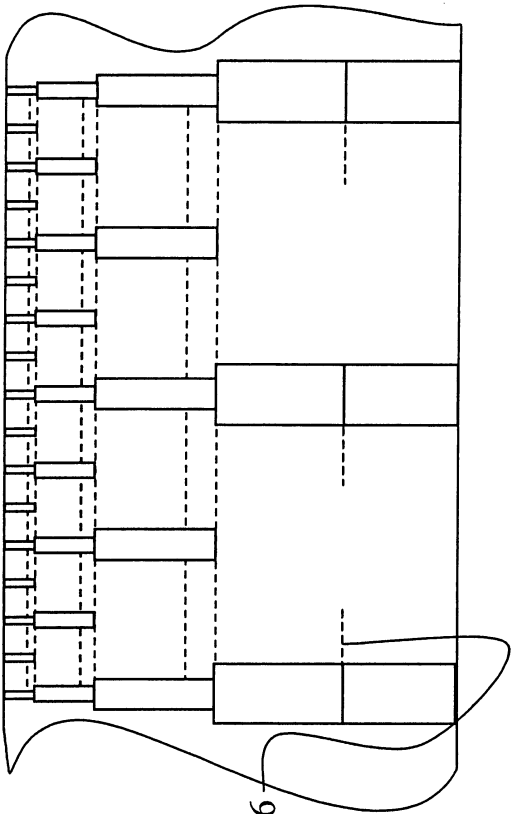
第 9D 圖
(層 $n+3$)



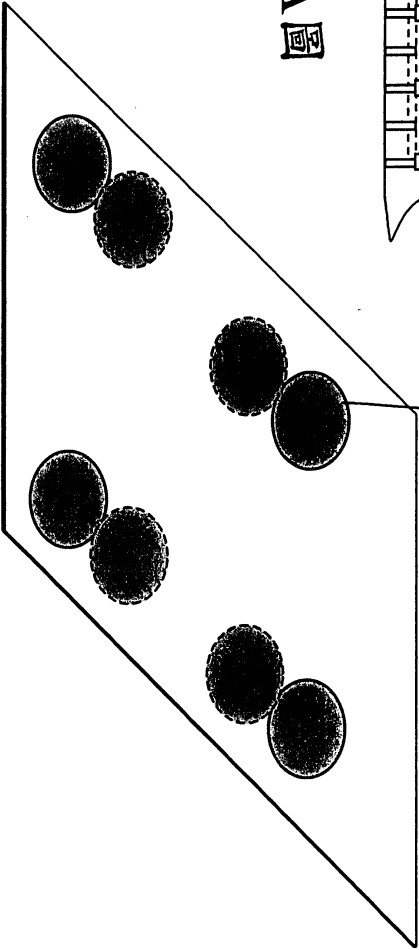
第10A圖



第10B圖



第11A圖



第11B圖

拾、申請專利範圍

第91122615號專利申請案申請專利範圍修正本

修正日期：93年06月

1. 一種用於將一真空固持力施加至一物件之操作器，該操作器包含：
 - 5 一體部，其具有複數個開口位準，該等複數個開口位置包括一固持表面位準及一吸力表面位準，其中該吸力表面位準之開口大於該固持表面位準之開口，尚且其中該吸力表面位準之開口係與該固持表面位準之至少一部份開口呈現流體導通。
- 10 2. 如申請專利範圍第1項之操作器，其中該固持表面位準之開口的頻率係大於該吸力表面位準之開口的頻率。
3. 如申請專利範圍第2項之操作器，其中該與固持表面位準的至少一部份開口直接流體導通之吸力表面位準的至少一部份開口係藉由將該等開口對準而直接流體導通，進一步包含互連開口，其用於將並未藉由該等開口對準而直接流體導通之固持表面位準的開口加以互
- 15 相連接。
4. 如申請專利範圍第2項之操作器，其進一步包含介於該固持表面位準與該吸力表面位準之間的至少一中間位準，其中該中間位準之開口係大於該固持表面位準之
- 20 開口且小於該吸力表面位準之開口。
5. 如申請專利範圍第4項之操作器，其中該中間位準之開口的頻率係大於該吸力表面位準之開口的頻率。
6. 如申請專利範圍第5項之操作器，其中該與中間位準的

拾、申請專利範圍

- 至少一部份開口流體導通之吸力表面位準的至少一部份開口係藉由將該等開口對準而直接流體導通，且該與固持表面位準的至少一部份開口流體導通之中間位準的至少一部份開口係藉由將該等開口對準而直接流體導通，進一步包含互連開口，其用於將並未藉由該等開口對準而直接流體導通之該中間位準及該固持表面位準之開口加以互相連接。
- 5
7. 如申請專利範圍第1項之操作器，其進一步包含至少一該等開口中之至少一微型機械閥。
- 10
8. 如申請專利範圍第1項之操作器，其由選自於由下列所構成的群組中之一材料所形成：金屬、合金、半導體材料、陶瓷、及包含至少一上述材料之組合物。
- 15
9. 如申請專利範圍第1項之操作器，其由選自於由下列所構成的群組中之一半導體材料所形成：矽、III-V型半導體、II-IV型半導體、II-VI型半導體、IV-VI型半導體、Ge、C、矽氧化物、矽氮化物、及包含至少一上述半導體材料之組合物。
- 20
10. 一種製造根據申請專利範圍第1項之操作器之方法，其包含堆疊圖案層以在各位準形成開口，其中將一受圖案化的層選擇性黏附至一支撐層、將該圖案層加以圖案化及自該支撐層移除該圖案層，藉以提供各圖案層。
11. 一種製造根據申請專利範圍第3項之操作器之方法，其中體部之複數個位準中至少一者係由一或多個圖案層

拾、申請專利範圍

所形成，其中將該等層圖案化以在各位準形成開口。

12. 如申請專利範圍第11項之方法，其中將一受圖案化的層選擇性黏附至一支撐層、將該圖案層加以圖案化及自該支撐層移除該圖案層，藉以提供各圖案層。

5 13. 一種用於將一真空固持力施加至一物件之操作器，包含：

一操作器體部，其具有一厚度；一固持表面，其具有複數個孔以將真空力傳遞至一物件；及一真空表面，其具有供一真空源使用之至少一孔，該等固持表面孔具有適於利用一真空固持力來固持易碎物件之直徑，其中從該等複數個固持表面孔到該至少一真空表面孔形成真空路徑，該等真空路徑的構造、定位及尺寸係可降低流過該等真空路徑的氣體之阻抗。

10

14. 如申請專利範圍第13項之操作器，其中該操作器體部的厚度對於固持表面孔的直徑之比值係為約107至約102。

15

15. 如申請專利範圍第13項之操作器，其中該操作器體部的厚度對於固持表面孔的直徑之比值係為約106至約103。

拾、申請專利範圍

16. 如申請專利範圍第13項之操作器，其中該操作器體部的厚度對於固持表面孔的直徑之比值係為約105至約104。
17. 一種用於處理一薄膜之方法，包含：提供一受處理的第一薄膜；
- 5 將該第一薄膜連接至根據申請專利範圍第13項之操作器；及
- 利用該操作器作為一暫時基材以處理該第一薄膜。
- 10 18. 如申請專利範圍第17項之方法，其進一步包含將該薄膜自該操作器切斷連接。
19. 如申請專利範圍第18項之方法，其進一步包含提供一受處理的第二薄膜、將該第二薄膜連接至該操作器及利用該操作器作為一暫時基材以處理該第二薄膜。