公告本

申請日期	P0. 1127
案號	P012P486
類別	H01L 21/58

（以上各欄由本局填註）

A4
C4

554452

發明 新型 專利說明書

一、發明 新型 名稱	中文	尤用於光學電子或光電之基體製造方法及該方法所製得之基體(二)
	英文	PROCEDE DE FABRICATION D'UN SUBSTRAT NOTAMMENT POUR L'OPTIQUE, L'ELECTRONIQUE OU L'OPTOELECTRONIQUE ET SUBSTRAT OBTENU PAR CE PROCEDE
二、發明 創作人	姓名	1.卜吉恩 Bruno GHYSELEN 2.李法克 Fabrice LETERTRE
	國籍	1.、2.均為法國籍（France）
	住、居所	1.法國賽意理市吉格街 58 號 58 rue Georges Maeder, 38170 SEYSSINET, France 2.法國吉仁歐市喬克街 33 號 33 quai Jongkind, 38000 GRENOBLE, France
三、申請人	姓名（名稱）	法商斯歐埃技術公司 S.O.I. TEC SILICON ON INSULATOR TECHNOLOGIES
	國籍	法國 (France)
	住、居所（事務所）	法國伯尼市方頓科技園區 Parc Technologique des Fontaines, Chemin des Franques, 38190 BERNIN, FRANCE
	代表人姓名	歐安嘉(Dr. AVBERTON-HERVE Andre-Jacques)

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

（由本局填寫）

承辦人代碼：	A6 B6
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

本案已向：

法　　國（地區）　申請專利，申請日期：　　案號：　　，□有　□無主張優先權

西元 2000 年 11 月 27 日　　0015280

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（1）

本發明與基體製造方法之領域有關，尤其適用於光學、電子或光電，亦與以此類方法獲得之基體有關。尤其是此基體適用於微系統、感測器、發光與雷射二極體之製造。

文件 FR 2 681 472 中揭示一種基體製造方法，其中的薄層材料係自一源基體轉換至支撐體之上。在此狀況下，常係以分子粘著方式將該薄層粘著於支撐體上，，俾獲取良粘著介面，其係在使該等表面相接前所需特別製備之粘著表面。此類製備一般包括拋光、平面化、物化處理、中間層製作等操作，相當冗長與繁雜。其在支撐基體係多晶系時尤為適用。

本發明之一目的係在提供一種基體製造方法，其包括在一支撐體上之薄層，該方法可較先前技藝方法明顯簡化，並且價廉的多。

依本發明，此目的可藉由一種基體製造方法施行之，其包括為機械支撐體所建構之一層所承載之薄層，尤其適用於光學、電子或光電，本法包括步驟如次：

＊自一源基體剝除一層用以形成一薄層之材料；以及接著

＊藉由沉積材料製作薄層上之厚層，俾形成建構機械支撐體之層。

本發明方法簡單易行，並可使得為使表面相接處所需之冗長且昂貴之製備得以免除，諸如拋光、平面化、中間層製作等，上述所有步驟均可視需要在形成厚層前僅以蝕

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（2）

刻替代之，該形成在伴隨高溫處理下可見其功。

尤其是在既有將薄層轉移至厚支撐體上之技術中（不論薄層為單晶系、多晶系、無晶系等），薄層均經轉移為先前製備之厚支撐體上的單片，與由單一片建構者類似，然而在本發明中。厚支撐體係直接在薄層上形成。因此，由於本發明之施行可省略冗長且昂貴之製備步驟，故可大幅節省經費。

在本發明中之優點，係將建構支撐體之材料直接沉積於薄層上，例如以化學蒸氣沉積（CVD）為之。在此狀況下，在薄層與支撐體間所得介面品質優良，又以電性及/或熱傳導率為最，此常係先前技藝所不可得。

厚層亦可與沉積金屬相對應，例如電解沉積銅。

但由熔融及/或具黏性或昇華材料形成厚層亦佳。

本發明方法可實現用以製造基體之優點，其中的薄層及厚層係由具相近或全同之個別熱膨脹係數及/或晶格參數的材料建構而成。

本發明方法之特殊優點亦在於可製作複合基體，其包括在一支撐體（多晶系、無晶系、陶瓷、多相等）上之單晶系薄層（例如半導體材料）。其採用可靠技術，尤其是可靠的沉積及/或長成技術，故得以低成本製造厚層。因此，利用本發明方法在例如單晶系碳化矽薄層上形成無晶系或多晶系碳化矽厚層，其價格低於基體完全係出自高品質單晶系碳化矽者。

此外，本發明方法具有可增強用以建構支撐體之品質

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格（210 x 297公釐）

五、發明說明（3）

良好材料長成。因此當欲以較低成本製作基體時，在先前技藝方法中可將依薄單晶系層轉換於低價支撐體上，諸如以多晶系或無晶系材料製成的支撐體。當相同概念於本發明方法中施做時，低價材料厚層經製於具高附加價值之薄層上，但如該薄層本身屬單晶系，則厚層品質將較以相同材料之單片層做為直接轉換於薄層上之該厚層為佳。如支撐體，亦即以本發明方法形成之厚層係為多晶，則在該材質內所得之各式晶粒之凝聚力與幅向較佳，如同優先相般。但如本發明方法包含在薄層與支撐體間形成中間層（例如一無晶系絕緣體）之操作，則此優點會被抵銷。

在此狀況下，當以本發明方法在薄層上長成厚層時，薄層可充作在厚層中用以饋入單晶系或準-單晶系之種晶層。這些狀況係與在薄層上磊晶或準-磊晶長成之厚層相對應。

本發明方法視需要包含之優點為下列個別特徵或其組合：

＊其包含一包含於沉積一工作層於薄層之一及/或另一面上之操作；此厚層材料示例可具大帶隙，諸如氮化鎵、氮化鋁，或其它此類材料，例如至少選自包括鋁、銦及鎵之元素中的兩種之化合物；

＊在形成厚層之前，至少沉積一工作層；

＊在形成厚層之後，至少沉積一工作層；

＊各工作層及厚層係沉積於薄層之相異面上；

＊薄層係由單晶系材料建構而成；

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格（210 x 297公釐）

五、發明說明（4）

＊厚層之形成，係藉由沉積下列材料而成：單晶系材料、多晶系材料、無晶系材料、包含複數個相之材料，以及較用以建構薄層之材料價廉之材料；

＊其包含在薄層上形成打線層之步驟，該打線層係自下列材料製成，包括：無晶系材料、多晶系材料及金屬材料，諸如鎢或矽化鎢；了解這些性質可合併之（例如多晶系及金屬）；可在將薄層自源基體剝離前形成打線層，例如；

＊其包含在形成薄層上之厚層前，將薄層轉移至中間支撐體上之步驟；

＊其包含一包含於消除中間支撐體之操作；

＊中間支撐體之消除，係藉由將薄層自中間支撐體分離為之，尤其是使得中間支撐體得以回收；

＊其包含在轉換其上之薄層前，在中間支撐體上形成一打線層之操作，該打線層係自下列材料製成，包括：無晶系材料、多晶系材料及金屬材料，諸如鎢或矽化鎢；了解這些性質可合併之（例如多晶系及金屬）；

＊用以建構薄層之材料係自下列材料製成，包括：矽、碳化矽、藍寶石、鑽石、氮化鎵、氮化鋁，以及至少這些材料中的兩種之組合或疊加；

＊用以建構厚層之材料係自下列材料製成，包括：矽、碳化矽、藍寶石、鑽石、石墨、氮化鎵、氮化鋁，以及至少這些材料中的兩種之組合或疊加；

＊薄層係經一弱化區自源基體剝離；

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（5）

＊弱化區之製作，係藉由佈植原子種於源基體中之接近一預定深度；

＊薄層之自源基體剝離，係藉由消除內插於薄層與殘留之源基體間區域為之，例如以化學蝕刻為之；以及

＊厚層之沉積條件經最佳化，俾使其與包括下列性質之特殊性質相對應：單晶系、多晶系、絕緣性及傳導性；瞭解到這些性質中的兩種係視需要連結之，諸如單晶系及傳導性。

上述及本文其它部份中的"原子佈植"乙項，係用以涵蓋任何利用原子或離子種而為之撞擊，並適於將這些種引入材料中，俾使這些種在材料中的濃度最高，該最高值係位於與撞擊面相對之預定深度中。原子或離子種經引入材料中，而能量分佈接近最大值。可利用離子束佈植器、電漿沉浸佈植器等，將原子種植入材料中。"原子或離子種"乙項，係用以代表具離子、中性或分子型式之原子，或具離子或中性型式之分子，甚或具離子或中性型式之相異原子或分子。

參閱下列詳細敘述，即可瞭解本發明之其它觀點、目的及優點，在隨附圖式之助益下，更可增進對本發明之瞭解，其中：

＊圖 1 係用以實現本發明之方法步驟圖；

＊圖 2 係另一用以實現本發明之方法步驟圖；

＊圖 3 係又另一用以實現本發明之方法步驟圖；

＊圖 4 係又另一用以實現本發明之方法步驟圖；

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（6）

＊圖 5 又另一用以實現本發明之方法步驟圖；

＊圖 6 又另一用以實現本發明之方法步驟圖；

＊圖 7 係在本發明之各式方法中，所採用之具四薄層之中間支撐體透視圖；

＊圖 8a 與 8b 係在本發明之各式方法中，所得之基體示例剖面圖

以下即將參閱本發明方法的五個特殊但不以之為限之施行方式，詳細敘述之。

在第一施行中，示如圖 1，所製成之最終基體 14 包含在厚層 4 上之薄層 2，而該厚層 4 構成對薄層 2 之支撐，其施行步驟如次：

＊在經佈植原子種之源基體 6 表面上形成用以製作打線層 10 的一層無晶系材料，在中間支撐體 12 表面上形成一層無晶系材料，俾製作另一打線層 11；

＊在源基體 6 中佈植原子種於一預定深度，俾形成弱化區 8；

＊100，使打線層 10 與 11 相接；

＊200，將種晶層 2 自源基體 6 經弱化區 8 剝離；以及

＊300，沉積厚層 4 於與弱化區 8 相對應之薄層 2 表面上；

＊400，消除打線層 10 與 11，並將薄層 2 自中間層 12 分離。

這些用以形成打線層 10 及佈植原子種之步驟，可以

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（7）

上述特定順序或其它順序施行之。

施行原子種之步驟及剝離薄層 2 之步驟 200 示例，係以法國專利號 FR 2 681 472 所述為例。

形成打線層 10 與 11 之步驟與利用熟悉此技藝者已知方法之一形成一層無晶系材料相對應。

應觀察到在晶步驟 300 之厚層 4 沉積步驟前，該薄層 2 可經額外技術步驟，或者其可具在該處以磊晶或其它方式沉積之不均勻附加膜。

下表概摘可用以實現上述第一施行之材料示例。

表 1

薄層 2	中間支撐體 12	支撐厚層 4	打線層 10、11
單晶系 SiC	多晶系 SiC 或單晶系 SiC	品質較薄層差之多晶系 SiC 或多晶系 AlN 或鑽石或單晶系 SiC	SiO_2 或 Si_3N_4
單晶系 GaN	多晶系 SiC 或單晶系 SiC 或藍寶石	品質較薄層差之多晶系 SiC 或多晶系 AlN 或多晶系 GaN 或鑽石或單晶系 SiC	SiO_2 或 Si_3N_4
{111}、{100}等單晶系 SiC	多晶系 Si 或單晶系 Si 或多晶系 SiC 或單晶系 SiC	品質較薄層差之多晶系 Si 或單晶系 Si	SiO_2 或 Si_3N_4

在上表與爾後之表中，"單（mono）"係指"單晶系

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（8）

（monocrystalline）”，而”多（poly）”則係指”多晶系（polycrystalline）”。

示例 1

第一示例係與表 1 第一列相對應。

第一施行之特殊優點在於在多晶系碳化矽厚層 4 上形成一包含單晶系碳化矽薄層 2 之基體。

單晶型式碳化矽的直徑較一般常見的矽單晶體小的多，然取得不易。其主因在於單晶系碳化矽之基體長成技術較單晶系矽複雜且昂貴，其它因素尚有基體形成步驟較為不易、耗時且昂貴，以及碳化矽之硬度對易碎度比較差。

因而本發明之方法尤其見長於製造具碳化矽薄層 2 之基體，此係因其可自一源基體 6 取得多層薄層 2，並將各薄層 2 傳輸至低價厚層 4 上。

再者，碳化矽之應用主要在於高功率半導體元件上。不幸地，在此類應用中，明確且極具限制性之規範使得支撐基體須以適於接收碳化矽薄層 2 者為限。在某些環境中，此類應用需要具良電氣及熱傳導率之支撐體。多晶系碳化矽可符合上述需求。其部分性質與單晶系碳化矽相近：其熱膨脹係數相符，並與溫度高達攝氏 1600 或 1700 度之處理相容（在原子種植入後，用以重新開始碳化矽磊晶及退火所需溫度）。

再者，採用多晶系碳化矽僅需對一般常見之單晶系碳化矽技術做少許修改即可。

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（9）

最後，多晶系碳化矽具抗化學侵襲之優良特性。

當在多晶系碳化矽厚層 4 上製作單晶系碳化矽薄層 2 時，打線層 10 與 11 由氧化矽製成較佳。

厚層 4 可由化學蒸氣沉積（其主要優點在於可在相當低沉積溫度下施行，亦即對碳化矽而言約攝氏 1350 度）、氣相磊晶（VPE）或混合氣相磊晶（HVPE）、高溫化學蒸氣沉積（HTCVD）、或其它等效技術製得。亦可採行一般用以製造單晶之技術製造厚層 4，諸如一般用以長成其它類球錠方法中採用之純化技術或其它技術。自沉積品質的觀點而言，採用此類技術結果不佳（低溫、非均勻狀況、高成長率等），但如自成本考量，則係其優點。

對直徑 50 毫米之碳化矽基體而言，厚層 4 厚度為 300 微米較佳。碳化矽厚層 4 之優點在於採用化學蒸氣沉積法製得，其長成速率約為每小時 100 微米。

再者，將與薄層 2 之單晶系材料相對應之表面沉積 300 於厚層 4 上，沉積參數可最佳化，俾生成單晶系支撐基體。因而在此等條件下，薄層 2 可充作用以長成單晶系厚層 4 之種。此單晶系厚層 4 之品質不佳或中等與否，係視沉積參數最佳化程度及所欲應用而定，然不論如何，所得基體均有價格相當低廉的優點。但如係基體所供應用之所需，單晶系厚層 4 之品質亦可為優良或極佳。以此類方式長成之後層 4，可形成具極厚之厚層 4 的基體，亦即視應用而定，可遠較數百微米為厚。在上述各式施行中，厚層 4 不僅可由碳化矽製得，亦可為多晶系氮化鋁、鑽石或

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（10）

其它材質。

中間支撐體 12 須可承受碳化矽厚層 4 之長成條件，並可被去除。經選擇用以移除中間支撐體 12 之技術即決定其所由製造之材料。如欲以蝕刻或機械或化學移除去除之，則蝕刻與移除步驟及中間支撐體 12 本身均須價格低廉。在此條件下，採用氮化鋁即具該項優點。亦可採用廉價矽，氮其具不易與沉積之碳化矽厚層 4 相容的缺點。相對地，如中間支撐體 12 經移除與覆蓋，則可採用較昂貴的材料。在此狀況下，即可選擇採用多晶系碳化矽甚或單晶系碳化矽，因其為經耗損並可回收使用。

以多晶系碳化矽製成之中間支撐體 12 覆蓋氧化矽打線層 11 具其優點。

採用氧化矽使得自源基體 6 取得薄層 2 較為容易。平面化沉積之氧化矽使得表面不規則狀況得以消除，並可對氧化矽上之氧化矽採行眾所週知並易於施做之拋光、平面化、清洗、化學製備與打線等技術步驟。

打線層 10 與 11 之氧化矽亦可以其它材料代之，例如氮化矽（Si_3N_4）。此材料之耐溫較氧化矽高。其優點在將厚層 4 最佳化沉積，俾形成高品質單晶系或多晶系層或欲增加其沉積率時尤見其功。

此施行本發明方法之第一示例包括下列步驟：

＊製作一堆疊結構，其堆疊高刮一單晶系碳化矽薄層 2、兩打線層 10 與 11、一多晶系或單晶系碳化矽中間支撐體 12；其係由熟悉此技藝者已知之層轉換法製成（例

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（11）

如可見於法國專利號 FR 2 681 472 中之 Smart-Cut®方法應用）。

＊300，沉積碳化矽支撐厚層 4 於薄層 2 之自由面，例如以 CVD 在攝氏 1350 度下施行。

＊400，以化學蝕刻在氫氟酸的沉浸下消除打線層 10 與 11，並重新覆蓋中間支撐體 12；碳化矽可為多晶系或單晶系等在氫氟酸中不具活性的型式，反之，在該酸液中氧化矽極易誰蝕刻；以及

＊多晶系碳化矽厚層 4 之最終粗拋光，由於其構成最終基體 14 之背支撐面，故粗拋光即已足夠；如厚層 4 之沉積控制良好，此拋光步驟即可略之。

如屬所需，最終基體 14 之幾何外形可經再接觸，例如用以確保最終基體 14 之直徑符合所期；塑造其側邊落差；消除基體邊緣之小凸節。

最終基體 14 之碳化矽單晶前表面，亦即薄層 2 之自由面，在最終操作中亦具受到保護之優點，此優點又以對最終基體 14 背面施行拋光操作時為最。可觀察在本發明方法之初始步驟期間，薄層 2 自然即受到中間支撐體 12 的保護。

由上述本發明之施行所得之最終基體 14 存在有位於薄層 2 與厚層 4 間之介面，其具高度電及熱傳導率，此係因利用本發明之方法先將厚層 4 材料直接沉積於薄層 2 上，使其得以免除以先前技藝在打線期間形成之縫隙，其次，與先前技藝相異處在於並無一般在粘著技術中所採用

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（12）

之氧化矽或其它種類材料中間層。本發明之方法亦使對碳化矽（非常硬並具化學惰性）之平坦化及拋光化步驟得以免除。由於採用多晶系碳化矽時，拋光期間之攻擊率係隨紋理間或紋理與紋理邊界間而變，拋光問題更糟糕時更顯其功，其並為縫隙之本質與體晶體品質。

然而，在一些應用中應可觀察到，可利用本發明方法形成厚層 4，其中本發明方法選擇材料或施行條件，俾獲得電氣或熱之不良導體介面，例如：利用薄層 2 與厚層 4 監之絕緣材質中間層。

上述本發明方法之第一施行，可為多種變化標的，尤其是上述材料可為其它材料所取代，如表 1 第一列所列為例。

在此本發明方法之第一施行中，亦可以如化學蝕刻及/或施加機械應力取代步驟 400，消除打線層 10 與 11，其係藉由中間支撐體 12 與薄層 2 之隔離操作為之（包括在中間支撐體 12 之佈植原子種的先前作業）。亦可促進步驟 400，消除打線層 10 與 11，及/或以熟悉此技藝者所週知之技術隔離中間支撐體 12 與薄層 2，諸如在打線層 10 與 11 中形成通道等。

亦可在不使用中間支撐體 12 的情況下，施行如上述之本發明方法。在所傳輸之薄層 2 夠厚及其材質夠強時尤為適用。因此，厚數十微米之碳化矽薄層 2 之機械強度即已足夠。

亦應觀察到自源基體 6 取得之碳化矽薄層 2 極性可

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（13）

經選擇為初始源基體 6 極性之函數。碳化矽基體極性與 Si 面或 C 面相對應之概念係為熟悉此技藝者所週知。對薄層 2 取自源基體 6 之轉換可施做兩次，使其可改變極性兩次。

亦可在沉積厚層 4 前，在薄層 2 上具包含於形成中間層之操作，例如一絕緣層。由示例中，中間層可為精細氧化物（厚 500 埃）。例如亦可在絕緣層上具 SiC 基體，其係由在氧化矽精細中間層上之 SiC 薄層 2 建構之，而兩層接著位於如多晶矽厚層 4 上。

本發明方法之第一施行之第二示例述之如後。藉由示例，其係與氮化鎵基體製造相對應，尤以光電應用為最。

示例 2

第二示例係與表 1 第二列相對應，並包括步驟如次，示如圖 2：

＊以金屬有機化學蒸氣沉積（MOCVD）或分子束磊晶（MBE）將單晶系氮化鎵薄層 2 沉積於單晶系碳化矽源基體 5 上；

＊沉積氧化矽打線層 10 於薄層 2 上；

＊沉積氧化矽打線層 11 於多晶系碳化矽中間支撐體 12 上；

＊100，使兩打線層 10 與 11 相接，並將打線層 10 與 11 接合在一起；

＊200，將氮化鎵薄層 2 自源基體 6 剝離（例如施加機械應力），其係經薄層 2 與源基體 6 間之介面或弱化區

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（14）

（例如佈植原子種於單晶系碳化矽源基體 6 或氮化鎵薄層 2 中）為之；

＊300，以 CVD 沉積多晶系碳化矽厚層 4 於薄層 2 之自由面上；以及

＊400，藉由消除打線層 10 與 11，隔離中間支撐體，例如浸於氫氟酸或僅藉由移除材料為之（利用所謂的"蝕回（Etch-back）"技術移除中間支撐體 12 及打線層 10 與 11）；或確實經預弱化區或其它區損壞打線層 10 與 11 為之；或以任何其它熟悉此技藝者所知技術為之，並施加機械、熱、化學、靜電等應力，使基體得以在預定區中分隔為兩部分。

可設想示例 2 之其它變化。因此，步驟 300 之多晶系碳化矽沉積可為多晶系氮化鋁或多晶系氮化鎵之化學蒸氣沉積，或形成為形成厚層 4 之鑽石層取代之。

在其它變化中，多晶系氮化鎵厚層係由高壓 VPE 形成。

在另外變化中，多晶系碳化矽中間支撐體 12 係為氮化鋁或藍寶石取代；接著在消除 400 打線層 10 與 11 之前，以 CVD 沉積 300 多晶系氮化鋁厚層 4。

在另外變化中，其方法與示例 2 中變化之一大抵相同，相異處在於薄層 2 不僅取自氮化鎵層，亦包括下方碳化矽源基體 6 層。此可藉由在源基體 6 之一定深度中形成一弱化層為之，例如藉由佈植原子種為之。在此狀況下，在另外變化中，不僅消除打線層 10 與 11，部分碳化矽薄

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（15）

層 2 亦經消除，如兩轉換係在薄層 2 上施行，亦即在將其置於中間支撐體 12 前之額外轉換。

在另外變化中，氮化鎵建構之薄層 2 為氮化鋁或某些其它材料或確實以相異材料之堆疊代之，可與其它中間化合物併之。

本發明方法之第一施行之第三示例述之如後。

示例 3

此示例係與製造大直徑單晶系矽基體相對應。此類基體昂貴之因在於製造不易。至於單晶系碳化矽基體，其優點在於可在品質較差之支撐體上製造單晶系材料薄層，例如多晶系、無晶系或其它材料。如薄層係直接接合於支撐體上，則不易施行者有拋光、平坦化、粘著層之物化、除氣等。本發明方法之優點在於可避免上述困難發生，其支撐體系直接由厚層 4 之沉積製得，在薄層 2 的一面上形成支撐體。

如上述，本發明方法使其得以提供品質極佳之介面。

其優點在於所施行之摻雜可隨深度變化，並同時沉積厚層 4，致能強化介面之電氣與熱穿透性。

在與表 1 第三列相對應之第三示例中，其施行步驟如次：

＊將單晶系矽薄層 2 製於絕緣體上（打線層 10 及/或 11），在一中間支撐體 12 上；

＊300，在薄層 2 上形成多晶矽厚層 4，使其厚度至少為 725 μm。

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（16）

＊400，分隔並復原中間支撐體 12；

＊以選擇性蝕刻矽/氧化矽（例如利用氫氟酸為之）及/或機械移除操作施行物化處理，俾確保在薄層 2 中之矽表面區品質良好；以及

＊形成操作係在平面、厚度、邊緣等處著眼（邊緣拋光、重疊、塑形，最終基體 14 之化學處理，俾使其符合諸如 SEMI 或 JEIDA 等標準）。

如上述，製作絕緣體上矽（SOI）基體之步驟施行，可藉由將原子種佈植於矽源基體 6 中之弱化區 8 中，以及在源基體 6 上形成氧化矽打線層 10，亦在矽（可為多晶系甚或單晶系）中間支撐體 12 上形成另一氧化矽打線層 11，接著在步驟 100 中，將薄層 2 自源基體 6 剝離前，使打線層 10 與 11 相接觸並接合在一起。

此 SOI 基體製作步驟可由 Smart-Cut®技術施行之（例如可見於法國專利號 FR 2 681 472）。

在形成厚層 4 後，須將絕緣基體上矽移除；此可藉由適於將矽薄層 2 自源基體 6 剝離之已知技術為之。此類技術之一可為已知之"剝除（lift-off）"技術，藉此可消除嵌入之氧化矽（例如打線層 10 與 11）。另一技術可利用機械應力為之。除上述剝除技術之外，尚可以機械、熱、靜電等應力代之，俾將位於粘著介面、磊晶介面、多孔區、預弱化區等各側的兩部分隔離之。

中間支撐體 12 之隔離可經由打線層 10、11 與中間支撐體 12 間之第一粘著介面或任一粘著介面為之，如如額

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（17）

外施行佈植原子種（例如氫）於打線層 10 與 11、薄層 2 或中間支撐體 12 中之步驟，其係經由為此類佈植弱化區域為之。

將可觀察到上述形成操作亦可在將薄層 2 自中間支撐體 12 隔離前部份或全部施行之。

亦應可觀察到在步驟 300 沉積厚層 4 前，可在薄層 2 上形成絕緣體（氧化物、氮化物、鑽石等），俾使最終基體 14 具 SOI 結構。

在上述各示例中，鑽石厚層 4 係在薄層 2 上形成。所得之最終基體 14，在薄層 2 中所生熱量需具良好排除時尤見其功。

在本發明方法之第二施行中，示如圖 3，在厚層 4 上形成薄層 2 之方式，矽如本發明方法之第一施行所述，接著並將工作層 16 沉積於薄層 2 之自由面上。

下表 2 概摘本發明方法之第二施行之六個示例，其適於電子、光學或光電領域之基體製造。

表 2

工作層 16	薄層 2	中間支撐體 12	厚層 4	打線層 10、11
GaN 或 AlN 或 AlGaN 或 GaInN 或其它	單晶系 SiC 或 GaN 或或 $NdGaO_2$ 或 $LiGaO_3$	多晶系 SiC 或單晶系 SiC（回收時尤為適用）	多晶系 SiC 或鑽石或氮化硼	SiO_2 或 Si_3N_4
GaN 或 AlN 或	{111}Si	多晶系 SiC 或單	多晶系 SiC 或鑽	SiO_2 或 Si_3N_4

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（18）

AlGaN 或 GaInN 或其它		晶系 SiC（回收時尤為適用）	石或氮化硼	
GaN 或 AlN 或 AlGaN 或 GaInN 或其它	藍寶石	多晶系 SiC 或單晶系 SiC（回收時尤為適用）	多晶系 SiC 或鑽石或氮化硼	SiO_2 或 Si_3N_4
GaN 或 AlN 或 AlGaN 或 GaInN 或其它	單晶系 SiC 或{111}Si 或藍寶石	多晶系 SiC 或單晶系 SiC（回收時尤為適用）	多晶系 SiC 或鑽石或氮化硼	SiO_2 或 Si_3N_4
GaN 或 AlN 或 AlGaN 或 GaInN 或其它	單晶系 SiC 或{111}Si 或藍寶石	多晶系 SiC 或單晶系 SiC（回收時尤為適用）	多晶系 SiC 或鑽石或氮化硼	SiO_2 或 Si_3N_4
GaN 或 AlN 或 AlGaN 或其它	單晶系 SiC 或{111}Si 或藍寶石	多晶系 AlN	AlN 或 GaN 或多晶系 SiC 或鑽石或氮化硼	SiO_2 或 Si_3N_4

示例 4

在此示例中（表 2 第一列），將單晶系碳化矽薄層 2 製於多晶系碳化矽中間支撐體 12 上，而氧化矽打線層 10

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（19）

與 11 則位於其間。接著以 CVD 沉積多晶系碳化矽厚層 4。接著對所得結構施行適於將由厚層 4 上之薄層 2 建構之結構自中間支撐體剝離之處理。由示例可知，此處理係包含於在氫氟酸中蝕刻打線層 10 與 11，其具或不具機械應力，或僅藉由移除中間支撐體 12 材質，並亦可移除打線層 10 與 11。最後，以 MOCVD 將氮化鎵工作層 16 沉積於單晶系碳化矽薄層 2 上。在光電應用中，氮化鎵工作層 16 尤為適用。

示例 5

在此示例中（上表中第二列），其結構包括以上述方式在多晶系碳化矽中間支撐體 12 上形成之{111}矽薄層 2，其間並具一氧化矽層。以 CVD 將多晶系碳化矽厚層 4 沉積於{111}矽薄層 2 上。接著將所得結構浸於氫氟酸中，具或不具機械應力處理；或任何適於將由厚層 4 與薄層 2 自中間支撐體 12 剝離之處理。而後利用 MOCVD 沉積單晶系氮化鎵於{111}矽（已知可使氮化鎵具良磊晶之材料）之自由面上。{111}矽厚度低於 1000A 較佳，俾使其可容忍在上述各操作中之熱膨脹，不致斷裂。

示例 6

在此示例中（上表中第三列），在步驟 300 中將碳化矽厚層 4 沉積於薄層 2 後，在多晶系碳化矽中間支撐體 12 上形成藍寶石薄層 2，而氧化矽打線層 10 與 11 則位於其間。消除打線層 10 與 11，俾使中間支撐體 12 恢復原狀。最後，將氮化鎵工作層 16 沉積於藍寶石上。藍寶

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（20）

石係另一已知可使氮化鎵具良磊晶之材料。

示例 7

在此第七示例中（上表中第四列），製成前三示例中所述任一結構，但多晶系碳化矽厚層 4 為多晶系氮化鋁代之。

示例 8

在此示例中（上表中第五列），製成示例 4 到 6 中所述任一類型結構，但多晶系碳化矽厚層 4 為以 HVPE 沉積之多晶系氮化鎵代之。

示例 9

在此示例中（上表中第六列），製成前五示例中所述任一結構，但其中多晶系碳化矽中間支撐體 12 為多晶系氮化鋁代之。

在上述最後六個示例中，單晶系碳化矽、{111}矽或藍寶石係供做氮化鎵磊晶之基體。碳化矽之優點在於其熱膨脹係數與氮化鎵相近。

應可觀察到厚層 4 之厚度性質係其關鍵之處，例如當欲製作與最終基體 14 背面之電氣接點或當將在工作層 16 中形成之組件所生熱量排除係一關鍵因素時，或確實當欲取出或控制自工作層 16 中之二極體或雷射發射之光時。

亦應觀察到如薄層 2 之厚度或其所由建構之材料硬度充足，則無需中間支撐體 12 即可製得與上述效果相同之結構。

此本發明方法之第二施行之數個其它變化亦屬可行。

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（21）

因此，形成多晶系 SiC、氮化鋁或氮化鎵厚層 4 之步驟，可以形成鑽石或氮化硼之步驟代之。

在其它變化中，中間支撐體 12 製然改變。因此，可採用單晶系碳化矽（尤其是可回收時），取代多晶系碳化矽或多晶系氮化鋁。

類似地，可將這些示例調整依本發明形成之氮化鋁、鋁鎵合金或鎵銦合金工作層 16，取代上述氮化鎵工作層 16。氮化鎵工作層 16 亦可為多層結構，其包括氮化鎵、氮化鋁等類型層（視需要可具不同摻雜）之堆疊。

在本發明方法之第三施行中，示如圖 4，所形成之結構中，厚層 4 係直接沉積於工作層 16 上，與上述本發明方法之第二施行相異。在與源基體 6 隔離後，工作層 16 本身係直接沉積於薄層 2 上。

本發明方法之第三施行可參閱下列所述三個示例。

此三示例中所用材料概述如表 3。

表 3

工作層 16	薄層 2	中間支撐體 12	厚層 4	打線層 10、11
GaN 或 AlN 或 AlGaN 或 GaInN 或其它	單晶系 SiC 或 {111}Si 或藍寶石	多晶系（或單晶系）SiC 或多晶系 AlN 或鑽石或其它	AlN 或 GaN 或多晶系 SiC 或其它	SiO_2 或 Si_3N_4
GaN 或 AlN 或 AlGaN 或 GaInN	單晶系 SiC 或 {111}Si	多晶系（或單晶系）SiC 或多晶系	AlN 或 GaN 或多晶系	SiO_2 或 Si_3N_4

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（22）

或其它	或藍寶石+蝕刻	AlN 或鑽石或其它	SiC 或其它	
+蝕刻部分 GaN 或其它	單晶系 SiC 或{111}Si 或藍寶石+蝕刻	多晶系（或單晶系）SiC 或多晶系 AlN 或鑽石或其它	AlN 或 GaN 或多晶系 SiC 或其它	SiO_2 或 Si_3N_4

示例 10

在此示例中（表 3 中第一列），其結構包括將單晶系碳化矽薄層 2 製於多晶系碳化矽中間支撐體 12 上，而氧化矽打線層 10 與 11 則位於其間，其中施做方式與上述本發明方法之第一與第二施行相同。而後，以 MOCVD 將單晶系氮化鎵工作層 16 沉積於碳化矽薄層 2 之自由面上。接著以 CVD 沉積多晶系碳化矽厚層 4 於工作層 16 上。接著在步驟 700 中，對所得結構施行適於將由薄層 2、工作層 16 與厚層 4 建構之結構自中間支撐體 12 剝離之處理。由示例可知，此處理係包含於在氫氟酸中蝕刻，其具或不具機械應力，或僅以移除方式處理。此舉首先可提供一堆疊結構，成功地以厚層 4 充作氮化鎵工作層 16 之支撐體，其本身覆蓋於單晶系碳化矽薄層 2 上。接著中間支撐體 12 即已完成回收準備。

在此與上述本發明方法之第二示例相異的狀況下，單晶系氮化鎵係在形成厚層 4 之前沉積之。

示例 11

在本發明方法第三施行之另一示例中，製得示例 10 結構，並接著將單晶系碳化矽薄層 2 移除，例如以步驟

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（23）

800之電漿蝕刻為之（表3第二列）。

示例12

在本發明方法第三施行之另一示例中（表3第三列），製得示例11所述類型結構，其中不僅將單晶系碳化矽薄層2移除，並將部分氮化鎵工作層移除。

可觀察到單晶系碳化矽薄層2或單晶系氮化鎵工作層16在經厚層4沉積前，可經各種附加技術步驟，而這些步驟係為產生電子部件（部份或全部）所做，或可包含附加膜之均勻沉積製作，不論其係以磊晶或其它方式製得。

亦應觀察到單晶系碳化矽薄層2及單晶系氮化鎵工作層16之極性係視所選擇之初始源基體6極性而定。視需要本發明方法可包含至少兩次轉換，俾得以成功地將極性變換兩次。

類似地，這些示例可視環境需要，以本發明採用之氮化鋁或鋁鎵合金或鎵銦合金等工作層16，取代上述氮化鎵工作層16。氮化鎵工作層16亦可為多層結構所建構，其包括氮化鎵、氮化鋁等類型層之堆疊，其中摻雜類型亦可相異。

在其它變化中，中間支撐體12自然變化。因此，採用單晶系碳化矽（尤其當中間支撐體係可回收時），或採用鑽石或其它材料，俾取多晶系碳化系或氮化鋁。

在本發明方法之第四施行中，示如圖5，在將中間支撐體12自由薄層2與工作層16建構之結構分離，並進行厚層4在薄層2或工作層16上之沉積前（亦即在由薄層

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格（210 x 297公釐）

五、發明說明（24）

2 與工作層 16 建構之結構之一側或另一側），工作層 16 係沉積於本身位於中間支撐體 12 上之薄層 2 上。

以下即以兩示例闡釋本發明方法之第四施行。

示例 13

在此示例中施行下列步驟：

＊首先形成由源基體 6 上之單晶系碳化矽薄層 2 與弱化區 8 建構之結構，其次形成中間支撐體 12，而打線層 10 與 11 則居於其間，例如第一施行所述；

＊將薄層 2 自源基體 6 經弱化區 8（例如在與中間支撐體 12 相接前，於源基體 6 中施行佈植所得）剝離；

＊沉積單晶系氮化鎵工作層 16 於碳化矽薄層 2 之自由表面上；

＊自中間支撐體 12 剝除薄層 2 與工作層 16 之總成（例如浸於氫氟酸中處理之）；以及

＊沉積多晶系碳化矽厚層 4 於工作層 16 之自由表面上。

示例 14

在此示例中，其程序與前述示例相同，相異處在於沉積厚層 4 於工作層 16 上之步驟，為沉積厚層 4 於薄層 2 上之步驟取代。

如上述，如薄層 2 併同工作層 16 之厚度及強度可行，則在此方法中任意時間，上述施行均可在無中間支撐體 12 的情況下施行，或再沉積厚層 4 時，無需使用中間支撐體 12，但接著在將薄層 2 自源基體 6 剝離之步驟

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（25）

中，利用暫態支撐體做為加固襯料，在沉積厚層 4 前移除暫態支撐體。

與本方法方法對應之第五施行中，並未使用如上述之中間支撐體 12 或暫態支撐體。

此本發明方法施行之數個示例，均無中間支撐體 12，示如圖 6。

因此，自源基體 6 開始，其中弱化區 8 已製得（例如由佈植原子種製之），可直接將薄層 2 隔離，或在將薄層 2 自其源基體 6 經弱化區 8 分離前，在其上沉積工作層 16。

在第一種狀況下，厚層 4 係沉積於薄層 2 上（因此再產生如示例 1 之最終基體 14）。此技術視需要可繼續沉積工作層 16 於薄層 2 上與其接收厚層 4 之面相對應的面上（因此再產生如示例 4 之最終基體 14）。

在第二種狀況下，厚層 4 係沉積於薄層 2 之相同側上（因此再產生如示例 4 之最終基體 14），或在工作層 16 之相同側上（因此再產生如示例 10 之最終基體 14）。如圖 4 所示（見於步驟 800），視需要可接著移除薄層 2（因此再產生如示例 11 之最終基體）。

亦可在不悖離本發明之下，設想上述施行之多種變化。

例如在示例中所述用以施行本發明方法之各類操作可予以合併。

因此，如圖 7 所示，在沉積厚層 4 前，一種變化係包

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（26）

含於薄層 2 之批次製程中。在此狀況下，薄層 2 係固定於大尺寸之單一中間支撐體 12 上。

單一中間支撐體 12 之外行不拘，可為圓形、矩形等。

在此狀況下，薄層 2 可為全同或相異。各薄層 2 可經將薄層 2 自中間支撐體 12 剝離之分離操作。由示例可知，單一中間支撐體 12 可為覆蓋於氧化矽之多晶系碳化矽板。

在沉積厚層 4 後，包含單一中間支撐體 12 與相連之薄層 2 及厚層 4 之總成經近於氫氟酸中之剝除操作。各個別中間支撐體 12 均可回收。

在上述施行之其它變化中，厚層 4 經沉積於大於與薄層 2 之主面相對應之表面的表面上。此變化示如圖 8。

在此變化中，製得由中間支撐體 12 上的薄層 2 與其間打線層 10、11 建構之結構，其型態如第一施行所述。接著以相同方式將此結構置於樣本載體 20 上，其中薄層 2 之自由面與樣本載體 20 表面受激發（見於圖 8a）。接著在該自由面上形成厚層 4，並溢流至樣本載體 20 中。

接著視需要可將以此方式形成之基體經適於消除薄層突出邊緣之處理。此沉積層邊緣一般呈現不規則狀、缺陷、泡狀等。本變化使其得以消弭此類邊緣。

此變化之優點亦在於所形成之基體直徑大於薄層 2，並經調整成一線，俾處理所定直徑之基體，即便無法直接在該直徑上形成薄層 2 易然。

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（27）

此變化之優點亦在於當再複數個薄層 2 上形成單一厚層 4 時，對複數個薄層 2 及/或工作層 16 製作之單一支撐體（見於圖 8b）。此變化亦可藉由在由中間支撐體 12 與薄層 2 建構之各總成上形成厚層 4 為之，並置於平面樣本載體上。接著將厚層 4 落於薄層 2 邊緣上。

本發明方法之一變化係述如上，其包含將沉積厚層 4 之參數最佳化，俾使厚層 4 為單晶。

即使此一單晶矽厚層 4 之品質不佳，對諸多應用實已足夠，對晶體品質要求極高處僅在於表面層 2 或 16。

本發明方法之此類變化的優點尤在於無須長成單晶（如對氮化鎵而言），而長成單晶之費用不貲（對單晶系碳化矽之狀況而言）。

可在表面層 2 或 16 上施行碳化矽厚層 4 之 CVD，接著充作厚層 4 長成之種源，並且仍可高速長成（每小時數十至數百微米）。

將可觀察到在先前技藝技術中，薄層 2 常係以磊晶長成於支撐體上。在此狀況下，基體品質須為極佳，俾確保以磊晶在其上長成之薄層亦具類似之極佳品質，亦即，俾確保缺陷無法轉移。

在本發明方法中，可以較低成本製得此支撐體，亦即厚層 4，此係因其常係為品質較差之支撐體，尤其是其無需重新以磊晶長成。

在其它變化中，以上敘述可於其它半導體中調整，諸如磷化銦及砷化鎵，或確實為諸如鈮化鋰等其它材料。

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

五、發明說明（28）

在其它變化中，一中間層，例如一絕緣層係置於薄層2及/或工作層16與厚層4間，或確實為薄層2與工作層16間。由示例可知，此中間層可由鑽石或精細氧化物（厚500A）等製成。

圖式之代號說明

2	薄層	4	厚層
6	源基體	8	弱化區
10	打線層	11	打線層
12	支撐體	14	最終基體
16	工作層	20	樣本載體

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格（210 x 297公釐）

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：尤用於光學、電子或光電之基體製造方法及該方法所製得之基體（二））

本發明與一種基體製造方法有關，其包括由一機械支撐層承載之薄層，尤其適用於光學、電子或光電。依本發明之方法包括步驟如次：

＊自一源基體（6）剝除一層用以形成一薄層（2）之材料；以及接著

＊藉由沉積材料製作薄層（2）上之厚層（4），俾形成建構機械支撐體之層。

英文發明摘要（發明之名稱 PROCEDE DE FABRICATION D'UN SUBSTRAT NOTAMMENT POUR L'OPTIQUE, L'ELECTRONIQUE OU L'OPTOELECTRONIQUE ET SUBSTRAT OBTENU PAR CE PROCEDE）

The invention relates to a method of fabricating a substrate comprising a thin layer carried by a layer constituting a mechanical support, in particular for optics, electronics, or optoelectronics. According to the invention, the method comprises the following steps:

· detaching a layer of material for forming the thin layer (2) from a source substrate (6); and then

· making a thick layer (4) on the thin layer (2) by depositing material to form the layer which constitutes the mechanical support.

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

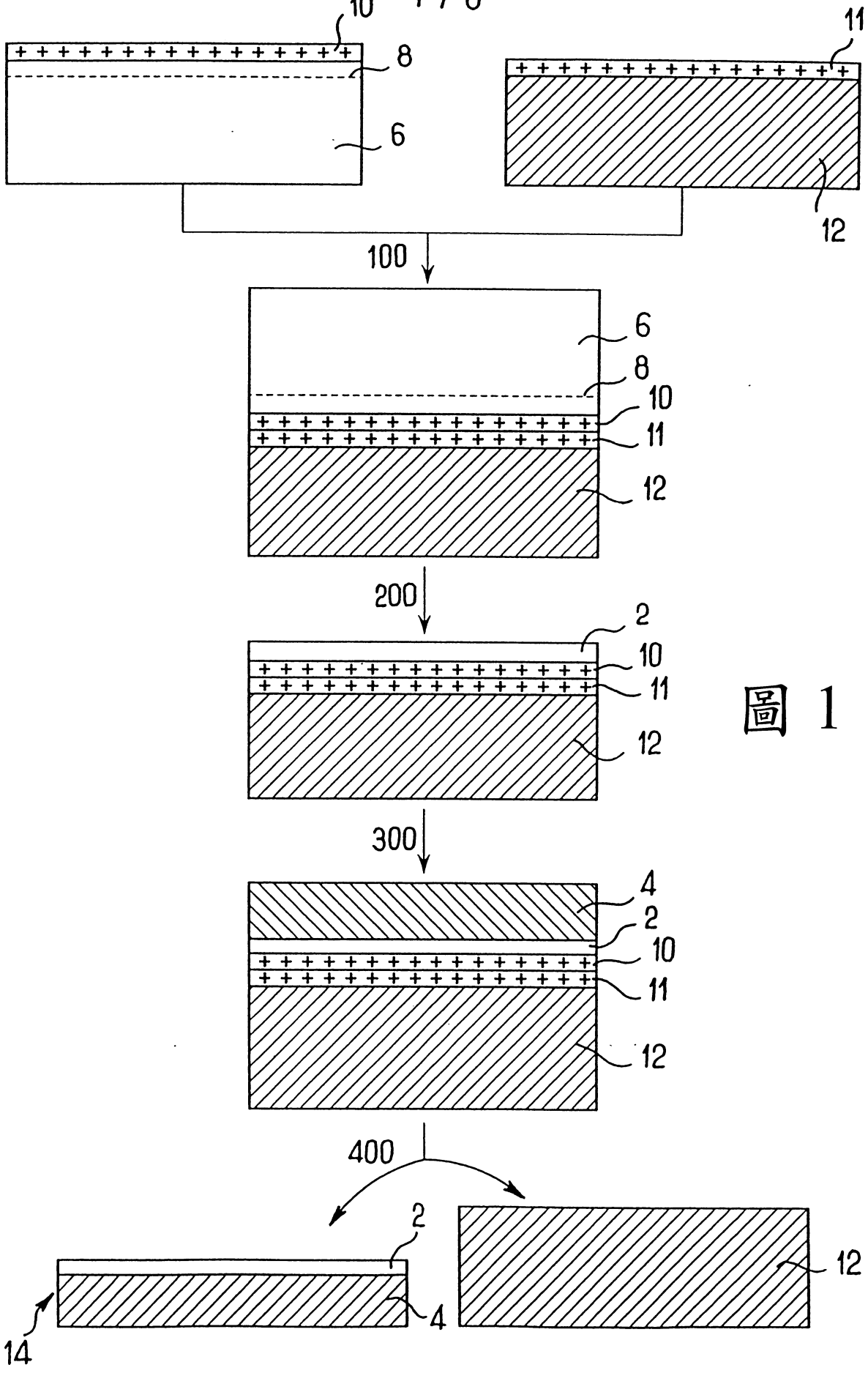


圖 1

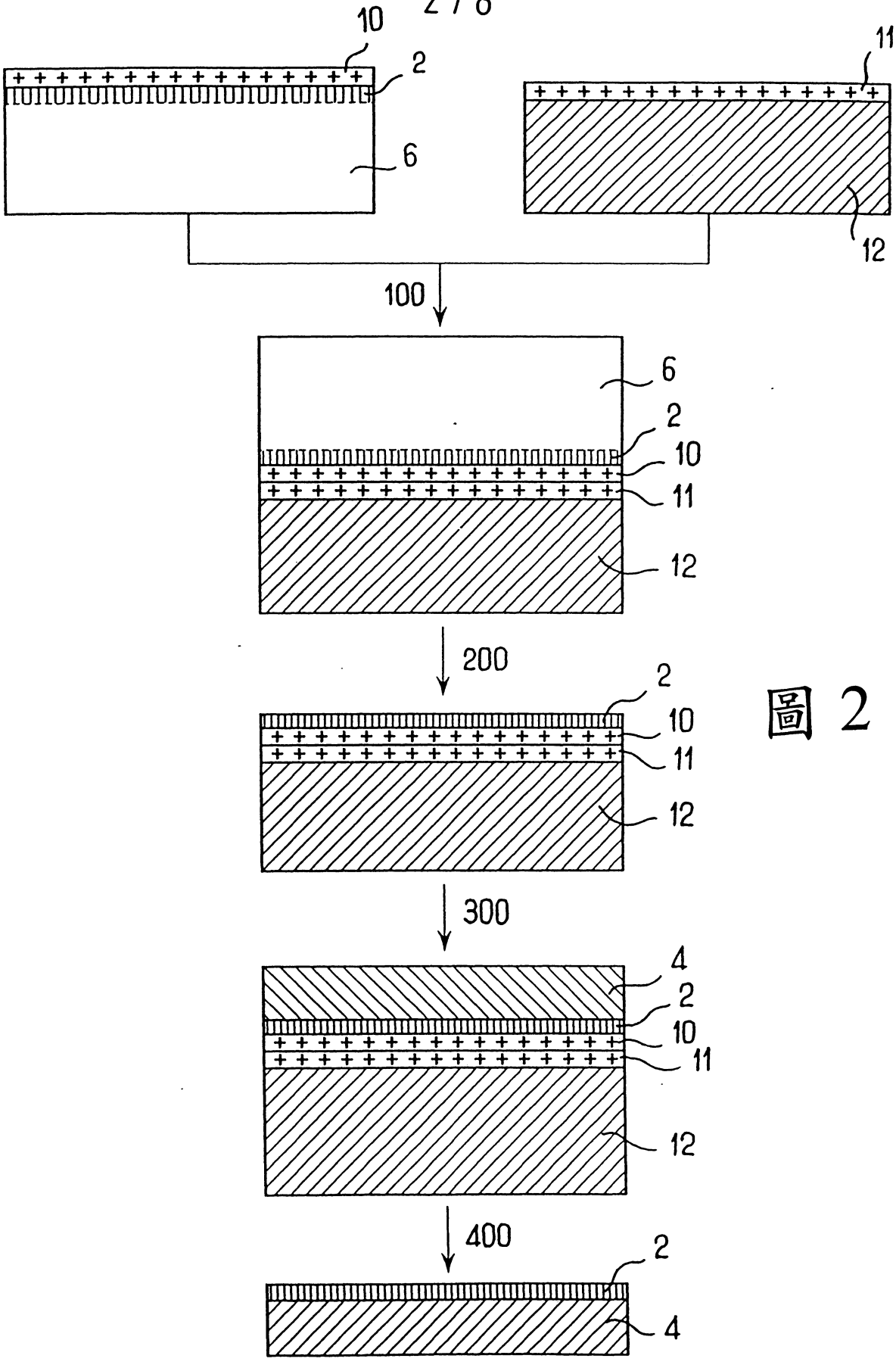


圖 2

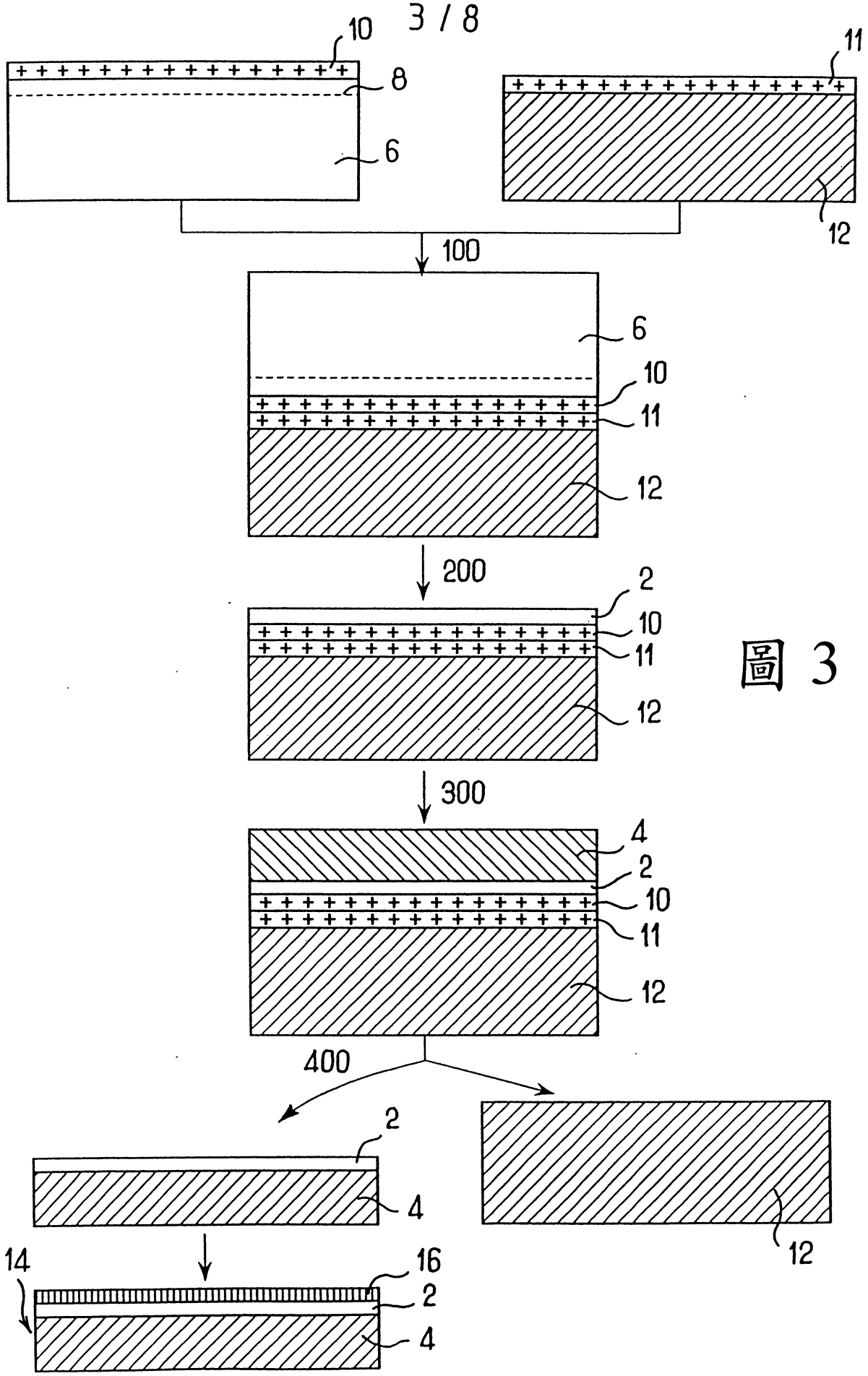

10
8
6
11
12
100
6
10
11
12
200
2
10
11
12
300
4
2
10
11
12
400
2
4
12
14
16
2
4

圖 3

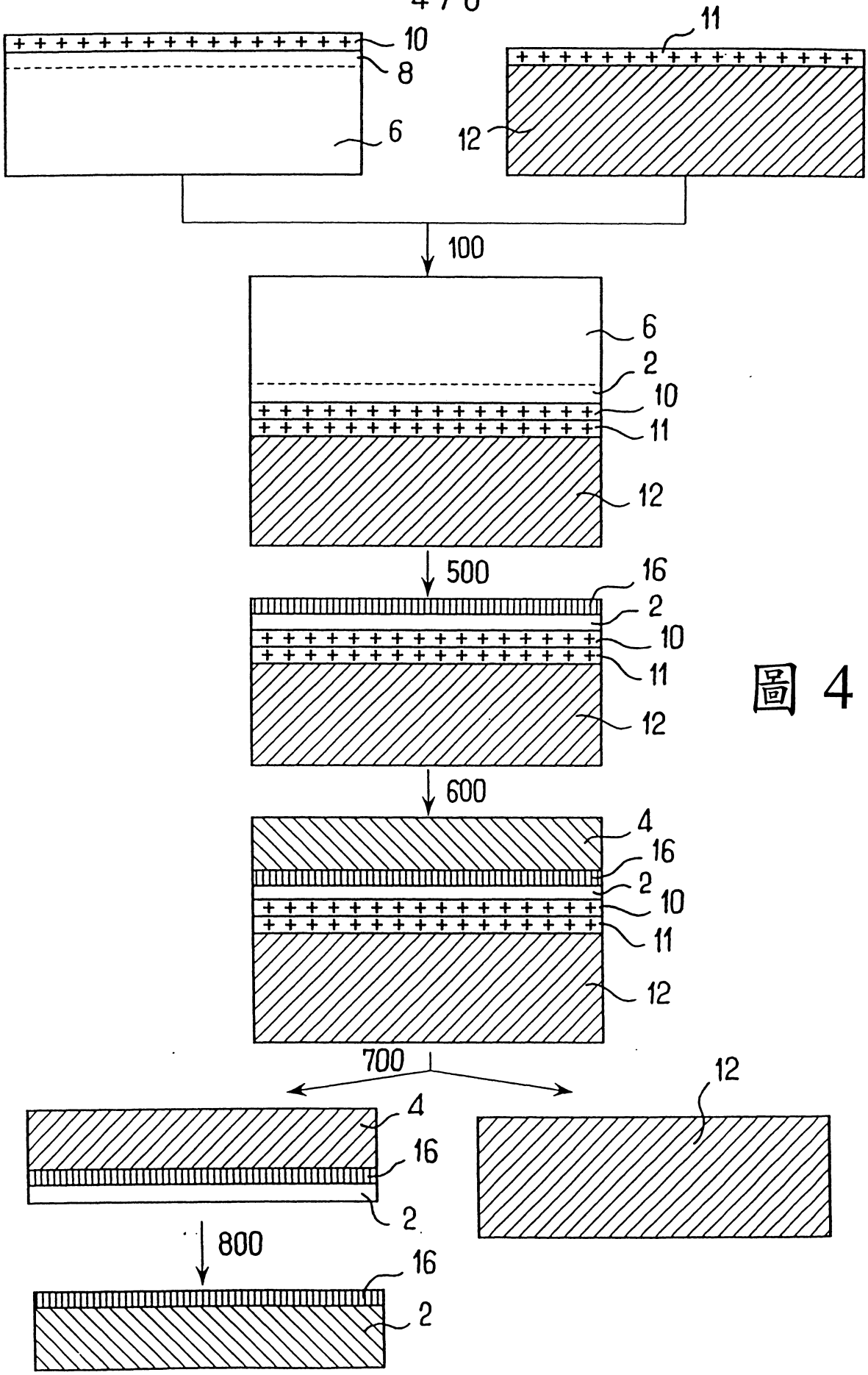

10
8
6
11
12
100
6
2
10
11
12
500
16
2
10
11
12
600
4
16
2
10
11
12
700
4
16
2
12
800
16
2

圖 4

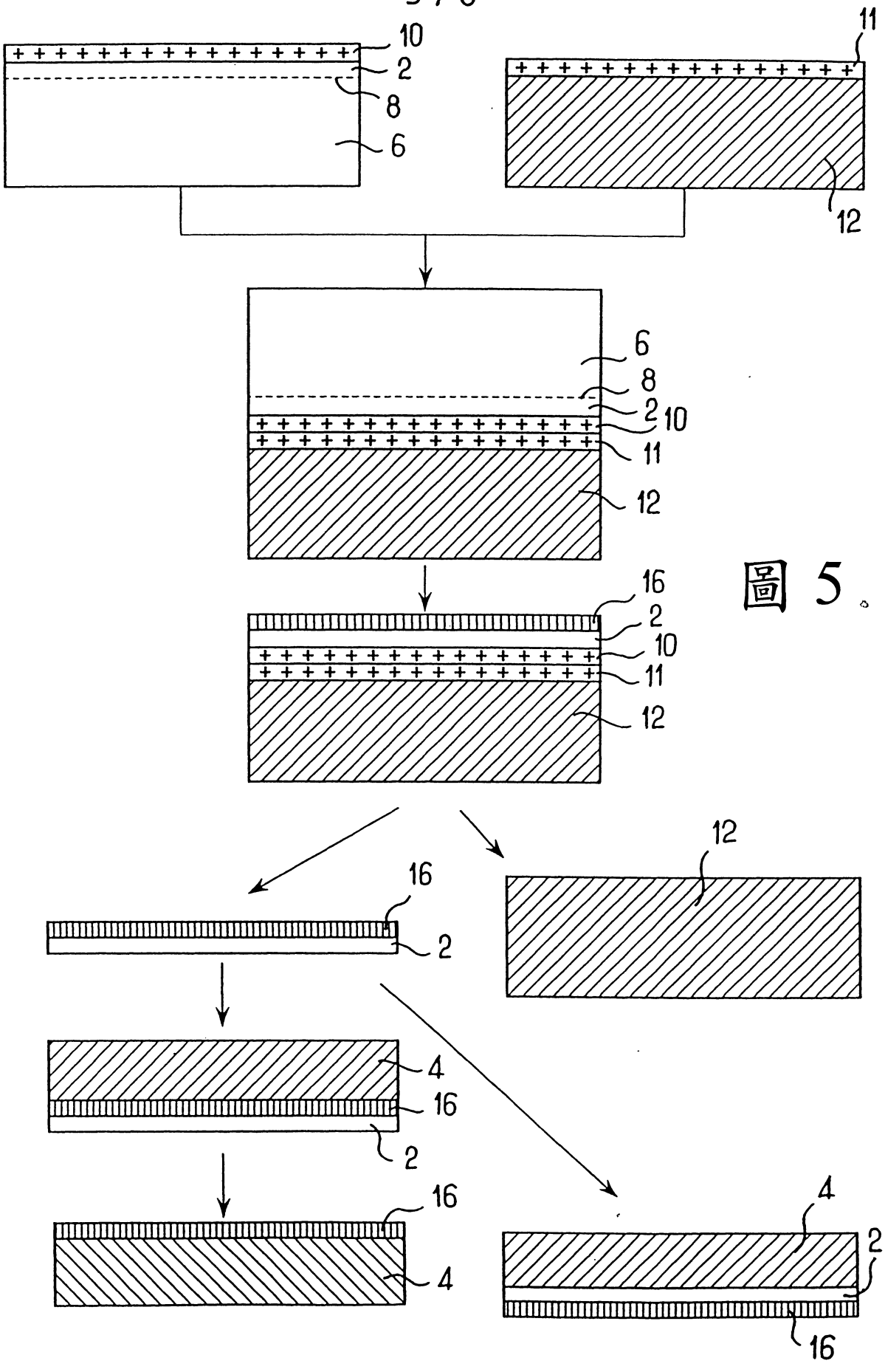


圖 5

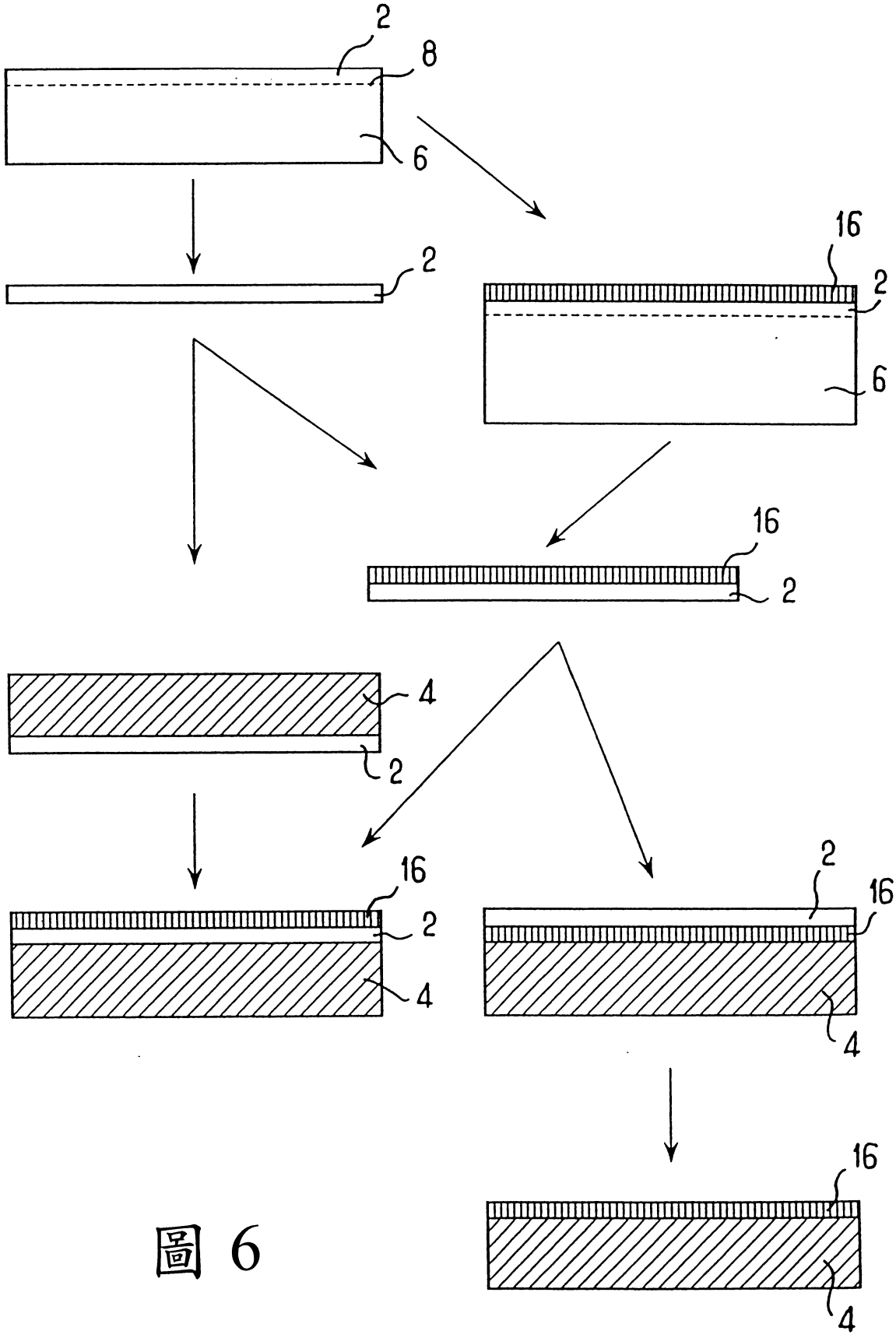


圖 6

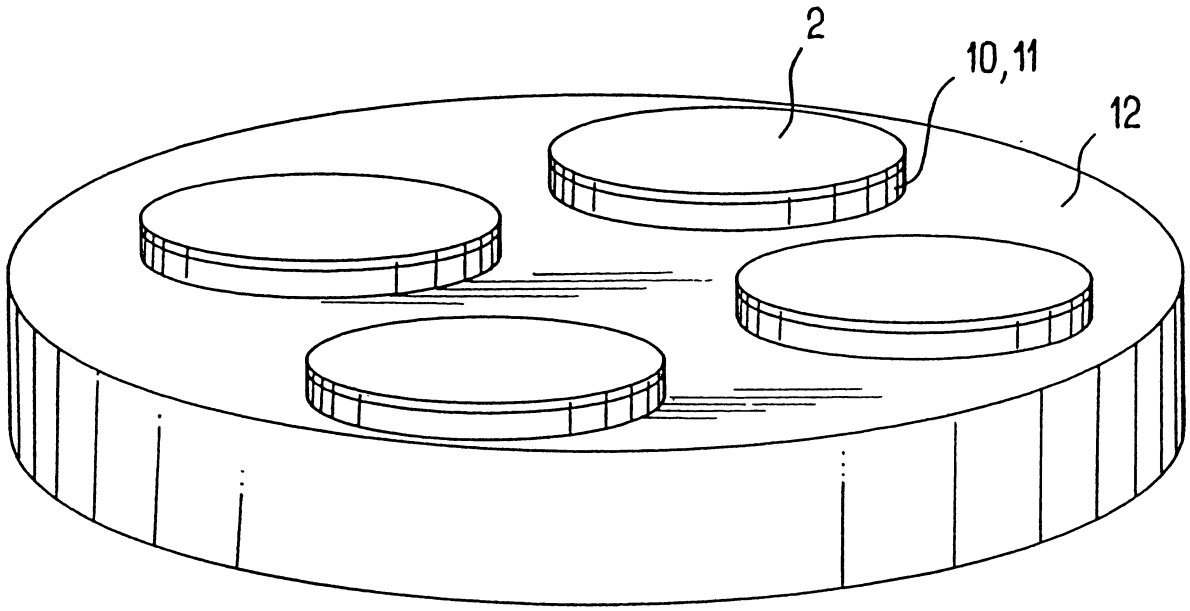


圖 7

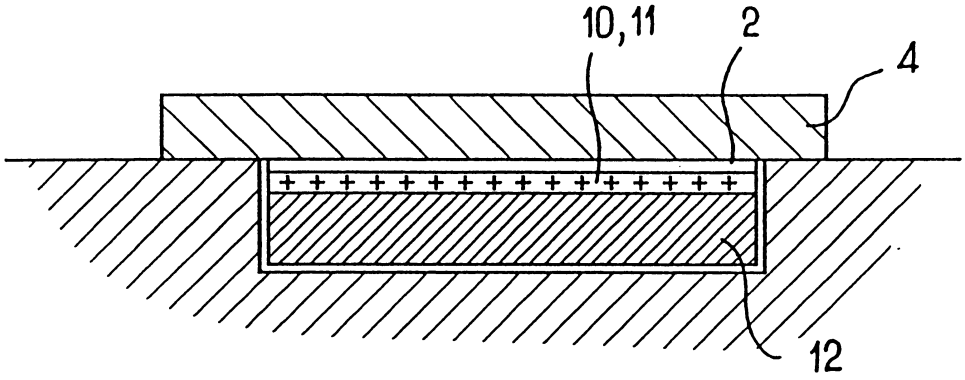


圖 8a

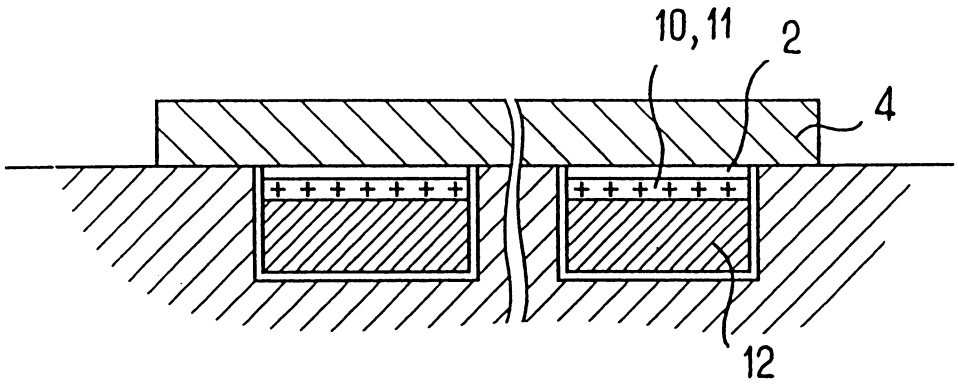


圖 8b

六、申請專利範圍

專利申請案第 90129486 號
ROC Patent Application No. 90129486
修正後無劃線之中文申請專利範圍修正本 - 附件(二)
Amended Claims in Chinese - Encl.(II)
(民國 92 年 4 月 29 日送呈)
(Submitted on April 29, 2003)

1. 一種基體製造方法，該基體包括由一機械支撐層承載之薄層，尤其適用於光學、電子或光電，該方法包括步驟如次：

自一源基體（6）剝除一層材料用以形成一薄層（2）；以及接著

藉由沉積材料製作薄層（2）上之厚層（4），俾形成建構機械支撐體之層。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其特徵在於在薄層上進行厚層（4）之沉積，其所採用之技術係選自包括：化學蒸氣沉積、液態沉積、分子束沉積。

3. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其特徵在於其包含一包含於沉積一工作層（16）於薄層（2）之其中一面上之操作。

4. 如申請專利範圍第3項之方法，其特徵在於其包含一包含於沉積一工作層（16）於薄層（2）之另一面上之操作。

5. 如申請專利範圍第3項之方法，其特徵在於在形成厚層（4）之前，沉積至少一工作層（16）。

6. 如申請專利範圍第3項之方法，其特徵在於在形成厚層（4）之後，沉積至少一工作層（16）。

7. 如申請專利範圍第3項之方法，其特徵在於工作層係由

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）

六、申請專利範圍

具大帶隙之材料建構而成，其包含以下所列材料：氮化鎵、氮化鋁，以及至少自包括鋁、銦及鎵之元素中的兩種之化合物。

8. 如申請專利範圍第3項之方法，其特徵在於各工作層（16）及厚層（4）係沉積於薄層（2）之相異面上。

9. 如申請專利範圍第1項之方法，其特徵在於薄層（2）係由單晶系材料建構而成。

10. 如申請專利範圍第1項之方法，其特徵在於厚層（4）之形成，係藉由沉積下列材料而成：單晶系材料、多晶系材料、無晶系材料、包含複數個相之材料，以及較用以建構薄層之材料價廉之材料。

11. 如申請專利範圍第1項之方法，其特徵在於包含在形成薄層（2）上之厚層（4）前，將薄層（2）轉移至中間支撐體（12）上之步驟。

12. 如申請專利範圍第11項之方法，其特徵在於中間支撐體（12）係支撐複數個薄層（2）。

13. 如申請專利範圍第11項之方法，其特徵在於其包含一消除中間支撐體（12）之操作。

14. 如申請專利範圍第13項之方法，其特徵在於中間支撐體（12）之消除，係藉由將薄層（2）自中間支撐體（12）分離為之，尤其是使得中間支撐體得以回收。

15. 如申請專利範圍第1項之方法，其特徵在於其包含在其自源基體（6）剝除前，在薄層（2）上形成一打線層（10）之操作。

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格（210 x 297 公釐）

六、申請專利範圍

16.如申請專利範圍第11項之方法，其特徵在於在轉換其上之薄層（2）前，在中間支撐體（12）上形成一打線層（11）之操作。

17.如申請專利範圍第15或16項之方法，其特徵在於打線層（10、11）係自下列材料製成，包括：無晶系材料、多晶系材料及金屬材料。

18.如申請專利範圍第1項之方法，其特徵在於用以建構薄層（2）之材料係自下列材料製成，包括：矽、碳化矽、藍寶石、鑽石、氮化鎵、氮化鋁，以及至少這些材料中的兩種之組合或疊加。

19.如申請專利範圍第1項之方法，其特徵在於用以建構厚層（4）之材料係自下列材料製成，包括：矽、碳化矽、藍寶石、鑽石、石墨、氮化鎵、氮化鋁，以及至少這些材料中的兩種之組合或疊加。

20.如申請專利範圍第1項之方法，其特徵在於薄層（2）係經一弱化區（8）自源基體（6）剝離。

21.如申請專利範圍第20項之方法，其特徵在於弱化區（8）之製作，係藉由佈植原子種於源基體（6）中之接近一預定深度。

22.如申請專利範圍第1項之方法，其特徵在於薄層（2）之自源基體（6）剝離，係藉由消除內插於薄層（2）與殘留之源基體（6）間區域為之，例如以化學蝕刻為之。

23.如申請專利範圍第1項之方法，其特徵在於厚層（4）

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格（210 x 297公釐）

六、申請專利範圍

之沉積條件經最佳化，俾使厚層與單晶系性質相對應。

24. 如申請專利範圍第1項之方法，其特徵在於厚層（4）之沉積條件經最佳化，俾使其與包括下列性質之特殊性質相對應：單晶系、多晶系、絕緣性及傳導性。

25. 如申請專利範圍第1項之方法，其特徵在於厚層（4）之形成，係利用薄層（2）為用以形成該厚層（4）之種晶層。

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格（210 x 297 公釐）