(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 201203395 A1
(43)公開日： 中華民國 101 (2012) 年 01 月 16 日

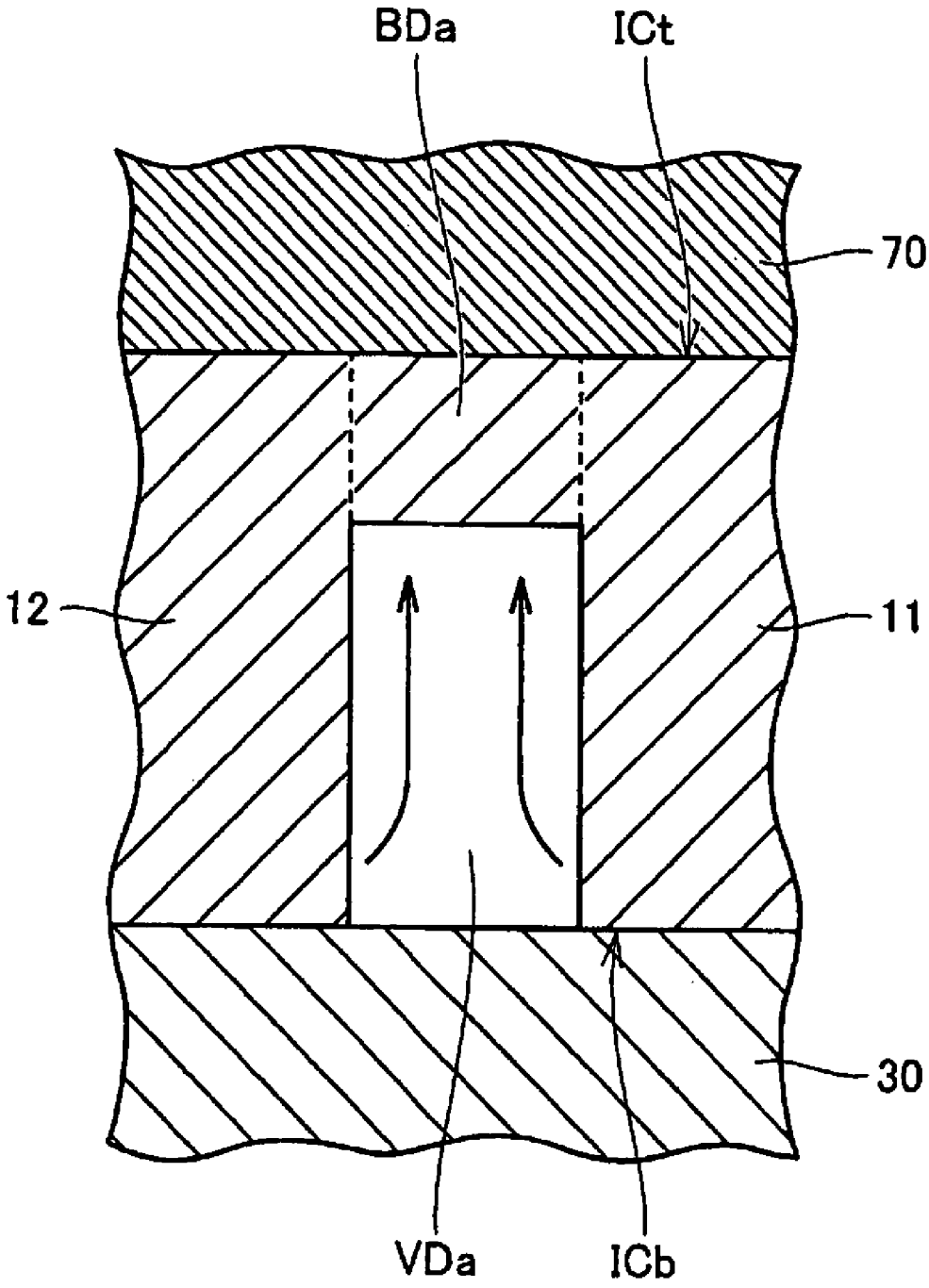
(21)申請案號：100116741 (22)申請日： 中華民國 100 (2011) 年 05 月 12 日
(51)Int. Cl.： *H01L21/50 (2006.01)*
(30)優先權：2010/06/15 日本 2010-136209
(71)申請人：住友電氣工業股份有限公司 (日本) SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD. (JP)
日本
(72)發明人：西口太郎 NISHIGUCHI, TARO (JP) ；原田真 HARADA, SHIN (JP) ；佐佐木信 SASAKI, MAKOTO (JP)
(74)代理人：陳長文
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：27 共 50 頁

(54)名稱

碳化矽單晶之製造方法及碳化矽基板

(57)摘要

由單晶碳化矽作成之第 1 及第 2 材料基板(11、12)之各者包含第 1 及第 2 背面、第 1 及第 2 側面、以及第 1 及第 2 表面。第 1 及第 2 背面接合於支持部(30)。第 1 及第 2 側面隔著於第 1 及第 2 表面之間具有開口之間隙而相互對向。於開口上形成有閉塞間隙之閉塞部(70)。使來自第 1 及第 2 側面之昇華物堆積於閉塞部(70)上，藉此形成堵住開口之接合部(BDa)。將閉塞部(70)除去。於第 1 及第 2 表面上使碳化矽單晶成長。



11：材料基板(第 1 材料基板)

12：材料基板(第 2 材料基板)

30：支持部

70：蓋(閉塞部)

BDa：接合部

ICb：支持側

ICt：蓋側

VDa：間隙

(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 201203395 A1
(43)公開日： 中華民國 101 (2012) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：100116741 (22)申請日： 中華民國 100 (2011) 年 05 月 12 日
(51)Int. Cl.： *H01L21/50 (2006.01)*
(30)優先權：2010/06/15 日本 2010-136209
(71)申請人：住友電氣工業股份有限公司 (日本) SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD. (JP)
日本
(72)發明人：西口太郎 NISHIGUCHI, TARO (JP) ；原田真 HARADA, SHIN (JP) ；佐佐木信 SASAKI, MAKOTO (JP)
(74)代理人：陳長文
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：27 共 50 頁

(54)名稱

碳化矽單晶之製造方法及碳化矽基板

(57)摘要

由單晶碳化矽作成之第 1 及第 2 材料基板(11、12)之各者包含第 1 及第 2 背面、第 1 及第 2 側面、以及第 1 及第 2 表面。第 1 及第 2 背面接合於支持部(30)。第 1 及第 2 側面隔著於第 1 及第 2 表面之間具有開口之間隙而相互對向。於開口上形成有閉塞間隙之閉塞部(70)。使來自第 1 及第 2 側面之昇華物堆積於閉塞部(70)上，藉此形成堵住開口之接合部(BDa)。將閉塞部(70)除去。於第 1 及第 2 表面上使碳化矽單晶成長。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種碳化矽單晶之製造方法及碳化矽基板。

【先前技術】

近年來，正不斷採用碳化矽基板作為半導體裝置之製造中所使用之半導體基板。碳化矽與更通常地被用作半導體基板之材料之矽相比具有較大之帶隙。因此，使用碳化矽基板之半導體裝置具有耐受電壓較高、導通電阻較低、且高溫環境下之特性之降低較小之優點。

為了高效地製作半導體裝置，要求一定程度以上之基板之尺寸。根據美國專利第7314520號說明書(專利文獻1)，可製造76 mm(3英吋)以上之碳化矽基板。該說明書中所記載之技術中，藉由昇華法於晶種上使碳化矽單晶成長。該晶種必需為其結晶缺陷密度較小、且較欲獲得之碳化矽基板之尺寸更大。然而，通常難以使結晶缺陷密度變小同時使結晶之尺寸變大。

因此，提出有一種使用包含各自作為晶種發揮功能之複數個膜之基板(種基板)來代替使用一個晶種之方法。根據美國專利申請案公開第2004/0187766號說明書(專利文獻2)，揭示有將轉印有複數個膜之基板用作種基板而使碳化矽單晶成長之方法。

先前技術文獻

專利文獻

專利文獻1：美國專利第7314520號說明書

專利文獻2：美國專利申請案公開第2004/0187766號說明書

【發明內容】

發明所欲解決之問題

然而，於在上述種基板上進行磊晶成長之情形時，於轉印至種基板上之複數個膜之邊界部分上容易產生較多之缺陷，因此難以獲得缺陷較少之單晶。

本發明係鑒於上述問題點而完成者，其目的在於提供一種可獲得缺陷較少之碳化矽單晶之碳化矽單晶之製造方法、及由該單晶作成之碳化矽基板。

解決問題之技術手段

本發明之碳化矽單晶之製造方法包括如下步驟。

首先，準備包含支持部與由具有單晶構造之碳化矽作成之第1及第2材料基板的種基板。第1材料基板包含：接合於支持部之第1背面，與第1背面對向之第1表面，及連接第1背面及第1表面之第1側面。第2材料基板包含：接合於支持部之第2背面，與第2背面對向之第2表面，及連接第2背面及第2表面之第2側面。第1及第2材料基板以第1及第2側面隔著間隙而相互對向之方式配置。間隙於第1及第2表面之間具有開口。

其次，於開口上形成閉塞間隙之閉塞部。其次，使來自第1及第2側面之碳化矽之昇華物堆積於閉塞部上，藉此於種基板設置堵住開口之接合部。其次將閉塞部除去。其次，於第1及第2表面上使跨越由接合部堵住之開口之碳化

矽單晶磊晶成長。其次，將種基板除去。

根據本發明之碳化矽單晶之製造方法，使碳化矽單晶成長之前，藉由種基板之間隙內之碳化矽之昇華及再結晶而形成有堵住開口之接合部。該接合部之結晶構造受到夾著間隙之第1及第2材料基板之結晶構造的影響而與第1及第2材料基板大致相同。藉此，包含第1及第2表面之面包含第1及第2表面之邊界部分、即曾作為開口之部分，從而成為結晶學上大致均一之面。因此，於該包含第1及第2表面之面上進行磊晶成長時，可抑制第1及第2表面之邊界部上之缺陷之產生。藉此，可獲得缺陷較少之碳化矽單晶。

較佳為支持部由碳化矽作成。藉此，可使支持部之材料為與第1及第2材料基板相同之材料。

較佳為準備種基板之步驟中包含藉由昇華法形成支持部之步驟。藉此可容易地將第1及第2材料基板之各者與支持部接合。

較佳為第1及第2材料基板之各者係結晶缺陷密度小於支持部。藉此，可使形成於第1及第2材料基板上之碳化矽單晶之結晶缺陷密度較小。

較佳為結晶缺陷密度由微管密度規定。藉此，可抑制碳化矽之磊晶成長時特別容易成為問題之微管之產生。

較佳為進行磊晶成長之步驟藉由昇華法而進行。藉此，可藉由昇華法製造碳化矽單晶。

較佳為第1及第2材料基板之各者具有六方晶系之結晶構造。藉此，可使碳化矽單晶之結晶構造適合用於製造半導

體裝置、尤其電力用半導體裝置。

第1及第2表面之各者之自{0001}面起之偏移角度亦可為10°以下。第1及第2表面之各者亦可為{0001}面。藉此，可抑制第1及第2表面上之碳化矽之磊晶成長時之缺陷的產生。

第1及第2表面之各者之自{0001}面起之偏移角度亦可為80°以上。藉此，可使具有例如{11-20}面或{1-100}面等通道移動率較高之面之碳化矽單晶成長。

第1及第2表面之各者之自{0001}面起之偏移角度亦可為50°以上60°以下。藉此，可使具有例如{03-38}面等通道移動率較高之面之碳化矽單晶成長。

本發明之碳化矽基板係由藉由上述碳化矽單晶之製造方法而獲得之碳化矽單晶作成。藉此，可獲得缺陷較少之碳化矽基板。

較佳為碳化矽基板具有六方晶系之結晶構造。藉此，可使碳化矽基板之結晶構造適合用於製造半導體裝置、尤其電力用半導體裝置等。

再者，上述內容中，雖提及第1及第2材料基板、即兩個材料基板，但此點並不意味著排除使用三個以上之材料基板之形態。

發明之效果

根據本發明之碳化矽單晶之製造方法，如上所述，可獲得缺陷較少之碳化矽單晶。

【實施方式】

以下，根據圖式對本發明之實施形態進行說明。

(實施形態1)

首先，對本實施形態之碳化矽單晶之製造方法進行說明。

參照圖1及圖2，首先準備種基板80P。種基板80P包含具有材料基板11~19之材料基板群10及支持部30。材料基板11~19之各者由具有單晶構造之碳化矽作成。再者，以下為了簡化說明，有時僅提及材料基板11~19中之材料基板11及12，但對材料基板13~19亦進行與材料基板11及12相同之處理。

材料基板11(第1材料基板)包含：接合於支持部30之背面B1(第1背面)，與背面B1對向之表面F1(第1表面)，及連接背面B1及表面F1之側面S1(第1側面)。材料基板12(第2材料基板)包含：接合於支持部30之背面B2(第2背面)，與背面B2對向之表面F2(第2表面)，及連接背面B2及表面F2之側面S2(第2側面)。

又，材料基板11~19以相鄰之材料基板之側面隔著間隙而相互對向之方式配置。例如材料基板11及12以側面S1及S2隔著間隙GP而相互對向之方式配置。間隙GP於表面F1及F2之間具有開口CR。再者，間隙GP無需將側面S1及S2之間完全隔開。即，亦可存在側面S1之一部分與側面S2之一部分相互接觸之部分。

本實施形態中，材料基板11~19之各者由具有單晶構造之碳化矽作成，且使各自之結晶之面方位相同。即材料基

板11~19之各者為具有相同面方位之單晶基板，例如形成為其表面(圖1所示之面)成為多型4H之(000-1)面。

又，較佳為材料基板11~19之各自之微管密度為1000 cm^{-2}以下，例如為0.2 cm^{-2}。又，較佳為材料基板11~19之各自之積層缺陷密度未達1 cm^{-1}。又，材料基板11~19之各者具有例如多型4H、長度30 mm、寬度30 mm、厚度200 μm及n型雜質濃度1×10^{19} cm^{-3}。

支持部30較佳為由可耐受1800℃以上之溫度之材料作成，本實施形態中由碳化矽作成。

又，支持部30具有例如多型4H之(000-1)面之面方位、微管密度1×10^{4} cm^{-2}、積層缺陷密度1×10^{5} cm^{-1}、長度90 mm、寬度90 mm、厚度2 mm及n型雜質濃度1×10^{20} cm^{-3}。

參照圖3，於表面F1及F2上塗佈抗蝕液70P。抗蝕液70P為含有有機物之液體，因此為含有碳元素之流體。此處，若使開口CR之寬度非常小，且使抗蝕液70P之黏度非常大，則抗蝕液70P以幾乎不滲入至間隙GP而堵住開口CR之方式塗佈。

進而，參照圖4，將抗蝕液70P碳化，藉此形成包含碳之蓋70(閉塞部)。該碳化步驟例如以下述方式進行。

首先，所塗佈之抗蝕液70P(圖3)以100~300℃預燒成10秒~2小時的時間。藉此抗蝕液70P得以硬化，由此形成抗蝕劑層。

其次，藉由對該抗蝕劑層進行熱處理而將其碳化，其結果為形成有蓋70(圖4)。熱處理之條件係環境為大氣壓以下

之惰性氣體或氮氣，溫度超過300℃且未達1700℃，處理時間超過1分鐘且未達12小時。再者，若溫度為300℃以下，則碳化容易變得不充分，相反若溫度為1700℃以上，則材料基板11及12之表面F1及F2容易劣化。又，若處理時間為1分鐘以下，則抗蝕劑層之碳化容易變得不充分，較佳為以更長之時間進行處理。然而，該處理時間即便較長，未達12小時便足夠。

較佳為抗蝕液70P(圖3)之厚度以蓋70之厚度超過0.1 μm且未達1 mm之方式來調整。若厚度為0.1 μm以下，則導致蓋70於開口CR上中斷。又，若蓋70之厚度為1 mm以上，則導致其除去所需之時間變長。

如上所述，將抗蝕液70P碳化，藉此於開口CR上形成閉塞間隙GP之蓋70。

進而參照圖5，將形成有蓋70之種基板80P(圖4)加熱至碳化矽能夠昇華之溫度。該加熱以面向材料基板群10(圖4)之蓋70之側即蓋側ICt之溫度與面向材料基板群10之支持部30之側即支持側ICb之溫度相比變低之方式，以於材料基板群10之厚度方向(圖5之縱方向)產生溫度梯度之方式進行。此種溫度梯度係以例如蓋70之溫度較支持部30之溫度變得更低之方式進行加熱而獲得。

藉由該加熱，如箭頭(圖5)所示，自藉由蓋70閉塞之間隙GP內之材料基板11及12之面、即側面S1及S2中之距支持側ICb較近之相對高溫的區域起，向距蓋側ICt較近之相對低溫之區域，產生伴隨昇華之物質移動。伴隨該質量移

動，於間隙GP內，來自側面S1、S2之昇華物堆積於蓋70上。再者，於支持部30係由碳化矽作成之情形時，亦可於蓋70上進而堆積來自支持部30之昇華物。

進而參照圖6，藉由上述堆積，以堵住間隙GP之開口CR(圖5)之方式形成有連接側面S1及S2之接合部BDa。其結果為，間隙GP(圖5)成為由接合部BDa將開口CR(圖5)閉塞之間隙VDa(圖6)。接合部BDa之結晶構造受到夾著開口CR之材料基板11及12之結晶構造之影響而與材料基板11及12大致相同。例如材料基板11及12之各者面向蓋70之面之面方位為(000-1)之情形時，接合部BDa面向蓋70之面之面方位亦為(000-1)。

再者，當進行上述加熱之溫度之研究實驗時，1600℃時會有接合部BDa未充分形成之問題，3000℃時會有於材料基板11及12之表面產生損傷之問題。該等問題於1800℃、2000℃及2500℃之各情形時不會出現。

又，將加熱之溫度固定為2000℃，進行對上述加熱時之壓力之研究。其結果為，存在100 kPa時不形成接合部BDa，又，50 kPa時難以形成接合部BDa之問題。該問題於10 kPa、100 Pa、1 Pa、0.1 Pa、0.0001 Pa之情形時不會出現。

參照圖7，其次將蓋70除去。蓋70可藉由將蓋70中所含之碳氧化，即藉由灰化而容易地除去。再者，蓋70亦可藉由其他方法除去，例如亦可藉由研削而除去。

再者，若假設圖5中未設置蓋70，則由於不存在阻擋昇

華之氣體之流動(圖中箭頭)之蓋70，故而該氣體容易向間隙GP外溢出。其結果為，難以形成接合部BDa(圖6)，因此難以將開口CR堵住。

參照圖8及圖9，根據上述步驟，由材料基板群10獲得設置有接合部BDa之材料基板群10a(圖8及圖9)。即獲得具有材料基板群10a來代替材料基板群10之種基板80a。

材料基板群10a中，於材料基板11~19之間存在間隙VDa，該間隙VDa之表面側(圖9之上側)由接合部BDa閉塞。接合部BDa包含位於表面F1及F2之間之部分，藉此表面F1及F2平滑地連接。

其次，為了使種基板80a之背面(圖9中之支持部30之下表面)之平坦性提高，亦可進行研磨。該研磨可利用鑽石漿液。該漿液含有鑽石粒子，其粒徑例如為5 μm以上100 μm以下，更佳為10 μm以上20 μm以下。

參照圖10，於種基板80a之背面(圖中之上表面)上形成包含碳之包覆膜21。較佳為該形成藉由液體材料之塗佈而進行，更佳為該液體材料不含如微粒子般之固體物。藉此，可容易且均一地形成較薄之包覆膜21。

包覆膜21於本實施形態中為有機膜。該有機膜較佳為由有機樹脂形成。作為有機樹脂，例如可使用丙烯樹脂、苯酚樹脂、尿素樹脂、環氧樹脂等，又，亦可使用作為由於光之作用而交聯或分解之感光性樹脂而組成者。作為該感光性樹脂，可使用半導體裝置之製造中所使用之正型或負型光阻劑，對於該等確立旋塗法之塗佈技術，因此可容易

地控制包覆膜21之厚度。旋塗法例如以下述方式進行。

首先，將種基板80a吸附於托架。該托架以特定之旋轉速度旋轉，藉此使種基板80a旋轉。向正旋轉之種基板80a上滴下光阻劑之後，繼續旋轉特定時間，藉此較薄地均一地塗佈光阻劑。為了確保遍及種基板80a整個面之均一性，例如將旋轉速度設為1000~10000轉/分鐘，時間設為10~100秒，塗佈厚度設為0.1 μm以上。

其次，藉由使所塗佈之光阻劑乾燥而使其固化。乾燥溫度及時間可根據光阻劑之材料及塗佈厚度而適當選擇。較佳為乾燥溫度為100℃以上400℃以下，乾燥時間為5分鐘以上60分鐘以下。例如乾燥溫度為120℃之情形時，關於揮發所需之時間，例如，厚度為5 μm時需要15分鐘，厚度為2 μm時需要8分鐘，厚度為1 μm時需要3分鐘。

再者，只要進行一次包含上述塗佈及乾燥之步驟便可形成包覆膜21，但亦可藉由重複該步驟而形成更厚之包覆膜21。若重複之次數過多，則導致需要超過該步驟所需之時間，故不宜，通常較佳為限定於2~3次左右的重複。

參照圖11，準備具有安裝種基板80a之安裝面之台座41。較佳為該安裝面包括包含碳之面，例如台座41藉由石墨而形成。較佳為為了提高安裝面之平坦性而對安裝面進行研磨。

其次，使夾著接著劑31之包覆膜21與台座41相互接觸。較佳為該接觸以如下方式進行：以50℃以上120℃以下之溫度、以及0.01 Pa以上1 MPa以下之壓力將兩者相互擠

壓。接著劑31較佳為不會自由種基板80a及台座41夾著之區域突出，藉此，後述之使用種基板80a之單晶之成長步驟中，可抑制接著劑31所致之不良影響。

接著劑31較佳為包含藉由因加熱而碳化而成為難石墨化碳之樹脂、耐熱性微粒子及溶媒，更佳為進而包含碳水化合物。

作為成為難石墨化碳之樹脂，例如存在酚醛清漆樹脂、苯酚樹脂或呋喃甲醇樹脂。

耐熱性微粒子具有如下功能：於藉由將接著劑31高溫加熱而形成之固定層中，使上述難石墨化碳均一地分佈，藉此提高該固定層之填充率。作為耐熱性微粒子之材料，可使用石墨等碳(C)、碳化矽(SiC)、氮化硼(BN)、氮化鋁(AlN)等耐熱材料。又，作為除此之外之材料，亦可使用高熔點金屬、或其碳化物或者氮化物等化合物。作為高熔點金屬，例如可使用鎢(W)、鉭(Ta)、鉬(Mo)、鈦(Ti)、鋯(Zr)或鉿(Hf)。耐熱性微粒子之粒徑例如為0.1~10 μm。

作為碳水化合物，可使用糖類或其衍生物。該糖類既可為如葡萄糖之單糖類，亦可為如纖維素之多糖類。

作為溶媒，適當選擇可使上述樹脂及碳水化合物溶解、分散者。又，該溶媒並不限定於包含單一之種類之液體者，亦可為複數種液體之混合液。例如，亦可使用包含使碳水化合物溶解之乙醇與使樹脂溶解之溶纖劑乙酸酯的溶媒。

接著劑31中之樹脂、碳水化合物、耐熱性微粒子及溶媒

間之比率以可獲得種基板80a之恰當之接著與固定強度之方式適當選擇。又，接著劑31之成分中亦可包含除了上述成分以外之成分，例如亦可包含界面活性劑及穩定劑等添加材料。又，接著劑31之塗佈量較佳為10 mg/cm^2以上100 mg/cm^2以下。又，接著劑31之厚度較佳為100 μm以下，更佳為50 μm以下。

其次，較佳為進行接著劑31之預烘烤。預烘烤之溫度較佳為150℃以上。

進而，參照圖12，將包覆膜21及接著劑31(圖11)加熱。藉由該加熱包覆膜21被碳化而藉此成為碳膜22。即，於種基板80a上設置有碳膜22。又，藉由該加熱，於碳膜22及台座41之間接著劑31得以硬化由此成為固定層32。藉此，將種基板80a固定於台座41。

較佳為上述加熱以800℃以上1800℃以下之溫度、1小時以上10小時以下之時間、0.13 kPa以上大氣壓以下之壓力、及惰性氣體環境中進行。作為惰性氣體，例如可使用氦、氬或氮氣。

參照圖13，於坩堝42內收容用以藉由昇華法形成碳化矽單晶之原料51。例如，坩堝42為石墨坩堝，原料51為碳化矽粉末。其次，以種基板80a面向坩堝42之內部之方式安裝台座41。再者，如圖13所示，台座41亦可作為坩堝42之蓋而發揮功能。

其次，於種基板80a上藉由昇華法成長碳化矽單晶52。即，如圖中箭頭所示，使原料51昇華，進而使該昇華之氣

體再結晶，藉此於表面F1及F2上使碳化矽單晶52磊晶成長。碳化矽單晶52以跨越接合部BDa之方式形成。進行該昇華法時之溫度例如設為2100℃以上2500℃以下。又，進行該昇華法時之壓力較佳為設為1.3 kPa以上大氣壓以下，為了提高成長速度更佳為設為13 kPa以下。又，碳化矽單晶52之厚度較佳為設為1 μm以上。

進而，參照圖14，將台座41自坩堝42(圖13)取出。其次，如虛線T0所示將碳化矽單晶52切片，藉此除去種基板80a。藉此獲得碳化矽單晶52。又，將碳化矽單晶52如虛線T1所示般進行切片，藉此亦可由碳化矽單晶52作成碳化矽基板52w。

其次，對比較例(圖15)進行說明。本比較例中，使用晶種80P(圖1及圖2)來代替晶種80a(圖8及圖9)使碳化矽單晶磊晶成長。晶種80P具有未被堵住之開口CR，因此導致磊晶成長時於該開口CR上產生較多之缺陷DF。導致由此獲得之碳化矽單晶52z之結晶缺陷密度變大。

相對於此，根據本實施形態，使碳化矽單晶52(圖13)成長之前，藉由間隙GP(圖5)內之碳化矽之昇華及再結晶，而形成有堵住開口CR之接合部BDa(圖6)。即，由種基板80P(圖1及圖2)形成有具有接合部BDa之種基板80a(圖8及圖9)。該接合部BDa之結晶構造受到夾著間隙GP之材料基板11及12之結晶構造之影響而與材料基板11及12大致相同。藉此，包含表面F1及F2之面包含表面F1及F2之邊界部分、即曾作為開口CR之部分，從而成為結晶學上大致均

一之面。因此，於該包含表面F1及F2之面上使碳化矽單晶52(圖13)磊晶成長時，可抑制表面F1及F2之邊界部上之缺陷之產生。藉此，可獲得缺陷較少之碳化矽單晶52。

又，因蓋70包含碳，故而可對蓋70賦予耐受接合部BDa之形成時(圖6)之高溫之程度之耐熱性。

又，蓋70之形成可藉由抗蝕液70P之塗佈(圖3)及碳化(圖4)之類的實施起來較容易之步驟而進行。又，因抗蝕液70P為液體，故而蓋70之形成時亦可使用塗佈法。

又，於種基板80a上設置有碳膜22(圖12)，固定層32將該碳膜22與台座41之間固定。即，固定層32並非接合於種基板80a而接合於碳膜22。藉此，不直接依賴於種基板80a之材料而進行接著，因此可更牢固地將種基板80a與台座41固定。尤其於台座41由石墨等碳形成之情形時，因台座41及碳膜22均由碳形成，故而可使用碳系之接著劑而將兩者牢固地接著。

再者，本實施形態中，將接著劑31硬化時，包覆膜21得以碳化，但亦可於形成有接著劑31之前將包覆膜21碳化。

又，表面F1及F2之各者之自{0001}面起之偏移角度亦可為10°以下。表面F1及F2之各者亦可為{0001}面。藉此，可抑制表面F1及F2上之碳化矽之磊晶成長時之缺陷的產生。

或者，表面F1及F2之各者之自{0001}面起之偏移角度亦可為80°以上。藉此，可使具有例如{11-20}面或{1-100}面等通道移動率較高之面之適合切出碳化矽基板52w的碳化

矽單晶52成長。

或者，表面F1及F2之各者之自{0001}面起之偏移角度亦可為50°以上60°以下。藉此，可使具有例如{03-38}面等通道移動率較高之面之適合切出碳化矽基板52w的碳化矽單晶52成長。

其次，對本實施形態之變形例進行說明。本變形例中，作為為了形成蓋70(圖4)而塗佈之流體，使用接著材來代替抗蝕液70P(圖3)。該接著劑為含有碳粉末之懸濁液(奈米接著劑)。

所塗佈之奈米接著劑以50℃~400℃預燒成10秒~12小時之時間。藉此，奈米接著劑得以硬化，由此形成接著層。

其次，藉由對該接著層進行熱處理而將其碳化，其結果為形成有蓋70。熱處理之條件係環境為大氣壓以下之惰性氣體或氮氣，溫度超過300℃且未達2500℃，處理時間超過1分鐘且未達12小時。再者，若溫度為300℃以下，則碳化容易變得不充分，相反若溫度為2500℃以上，則材料基板11及12之表面容易劣化。又，若處理時間為1分鐘以下，則接著層之碳化容易變得不充分，較佳為以更長之時間進行處理。然而，該處理時間即便較長，未達12小時便足夠。其後，進行與上述之本實施形態相同之步驟。

根據本變形例，由含有碳粉末之懸濁液形成蓋70，因此可更確實地進行蓋70之碳化。即，可更確實地使蓋70之材料為碳。

(實施形態2)

本實施形態之碳化矽單晶之製造方法中，首先與實施形態1同樣地準備種基板80P(圖1及圖2)。

主要參照圖16，藉由利用濺鍍法堆積碳，形成蓋71(閉塞部)來代替蓋70(圖4)。

蓋71之厚度較佳為超過0.1 μm且未達1 mm。若厚度為0.1 μm以下，則會有導致蓋71於開口CR上中斷之情形。又，若蓋71之厚度為1 mm以上，則導致該除去所需之時間變長。

進而，參照圖17，經過與實施形態1相同之步驟(圖5及圖6)，藉此間隙GP成為由接合部BDa閉塞之間隙VDa。其次將蓋71除去，藉此可獲得種基板80a(圖8及圖9)。

其次，進行與實施形態1相同之步驟(圖10~圖14)，藉此可獲得碳化矽單晶52及碳化矽基板52w。

根據本實施形態，因不進行碳化而一開始便形成包含碳之蓋71，故而可更確實地使蓋71之材料為碳。

又，蓋71之形成係藉由於表面F1及F2(圖16)上堆積物質而進行，因此蓋71確實地與表面F1及F2之各者接觸。藉此，可更確實地將表面F1及F2間之開口CR閉塞。

其次，對本實施形態之第1變形例進行說明。本變形例中，作為蓋71(圖16)，將預先準備之奈米板以於表面F1及F2上跨越開口CR之方式配置。根據本變形例，可容易地進行設置蓋71之步驟、及形成接合部BDa(圖17)之後除去蓋71之步驟。

其次，對本實施形態之第2變形例進行說明。本變形例

中，如上所述配置包含高熔點金屬之金屬板來代替配置奈米板。作為高熔點金屬，較佳為熔點1800℃以上之金屬，例如可使用鉬、鉭、鎢、鈮、銥、釕或鋯。根據本變形例，因蓋71包含高熔點金屬，故而可對蓋71賦予耐受接合部BDa之形成時之高溫之程度之耐熱性。

再者，上述第1及第2變形例中，亦可準備支持部30與接合於支持部30之材料基板11及12來代替準備種基板80P。於此情形時，於高溫下形成接合部BDa時，同時將背面B1及B2之各者接合於支持部30。

其次，對本實施形態之第3變形例進行說明。本變形例中，如上所述堆積碳化矽來代替堆積碳。作為堆積法，例如可利用CVD(Chemical Vapor Deposition，化學氣相沈積)法。根據本變形例，因蓋71包含碳化矽，故而可對蓋71賦予耐受接合部BDa之形成時之高溫之程度之耐熱性。

其次，對本實施形態之第4變形例進行說明。本變形例中，如上所述堆積與第3變形例相同之高熔點金屬來代替堆積碳。作為堆積法，例如可利用濺鍍法。

(實施形態3)

本實施形態中，對實施形態1或2所使用之種基板80P(圖1及圖2)之製造方法詳細進行說明。再者，以下為了簡化說明，有時僅提及材料基板11~19中之材料基板11及12，但對材料基板13~19亦進行與材料基板11及12相同之處理。

參照圖18，準備由具有單晶構造之碳化矽作成之材料基

板11及12。具體而言，例如藉由將於(000-1)面成長之多型4H之碳化矽錠沿著(000-1)面切片，從而準備材料基板11及12之各者。

較佳為，背面B1及B2之粗糙度作為Ra為100 μm以下。背面B1及B2之各者亦可為藉由上述切片形成之面(即原切片面)、即上述切片後未進行研磨之面，於此情形時，會於背面B1及B2適度保留凹凸。

其次，於處理室內，於第1加熱體81上以背面B1及B2之各者於一個方向(圖18中之上方向)上露出之方式配置材料基板11及12。即材料基板11及12以俯視時並排之方式配置。

較佳為上述配置以背面B1及B2之各者位於同一平面上，或表面F1及F2之各者位於同一平面上之方式進行。

又，較佳為材料基板11及12間之最短間隔(圖18中之橫方向之最短間隔)設為5 mm以下，更佳為設為1 mm以下，進而較佳為設為100 μm以下，尤佳為設為10 μm以下。具體而言，例如，只要具有相同矩形形狀之基板隔開1 mm以下之間隔而配置成矩陣狀即可。

其次，形成將背面B1及B2相互連接之支持部30(圖2)。形成該支持部30之步驟中使用昇華法，較佳為使用近接昇華法。以下對形成該支持部30之步驟詳細進行說明。

首先，使於一個方向(圖18中之上方向)上露出之背面B1及B2之各者與相對於背面B1及B2而配置於一個方向(圖18中之上方向)之固體原料20之表面SS隔開間隔D1而對向。

較佳為間隔D1之平均值較昇華法時之昇華氣體之平均自由路徑小，例如設為1 μm以上1 cm以下。該昇華氣體為藉由固體SiC昇華而形成之氣體，例如包含Si、Si_2C及SiC_2。

固體原料20包含碳化矽，較佳為一塊碳化矽之固形物，具體而言，例如為碳化矽晶圓。固體原料20之碳化矽之結晶構造並無特別限定。又，較佳為固體原料20之表面SS之粗糙度以Ra表示為1 mm以下。

再者，為了更確實地設置間隔D1(圖18)，亦可使用具有與間隔D1對應之高度之間隔件83(圖21)。該方法於間隔D1之平均值為100 μm左右以上之情形時尤其有效。

其次，藉由第1加熱體81將材料基板11及12加熱至特定之基板溫度。又，藉由第2加熱體82將固體原料20加熱至特定之原料溫度。藉由將固體原料20加熱至原料溫度，使固體原料之表面SS上之碳化矽昇華，由此產生昇華物、即氣體。該氣體自一個方向(圖18中之上方向)供給至背面B1及B2之各者上。

較佳為基板溫度較原料溫度低，更佳為兩個溫度之差設為1℃以上100℃以下。又，較佳為基板溫度為1800°以上2500℃以下。

參照圖19，如上述般供給之氣體於背面B1及B2之各者上被固化而得以再結晶化。藉此，形成將背面B1及B2相互連接之支持部30p。又，固體原料20(圖18)由於消耗而變小從而成為固體原料20p。

主要參照圖20。藉由進而繼續昇華，固體原料20p(圖

19)消失。藉此，形成將背面B1及B2相互連接之支持部30。

根據上述內容獲得種基板80P。使用該種基板80P，利用例如實施形態1或2之方法可製造碳化矽單晶。

再者，形成支持部30時，處理室內之環境亦可為藉由將大氣環境減壓而獲得之環境。於此情形時，環境之壓力較佳為設為高於10^{-1} Pa且低於10^{4} Pa。

上述環境亦可為惰性氣體。作為惰性氣體，例如可使用He、Ar等稀有氣體、氮氣或稀有氣體與氮氣之混合氣體。於使用該混合氣體之情形時，氮氣之比例例如為60%。又，處理室內之壓力較佳為設為50 kPa以下，更佳為設為10 kPa以下。

又，較佳為支持部30具有單晶構造。更佳為相對於背面B1之結晶面，背面B1上之支持部30之結晶面之傾斜為10°以內，又，相對於背面B2之結晶面，背面B2上之支持部30之結晶面之傾斜為10°以內。該等角度關係藉由支持部30相對於背面B1及B2之各者磊晶成長而可容易地實現。

又，材料基板11及12之結晶之多型例如為4H、6H、15R或3C，尤佳為4H或6H。又，材料基板11、12與支持部30較佳為包含具有相同之結晶構造之碳化矽單晶。

於材料基板(材料基板11、12等)與支持部30包含具有相同之結晶構造之碳化矽單晶之情形時，兩者之間亦可存在結晶學上之特性之差異。作為此種特性，例如存在結晶缺陷密度、結晶之品質及雜質濃度。關於此點，以下進行說

明。

支持部30之結晶缺陷密度亦可大於材料基板11~19之結晶缺陷密度，因此支持部30即便其尺寸大於材料基板11~19之各者亦能夠容易地形成。具體而言，支持部30之微管密度亦可大於材料基板11~19之微管密度。又，支持部30之貫通螺旋位錯密度亦可大於材料基板11~19之貫通螺旋位錯密度。又，支持部30之貫通刃狀位錯密度亦可大於材料基板11~19之貫通刃狀位錯密度。又，支持部30之基底面位錯密度亦可大於材料基板11~19之基底面位錯密度。又，支持部30之混合位錯密度亦可大於材料基板11~19之混合位錯密度。又，支持部30之積層缺陷密度亦可大於材料基板11~19之積層缺陷密度。又，支持部30之點缺陷密度亦可大於材料基板11~19之點缺陷密度。

又，支持部30之結晶之品質亦可低於材料基板11~19之結晶之品質，因此，支持部30即便其尺寸大於材料基板11~19之各者，亦能夠容易地形成。具體而言，支持部30之X射線搖擺曲線之半寬值亦可大於材料基板11~19之X射線搖擺曲線之半寬值。

根據本實施形態，如圖2所示，材料基板11及12經由支持部30而一體化為一個種基板80P。種基板80P中，作為使碳化矽單晶52(圖13)成長之成長面，包含材料基板11及12之各自所具有之表面F1及F2之雙方。即，種基板80P與以單體使用材料基板11及12之任一者之情形相比，具有更大之成長面。因此，藉由使用種基板80P，可形成更大之碳

化矽單晶52。

又，形成於背面B1及B2之各個上之支持部30係與材料基板11及12同樣地包含碳化矽，因此材料基板11及12之各者與支持部30之間各物性接近。因此可抑制該各物性之相異所引起之種基板80P之翹曲或龜裂。

又，藉由使用昇華法，能夠以高品質、且高速形成支持部30。又，昇華法尤其為近接昇華法，藉此可更均一地形成支持部30。

又，藉由將背面B1及B2之各者與固體原料20之表面之間隔D1(圖18)之平均值設為1 cm以下，可減小支持部30之膜厚分佈。又，藉由將間隔D1之平均值設為1 mm以下，可進一步減小支持部30之膜厚分佈。又，藉由將該間隔D1之平均值設為1 μm以上，可充分確保碳化矽昇華之空間。

又，形成支持部30之步驟(圖18~圖20)中，材料基板11及12之溫度設為較固體原料20(圖18)之溫度更低。藉此，可使昇華之碳化矽高效地於材料基板11及12上固化。

又，較佳為配置材料基板11及12之步驟以材料基板11及12間之最短間隔成為1 mm以下之方式進行。藉此，能夠以更確實地將材料基板11之背面B1與材料基板12之背面B2連接之方式形成支持部30。

又，較佳為支持部30具有單晶構造。藉此，可使支持部30之各物性接近具有單晶構造之材料基板11及12之各自之各物性。

更佳為相對於背面B1之結晶面，背面B1上之支持部30

之結晶面之傾斜為10°以內。又，相對於背面B2之結晶面，背面B2上之支持部30之結晶面之傾斜為10°以內。藉此，可使支持部30之各向異性接近材料基板11及12之各自之各向異性。

再者，上述內容中例示碳化矽晶圓作為固體原料20，但固體原料20並不限定於此，例如亦可為碳化矽粉體或碳化矽燒結體。

又，作為第1及第2加熱體81、82，只要為可加熱對象物者即可使用，例如可利用如使用石墨加熱器般之電阻加熱方式者、或感應加熱方式者。

又，圖18中，背面B1及B2之各者與固體原料20之表面SS之間係遍及整體隔開間隔。然而，本說明書中所謂「隔開間隔」，具有更廣之含義，係使上述間隔之平均值超過零。因此，亦會存在如下情形：背面B1及B2與固體原料20之表面SS之間一部分接觸，同時於背面B1及B2之各者與固體原料20之表面SS之間隔開間隔。以下對相當於此情形之兩個變形例進行說明。

參照圖22，該例中，藉由作為固體原料20之碳化矽晶圓之翹曲而確保上述間隔。更具體而言，本例中，間隔D2於局部為零，但作為平均值必需超過零。又，較佳為與間隔D1之平均值同樣地，間隔D2之平均值較昇華法時之昇華氣體之平均自由路徑小，例如設為1 μm以上1 cm以下。

參照圖23，該例中，藉由材料基板11~13之翹曲可確保上述間隔。更具體而言，本例中，間隔D3於局部為零，但

作為平均值必需超過零。又，較佳為與間隔D1之平均值同樣地，間隔D3之平均值較昇華法時之昇華氣體之平均自由路徑小，例如設為1 μm以上1 cm以下。

再者，亦可藉由圖22及圖23之各自之方法之組合，即藉由作為固體原料20之碳化矽晶圓之翹曲與材料基板11~13之翹曲之雙方，確保上述間隔。

以上，圖22及圖23之各自之方法或兩種方法之組合之方法係對上述間隔之平均值為100 μm以下之情形尤其有效。

(實施形態4)

以下，對本實施形態之種基板之製造方法及其變形例進行說明。再者，以下為了簡化說明，有時僅提及材料基板11~19(圖1)中之材料基板11及12，但對材料基板13~19亦進行與材料基板11及12相同之處理。

參照圖24，本實施形態中，於第1加熱體81上塗敷有具有可撓性之石墨片材72(閉塞部)。其次，於處理室內，以背面B1及B2之各者露出於一個方向(圖24中之上方向)之方式，隔著石墨片材72於第1加熱體81上配置有材料基板11及12。以後，進行與實施形態3相同之步驟。

再者，對於除了上述以外之構成，與上述實施形態3之構成大致相同，因此對於相同或對應之要素標註相同符號，並不再重複其說明。

根據本實施形態，形成與實施形態3相同之支持部30(圖18~圖20)時，於石墨片材72(圖24)上形成與實施形態1中形成於蓋70(圖6)上之接合部BDa相同之接合部。即，可緊接

於在支持部30接合背面B1及B2之各者之步驟，連續地進行形成以堵住間隙GP之開口CR(圖5)之方式連接側面S1及S2之接合部的步驟。因此，與將形成接合部之步驟以及接合背面B1及B2之各者之步驟相互分開進行之情形相比，可簡化步驟。

又，石墨片材72(圖24)具有可撓性，因此可於開口CR將間隙GP更確實地閉塞。

其次，對本實施形態之變形例進行說明。

參照圖25，於材料基板11之表面F1上塗佈與抗蝕液70P(圖3)相同之抗蝕液90。其次，藉由與將抗蝕液70P碳化相同之方法將抗蝕液90碳化。

參照圖26，藉由上述碳化形成包覆材料基板11之第1表面F1之保護膜91。又，亦同樣地形成包覆材料基板12之第2表面F2之保護膜。

參照圖27，與本實施形態同樣地，材料基板11及12隔著石墨片材72而配置於第1加熱體81上。然而，本變形例中，於進行該配置之時間點時，於面向石墨片材72之表面F1上形成有保護膜91，又，於面向石墨片材72之表面F2上形成有與保護膜91相同之保護膜92。

根據本變形例，於石墨片材72上形成上述接合部時，藉由保護膜91及92之各者，可避免於表面F1及F2上產生昇華、再固化。因此，可防止表面F1及F2變粗糙。

再者，上述各實施形態中種基板具有四邊形狀，但種基板之形狀亦可具有例如圓形形狀。於此情形時，圓形形狀

之直徑較佳為5 cm以上，更佳為15 cm以上。

應認為本次所揭示之實施形態中所有內容均為例示，而非對本發明之限制。本發明之範圍並非由上述說明表示而是由申請專利範圍所表示，且意欲包含與申請專利範圍均等之含義及範圍內之所有變更。

【圖式簡單說明】

圖1係概略地表示本發明之實施形態1中之碳化矽單晶之製造方法之第1步驟的俯視圖。

圖2係沿著圖1之線II-II之概略剖面圖。

圖3係概略地表示本發明之實施形態1中之碳化矽單晶之製造方法之第2步驟的剖面圖。

圖4係概略地表示本發明之實施形態1中之碳化矽單晶之製造方法之第3步驟的剖面圖。

圖5係概略地表示本發明之實施形態1中之碳化矽單晶之製造方法之第4步驟的局部剖面圖。

圖6係概略地表示本發明之實施形態1中之碳化矽單晶之製造方法之第5步驟的局部剖面圖。

圖7係概略地表示本發明之實施形態1中之碳化矽單晶之製造方法之第6步驟的剖面圖。

圖8係概略地表示本發明之實施形態1中之碳化矽單晶之製造方法之第7步驟的俯視圖。

圖9係沿著圖8之線IX-IX之概略剖面圖。

圖10係概略地表示本發明之實施形態1中之碳化矽單晶之製造方法之第8步驟的剖面圖。

圖11係概略地表示本發明之實施形態1中之碳化矽單晶之製造方法之第9步驟的剖面圖。

圖12係概略地表示本發明之實施形態1中之碳化矽單晶之製造方法之第10步驟的剖面圖。

圖13係概略地表示本發明之實施形態1中之碳化矽單晶之製造方法之第11步驟的剖面圖。

圖14係概略地表示本發明之實施形態1中之碳化矽單晶之製造方法之第12步驟的剖面圖。

圖15係表示比較例之碳化矽單晶之製造方法之一步驟的局部剖面圖。

圖16係概略地表示本發明之實施形態2中之碳化矽單晶之製造方法之第1步驟的剖面圖。

圖17係概略地表示本發明之實施形態2中之碳化矽單晶之製造方法之第2步驟的剖面圖。

圖18係概略地表示本發明之實施形態3中之碳化矽單晶之製造方法之第1步驟的剖面圖。

圖19係概略地表示本發明之實施形態3中之碳化矽單晶之製造方法之第2步驟的剖面圖。

圖20係概略地表示本發明之實施形態3中之碳化矽單晶之製造方法之第3步驟的剖面圖。

圖21係概略地表示本發明之實施形態3之第1變形例之碳化矽單晶之製造方法之一步驟的剖面圖。

圖22係概略地表示本發明之實施形態3之第2變形例之碳化矽單晶之製造方法之一步驟的剖面圖。

圖23係概略地表示本發明之實施形態3之第3變形例之碳化矽單晶之製造方法之一步驟的剖面圖。

圖24係概略地表示本發明之實施形態4中之碳化矽單晶之製造方法之一步驟的剖面圖。

圖25係概略地表示本發明之實施形態4之變形例之碳化矽單晶之製造方法之第1步驟的剖面圖。

圖26係概略地表示本發明之實施形態4之變形例之碳化矽單晶之製造方法之第2步驟的剖面圖。

圖27係概略地表示本發明之實施形態4之變形例之碳化矽單晶之製造方法之第3步驟的剖面圖。

【主要元件符號說明】

10、10a	材料基板群
11	材料基板(第1材料基板)
12	材料基板(第2材料基板)
13~19	材料基板
20、20p	固體原料
21	包覆膜
22	碳膜
30、30p	支持部
31	接著劑
32	固定層
41	台座
42	坩堝
51	原料

52、52z	碳化矽單晶
52w	碳化矽基板
70P、90	抗蝕液
70、71	蓋(閉塞部)
72	石墨片材(閉塞部)
80a、80P	種基板
81	第1加熱體
82	第2加熱體
83	間隔件
91、92	保護膜
B1	背面(第1背面)
B2	背面(第2背面)
BDa	接合部
CR	開口
DF	缺陷
D1、D2、D3	間隔
F1	表面(第1表面)
F2	表面(第2表面)
GP、VDa	間隙
ICb	支持側
ICt	蓋側
S1	側面(第1側面)
S2	側面(第2側面)
SS	固體原料之表面
T0、T1	虛線

201203395

發明專利說明書

（本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※ 申請案號：100116741

※ 申請日：100、5、12　　※IPC 分類：H01L 21/50 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

碳化矽單晶之製造方法及碳化矽基板

二、中文發明摘要：

由單晶碳化矽作成之第1及第2材料基板(11、12)之各者包含第1及第2背面、第1及第2側面、以及第1及第2表面。第1及第2背面接合於支持部(30)。第1及第2側面隔著於第1及第2表面之間具有開口之間隙而相互對向。於開口上形成有閉塞間隙之閉塞部(70)。使來自第1及第2側面之昇華物堆積於閉塞部(70)上，藉此形成堵住開口之接合部(BDa)。將閉塞部(70)除去。於第1及第2表面上使碳化矽單晶成長。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種碳化矽單晶之製造方法，其係包括準備種基板(80P)之步驟，該種基板(80P)包含支持部(30)、及由具有單晶構造之碳化矽作成之第1及第2材料基板(11、12)；

上述第1材料基板包含：接合於上述支持部之第1背面(B1)，與上述第1背面對向之第1表面(F1)，及連接上述第1背面及上述第1表面之第1側面(S1)；上述第2材料基板包含：接合於上述支持部之第2背面(B2)，與上述第2背面對向之第2表面(F2)，及連接上述第2背面及上述第2表面之第2側面(S2)；上述第1及第2材料基板係以上述第1及第2側面隔著間隙(GP)而相互對向之方式配置，上述間隙於上述第1及第2表面之間具有開口(CR)；上述製造方法更包括下述步驟：

於上述開口上形成閉塞上述間隙之閉塞部(70)；

使來自上述第1及第2側面之碳化矽之昇華物堆積於上述閉塞部上，藉此於上述種基板設置堵住上述開口之接合部(BDa)；

於設置上述接合部之步驟後，將上述閉塞部除去；

於將上述閉塞部除去之步驟後，在上述第1及第2表面上，使跨越由上述接合部堵住之上述開口之碳化矽單晶(52)磊晶成長；及

將上述種基板除去。

2. 如請求項1之碳化矽單晶之製造方法，其中上述支持部由碳化矽作成。

3. 如請求項2之碳化矽單晶之製造方法，其中準備上述種基板之步驟包含藉由昇華法形成上述支持部之步驟。

4. 如請求項2之碳化矽單晶之製造方法，其中上述第1及第2材料基板之各者係結晶缺陷密度小於上述支持部。

5. 如請求項4之碳化矽單晶之製造方法，其中上述結晶缺陷密度由微管密度規定。

6. 如請求項1之碳化矽單晶之製造方法，其中上述磊晶成長之步驟藉由昇華法而進行。

7. 如請求項1之碳化矽單晶之製造方法，其中上述碳化矽單晶與上述第1及第2材料基板之各者具有六方晶系之結晶構造。

8. 如請求項7之碳化矽單晶之製造方法，其中上述第1及第2表面之各者之自{0001}面起之偏移角度為10°以下。

9. 如請求項8之碳化矽單晶之製造方法，其中上述第1及第2表面之各者為{0001}面。

10. 如請求項7之碳化矽單晶之製造方法，其中上述第1及第2表面之各者之自{0001}面起之偏移角度為80°以上。

11. 如請求項7之碳化矽單晶之製造方法，其中上述第1及第2表面之各者之自{0001}面起之偏移角度為50°以上60°以下。

12. 一種碳化矽基板(52w)，其係由藉由如請求項1之碳化矽單晶之製造方法而獲得之碳化矽單晶作成。

13. 如請求項12之碳化矽基板，其中上述碳化矽基板具有六方晶系之結晶構造。

八、圖式：

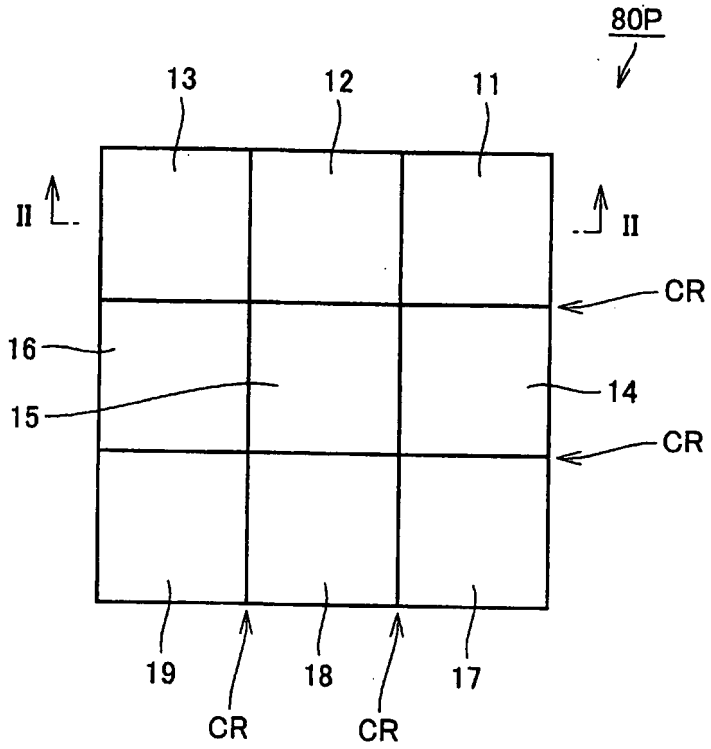

80P
13
12
11
II
II
CR
16
15
14
CR
19
18
17
CR
CR

圖1

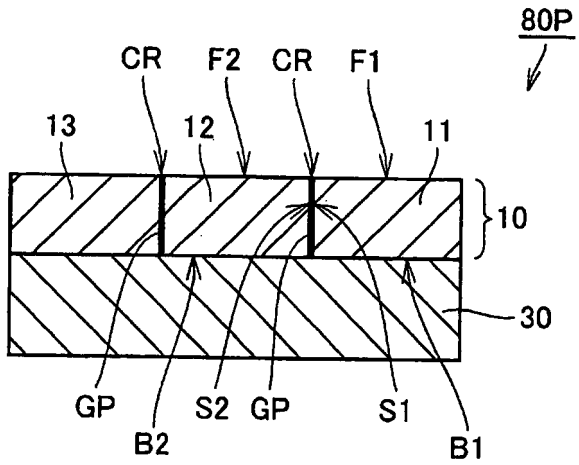

80P
CR
F2
CR
F1
13
12
11
10
30
GP
B2
S2
GP
S1
B1

圖2

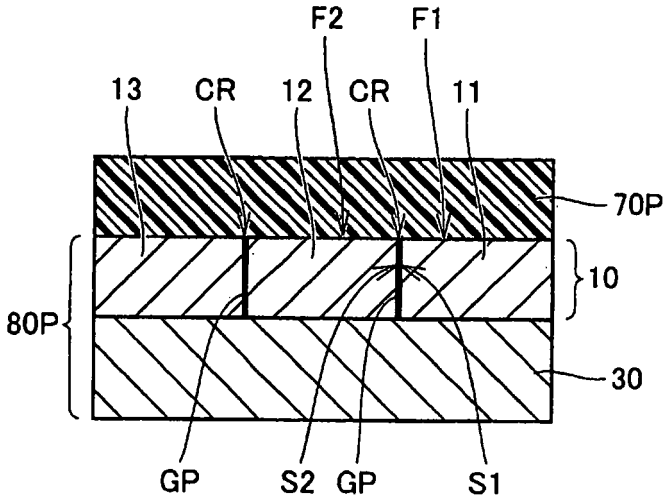

F2
F1
13
CR
12
CR
11
70P
10
80P
30
GP
S2
GP
S1

圖3

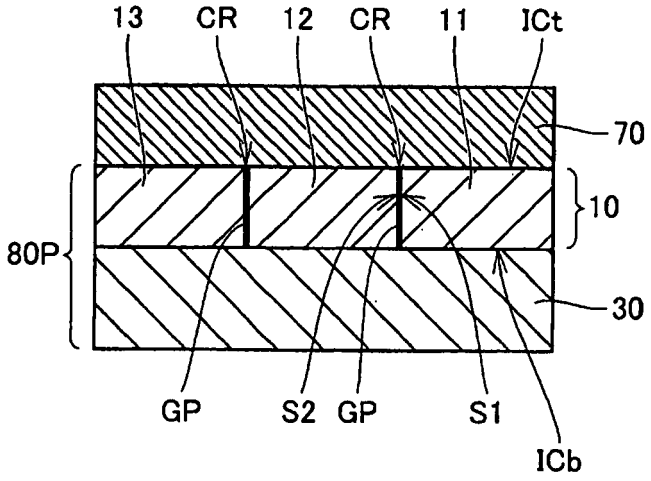

13
CR
12
CR
11
ICt
70
10
80P
30
GP
S2
GP
S1
ICb

圖4

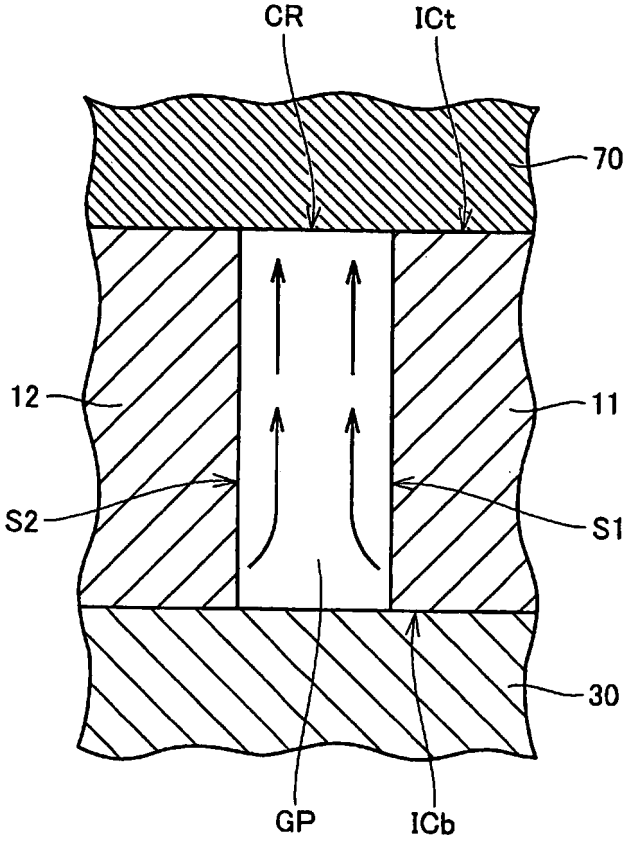


圖5

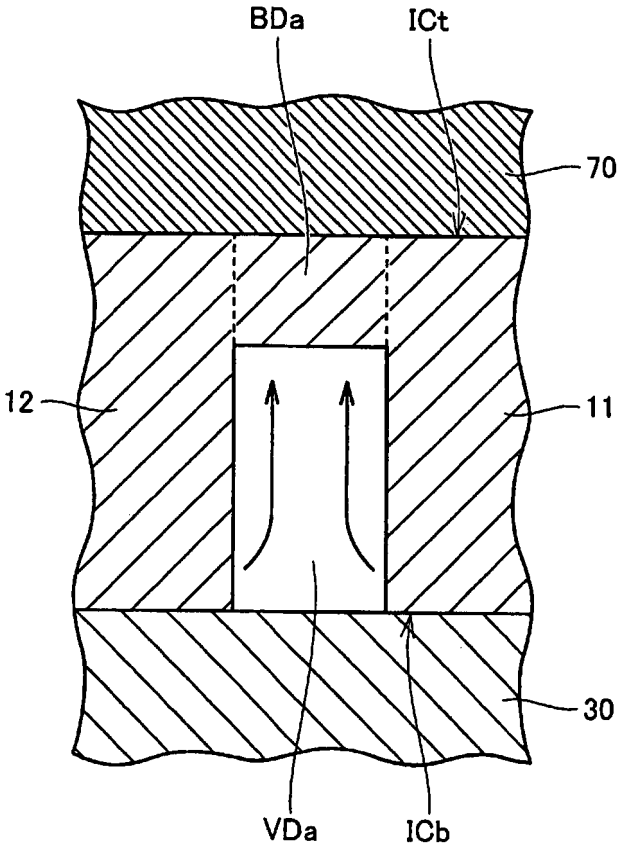


圖6

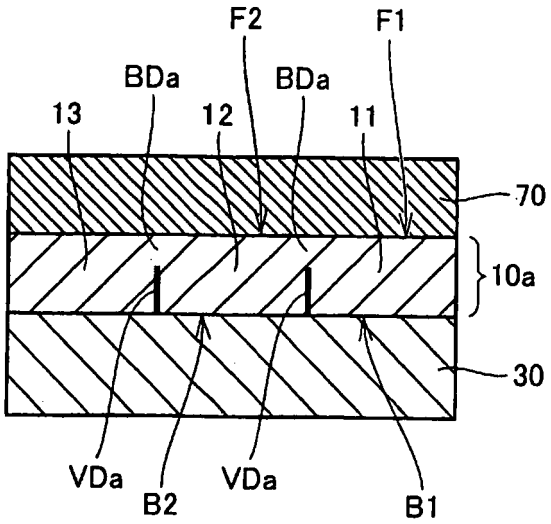


圖7

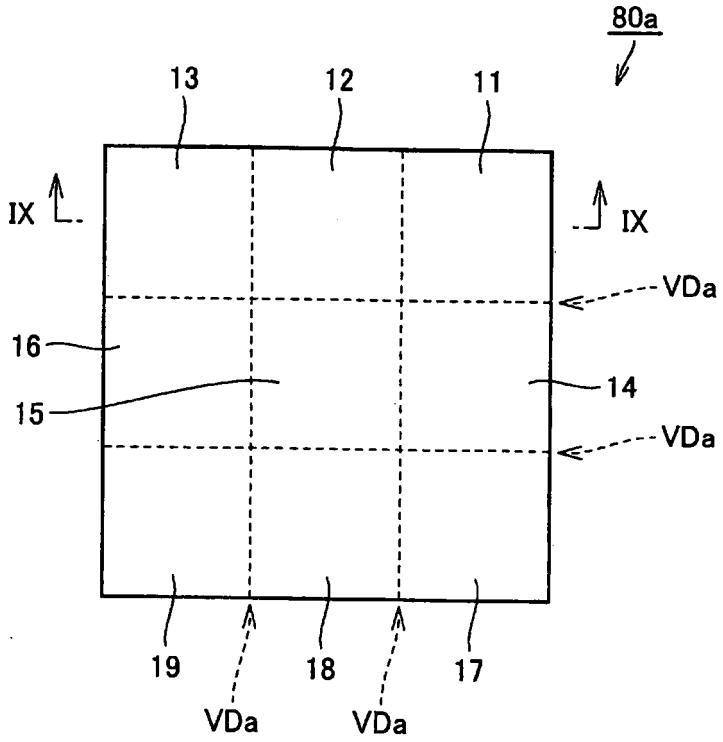

80a
13
12
11
IX
IX
VDa
16
15
14
VDa
19
18
17
VDa
VDa

圖8

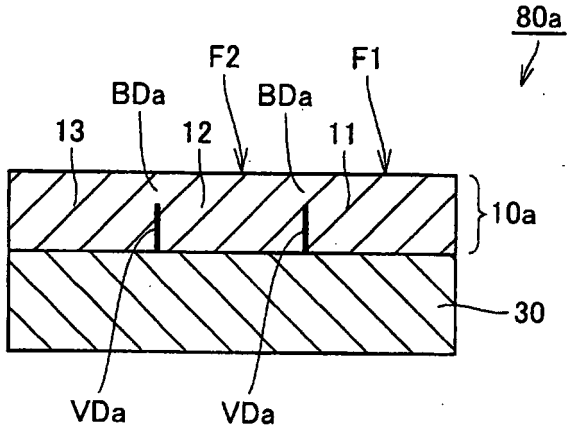

80a
F2
F1
BDa
BDa
13
12
11
10a
30
VDa
VDa

圖9

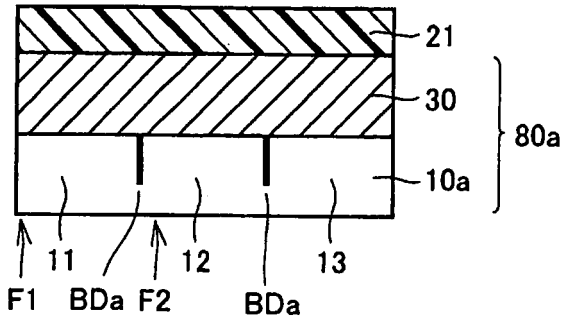

21
30
80a
10a
11
12
13
F1
BDa
F2
BDa

圖10

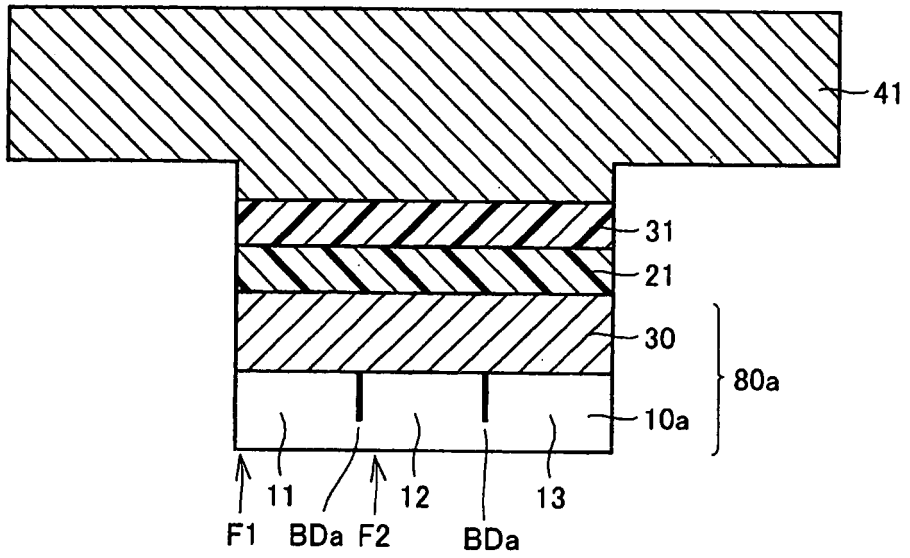

41
31
21
30
80a
10a
11
12
13
F1
BDa
F2
BDa

圖11

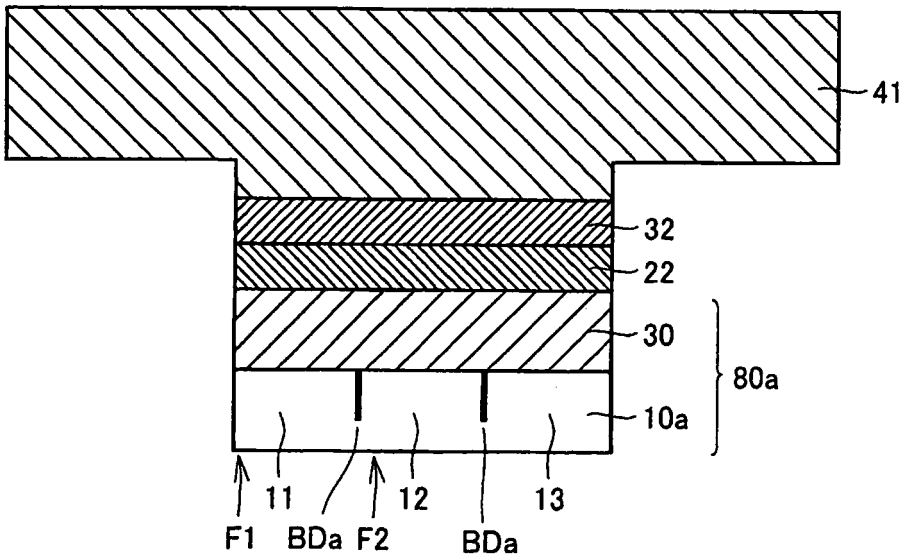

41
32
22
30
80a
10a
11
12
13
F1
BDa
F2
BDa

圖12

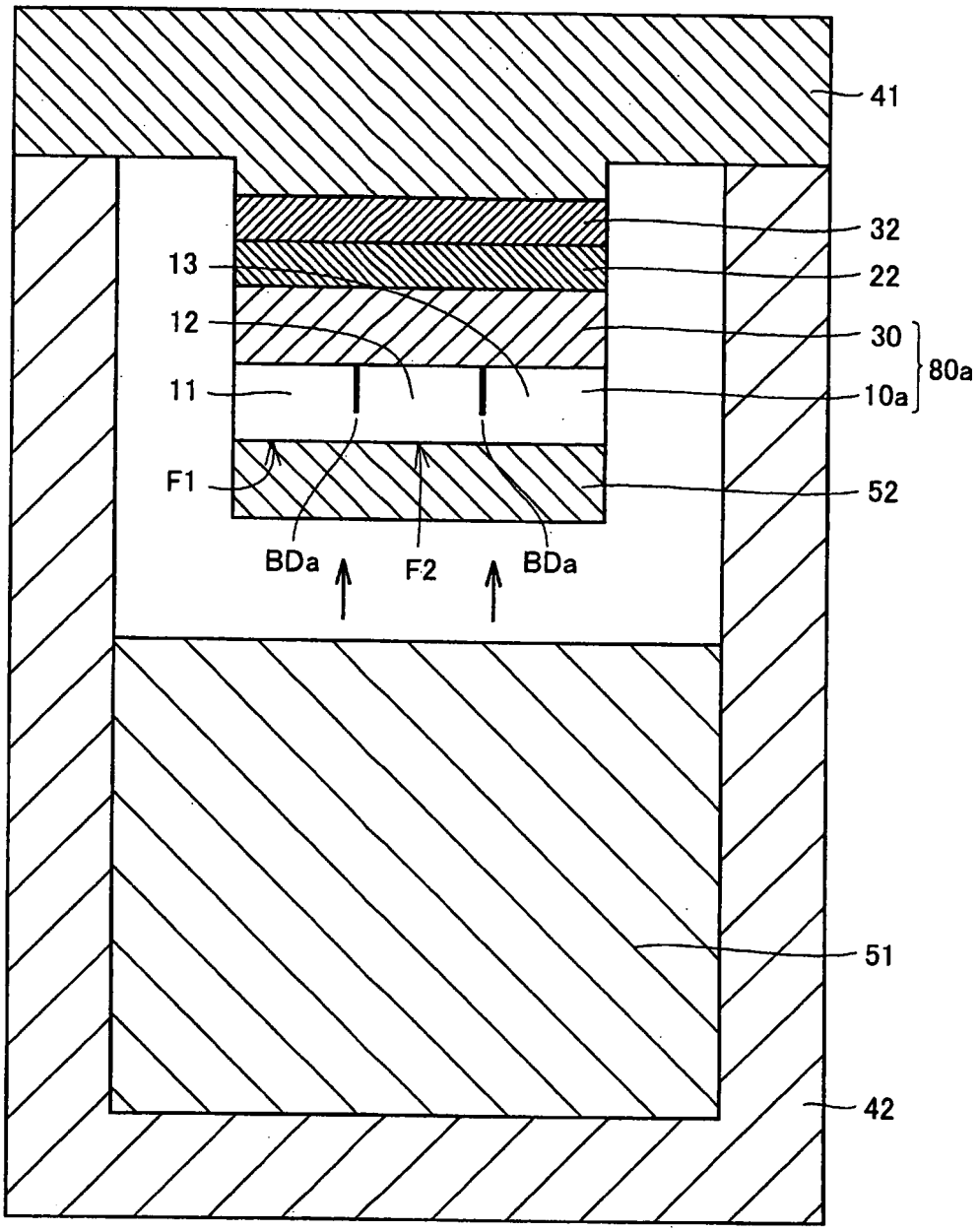


圖13

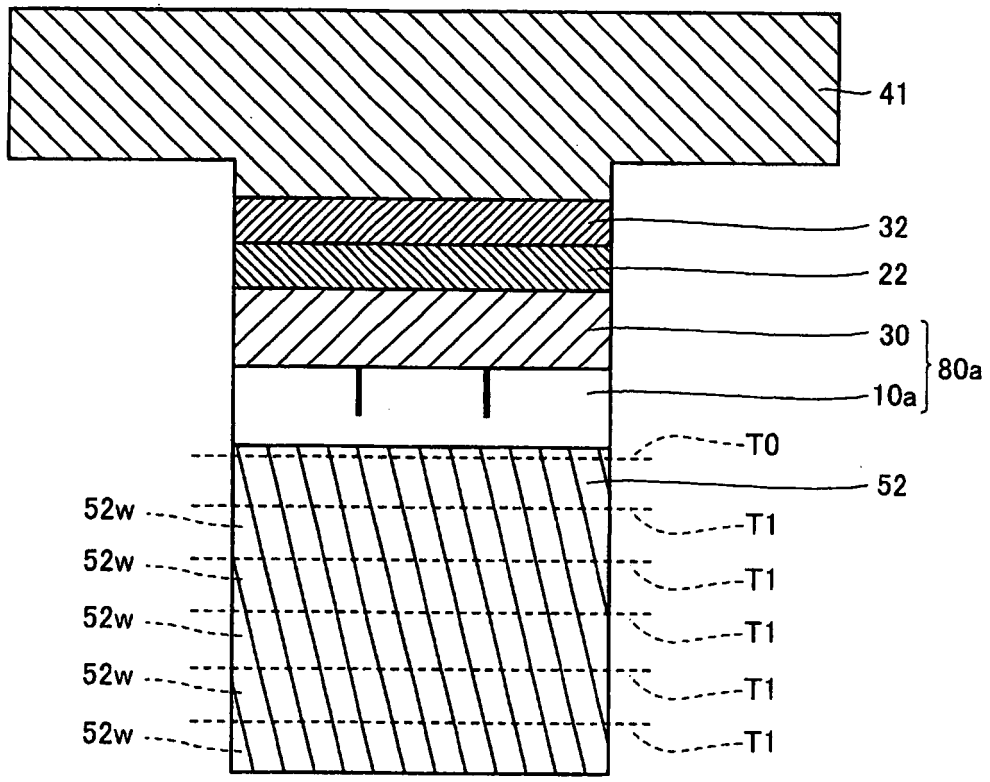


圖14

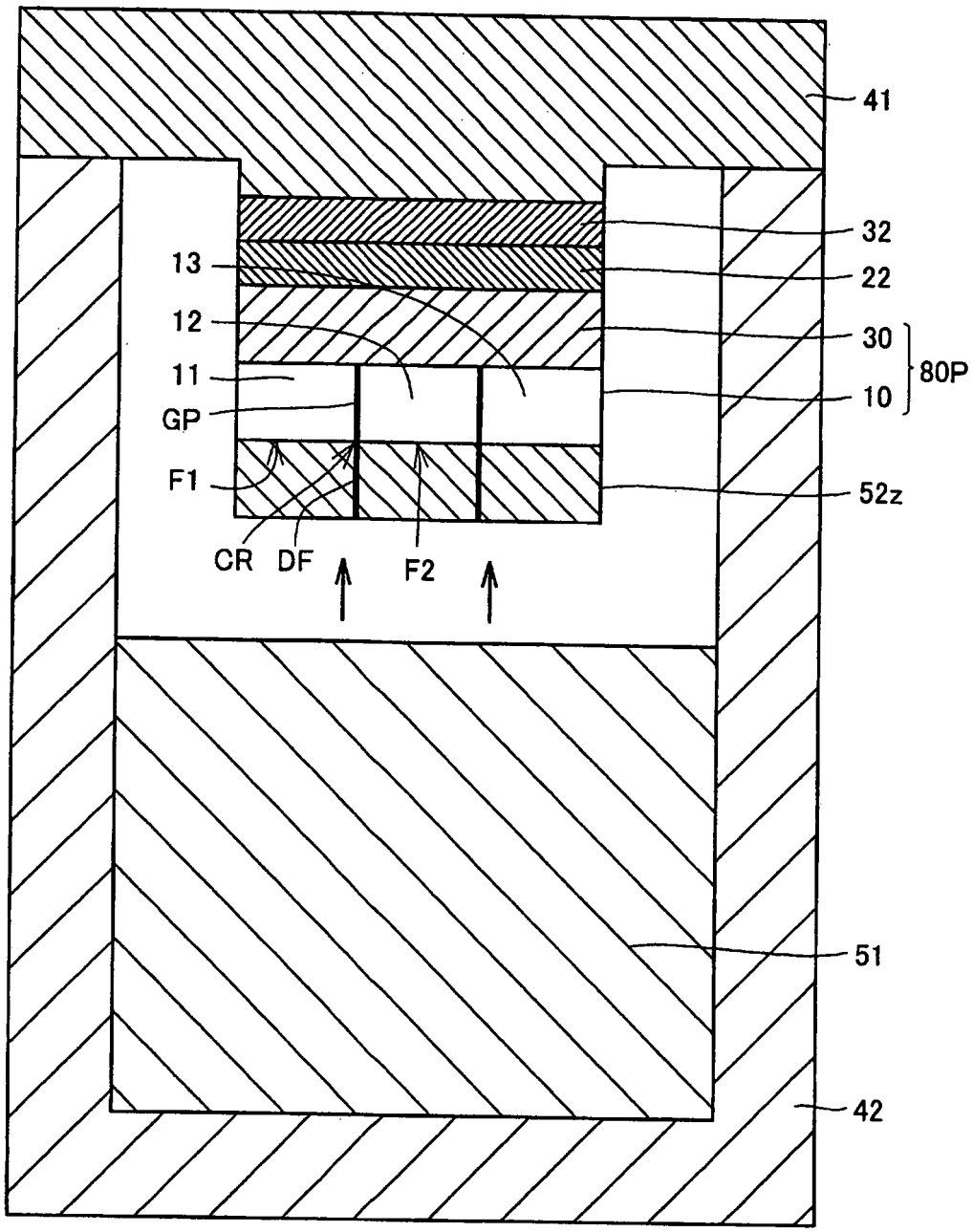


圖15

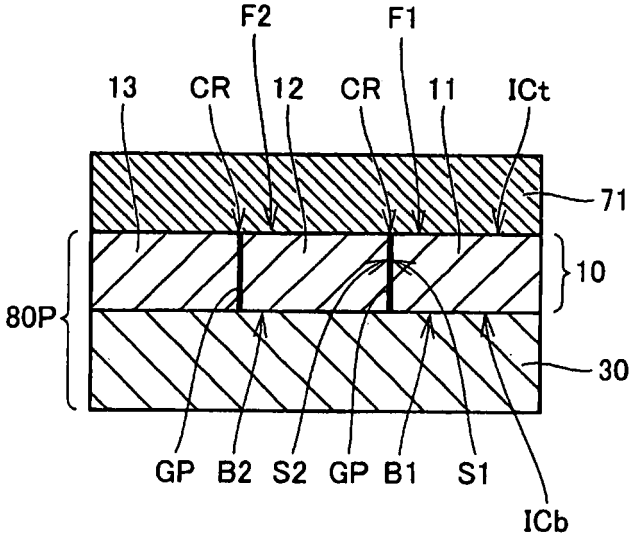

F2
F1
13
CR
12
CR
11
ICt
71
10
80P
30
GP
B2
S2
GP
B1
S1
ICb

圖16

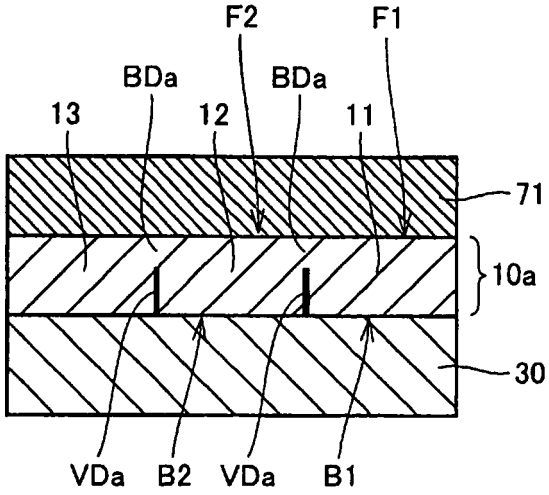

F2
F1
BDa
BDa
13
12
11
71
10a
30
VDa
B2
VDa
B1

圖17

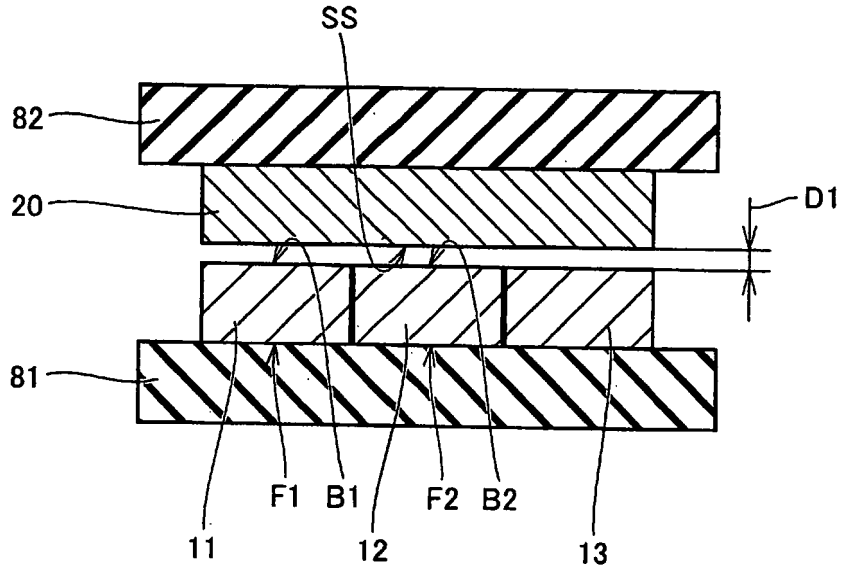


圖18

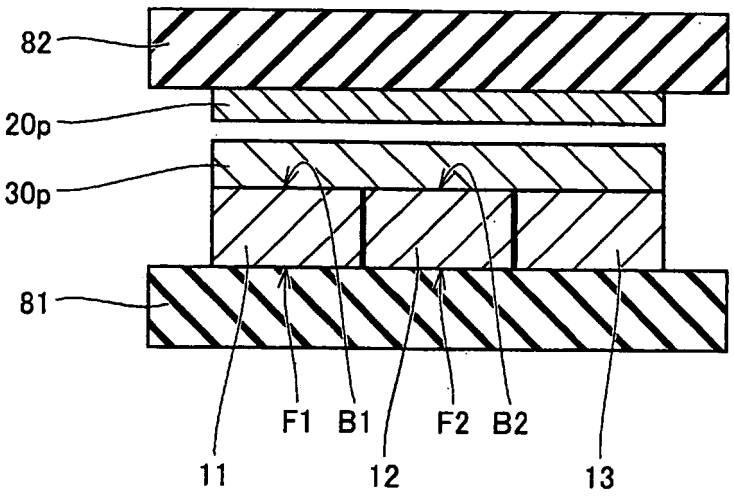


圖19

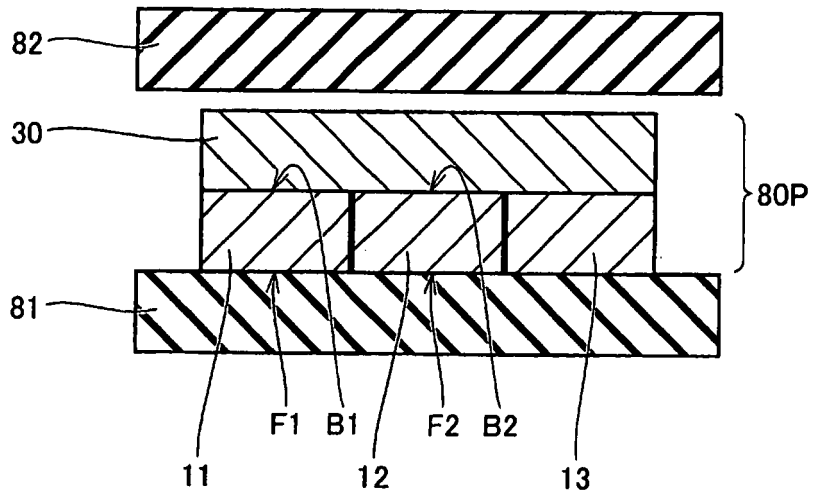

82
30
80P
81
F1
B1
F2
B2
11
12
13

圖20

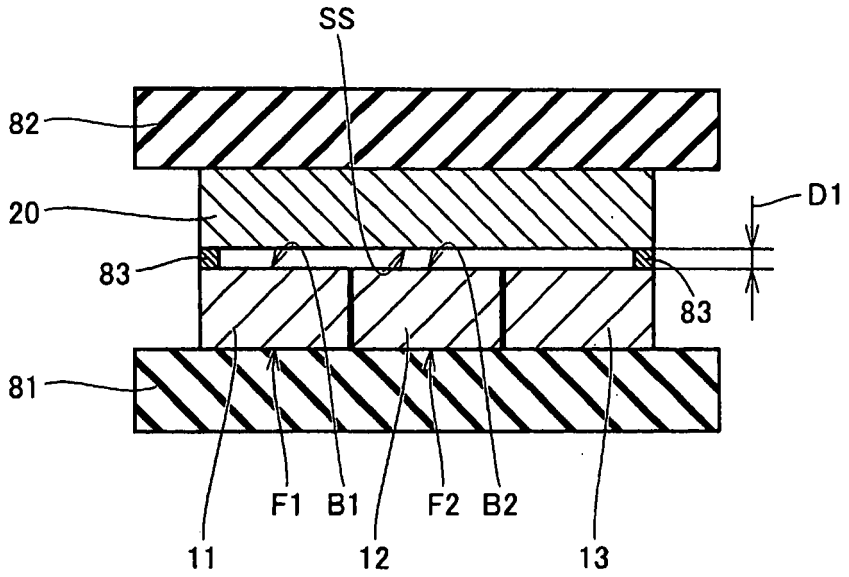

SS
82
D1
20
83
83
81
F1
B1
F2
B2
11
12
13

圖21

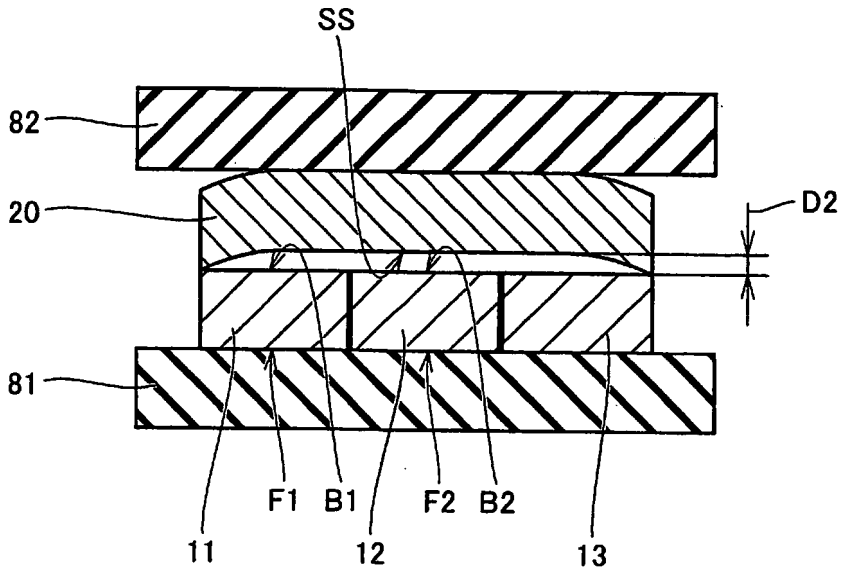


圖22

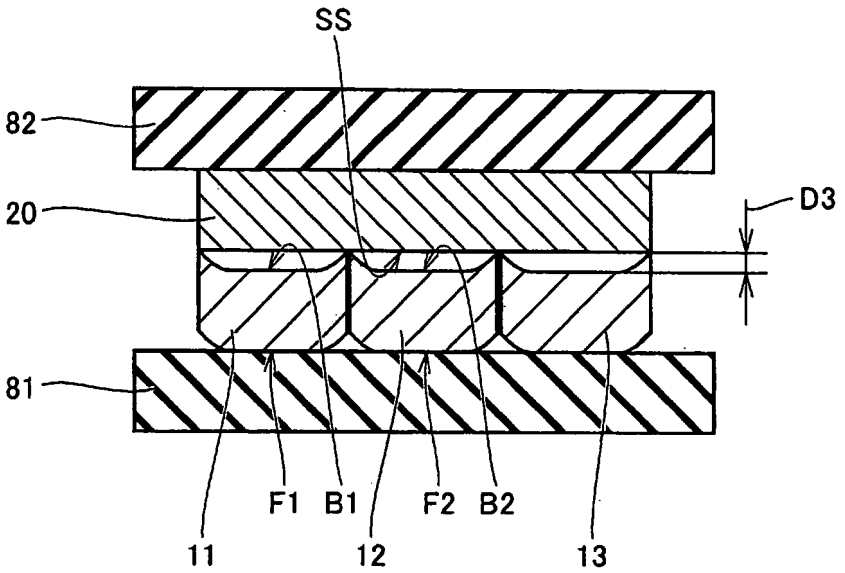


圖23

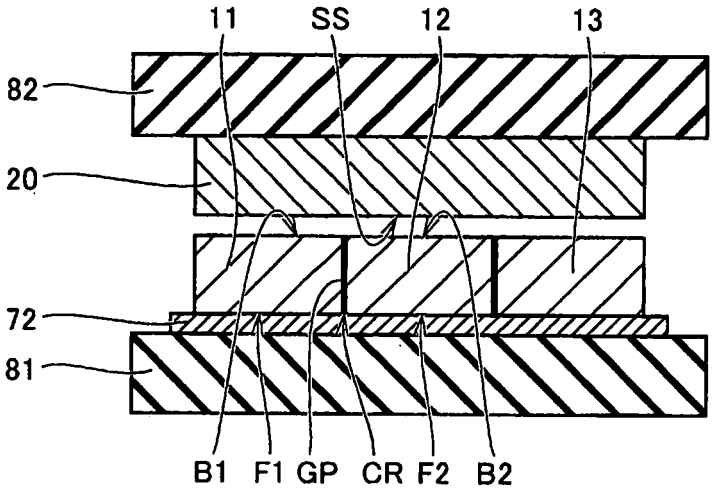


圖24

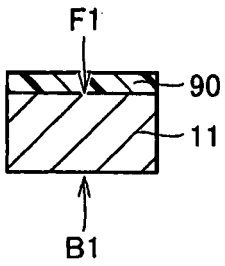


圖25

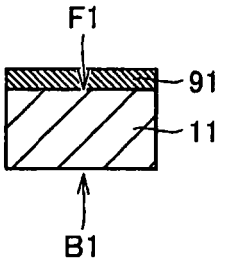


圖26

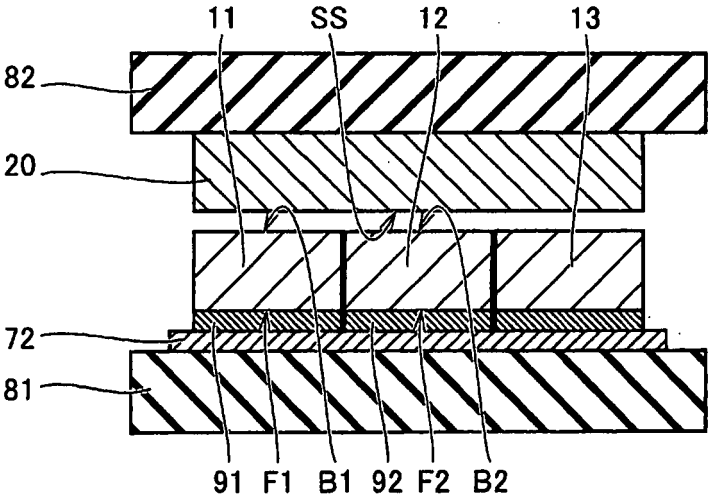


圖27

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 6 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

11	材料基板(第1材料基板)
12	材料基板(第2材料基板)
30	支持部
70	蓋(閉塞部)
BDa	接合部
ICb	支持側
ICt	蓋側
VDa	間隙

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)