

申請日期：

92/12/30

IPC分類

申請案號：

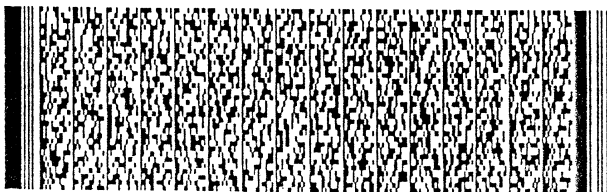
92/150185

H01L21/00

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	可分開之基板的製造方法
	英文	MANUFACTURING PROCESS OF DETACHABLE SUBSTRATES
二、 發明人 (共1人)	姓名 (中文)	1. 雷賽克
	姓名 (英文)	1. RAYSSAC, OLIVIER
	國籍 (中英文)	1.
	住居所 (中文)	1. 法國葛雷諾市奇畢特路7號
	住居所 (英文)	1. 7, Chemin du Chapitre - 38100 GRENOBLE, France
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 法商斯歐埃技術公司
	名稱或 姓名 (英文)	1. S. O. I. TEC SILICON ON INSULATOR TECHNOLOGIES
	國籍 (中英文)	1. 法國 FR
	住居所 (營業所) (中文)	1. 法國伯尼市方頓科技園區 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. Parc Technologique des Fontaines, Chemin des Franques, 38190 BERNIN / FRANCE
	代表人 (中文)	1. 歐安嘉
	代表人 (英文)	1. DR. ANDRE-JACQUES, AUBERTON-HERVE



92559(9S01TEC).ptd

一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

法國 FR

2002/10/30

0213582

有

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主

日期：

四、☐有

寄存國家：

無

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

無

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

五、發明說明(1)

一、所屬之技術領域

一般言之，本發明與材料的處理有關，特別是用於電子、光學及光電的基板。

更明確地說，本發明與可分開之基板的製造方法有關，該方法包含兩層材料中至少其中一層的表面狀況調整處理，接著經由兩層表面的可逆接合，以構成可分開的基板。

二、先前技術

10 前述類型的方法是習知技術。

這些方法允許以兩層材料(例如諸如矽之半導體材料)製作所謂的“可分開”基板。

“可分開”之基板意指基板包含接合在一起的兩層，此接合是可逆的，俾使其可沿著該兩層的接合介面分開。

15 因此，可分開之基板包含兩層，經由接合介面整合在一起，其中，兩層間的結合能被控制：

- 以便大到足以保證即使當可分開之基板接受熱及/或機械處理(熱處理例如高溫退火，機械處理例如基板表面的整修)時，形成此基板之兩層間的結合良好。

20

- 同時，要保持夠小，以便在形成可分開之基板的兩層間提供一脆弱帶，俾便於需要時可將此兩層分開(例如在基板接受上述處理之後)。典型上，可分開之基板的兩層是經由機械作用分開，例如藉由以刀片等物之侵蝕將其分開。

五、發明說明(2)

順帶提醒，如本發明之情況，關於極薄層之處理中的“接合”，對應於將兩層緊密接觸，俾利兩層的接合表面經由分子黏著產生鏈結。

這些鏈結典型為氫鏈結，可經由要被接合之層的預處理即激發產生。

在接合前所施加的預處理例如包含清潔階段，其在於將這些層連續浸泡於：

- 至少一次鹼性溶液。此階段的目的是經由在該層的表面上產生OH類型的鏈結，以發展出該層的親水性。
- 10 • 接著是酸性溶液，以去除先前層處理期間(特別是鹼性溶液)留在層之表面上的任何污染元素(特別是金屬)。

預處理還可包括例如將層暴露於電漿之下，或關於此的其它習知技術。

- 15 此外，要特別說明的是，如果材料的層是用於生產供電子、光學或光電用途的基板，要被接合之層之表面狀況的規格極為嚴苛。

因此，一般來說，有關粗糙度規格的均方根值(rms)不能超過數埃(angstrom)。

- 20 在此特別說明，表面粗糙度通常是用原子力顯微鏡(AFM)測量。

此類儀器測量粗糙度是以AFM的尖端掃瞄表面，其掃瞄範圍從 $1 \times 1 \mu\text{m}^2$ 到 $10 \times 10 \mu\text{m}^2$ ，較罕有的是 $50 \times 50 \mu\text{m}^2$ ，甚至 $100 \times 100 \mu\text{m}^2$ 。

五、發明說明 (3)

由於這些層的表面狀況通常是非常光滑，只需將兩層的表面相互接觸即可簡單地完成層的接合，此接觸可能要輔以對構成此結構之兩層的擠壓。

現在回到可分開之基板の特例，製作這類基板的習知
5 技術是要對此被接合之兩層至少之一的表面施以表面狀況調整處理。

從此觀點，其目的是調整所要接合之兩面中至少其中一面的表面狀況，以使所得到的表面狀況符合構成可分開之基板之特定應用所需求的特性。

10 關於此，有一點須注意，表面狀況的“調整”並不必然包括單純地嘗試得到最低的可能表面粗糙度。

事實上，調整是指將表面狀況(特別是表面粗糙度)帶至一指定值，該值是在5埃rms的數量級。

因此，這類表面狀況的調整包括嘗試降低表面粗糙
15 度，或相反，即增加表面粗糙度值。

同時須注意，在本文的架構內，如果“接合”是用來描述為了構成可分開之基板的目的而將兩層相互接觸，必須瞭解，這類“接合”不可被解釋成意指可能達到的最強鏈結(最強的鏈結只需儘可能地尋求最低表面粗糙度即可得
20 到)。

事實上，在本發明的架構內，須隨時記得，“接合”必是可逆的。

以及，從可逆之接合的觀點來看，須瞭解，所尋求的為實際之表面狀況調整，而並非只是單純系統性的降低粗

五、發明說明（4）

糙度或使其最小化。

在表面粗糙度的調整只需要“降低”的情況，習知的處理是對表面施以所謂的“濕”蝕刻，意指將表面與具有侵蝕能力的液體接觸，以便調整它的粗糙度。

5 例如，如果要被處理的表面是氧化物，液體則可使用氫氟酸。

特別是，表面的氧化物可以是二氧化矽。須特別說明，事實上，本發明較佳但非限制之應用為與基板之處理相關，基板包含諸如矽的半導體材料。

10 以及，以液體侵蝕表面允許按需要修改表面狀況—在本例中是將粗糙度增加到所需求的程度，其所對應的表面狀況是允許與另一層接合，但也允許於稍後經由機械動作將該接合的層分開。

特別是，所要的粗糙度(對製造可分開的基板而言，
15 典型的粗糙度大約是5埃rms)是經由控制要被處理之表面暴露於液體的時間長度得到。

因此，製造可分開之基板的習知技術是以液體對至少一層的表面實施侵蝕，以增加此表面的粗糙度。

對製造可分開之基板的這些習知技術而言，較不方便
20 之處是要被處理之層中某些不需被侵蝕的部分也可能會暴露於液體之中。

結果是，在只需處理層之一側的情況下，該層的對側也可能受到液體相當程度的侵蝕。

不可否認的，在濕蝕刻期間，可能要規劃其它的手段

五、發明說明(5)

以保護層的某些部分。

因此，可能需要規劃將這些部分覆蓋以保護元素，例如清漆(vernish)。

不過，此暗示要使用特定且複雜的設備。

- 5 此外，這類手段並不必然能系統性地防止液體侵蝕某些部分(層的側邊部分特別顯著)。

以及，實施這類手段暗示需要對層進行額外的處理，並因此增添了損壞這些層的風險(這些層可能極為脆弱，特別是如上述薄層的情況)。

- 10 此外，如果目的是為控制要經由習知濕蝕刻技術調整粗糙度之層之側邊區域的空間分布，則需要規劃較繁且複的手段與程序，以便只蝕刻該側邊所要蝕刻的區域。

- 事實上，在需要覆蓋某些區域要被蝕刻之層之側邊的情況中，是以一遮罩形成一空間樣式，該樣式可使層中僅
15 只有要被蝕刻的區域不被遮蓋(正遮罩)，或是，僅只有要被保護不被蝕刻的區域不被遮蓋(負遮罩)。

將要被蝕刻的層與其遮罩所構成的結構暴露於濕蝕刻中。接著需要去除遮罩。此乃經由化學物及/或經由暴露於電漿中達成。

- 20 這類去除遮罩的手段很有可能傷及層的表面，及/或在此表面上留下某些污染元素。

這類污染元素特別是由已形成遮罩之樹脂而來的碳氫化合物—這些碳氫化合物會構成經由分子黏著而接合層的障礙，此致使以這類層製造可分開之基板的困難。

五、發明說明（6）

因此，很明顯，製作可分開之基板的習知方法有其限制，特別是當尋求降低以可逆的方法接合所需之層的表面粗糙度時。

5 三、發明內容

本發明的目的是可以消除這些限制。

本發明的另一目的是允許精確控制要被組合成可分開之基板之層的表面狀況，特別是粗糙度。

特別是，其能精密地調整此表面狀況，可選擇性地增加或降低這類層的表面粗糙度。

本發明還有另一目的是允許按照設定的空間樣式局部調整半導體材料中層的表面，且沒有前述的不便之處。

為達成這些目標，本發明提出一種可分開之基板的製造方法，該方法包含對材料之兩層中至少其中一層的表面狀況調整處理，接著是兩層的表面的可逆接合，以製造出可分開的基板，其特徵在於：該表面狀況調整處理包含以至少一個界定的物種叢(cluster)轟擊要被處理的表面。

以下是一些按照本發明較佳但非限制之方法的態樣：

- 轟擊的離子包含關於要被處理之表面化學性情性的物種，
- 表面狀況要被調整的材料層是由矽或碳化矽製成，且轟擊的離子是氫或氮離子，
- 該離子包含能與被處理之表面的材料產生化學反應的離子；

五、發明說明（7）

- 轟擊是由含有該離子的電漿進行；
 - 要被處理之表面的材料及構成電漿的元素如以下配對其中之一：(Si, SF₆)、(SiC, SF₆/O₂)、(SiO₂, SF₆/O₂)、(SiO₂, CHF₃/SF₆)、(Si₃N₄, CHF₃/O₂/SF₆),
- 5 • 該方法包含控制叢中離子的數量以調整要被處理之表面的粗糙度，可以增加或降低此粗糙度，
- 進行該項控制以使該表面平滑，將其粗糙度帶至可經由分子黏著而得以接合的值，
 - 該表面是可循環使用之 SMARTCUT[®]類之方法的
- 10 負表面，
- 離子數量的該控制是經由控制用以產生離子叢之離子源的壓力達成，
 - 該方法也包含控制施加於離子的轟擊電壓，
 - 要被處理之表面係經由將離子叢(ion cluster)的束
- 15 (beam)選擇性地導向要被處理的區帶(zone)，選擇性及局部性地在所要之區帶處理，以便在此表面上產生一樣式，按照此樣式以所要的方法選擇性地調整表面狀況，
- 產生聚焦的光束，包含要進行轟擊的離子及這些離子的單體物種，並將包含該離子叢的部分束導向層，
- 20 • 離子叢之該束撞擊到層上的位置受到控制，
- 在層的表面上產生適當的空間樣式，與層的表面之其它部分相較以調整其粗糙度，以及
 - 在層的表面上產生粗糙度可變化的樣式。

在參考附圖閱讀以下對本發明之實施例的描述後，將

五、發明說明（8）

可明瞭本發明的其它態樣、目的及優點。

四、實施方式

現請參閱圖1，圖中概示以離子叢之束30對材料之層20進行轟擊的設備10。

- 5 在本文中，“離子”可以指定為本身是“純”的離子，但也可以是產生自數種離子且該些離子帶有電荷的物種。

一般言之，以下所言的“叢”(cluster)是指全部都被離子化，意指其具有的電荷皆非0。不過，一般言之，這些叢也可包含其它物種的離子，包括分子。

- 10 層20是半導體材料。在下文中將解釋，其可以是矽或碳化矽，或其它的半導體材料(例如二氧化矽或四氯化三矽)。

設備10包含一加壓氣體的源101，能從源101內的電漿產生氣體離子叢的平行束。

- 15 在此特別說明，控制此電漿的特性可定義離子叢的結構，更精確地說，控制源101之電漿的壓力，則可以控制出現於叢中之離子的平均數量，詳情請參閱圖3。

以及，控制加速電壓可以控制這些叢的速率。

可用的氣體例如氬氣或氮氣。

- 20 層20對應於表面狀況要以受控制之方法修改的層，以便接著經由接合而與另一層(其表面狀況也許也經過調整)組合，以便構成一可分開的基板。

按照本發明的第一選擇，諸如上述的離子叢投射到層20的表面上，此轟擊不包含化學反應。

五、發明說明（9）

在此例中，轟擊可謂是純“衝擊”(ballistic)，轟擊用的叢相對於層20的材料為化學惰性。

在此例中，轟擊用的叢典型上是由氫氣或氮氣構成。

按照本發明的另一選擇，轟擊用之離子叢的物種具有
5 與層20之材料產生化學反應的能力。

在此例中，該轟擊可謂之為反應。

且在此例中，轟擊用的離子特別可以是氧或氧的混合物。

此例包括反應的轟擊，也可以進一步在設備10的區帶
10 內配置一蝕刻電漿(與源101的電漿不同)，離子束需通過該蝕刻電漿，且其位於設備10的區域內，緊鄰層20的上游。

在本發明之包括蝕刻電漿的此特定實施例中，例如可以安排層20的表面材料與形成此電漿的元素構成以下配對
15 其中之一：(Si，SF₆)、(SiC，SF₆/O₂)、(SiO₂，SF₆/O₂)、(SiO₂，CHF₃/SF₆)、(Si₃N₄，CHF₃/O₂/SF₆)。

在此例中，源101所產生的離子叢與蝕刻電漿產生化學反應。

以及，蝕刻電漿本身與層的表面，以及通過蝕刻電漿
20 的物種與層的本身也可化學反應。

現在回頭描述設備10，源101產生的離子束接著通過加速室102，由於可給予其所需求的加速電壓值，因此可按所要的方式加速從源101發出之束的離子叢。

五、發明說明（10）

特別指出，本文中源101的“加速電壓”實際上對應於此加速室102的加速電壓。

接著，此束通過束塑形電磁結構 (beam-creating electromagnetic structure) 103，經由施加所欲特性的電磁
5 場可調整該束的磁場特性(準直、聚焦等)。

接著，此束通過一可產生其特性可受控制之磁場的磁環結構104，以便選擇性地偏移離子束之帶電的物種。

事實上，在此特別說明，從加速室102及電磁結構103發出的束包含轟擊用物種的離子叢，也有電氣中性的分子
10 (特別是轟擊用物種的單體)。

在圖1中，此束之不同元素的軌跡是以全然準直的直線表示。

但實際上，這些軌跡並非真正直線，軌跡的曲率半徑視束中離子及不同元素的質量而定。

經由精密控制磁環結構104所產生之磁場的特性，可
15 選擇性地僅將所要的離子叢朝向屏106的開孔偏移，束中的其它組成則被屏106阻擋，不會通過此開孔。

在此特別說明，結構103及結構104可以是同一個單體。

20 在設備內也配置一電氣中和結構105。

放置具有開孔1060的屏106是為了只讓束中包含所要之叢的部分通過，俾使後者可以撞擊到位於開孔1060後方的層20上。

屏106及它的開孔1060構成設備的固定部分。

五、發明說明（11）

以及，束中通過此開孔撞擊到層20上的部分對應於通過手段103後被聚焦的束。

因此，層20中僅非常小尺寸的基本表面上接收離子叢的撞擊束(通過開孔1060之束的截面寬度大約1或數微米)。

5 至於層20，其固接在可移動的支架107上，其在垂直於束之平面內的位移受到控制。

因此，經由使用手段107按照所欲的軌跡位移此層，在層20的表面上界定極精確的離子叢蝕刻樣式，俾使離子叢在層20上的撞擊位置追蹤一特殊的樣式。稍後將進一步
10 考慮此態樣。

一屏蔽室108置於層20及位移手段107的後方，面對於束在層20上的撞擊帶。

此屏蔽室108連接到用於決定層20所接收之物種劑量的手段109。

15 為了要構成可分開的基板，以具所欲特性的離子叢對層20轟擊，藉以允許調整此層表面的粗糙度。

須注意，與習知經由濕蝕刻修改表面狀況的技術相較，以離子叢轟擊並不會出現本文所描述的不便之處。

特別是，不必擔心“洩漏”或污染，因為，首先，本發明所用之修改層之表面粗糙度所使用的技術屬於“乾”蝕刻技術，而非“濕”刻蝕，層20不與液體接觸。
20

此外，如前所述，本發明在本文中所使用的離子叢轟擊技術可做到極精確地控制離子叢在層20上的撞擊區帶。

如前所述，由於撞擊在層上之束之截面的尺寸非常

五、發明說明（12）

小，即使層在不位移的情況下此仍屬真確。

此外，由於此轟擊不是單純以離子而是以離子叢進行，因此，在調整層20之表面粗糙度方面可有很大的自由度。

5 更精確地說，可做到選擇性地降低或增加層20的表面粗糙度。

事實上曾觀察到，視轟擊用離子叢的特性而定，可以增加或降低此粗糙度。

更精確地說，圖2a圖示數條實質上是直線的曲線C1到
10 C5，其診明相對於被施加在加速室102內之束之電壓V之演化的轉變，層20之表面粗糙度R的演化。

圖2a中每一條曲線都對應至一轟擊條件，其中，每個離子叢各自包含不同數量的離子。

事實上，控制轟擊參數可以決定出現於轟擊在層20上
15 之叢中的離子數量。

在此特別指出，控制出現於叢中之離子數量的主要參數是離子源101內的壓力。

因此，經由控制源101的壓力，即可控制出現於叢內之離子的數量。

20 此點說明於圖3的柱狀圖。

事實上，此圖顯示了A1、A2、A3及A4等數條曲線。

每一條曲線都代表了在某一給定之源壓力下離子叢之大小的再分配。

叢的大小是以每一叢中的原子數量表示(上水平刻

五、發明說明 (13)

度)，其變化是從0到3000原子/叢。

最下一條曲線A1的壓力是760托，曲線A2的壓力是2300托，曲線A3的壓力是3000托，曲線A4的壓力是3800托。

- 5 從其中可看出，隨著壓力增加，這些曲線的峰值(其對應於所討論之壓力下最常見的叢大小)也隨之增加。

因此，從圖中可觀察到，出現於每一叢中的離子數量位於每一叢之離子平均數量的附近，將此平均數以N表示。

- 10 因此，可經由控制離子源的壓力以控制此N值。

因此，圖2a中的每一條曲線對應於不同的N值：當曲線從C1改變到C2、C3、C4及C5時，N的值也增加。

最高的曲線C1對應於以個別之離子轟擊，意指在此條件下的N等於1。

- 15 可觀察出，在這些條件下，隨著束之離子的加速電壓增加，接受每一叢是由單個離子構成的離子叢轟擊時，層20的表面粗糙度大幅增加。

事實上，在這些轟擊條件下，以個別的離子轟擊到層上，對層的表面結構會引起重大的損壞。

- 20 緊鄰於第一條曲線下方的曲線C2對應於N值大於1的轟擊條件。

在此情況中可觀察到，加速電壓同樣增加，雖然表面粗糙度也增加，但增加的幅度不如前者大。

接下來的曲線C3說明電壓V同樣增加，但粗糙度只小

五、發明說明（14）

幅增加。

以及，曲線C4所對應的轟擊條件是轟擊所用的叢中包含相當大量的離子，圖示說明儘管加速電壓V增加，但粗糙度保持不變。

- 5 事實上，當離子叢包含的離子數量N超過某一臨限值時，在某些情況下，演化曲線 $Rf(V)$ 的斜率變為零。此臨限值很明顯與層在被轟擊前開始時的表面狀況相關。

當數量N持續增加時，轟擊並無法增加層20的表面粗糙度，反而經由使表面光滑而降低它的粗糙度。

- 10 曲線C5說明此影響。

經由調整轟擊條件—更精確地說是出現於叢中的離子數量—因此可以按所要的方式調整層20的表面狀況。

關於此，可以瞭解，為調整(此調整對應於增加或消除粗糙度)可逆接合之層至少其中之一所需的實際表面狀

- 15 況，本發明有利地使用轟擊條件。

此調整法十分特殊—特別是與僅欲將粗糙度有系統降低(且通常是儘可能降至最低)的那些技術不同。

- 須注意，這類並不想做任何調整的技術例如見於WO 01/61743及US 2002/139772等文獻。因此，這些文獻所提
20 供的資訊是有關只欲將表面粗糙度降低或甚至將其減至最小的技術。

現在回到本發明，經由以下可得到上述的粗糙度調整，特別是：

- 能將此層的表面粗糙度做較大或較小的程度的增

五、發明說明 (15)

加，

- 或甚至降低此粗糙度。此對於在開始轟擊時表面粗糙度高之層20的情況特別有用。

因此，很明顯，有兩個界定轟擊條件的參數在此方法
5 之製程中具有重大影響：

- 與產生離子相關的壓力，其可以控制出現於離子叢中的離子數量，

- 加速電壓，其可以控制叢的速率，其影響已於圖2a及2b中描述。

10 經由規劃轟擊順序即可利用此影響，在轟擊期間，以包含不同離子數的叢轟擊層20上不同的區域，以便按所欲的方法選擇性地調整這些不同區域的表面粗糙度。

為達此目的，在對層轟擊之不同的連續階段期間，規劃位移手段107用以位移層20，並連同改變參數以修改N
15 的值。

現請參閱圖2b，圖中其再次顯示相對於加速電壓V，層20接受包含不同平均數量N之離子的離子叢(在此，在此圖中仍是對應於不同曲線)轟擊時，表面粗糙度R的演化。

20 此圖包括圖2a的曲線C1到C5。

不過，圖2b中也顯示另一組曲線C'1到C'5，其演化仍是按照與曲線C1到C5相同的一般邏輯(對相同的開始層20及相同的轟擊用離子，數量N從曲線C'1增加到曲線C'5)。

從曲線C'1到C'5可看出，與曲線C1到C5相反，數量N

五、發明說明 (16)

之增加並不能致使層20的表面粗糙度降低。

在此特別說明，曲線C'5對應的數量N非常大，N的值可視為無限大。

須注意，當層20的表面狀況已對應於低粗糙度時(曲線C'1到C'5)，其變成無法經由增加N使得此層的表面更平滑。

因此，以表面粗糙度相對重要的層開始，其可以選擇性地增加或降低此粗糙度。

此方面的重要應用在於使用表面狀況並不符合以分子黏著之接合條件(粗糙度值大於大約5埃rms)的晶圓做為層20，這些晶圓的某些區域要進行處理，以使其平滑，並將它們的粗糙度降至能做到這類接合的值。

特別是，藉著重覆使用，此允許回收來自SMARTCUT[®]類型之方法的負片(negatives)。

此外，還是在此情況，其可使用由原本表面狀況不適於接合(SiC，III-V)之晶圓構成的層。以包含相當大數量N之離子的叢對這類晶圓轟擊使晶圓的表面光滑，以取代進行全面拋光。

此外，從最終粗糙度的角度，及為了接合而產生多少有些光滑區域之空間樣式的角度，此光滑化都可以非常精準地被控制。

不過，如果層20的開始表面狀況是在某一給定之臨界值 R_0 (此臨界視層的材料及轟擊用物種的特性而定)以下，就只能增加此粗糙度。

五、發明說明 (17)

事實上，如果曲線C'1到C'5的開始點正好低於該臨界值 R_0 (圖2b中，其位於此臨限值的位準)，即使經由轟擊表面亦不可能保持此開始的低粗糙度：即使以極大的N值轟擊，都將致使粗糙度增加。

- 5 現請參閱圖4a至4c，圖中顯示已接受諸如上述離子叢轟擊後的層20，在轟擊期間，層表面某些區域的粗糙度已被選擇性地修改。

因此，圖4a顯示在層的表面上已生產一粗糙度低於該表面其它區域的環形，以便在該層20与其它層(例如平滑度均勻的層)組合時，能在此環上得到較大的機械穩定度。

由於對位移手段107的規劃，可以在層的表面上產生任何其它想要的樣式。圖4b及4c分別顯示具有格狀樣式的層20，其粗糙度低於該層表面的其餘部分。

- 15 以及，經由控制轟擊用叢中的離子數N，並連同層20的位移，就可產生任何樣式，包括數種程度的粗糙度，選擇性地分布於層之表面上所想要的不同區域。

亦可能產生具有可變化之粗糙度之樣式，以構成可分開之基板，其在表面上之粗糙度的分佈可以精確控制。

- 20 “具有可變化之粗糙度的樣式”意指某樣式具有粗糙度不同的不同區帶。

因此，須注意，經由實施本發明，可以極精密地控制層之表面上粗糙度的程度及分佈，在經由分子黏著与其它層(如有需要，其粗糙度可已經過調整)的可逆接合之後，

五、發明說明 (18)

即可產生可分開的基板。

同時須注意，以離子叢進行轟擊事實上只修改了層20的表面，這類轟擊不會傷及次表面。關於此，可參考Allen等人的文獻“Substrate smoothing using gas cluster ion
5 beam processing”, Journal of Electronic Materials, Vol.30, No.7, 2001。

五、圖式簡單說明

圖1是可進行離子叢轟擊之設備的概圖，

10 圖2a及2b的曲線圖表示在不同轟擊條件下，接受離子叢轟擊之表面之粗糙度的演化，

圖3說明與產生離子相關之壓力對於出現於離子叢中的離子數量之影響的柱狀圖(特別說明的是，此柱狀圖是來自於“Materials processing by gas cluster ion beams”文
15 獻，Material Science and Engineering, R34，No.6，P244(2001))，

圖4a到4c說明本發明的特定實施法，其中，表面接受選擇性及局部性地處理，以便按照所要的樣式調整它的表面狀況。

20

五、發明說明（19）

圖式之代號說明

元件	代號	說明
101	源	
20	層	
30	束	
10	設備	
102	加速室	
103	電磁結構	
104	磁環結構	
106	屏	
1060	屏的開孔	
107	位移手段/可移動的支架	
108	屏蔽室	
109	物種劑量偵測器	
105	電氣中和結構	

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：可分開之基板的製造方法）

本發明與可分開之基板的製造方法有關，該方法包含兩材料層之至少其中之一的表面狀況調整處理，接著經由兩層之表面的可逆接合，以製成可分開的基板，其特徵在於：該表面狀況調整的處理包含以離子叢對要被處理之表面的轟擊。

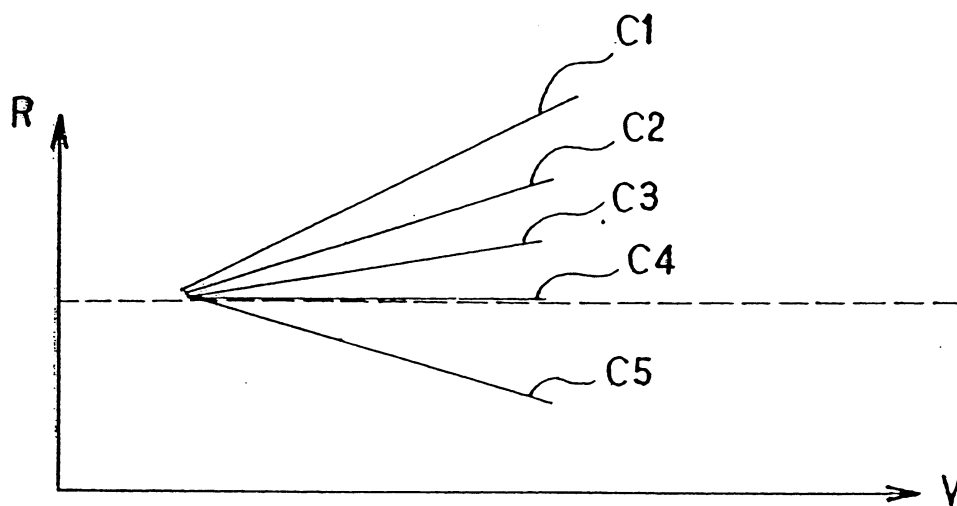
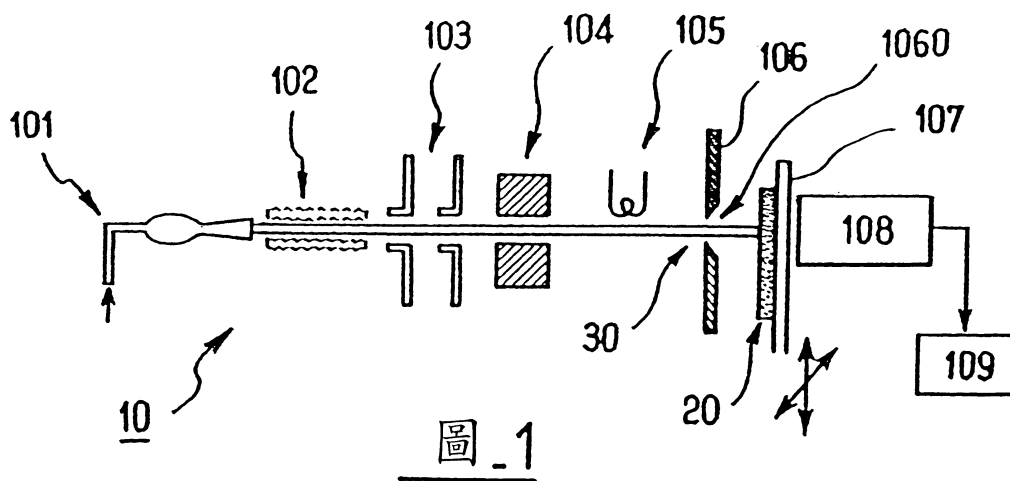
英文發明摘要（發明之名稱：Manufacturing Process of Detachable Substrates）

The invention relates to a manufacturing process of detachable substrates, the said process comprising a surface condition adjustment treatment of at least one of two layers of material, followed by the reversible bonding of the surfaces of the two layers to make the detachable substrate, characterised in that the said surface condition adjustment treatment comprises the bombardment of the surface to be treated with ion clusters.

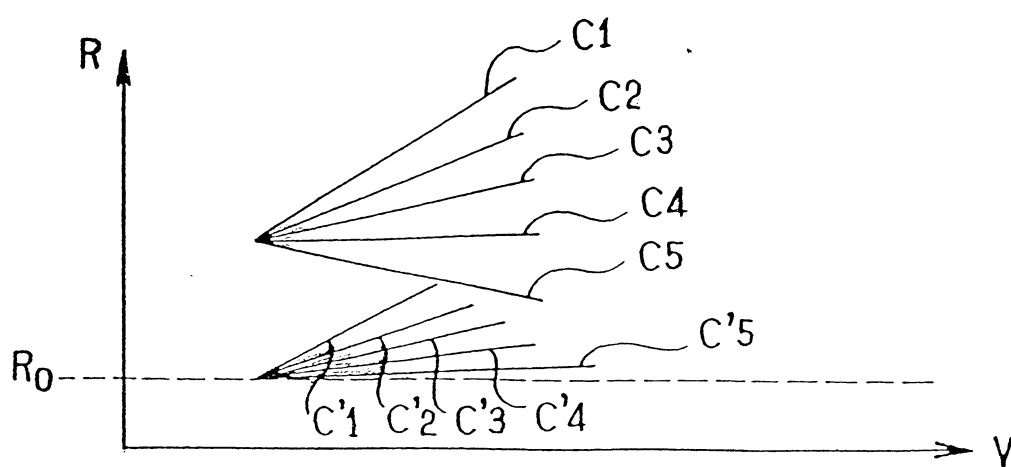
六、申請專利範圍

9. 如申請專利範圍第8項的方法，其中，表面是循環使用 SMARTCUT[®]類型方法的負表面。
10. 如申請專利範圍第7項的方法，其中，離子數量的該控制是經由控制用以產生離子叢之離子源的壓力達成。
5
11. 如申請專利範圍第1至6項之任一項的方法，其中，該方法也包含控制施加於離子的轟擊電壓。
12. 如申請專利範圍第1至6項之任一項的方法，其中，經由將離子叢的束選擇性地導向要被處理的區帶，在所欲之區帶內選擇性及局部性地處理將被處理之表面，以便在此表面上產生一樣式，按照該樣式以所欲的方式選擇性地調整表面狀況。
10
13. 如申請專利範圍第1至6項之任一項的方法，其中，產生聚焦的束，其包含轟擊用的離子及這些離子的單體物種，以及，將包含離子叢的部分束導向該層。
15
14. 如申請專利範圍第13項的方法，其中，離子叢的該束在層上的撞擊位置被控制。
15. 如申請專利範圍第14項的方法，其中，在層的表面上產生適當的空間樣式，其與層之表面上的其餘部分相較，具有經過調整的粗糙度。
20
16. 如申請專利範圍第15項的方法，其中，在層之表面上所產生的樣式具有可變化之粗糙度。
17. 如申請專利範圍第1至6項之任一項的方法，其中，在層之表面上所產生的樣式具有可變化之粗糙度。

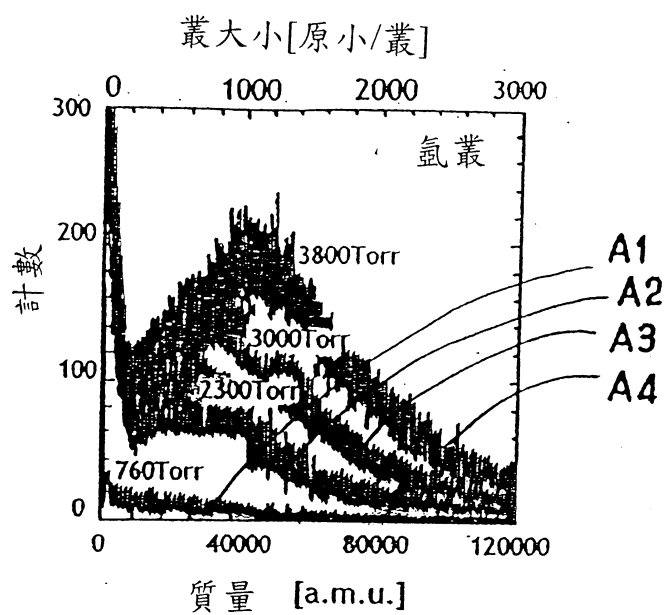
1 / 2



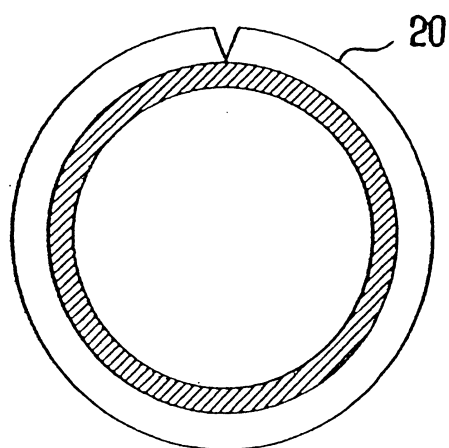
圖_2a



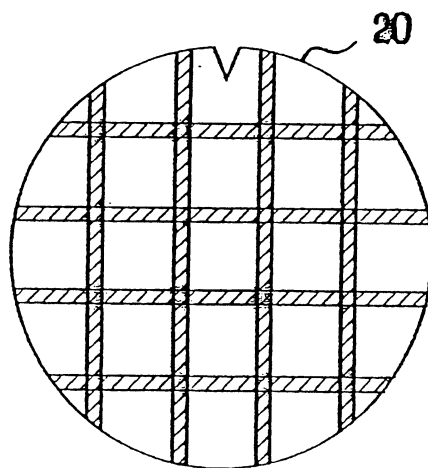
圖_2b



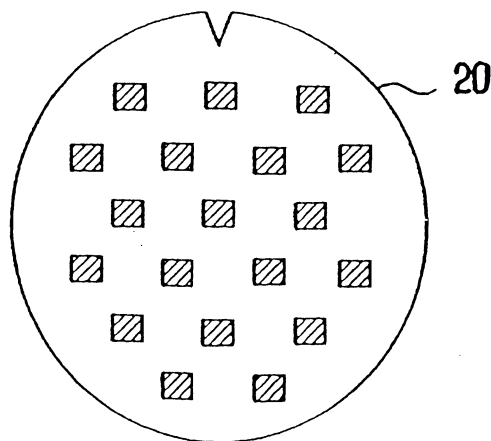
圖_3



圖_4a



圖_4b



圖_4c

(一)、本案指定代表圖為：第 1 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

20	層
30	束
10	設備
102	加速室
103	電磁結構
104	磁環結構
106	屏
1060	屏的開孔
107	位移手段/可移動的支架
108	屏蔽室
109	物種劑量偵測器
105	電氣中和結構

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、申請專利範圍

(民國 95 年 12 月 18 日送呈)
(Submitted on December 18, 2006)

95年12月18日修(更)正替換頁

1. 一種可分開之基板的製造方法，該方法包含兩材料層
(20)至少其中之一的表面狀況調整處理，接著是兩層
之表面的可逆接合，以製成可分開的基板，其特徵在
於該表面狀況調整處理包含以離子叢對要被處理之表
面的轟擊。
- 5 2. 如申請專利範圍第1項的方法，其中，轟擊用離子包
含與要被處理的表面不會產生化學反應的物種。
3. 如申請專利範圍第2項的方法，其中，表面狀況要被
調整之材料的層是以矽或碳化矽製成，且轟擊用的離
10 子是氫或氮離子。
4. 如申請專利範圍第1項的方法，其中，該離子包含能
與要被處理之表面的材料產生化學反應的離子。
5. 如申請專利範圍第4項的方法，其中，該轟擊是以含
有該離子的電漿進行。
- 15 6. 如申請專利範圍第5項的方法，其中，要被處理之表
面的材料與形成電漿的元素構成以下配對其中之一：
(Si, SF₆)、(SiC, SF₆/O₂)、(SiO₂, SF₆/O₂)、(SiO₂,
CHF₃/SF₆)、(Si₃N₄, CHF₃/O₂/SF₆)。
7. 如申請專利範圍第1至6項之任一項的方法，其中，該
20 方法包含控制叢中的離子數量以調整要被處理之表面
的粗糙度，其目的是增加或降低此表面的粗糙度。
8. 如申請專利範圍第7項的方法，其中，進行該控制以
使該表面平滑，將其粗糙度帶至能經由分子黏著而接
合的值。