



## 發明摘要

※ 申請案號： **105131678**

※ 申請日： **105/09/30**

※IPC 分類：**G09J 11/04**(2006.01)  
**G09J 201/00**(2006.01)  
**G09J 7/02**(2006.01)  
**G09J 9/02**(2006.01)  
**H01L 21/301**(2006.01)

**【發明名稱】(中文/英文)**

加熱接合用片材、以及附切晶帶加熱接合用片材

**【中文】**

**【課題】** 本發明係提供一種可抑制貼附時之溢出或覆蓋到貼附對象物表面，並且，燒結後可得到強固之燒結層之加熱接合用片材。

**【解決手段】** 在10MPa之加壓下，以升溫速度1.5°C/秒從80°C至300°C升溫後，在300°C保持2.5分鐘後之硬度，使用奈米壓痕儀計測，係在1.5GPa~10GPa之範圍內之層。

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**圖1

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

- 1 基材
- 2 黏著劑層
- 3 加熱接合用片材
- 4 半導體晶圓
- 10 附切晶帶加熱接合用片材
- 11 切晶帶
- 31 藉由加熱而成為燒結層之層黏著劑

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

加熱接合用片材、以及附切晶帶加熱接合用片材

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於加熱接合用片材、以及附切晶帶加熱接合用片材。

## 【先前技術】

【0002】 半導體裝置之製造中，將半導體晶圓接著於金屬引線框架等之被黏物的方法(所謂晶片接合法)，從傳統之金-矽共晶開始，推移至藉由焊接、樹脂膏狀物之方法。目前有使用導電性之樹脂膏狀物之情形。

【0003】 近年來，進行電力之控制或供給的功率半導體裝置之普及日漸顯著。由於功率半導體裝置始終有電流流動，發熱量大。因此，功率半導體裝置所使用之導電性之接著劑，期望具有高散熱性與低電阻率。

【0004】 功率半導體裝置，被要求可以低損耗進行高速作動。傳統上，功率半導體裝置係使用 I G B T (Insulated Gate Bipolar Transistor) 或 M O S F E T (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor) 等之使用 S i 之半導體。近年來，使用 S i C 或 G a N 等之半導體者已被開發，可預測在今後將會被廣泛運用。

【0005】 使用 S i C 或 G a N 之半導體，特徵係能隙較大、擊穿電場較高等，其可低損耗、高速作動、高溫作動。高溫作動，在熱環境對其較

嚴峻之車輛或小型電力轉換機器等中係一大優點。熱環境嚴峻用途之半導體裝置，假設係 250°C 前後之高溫作動，則傳統之接合・接著材料的焊接或導電性接著劑，在熱特性、信賴性會產生問題。對此，含有傳統之燒結金屬粒子之膏材已被提案（例如，參照專利文獻 1）。含有燒結金屬粒子之膏材，係含有奈米・微尺寸之金屬粒子，此等金屬粒子發揮奈米尺寸效果而在較通常之熔點為低之溫度下溶解，從而進行粒子間之燒結。

### **【先前技術文獻】**

### **【專利文獻】**

**【0006】**

**【專利文獻 1】** 日本特開 2014-111800 號公報

### **【發明內容】**

### **【發明所欲解決之課題】**

**【0007】** 然而，含有傳統之燒結金屬粒子的膏材，因其係膏狀態，故半導體晶片之黏晶時會發生溢出，或會覆蓋到晶片表面上。因此，會產生傾斜、導致半導體裝置製造之產量降低或性能之偏差之情形。特別係，施加高電壓時，若晶片傾斜，接合之距離會不均勻而使裝置之特性惡化。

此外，燒結層若係脆弱者，會有因長期使用導致之剝離發生等，無法得到高信賴性之問題。

**【0008】** 本發明係鑒於前述問題點所成，目的在於：提供一種可抑制貼附時之溢出或覆蓋到貼附對象物表面，並且，燒結後可得到強固之燒結

層之加熱接合用片材，以及，具有該加熱接合用片材之附切晶帶加熱接合用片材。

### 【技術手段】

【0009】 本案發明人等，為了解決前述傳統之問題點，檢討關於加熱接合用片材，以及，具有該加熱接合用片材之附切晶帶加熱接合用片材。其結果，發現藉由採用下述之構成，而得到可抑制貼附時之溢出或覆蓋到貼附對象物表面，並且，燒結後可得到強固之燒結層，從而完成本發明。

【0010】 亦即，本發明之加熱接合用片材，其特徵係：

具有藉由加熱而成為燒結層之層；且

前述層，藉由下述加熱條件A加熱後之硬度，使用奈米壓痕儀計測，係在 $1.5\text{ GPa} \sim 10\text{ GPa}$ 之範圍內。

<加熱條件A>

前述層，在 $10\text{ MPa}$ 之加壓下，以升溫速度 $1.5^\circ\text{C}/\text{秒}$ 從 $80^\circ\text{C}$ 至 $300^\circ\text{C}$ 升溫後，在 $300^\circ\text{C}$ 維持 $2.5$ 分鐘。

【0011】 藉由前述構成，由於並非膏狀而係片材狀，故可抑制貼附時之溢出或覆蓋到貼附對象物表面。

此外，因具有藉由加熱而成為燒結層之層，且前述層，藉由上述加熱條件A加熱後之硬度，使用奈米壓痕儀計測，係在 $1.5\text{ GPa} \sim 10\text{ GPa}$ 之範圍內。上述加熱條件A，係假設前述層藉由加熱而成為燒結層之條件所規定之加熱條件。因前述硬度係 $1.5\text{ GPa}$ 以上，故加熱前述層所得燒結層，係較強固者。此外，因前述硬度係 $10\text{ GPa}$ 以下，故加熱

前述層所得燒結層，係具有適度之柔軟度者。

【0012】 此外，本發明之加熱接合用片材，其特徵係：

具有藉由加熱而成為燒結層之層；且

前述層，藉由下述加熱條件A加熱後之彈性率，在使用奈米壓痕儀之計測中，係在30 GPa～150 GPa之範圍內。

<加熱條件A>

前述層，在10 MPa之加壓下，以升溫速度1.5℃/秒從80℃至300℃升溫後，在300℃維持2.5分鐘。

【0013】 藉由前述構成，由於並非膏狀而係片材，故可抑制貼附時之溢出或覆蓋到貼附對象物表面。

此外，因具有藉由加熱而成為燒結層之層，且前述層，藉由上述加熱條件A加熱後之彈性率，在使用奈米壓痕儀之計測中，係在30 GPa～150 GPa之範圍內。上述加熱條件A，係假設前述層藉由加熱而成為燒結層之條件所規定之加熱條件。因前述彈性率係30 GPa以上，故加熱前述層所得燒結層，係較強固者。此外，因前述彈性率係150 GPa以下，故加熱前述層所得燒結層，係具有適度之柔軟度者。

【0014】 前述構成中，前述層，藉由下述變形量計測方法B所得變形量，係在1600 nm～1900 nm之範圍內。

<變形量計測方法B>

(1) 前述層，在10 MPa之加壓下，以升溫速度1.5℃/秒從80℃至300℃升溫後，在300℃維持2.5分鐘，得到變形量計測用之層的步驟；

(2) 前述變形量計測用之層，使用奈米壓痕儀進行壓入深度  $2\ \mu\text{m}$  之壓入，計測從壓入前至壓入解除後之變形量的步驟。

【0015】 若前述變形量係  $1900\ \text{nm}$  以下，則所得燒結層，係較強固者，信賴性可提升。另一方面，若前述變形量係  $1600\ \text{nm}$  以上，則因具有彈性變形區域，所得燒結層之信賴性可提升。

【0016】 前述構成中，前述層，係含有在  $23^\circ\text{C}$  為固態之熱分解性黏合劑為佳。

【0017】 若前述層含有在  $23^\circ\text{C}$  為固態之熱分解性黏合劑，則於加熱接合步驟前，可易於維持片材形狀。此外，於加熱接合步驟時容易熱分解。

【0018】 前述構成中，前述層，係含有金屬微粒子，且前述金屬微粒子，係選自銀、銅、氧化銀、氧化銅所成群中至少 1 種者為佳。

【0019】 若含有金屬微粒子，且前述金屬微粒子係選自銀、銅、氧化銀、氧化銅所成群中至少 1 種，則可進一步合適地加熱接合。

【0020】 此外，本發明之附切晶帶加熱接合用片材，其特徵係具有：  
切晶帶、及  
前述切晶帶上所積層之前述加熱接合用片材者。

【0021】 藉由前述附切晶帶加熱接合用片材，由於係與切晶帶一體型者，故可省略與切晶帶貼合之步驟。此外，因係具備前述加熱接合用片材，故可抑制貼附時之溢出或覆蓋到貼附對象物表面。此外，因係具有加熱接合用片材，且該加熱接合用片材具有前述層，故加熱前述層所得燒結層，係較強固者。

**【圖式簡單說明】****【0022】**

**【圖 1 A】** 表示本發明之一實施形態之附切晶帶加熱接合用片材的斷面模式圖。

**【圖 2】** 表示本發明之其他實施形態之附切晶帶加熱接合用片材的斷面模式圖。

**【圖 3】** 表示兩面附隔板加熱接合用片材的斷面模式圖。

**【圖 4】** 說明本實施形態之半導體裝置之一製造方法的斷面模式圖。

**【圖 5】** 表示荷重-位移曲線之例示圖。

**【圖 6】** 說明壓頭之投影圖像之圖。

**【實施方式】****【0023】** (附切晶帶加熱接合用片材)

關於本發明之一實施形態之加熱接合用片材，以及，附切晶帶加熱接合用片材，在以下進行說明。本實施形態之加熱接合用片材，於以下說明之附切晶帶加熱接合用片材中，可列舉如未與切晶帶貼合之狀態者。因此，以下，說明關於附切晶帶加熱接合用片材，並對於加熱接合用片材，於其中說明。圖 1，係表示本發明之一實施形態之附切晶帶加熱接合用片材的斷面模式圖。圖 2，係表示本發明之其他實施形態之其他附切晶帶加熱接合用片材的斷面模式圖。

**【0024】** 如圖 1 所示，附切晶帶加熱接合用片材 10，係具有在切晶帶 11 上積層加熱接合用片材 3 之構成。切晶帶 11 係由在基材 1 上積層

黏著劑層 2 所構成，加熱接合用片材 3 係設置在黏著劑層 2 上。此外本發明之附切晶帶加熱接合用片材，亦可如圖 2 所示之附切晶帶加熱接合用片材 1 2，係僅在加工貼附部分形成加熱接合用片材 3' 之構成者。

**【0025】** （加熱接合用片材）

加熱接合用片材 3、3' 係片材狀。由於並非膏狀而係片材狀，故可抑制貼附時之溢出或覆蓋到貼附對象物表面。

**【0026】** 本實施形態之加熱接合用片材 3、3'，係由加熱而成為燒結層之層 3 1 所成。本實施形態，雖係說明：關於加熱接合用片材藉由加熱而成為燒結層之層為 1 層之情況，本發明並未限定為此例。本發明中，藉由加熱而成為燒結層之層，亦可係將藉由加熱而成為燒結層之層進行複數積層之構成。

此外，本實施形態，雖係說明：關於其加熱接合用片材係由藉由加熱而成為燒結層之層所成之情形，惟本發明並未限定為此例。本發明之加熱接合用片材，亦可係 2 層以上。例如，亦可係將藉由加熱而成為燒結層之層、及其他之層（不會藉由加熱而成為燒結層之層）積層之構成。

亦即，本發明中加熱接合用片材，只要係具有藉由加熱而成為燒結層之層即可，其構成並無特別限定。

**【0027】** （藉由加熱而成為燒結層之層）

藉由加熱而成為燒結層之層 3 1（以下，亦稱為「層 3 1」），係根據下述加熱條件 A 進行加熱後之硬度，使用奈米壓痕儀計測，係在 1.5 GPa ~ 10 GPa 之範圍內為佳。前述硬度，在 2.0 GPa ~ 8 GPa 之範圍內更佳，在 2.5 GPa ~ 7 GPa 之範圍內進一步更佳。下述加

熱條件 A，係假設前述層藉由加熱而成為燒結層之條件所規定之加熱條件。使用奈米壓痕儀的硬度之計測方法，係藉由實施例所記載之方法。

**【0028】** <加熱條件 A>

層 3 1，在 1 0 M P a 之加壓下，以升溫速度 1 · 5 ° C / 秒從 8 0 ° C 至 3 0 0 ° C 升溫後，在 3 0 0 ° C 保持 2 · 5 分鐘。

**【0029】** 若前述硬度係 1 · 5 G P a 以下，則將層 3 1 加熱所得之燒結層，係較強固者。此外，若前述硬度係 1 0 G P a 以下，則將層 3 1 加熱所得之燒結層，係具有適度之柔軟性者。

前述硬度，可藉由金屬微粒子之種類、含有量、平均粒徑；熱分解性黏合劑之種類、含有量；低沸點黏合劑之種類、含有量；藉由加熱而形成燒結層時之加熱條件(例如，溫度、時間、升溫速度等)；形成燒結層時之環境(大氣環境、氮氣環境，抑或，還原氣體環境等)而控制。

**【0030】** 層 3 1，藉由下述加熱條件 A 加熱後之彈性率，在使用奈米壓痕儀之計測中，在 3 0 G P a ~ 1 5 0 G P a 之範圍內為佳。前述彈性率，在 3 5 G P a ~ 1 2 0 G P a 之範圍內更佳，在 4 0 G P a ~ 1 0 0 G P a 之範圍內進一步更佳。下述加熱條件 A，係假設前述層藉由加熱而成為燒結層之條件而規定之加熱條件。使用奈米壓痕儀計測彈性率之計測方法，係藉由實施例所記載之方法。

**【0031】** <加熱條件 A>

將層 3 1 在 1 0 M P a 之加壓下，以升溫速度 1 · 5 ° C / 秒從 8 0 ° C 至 3 0 0 ° C 升溫後，在 3 0 0 ° C 保持 2 · 5 分鐘。

**【0032】** 若前述彈性率係 3 0 G P a 以上，則加熱層所得之燒結層，

係較強固者。此外，若前述彈性率係1 5 0 G P a 以下，則加熱層3 1 所得之燒結層，係具有適度之柔軟性者。

前述彈性率，可藉由金屬微粒子之種類、含有量、平均粒徑；熱分解性黏合劑之種類、含有量；低沸點黏合劑之種類、含有量；藉由加熱而形成燒結層時之加熱條件(例如，溫度、時間、升溫速度等)；形成燒結層時之環境(大氣環境、氮氣環境，抑或，還原氣體環境等)而控制。

**【0033】** 層3 1，藉由下述變形量計測方法B所得變形量，係在1 6 0 0 n m ~ 1 9 0 0 n m 之範圍內為佳。前述變形量，在1 6 2 0 n m ~ 1 8 8 0 n m 之範圍內更佳，在1 6 5 0 n m ~ 1 8 5 0 n m 之範圍內進一步更佳。

**【0034】** <變形量計測方法B>

(1) 前述層，在1 0 M P a 之加壓下，以升溫速度1 . 5 ° C / 秒從8 0 ° C 至3 0 0 ° C 升溫後，在3 0 0 ° C 保持2 . 5 分鐘，得到變形量計測用之層的步驟；

(2) 前述變形量計測用之層，使用奈米壓痕儀進行壓入深度2 μ m 之壓入，計測從壓入前至壓入解除後之變形量的步驟。

**【0035】** 進一步詳細之前述變形量之計測方法，係藉由實施例所記載之方法。

**【0036】** 若前述變形量係1 9 0 0 n m 以下，則所得燒結層，係較強固者，信賴性可提升。另一方面，若前述變形量係1 6 0 0 n m 以上，則因具有彈性變形區域，所得燒結層之信賴性可提升。

**【0037】** 層3 1，根據下述拉伸試驗方法所得之拉伸彈性率係1 0 M

$P a \sim 3000 MP a$  為佳， $12 MP a \sim 2900 MP a$  更佳， $15 MP a \sim 2500 MP a$  進一步更佳。

**【0038】** 拉伸試驗方法：

(1) 試驗試料，係準備厚 $200 \mu m$ 、寬 $10 mm$ 、長 $40 mm$ 之加熱接合用片材（拉伸試驗用加熱接合用片材）；

(2) 以夾頭間距離 $10 mm$ 、拉伸速度 $50 mm/分$ 、 $23^{\circ}C$ 之條件進行拉伸試驗；

(3) 所得應力—應變線圖之直線部分的斜率作為拉伸彈性率。

**【0039】** 若層31之前述拉伸彈性率係 $10 MP a$ 以上，則可抑制黏晶時加熱接合用片材之構成材料溢出、覆蓋到晶片表面。此外，若前述拉伸彈性率係 $3000 MP a$ 以下，則例如，可在切割時固定半導體晶圓。

**【0040】** 層31，在大氣環境下，以升溫速度 $10^{\circ}C/分$ 之條件，從 $23^{\circ}C$ 至 $400^{\circ}C$ 進行升溫後，藉由能量分散型X線分析所得之碳濃度係 $15$ 重量%以下為佳， $12$ 重量%以下更佳， $10$ 重量%以下進一步更佳。若前述碳濃度係 $15$ 重量%以下，則層31，進行升溫至 $400^{\circ}C$ 後有機物幾乎不存在。其結果，在加熱接合步驟後，係耐熱性優異，且於高溫環境中亦可得高信賴性、熱特性。

**【0041】** 層31，在大氣環境下，以升溫速度 $10^{\circ}C/分$ 之條件，從 $23^{\circ}C$ 升溫至 $500^{\circ}C$ 為止進行熱示差分析時之高峰係存在於 $150 \sim 350^{\circ}C$ 為佳，存在於 $170 \sim 320^{\circ}C$ 更佳，存在於 $180 \sim 310^{\circ}C$ 進一步更佳。若前述高峰存在於 $150 \sim 350^{\circ}C$ ，則可認為有機物（例如，構成層31之樹脂成分）在此溫度區域內熱分解。其結果，加熱接合步驟

後之耐熱性可進一步優異。

【0042】 層 3 1，係含有金屬微粒子，且所含金屬微粒子係相對於層 3 1 全體為 6 0 ~ 9 8 重量%之範圍內為佳。前述金屬微粒子之含有量，在 6 5 ~ 9 7 重量%之範圍內更佳，在 7 0 ~ 9 5 重量%之範圍內進一步更佳。若所含前述金屬微粒子為 6 0 ~ 9 8 重量%之範圍內，則可將金屬微粒子燒結，抑或，使其熔融並接合 2 物（例入，半導體晶片與引線框架）。

【0043】 前述金屬微粒子，可列舉如燒結性金屬粒子。

【0044】 前述燒結性金屬粒子，可合適地使用金屬微粒子、或金屬微粒子之凝集體。金屬微粒子，可列舉如由金屬所成微粒子等。前述金屬，可列舉如金、銀、銅、氧化銀、氧化銅等。其中，係選自銀、銅、氧化銀、氧化銅所成群中至少 1 種為佳。若前述金屬微粒子係選自銀、銅、氧化銀、氧化銅所成群中至少 1 種，則可進一步合適地加熱接合。

【0045】 前述燒結性金屬粒子之平均粒徑，較佳係 0 . 0 0 0 5  $\mu\text{m}$  以上，更佳係 0 . 0 0 1  $\mu\text{m}$  以上。平均粒徑之下限，亦可由 0 . 0 1  $\mu\text{m}$ 、0 . 0 5  $\mu\text{m}$ 、0 . 1  $\mu\text{m}$  例示。另一方面，燒結性金屬粒子之平均粒徑，較佳係 3 0  $\mu\text{m}$  以下，更佳係 2 5  $\mu\text{m}$  以下。平均粒徑之上限，亦可例示 2 0  $\mu\text{m}$ 、1 5  $\mu\text{m}$ 、1 0  $\mu\text{m}$ 、5  $\mu\text{m}$ 。

前述燒結性金屬粒子之結晶子之平均徑，係 0 . 0 1 nm 以上 6 0 nm 以下為佳，0 . 1 nm 以上 5 0 nm 以下更佳，0 . 5 nm 以上 4 5 nm 以下進一步更佳。若結晶子之平均徑係上述範圍，則可抑制燒結性金屬粒子之燒結溫度之過度的上升。

【0046】 前述燒結性金屬粒子之平均粒徑，係由以下之方法測定。亦

即，以SEM（掃描式電子顯微鏡）觀察前述燒結性金屬粒子，並計測平均粒子徑。又，SEM觀察，例如，燒結性金屬粒子係微米尺寸時，以5000倍觀察，亞微米尺寸時，以50000倍觀察，奈米尺寸時，以300000倍觀察微佳。

【0047】 前述燒結性金屬粒子之形狀並無特別限定，例如：球狀、棒狀、鱗片狀、不定形狀。

【0048】 層31，係含有低沸點黏合劑為佳。前述低沸點黏合劑，係為了使前述金屬微粒子的處理容易化而使用。此外，前述低沸點黏合劑，亦可為了調整任意之機械物性而使用。具體而言，可作為以前述低沸點黏合劑分散前述金屬微粒子之含有金屬微粒子膏狀物使用。

【0049】 前述低沸點黏合劑，在23℃係液狀。本說明書中，「液狀」係包含半液狀。具體而言，係指以動態黏彈性測定裝置（流變儀）進行黏度測定，在23℃中黏度為100,000Pa·s以下者。

黏度測定之條件，如下述所示。

流變儀：Thermo SCIENTIFIC社製 MER III

治具：平行板20mmφ、間隙100μm、剪斷速度 1/秒)

【0050】 前述低沸點黏合劑之具體例，可列舉例如：戊醇、己醇、庚醇、辛醇、1-癸醇、乙二醇、二甘醇、丙二醇、丁二醇、α-松油醇、1,6-己二醇、異茨基基環己醇（MTPH）等之一價及多價醇類；乙二醇丁醚、乙二醇苯醚、二甘醇甲醚、二甘醇乙醚、二甘醇丁醚、二甘醇異丁醚、二甘醇己醚、三甘醇甲醚、二甘醇二甲醚、二甘醇二乙醚、二甘醇二丁基醚、二甘醇丁甲醚、二甘醇異丙甲醚、三甘醇二甲醚、三甘醇丁甲醚、丙

二醇丙醚、二丙二醇甲醚、二丙二醇乙醚、二丙二醇丙醚、二丙二醇丁醚、二丙二醇二甲醚、三丙二醇甲醚、三丙二醇二甲醚等之醚類；乙二醇乙醚乙酸酯、乙二醇丁醚乙酸酯、二甘醇乙醚乙酸酯、二甘醇丁醚乙酸酯、二丙二醇甲醚乙酸酯（DPMA）等。亦可將此等2種以上併用。其中，將沸點相異之2種類併用為佳。若使用沸點相異之2種類，由維持片材形狀之觀點而言較優異。

**【0051】** 層31，係含有在23℃為固態之熱分解性黏合劑為佳。若含有前述熱分解性黏合劑，在加熱接合步驟前，可易於維持片材形狀。此外，加熱接合步驟時較易熱分解。

**【0052】** 本說明書中，「固態」具體而言，係指以前述流變儀進行黏度測定，在23℃中黏度為大於100,000Pa·s者。

**【0053】** 本說明書中，「熱分解性黏合劑」，係指在加熱接合步驟中可熱分解之黏合劑。前述熱分解性黏合劑，在加熱接合步驟後，於燒結層（加熱後之層31）幾乎無殘存為佳。前述熱分解性黏合劑，可列舉例如，即使含於層31，在大氣環境下，以升溫速度10℃/分之條件從23℃至400℃進行升溫後，藉由能量分散型X線分析所得碳濃度仍係15重量%以下之材料。例如，熱分解性黏合劑，若採用容易熱分解之材料，則即使含有量較多，在加熱接合步驟後，燒結層（加熱後之層31）仍可幾乎無殘存。

**【0054】** 前述熱分解性黏合劑，可列舉如：聚碳酸酯、丙烯酸樹脂、乙基纖維素、聚乙烯醇等。可單獨使用此等之材料，抑或，可將2種以上混合使用。其中，根據高熱分解性之觀點，以聚碳酸酯為佳。

【0055】 前述聚碳酸酯，只要係在加熱接合步驟中可熱分解者即可，並無特別限定，可列舉如：主鏈之碳酸酯基（ $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ ）間未含芳香族化合物（例如，苯環等）之脂肪族鏈所成脂肪族聚碳酸酯，或主鏈之碳酸酯基（ $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ ）間含芳香族化合物之芳香族聚碳酸酯。其中，以脂肪族聚碳酸酯為佳。

前述脂肪族聚碳酸酯，可列舉如：聚碳酸乙烯酯、聚碳酸丙烯酯等。其中，根據為了形成片材而製作塗漆中對於有機溶劑的溶解性之觀點，以聚碳酸丙烯酯為佳。

前述芳香族聚碳酸酯，可列舉如主鏈含雙酚A構造者等。

前述聚碳酸酯之重量平均分子量，係在10,000~1,000,000之範圍內為佳。又，重量平均分子量，係藉由GPC（凝膠滲透層析儀）測定，並以聚苯乙烯換算而算出之值。

【0056】 前述丙烯酸樹脂，在加熱接合步驟中可熱分解之範圍內，可列舉如：具有碳數30以下，特別係碳數4~18之直鏈或支鏈的烷基之丙烯酸或甲基丙烯酸之酯類的1種或2種以上成分的聚合體（丙烯酸共聚物）等。前述烷基，可列舉例如：甲基、乙基、丙基、異丙基、n-丁基、t-丁基、異丁基、戊基、異戊基、己基、庚基、環己基、2-乙基己基、辛基、異辛基、壬基、異壬基、癸基、異癸基、十一基、十二烷基、十三基、十四基、硬脂基（十八基）、十八烷基、或月桂基（十二基）等。

【0057】 此外，形成聚合體（丙烯酸共聚體）之其他的單體，並無特別限定，可列舉例如：丙烯酸、甲基丙烯酸、羧乙基丙烯酸酯、羧戊基丙烯酸酯、衣康酸、馬來酸、富馬酸或巴豆酸等之各種的含羧基的單體；

馬來酸酐或衣康酸酐等之各種的酸酐單體；(甲基)丙烯酸 2-羥乙基、(甲基)丙烯酸 2-羥丙基、(甲基)丙烯酸 4-羥丁基、(甲基)丙烯酸 6-羥己基、(甲基)丙烯酸 8-羥辛基、(甲基)丙烯酸 10-羥癸基、(甲基)丙烯酸 12-羥十二烷基或(4-羥甲基環己烷)-丙烯酸甲酯等之含有各種的羥基單體；苯乙烯磺酸、丙烯磺酸、2-(甲基)丙烯酸醯胺-2-甲基丙磺酸、(甲基)丙烯酸醯胺丙磺酸、丙磺酸(甲基)丙烯酸酯或(甲基)丙烯酸醯氧基萘磺酸等之各種的含磺酸基的單體；或 2-羥基乙基丙烯醯基磷酸酯等之含有各種的磷酸基單體。

**【0058】** 丙烯酸樹脂中，重量平均分子量係 1 萬~1 0 0 萬者為佳，3 萬~7 0 萬者更佳。若上述數值範圍內，則可在加熱接合步驟前之接著性，以及，加熱接合步驟時之熱分解性皆優異。又，重量平均分子量，係藉由 G P C (凝膠滲透層析儀) 測定，並以聚苯乙烯換算而算出之值。

此外，丙烯酸樹脂中，以 2 0 0 °C ~ 4 0 0 °C 可熱分解之丙烯酸樹脂為佳。

**【0059】** 又，層 3 1，除了前述成分以外，例如，亦可合適地含有可塑劑等。

**【0060】** 加熱接合用片材 3、3'，可藉由通常之方法製造。例如，製作含有形成層 3 1 之前述各成分的塗漆，將塗漆在基材隔板上塗佈為所定厚度而形成塗佈膜後，並乾燥該塗佈膜，從而製造加熱接合用片材 3、3'。

**【0061】** 塗漆所使用之溶劑並無特別限定，以可將前述各成分均勻溶解、混鍊或分散之有機溶劑或醇類溶劑為佳。前述有機溶劑，可列舉例如：

二甲基甲醯胺、二甲基乙醯胺、N-甲基吡咯烷酮、丙酮、甲基乙基酮、環己酮等之酮系溶劑、甲苯、二甲苯等。此外，前述醇類溶劑，可列舉如：乙二醇、二甘醇、1，2-丙二醇、1，3-丙二醇、1，2-丁二醇、1，3-丁二醇、1，4-丁二醇、2-丁烯-1，4-二醇、1，2，6-己三醇、甘油、辛二醇、2-甲基-2，4-戊二醇、松油醇。

**【0062】** 塗佈方法並無特別限定。溶劑塗工之方法，可列舉例如：模具塗佈機、凹版塗佈機、滾輪塗佈機、反向式塗佈機、刮刀式塗佈機、管刮刀塗佈機、網版印刷等。其中，根據塗佈厚度的高均一性之觀點，以模具塗佈機為佳。此外，塗佈膜之乾燥條件並無特別限定，例如，可以乾燥溫度70～160℃、乾燥時間1～5分鐘進行。又，即使在乾燥塗佈膜後，亦因溶劑之種類，有並未全部的溶劑氣化而殘留於塗膜中之情形。

**【0063】** 層31含有前述低沸點黏合劑時，因應前述乾燥條件，有前述低沸點黏合劑之一部分揮發之情形。因此，因應前述乾燥條件，構成層31之各成分的比率會變化。例如，即使係由相同塗漆形成之層31，乾燥溫度越高，抑或，乾燥時間越長，層31全體中所佔金屬微粒子之含有量、或熱分解性黏合劑之含有量越多。因此，為了使層31中之金屬微粒子或熱分解性黏合劑之含有量成為所需的量，係以前述乾燥條件進行設定為佳。

**【0064】** 基材隔板，可使用藉由聚對苯二甲酸（PET）、聚乙烯、聚丙烯、或氟系剝離劑、長鏈烷基丙烯酸酯系剝離劑等之剝離劑完成表面塗層之塑膠薄膜或紙張等。

**【0065】** 加熱接合用片材3、3'之製造方法，例如，使用混合機使

前述各成分混合，將所得混合物進行加壓成形製造加熱接合用片材 3、3' 之方法等亦合適。混合機可列舉如行星攪拌器等。

**【0066】** 加熱接合用片材 3、3'，其加熱前在 23℃ 之厚度，係 5 ~ 100  $\mu\text{m}$  為佳，10 ~ 80  $\mu\text{m}$  更佳。在 23℃ 之厚度，若係 5  $\mu\text{m}$  以上，可進一步抑制溢出。另一方面，若係 100  $\mu\text{m}$  以下，則可進一步抑制加熱接合時之傾斜產生。

**【0067】** (切晶帶)

切晶帶 1 係由在基材 1 上積層黏著劑層 2 所構成。

**【0068】** 基材 1，係成為附切晶帶加熱接合用片材 10、12 之強度母體，具有紫外線透過性者為佳。基材 1，可列舉例如：低密度聚乙烯、直鏈狀聚乙烯、中密度聚乙烯、高密度聚乙烯、超低密度聚乙烯、隨機共聚合聚丙烯、嵌段共聚合聚丙烯、均聚丙烯、聚丁烯、聚甲基戊烯等之聚烯烴、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、離聚物樹脂、乙烯-(甲基)丙烯酸共聚物、乙烯-(甲基)丙烯酸酯(隨機、交替)共聚物、乙烯-丁烯共聚物、乙烯-己烯共聚物、聚胺酯、聚乙烯對苯二甲酸乙二酯、聚乙烯萘二甲酸等之聚酯、聚碳酸酯、聚醯亞胺、聚醚醯酮、聚醚醯亞胺、聚醯胺、全芳香族聚醯胺、聚苯硫醚、芳綸(紙)、玻璃、玻璃布、含氟樹脂、聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、纖維素系樹脂、聚矽氧烷樹脂、金屬(箔)、紙等。

**【0069】** 此外，基材 1 之材料，可列舉如前述樹脂之交聯體等之聚合物。前述塑膠薄膜，可無延伸直接使用，亦可因應必要使用施予有一軸或二軸延伸處理者。若藉由經延伸處理等而被賦予熱收縮性之樹脂片材，則可在切割後藉由使其基材 1 熱收縮而降低黏著劑層 2 與加熱接合用片材

3、3' 之接著面積，從而實現半導體晶片回收之容易化。

【0070】 基材 1 之表面，為了提高與隣接之層的密著性、保持性等，可藉由慣用之表面處理，例如：鉻酸處理、臭氧暴露、火焰暴露、高壓電擊暴露、電離射線處理等之化學性或物理性處理、藉由底塗劑（例如，後述之黏著物質）而施予塗覆處理。

【0071】 基材 1 之厚度，並無特別限制，可進行適宜的決定，一般係約  $5 \sim 200 \mu\text{m}$ 。

【0072】 黏著劑層 2 之形成所使用之黏著劑，並無特別限制，例如，可使用丙烯酸系黏著劑、橡膠系黏著劑等之一般的感壓性接著劑。前述感壓性接著劑，根據半導體晶圓或玻璃等避忌污染的電子部件可藉由超純水或醇類等之有機溶劑清潔洗淨性等之觀點，以將丙烯酸系聚合物作為基礎聚合物之丙烯酸系黏著劑為佳。

【0073】 前述丙烯酸系聚合物，可列舉例如：使用（甲基）丙烯酸烷基酯（例如，甲酯、乙酯、丙酯、異丙酯、丁酯、異丁酯、s-丁酯、t-丁酯、戊酯、異戊酯、己酯、庚酯、辛酯、2-乙基己酯、異辛酯、壬酯、癸酯、異癸酯、十一烷酯、十二烷酯、十三烷酯、十四烷酯、十六烷酯、十八烷酯、二十烷酯等之烷基的碳數  $1 \sim 30$ ，特別係碳數  $4 \sim 18$  之直鏈狀或支鏈狀之烷基酯等）及（甲基）丙烯酸環烷酯（例如，環戊酯、環己酯等）之 1 種或 2 種以上作為單體成分之丙烯酸系聚合物等。又，（甲基）丙烯酸酯係意指丙烯酸酯及／或甲基丙烯酸酯，本發明之（甲基）全部係相同含義。

【0074】 前述丙烯酸系聚合物，以凝集力、耐熱性等之改質作為目

的，亦可因應必要，亦可包含對應可與前述（甲基）丙烯酸烷基酯或環烷基酯共聚合之其他的單體成分之單位。如此之單體成分，可列舉例如：丙烯酸、甲基丙烯酸、羧乙基（甲基）丙烯酸酯、羧戊基（甲基）丙烯酸酯、衣康酸、馬來酸、富馬酸、巴豆酸等之含有羧基單體；馬來酸酐、衣康酸酐等之酸酐單體；（甲基）丙烯酸 2-羥乙基、（甲基）丙烯酸 2-羥丙酯、（甲基）丙烯酸 4-羥丁酯、（甲基）丙烯酸 6-羥己酯、（甲基）丙烯酸 8-羥辛酯、（甲基）丙烯酸 10-羥癸酯、（甲基）丙烯酸 12-羥十二烷酯、（4-羥甲基環己烷）甲基（甲基）丙烯酸酯等之含有羥基單體；苯乙烯磺酸、烯丙基磺酸、2-(甲基)丙烯酸醯胺-2-甲基丙磺酸、(甲基)丙烯酸醯胺丙磺酸、磺酸丙基(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸醯氧基萘磺酸等含磺酸基之單體；2-羥基乙基丙烯酸醯基磷酸酯等之含有磷酸基單體；丙烯酸醯胺、丙烯腈等。此等可共聚合之單體成分，可使用 1 種或 2 種以上。此等可共聚合之單體之使用量，係全單體成分之 40 重量%以下為佳。

**【0075】** 進一步，前述丙烯酸系聚合物，為了進行交聯，亦可因應必要而包含多官能性單體等作為共聚合用單體成分。如此之多官能性單體，可列舉例如：己二醇二（甲基）丙烯酸酯、（聚）乙二醇二（甲基）丙烯酸酯、（聚）丙二醇二（甲基）丙烯酸酯、新戊二醇二（甲基）丙烯酸酯、季戊四醇二（甲基）丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、季戊四醇三（甲基）丙烯酸酯、二季戊四醇六（甲基）丙烯酸酯、環氧（甲基）丙烯酸酯、聚酯（甲基）丙烯酸酯、胺基甲酸酯（甲基）丙烯酸酯等。此等之多官能性單體亦可使用 1 種或 2 種以上。多官能性單體之使用量，根據黏著特性等之觀點，係全單體成分之 30 重量%以下為佳。

【0076】 前述丙烯酸系聚合物，可藉由將單一單體或2種以上之單體混合物聚合而得。聚合，可藉由溶液聚合、乳化聚合、塊狀聚合、懸浮聚合等之任一的方式進行。根據潔淨之被黏物的污染防止等之觀點，低分子量物質之含有量較小為佳。由此觀點，丙烯酸系聚合物之數量平均分子量，較佳係10萬以上，更佳係約20萬~300萬，特佳係約30萬~100萬。

【0077】 此外，前述黏著劑，為了提高基礎聚合物之丙烯酸系聚合物等的數量平均分子量，亦可適當地採用外部交聯劑。外部交聯方法之具體的手段，可列舉如：添加聚異氰酸酯化合物、環氧化合物、氮丙環化合物、三聚氰胺系交聯劑等之所謂之交聯劑進行反應之方法。使用外部交聯劑時，其使用量係根據與欲交聯之基礎聚合物的平衡，以及，作為黏著劑之使用用途而適當地決定。一般而言，相對於前述基礎聚合物10.0重量份，較佳係約5重量份以下，更佳係配合0.1~5重量份。進一步，黏著劑可因應必要，除了前述成分以外，亦可使用傳統習知的各種黏著賦予劑、抗老化劑等之添加劑。

【0078】 黏著劑層2可由放射線硬化型黏著劑所形成。放射線硬化型黏著劑，可藉由紫外線等之放射線的照射而使交聯度增大，從而可使黏著力容易降低，藉由僅對圖2所示黏著劑層2之與加工貼附部分對應之部分2a進行放射線照射，從而使與其他部分2b的黏著力產生差距。

【0079】 此外，藉由與圖2所示之加熱接合用片材3'配合地使放射線硬化型之黏著劑層2硬化，從而可容易地形成黏著力明顯降低之前述部分2a。為了將加熱接合用片材3'貼附於硬化完成、黏著力降低之前述

部分 2 a，故在黏著劑層 2 之前述部分 2 a 與加熱接合用片材 3' 之界面，係具有拾晶時可容易剝離之性質。另一方面，因未照射放射線之部分具有充分之黏著力，故形成為前述部分 2 b。又，對於黏著劑層進行放射線的照射，亦可係在切割後且拾晶前進行。

【0080】 如前述，圖 1 所示附切晶帶加熱接合用片材 1 0 之黏著劑層 2 中，藉由未硬化之放射線硬化型黏著劑所形成之前述部分 2 b 與加熱接合用片材 3 黏著，從而在切割時可確保保持力。如此之放射線硬化型黏著劑，與使晶片狀加工品（半導體晶片等）固著於基板等之被黏物之加熱接合用片材 3，可在接著・剝離有良好平衡下較佳地支持。圖 2 所示之附切晶帶加熱接合用片材 1 1 之黏著劑層 2 中，前述部分 2 b 可固定晶圓環。

【0081】 放射線硬化型黏著劑，可無特別限制地使用具有碳-碳雙鍵等之放射線硬化性的官能基，且表現黏著性者。放射線硬化型黏著劑，例如，可在前述丙烯酸系黏著劑、橡膠系黏著劑等之一般的感壓性黏著劑中配合放射線硬化性之單體成分或低聚物成分所成添加型的放射線硬化型黏著劑作為例示。

【0082】 所配合之放射線硬化性之單體成分，可列舉例如：胺基甲酸酯低聚物、胺基甲酸酯（甲基）丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、四羥甲基甲烷四（甲基）丙烯酸酯、季戊四醇三（甲基）丙烯酸酯、季戊四醇四（甲基）丙烯酸酯、二季戊四醇單羥基五（甲基）丙烯酸酯、二季戊四醇六（甲基）丙烯酸酯、1，4-丁二醇二（甲基）丙烯酸酯等。此外，放射線硬化性之低聚物成分可列舉如：胺基甲酸酯系、聚醚系、聚酯系、聚碳酸酯系、聚丁二烯系等各種之低聚物，適合為其分子量係在約

100~30000之範圍者。放射線硬化性之單體成分或低聚物成分之配合量，可因應前述黏著劑層之種類，對於可降低黏著劑層之黏著力的量，進行合適地決定。一般而言，相對於構成黏著劑之丙烯酸系聚合物等的基礎聚合物100重量份，係例如5~500重量份，較佳係約40~150重量份。

**【0083】** 此外，放射線硬化型黏著劑，除了前述所說明之添加型的放射線硬化型黏著劑之外，可列舉如：基礎聚合物，係使用在聚合物側鏈或主鏈中抑或主鏈末端具有碳—碳雙鍵者之內在型的放射線硬化型黏著劑。內在型的放射線硬化型黏著劑，由於其不必含有低分子成分之低聚物成分等，或含量不多，因此不會隨著時間經過導致低聚物成分等在黏著劑中移動，而可形成安定層構造之黏著劑層，故係較佳者。

**【0084】** 具有前述碳—碳雙鍵之基礎聚合物，可無特別限制地使用具有碳—碳雙鍵，且具有黏著性者。如此之基礎聚合物，係以丙烯酸系聚合物作為基本骨幹者為佳。丙烯酸系聚合物之基本骨幹，可列舉如前述所例示之丙烯酸系聚合物。

**【0085】** 對於前述丙烯酸系聚合物導入碳—碳雙鍵之方法並無特別限制，可採用各種方法，惟將碳—碳雙鍵導入聚合物側鏈於分子設計之觀點中較為容易。可列舉例如：預先將丙烯酸系聚合物與具有官能基之單體共聚後，使具有可與該官能基反應之官能基及碳—碳雙鍵之化合物，在維持碳—碳雙鍵之放射線硬化性的同時進行縮合或加成反應之方法。

**【0086】** 此等官能基的組合之例，可列舉如：羧酸基與環氧基、羧酸基與氮丙環基、羥基與異氰酸酯基等。此等官能基之組合中，根據容易追

蹤反應之觀點，以羥基與異氰酸酯基之組合為佳。此外，若藉由此等官能基之組合，係可生成具有前述碳—碳雙鍵之丙烯酸系聚合物之組合，則官能基無論係在丙烯酸系聚合物及前述化合物之任一者之側皆可，前述之較佳組合，以丙烯酸系聚合物具有羥基、前述化合物具有異氰酸酯基之情形為佳。此時，具有碳—碳雙鍵之異氰酸酯化合物，可列舉例如：甲基丙烯醯基異氰酸酯、2—甲基丙烯醯氧基乙基異氰酸酯、m—異丙烯基— $\alpha$ ， $\alpha$ —二甲基苄基異氰酸酯等。此外，丙烯酸系聚合物：係使用將前述例示之含有羥基單體或2—羥基乙基乙烯基醚、4—羥丁基乙烯基醚、二甘醇單乙基醚之醚系化合物等共聚所得之聚合物。

**【0087】** 前述內在型之放射線硬化型黏著劑，可單獨使用具有前述碳—碳雙鍵之基礎聚合物（特別係丙烯酸系聚合物），但亦可在不使特性惡化之程度下配合前述放射線硬化性之單體成分或低聚物成分。放射線硬化性之低聚物成分等，通常相對於基礎聚合物100重量份，係在30重量份之範圍內，較佳係在0～10重量份之範圍。

**【0088】** 前述放射線硬化型黏著劑，在藉由紫外線等進行硬化時係含有光聚合引發劑。光聚合引發劑，可列舉例如：4—（2—羥基乙氧基）苯基（2—羥基—2—丙基）酮、 $\alpha$ —羥基— $\alpha$ ， $\alpha'$ —二甲基苯乙酮、2—甲基—2—羥基苯丙酮、1—羥基環己基苯酮等之 $\alpha$ —酮系化合物；甲氧基苯乙酮、2，2—二甲氧基—2—苯基苯乙酮、2，2—二乙氧基苯乙酮、2—甲基—1—〔4—（甲硫基）—苯基〕—2—嗎啉代丙烷—1等之苯乙酮系化合物；苯偶姻乙醚、苯偶姻異丙醚、茴香偶姻甲醚等之苯偶姻醚系化合物；聯苯醯二甲縮酮等之縮酮系化合物；2—萘磺醯氯等

之芳香族磺醯氯系化合物；1-苯甲酮-1，1-丙二酮-2-(o-乙氧基羰基)脞等之光活性脞系化合物；二苯甲酮、苯甲醯苯甲酸、3，3'-二甲基-4-甲氧基二苯甲酮等之二苯甲酮系化合物；噻噸酮、2-氯噻噸酮、2-甲基噻噸酮、2，4-二甲基噻噸酮、異丙基噻噸酮、2，4-二氯噻噸酮、2，4-二乙基噻噸酮、2，4-二異丙基噻噸酮等之噻噸酮系化合物；樟腦醯；鹵代酮；醯基氧化磷；醯基磷酸酯等。光聚合引發劑之配合量，相對於構成黏著劑之丙烯酸系聚合物等之基礎聚合物100重量份，係例如約0.05~20重量份。

【0089】 此外，放射線硬化型黏著劑，可列舉例如：日本特開昭60-196956號公報所記載之橡膠系黏著劑或丙烯酸系黏著劑等，其係含有：具有2個以上不飽和鍵結之加成聚合化合物、具有環氧基之烷氧基矽烷等之光聚合性化合物、及羰基化合物、有機硫化合物、過氧化物、胺、錫鹽系化合物等之光聚合引發劑。

【0090】 前述放射線硬化型之黏著劑層2中，因應必要，可含有藉由放射線照射而著色之化合物。藉由在黏著劑層2中含有藉由放射線照射而著色之化合物，可僅使放射線照射之部分著色。亦即，可將圖1所示對應加工貼附部分3a之部分2a著色。因此，藉由目視可立即判斷黏著劑層2是否曾以放射線照射，並可易於辨識加工貼附部分3a，從而易於進行加工品之貼合。此外，藉由光感測器等檢測半導體晶片時，其檢測精度提高，從而可防止在拾晶半導體晶片時產生錯誤操作。藉由放射線照射而著色之化合物，在放射線照射前係無色或淡色，而藉由放射線照射後成為有色之化合物，可列舉例如，隱色染料等。藉由放射線照射而著色之化合物

的使用比率，可適宜地設定。

【0091】 黏著劑層 2 之厚度，並無特別限定，惟根據晶片切斷面之缺損的防止或加熱接合用片材 3、3' 的固定保持之兼容性等之觀點，係約 1 ~ 50  $\mu\text{m}$  程度為佳。較佳係 2 ~ 30  $\mu\text{m}$ ，更佳係 5 ~ 25  $\mu\text{m}$ 。

【0092】 本實施之形態之切晶帶 11，例如，係藉由以下所述而製作。

首先，基材 1，可藉由傳統習知的製膜方法而製膜。該製膜方法，可由壓延製膜法、有機溶劑中之鑄膜法、密閉系之吹膜擠出法、T 模擠出法、共擠出法、乾式層壓法等例示。

【0093】 接著，在基材 1 上塗佈黏著劑組成物溶液形成塗佈膜後，使該塗佈膜在所定條件下乾燥（因應必要加熱交聯），從而形成黏著劑層 2。塗佈方法並無特別限定，可列舉例如：滾輪塗工、網版塗工、凹版塗工等。此外，乾燥條件，例如，以乾燥溫度 80 ~ 150  $^{\circ}\text{C}$ 、乾燥時間 0.5 ~ 5 分鐘之範圍內進行。此外，在隔板上塗佈黏著劑組成物形成塗佈膜後，亦可在前述乾燥條件下使塗佈膜乾燥形成黏著劑層 2。之後，將黏著劑層 2 與隔板一同貼合於基材 1 上。藉此，製作切晶帶 11。

【0094】 附切晶帶加熱接合用片材 10、12，可藉由通常之方法製造。例如，藉由切晶帶 11 之黏著劑層 2 與加熱接合用片材 3 貼合，從而製造附切晶帶加熱接合用片材 10。

附切晶帶加熱接合用片材 10，係以加熱接合用片材 3 覆蓋隔板為佳。可列舉例如，將切晶帶 11 與加熱接合用片材 3 貼合後，剝離加熱接合用片材 3 所積層之前述基材隔板，並於前基材隔板剝離後之附切晶帶加熱接合用片材 10 之加熱接合用片材 3 的露出面，貼附隔板之方法。亦即，

切晶帶 1 1，係加熱接合用片材 3，以及，前述隔板以此順序積層之形態為佳。

**【0095】** 上述之實施形態，係說明切晶帶與加熱接合用片材積層之附切晶帶加熱接合用片材。然而，本發明之加熱接合用片材，亦可以未與切晶帶貼合之狀態提供。

加熱接合用片材，若係未貼合切晶帶之形態，係以 2 張隔板包夾之附兩面隔板加熱接合用片材為佳。亦即，係第 1 隔板、加熱接合用片材，以及，第 2 隔板以此順序積層之附兩面隔板加熱接合用片材為佳。

圖 3，係表示附兩面隔板加熱接合用片材之一實施形態的斷面模式圖。

圖 3 所示之附兩面隔板加熱接合用片材 3 0，係具有第 1 隔板 3 2、加熱接合用片材 3，以及，第 2 隔板 3 4 以此順序積層之構成。第 1 隔板 3 2，以及，第 2 隔板 3 4，可使用與前述基材隔板相同者。

又，加熱接合用片材，若係未貼合切晶帶之形態，亦可係僅加熱接合用片材之一側的面積層隔板之型態。

**【0096】** （半導體裝置之製造方法）

本實施形態之半導體裝置之製造方法，係包含：

準備前述加熱接合用片材之步驟；及

介由前述加熱接合用片材，將半導體晶片在被黏物上加熱接合之加熱接合步驟（以下，亦稱為第 1 實施形態）。

此外，本實施形態之半導體裝置之製造方法，係包含：

準備前述所記載之附切晶帶加熱接合用片材之步驟；

將前述附切晶帶加熱接合用片材之加熱接合用片材、及半導體晶圓之

背面貼合之步驟；

將前述半導體晶圓與前述加熱接合用片材一同切割，形成晶片狀之半導體晶片之切割步驟；

將前述半導體晶片，從前述附切晶帶加熱接合用片材與前述加熱接合用片材一同拾晶之拾晶步驟；及

介由前述加熱接合用片材，將前述半導體晶片在被黏物上加熱接合之加熱接合步驟者（以下，亦稱為第2實施形態）。

第1實施形態之半導體裝置之製造方法，除了相對於第2實施形態之半導體裝置之製造方法係使用附切晶帶加熱接合用片材，第1實施形態之半導體裝置之製造方法係以單體使用加熱接合用片材之點不同以外，其他之點皆為共通。第1實施形態之半導體裝置之製造方法中，準備加熱接合用片材後，只要進行將此等與切晶帶貼合之步驟，之後，則可與第2實施形態之半導體裝置之製造方法相同。在此，以下係說明第2實施形態之半導體裝置之製造方法。

**【0097】** 本實施形態之半導體裝置之製造方法中，首先，準備附切晶帶加熱接合用片材10、12（準備之步驟）。附切晶帶加熱接合用片材10、12，係將加熱接合用片材3、3'上所任意設置之隔板適宜地剝離，從而如以下般使用。以下，參照圖4說明使用附切晶帶加熱接合用片材10時之例。

**【0098】** 首先，在附切晶帶加熱接合用片材10中加熱接合用片材3之半導體晶圓貼附部分3a上，壓接半導體晶圓4，以此接著保持而固定（貼合之步驟）。本步驟，係藉由壓接滾輪等之按壓方法一邊按壓一邊進

行。裝載時之貼附溫度並無特別限定，例如在 23 ~ 90 °C 之範圍內為佳。

**【0099】** 半導體晶圓 4，係一側的面形成電極墊，另一側的面（以下，亦稱為背面）之最表面形成銀薄膜者為佳。前述銀薄膜之厚度，可列舉例如，10 nm ~ 1000 nm。此外，半導體晶圓 4 與前述銀薄膜之間，進一步，亦可形成鈦薄膜。前述鈦薄膜之厚度可列舉例如，10 nm ~ 1000 nm。若形成有前述銀薄膜，則在後述之加熱接合步驟中，半導體晶片 5 與加熱接合用片材 3 可強固地加熱接合。此外，若前述有鈦薄膜，則可提升電極之信賴性。前述銀薄膜，以及，前述鈦薄膜，例如，可藉由氣相沉積而形成。

**【0100】** 接著，進行半導體晶圓 4 之切割（切割步驟）。藉此，可將半導體晶圓 4 切斷為所定之尺寸而單片化，從而製造半導體晶片 5。切割之方法並無特別限定，例如，可從半導體晶圓 4 之電路面側根據常法進行。此外，本步驟，例如，可採用進行切入至附切晶帶加熱接合用片材 10 之所謂全切之切斷方式等。本步驟所使用之切割裝置，並無特別限定，可使用傳統習知者。此外，半導體晶圓 4，由於係藉由附切晶帶加熱接合用片材 10 而接著固定，故可抑制晶片欠損或晶片飛屑，且亦可抑制半導體晶圓 4 之破損。

**【0101】** 接著，為了剝離附切晶帶加熱接合用片材 10 所接著固定之半導體晶片 5，進行半導體晶片 5 之拾晶（拾晶步驟）。拾取之方法並無特別限定，可採用傳統習知的各種方法。可列舉例如，藉由探針將各個半導體晶片 5 從附切晶帶加熱接合用片材 10 側上推，上推之半導體晶片 5 藉由拾取裝置而拾取之方法等。

【0102】 拾晶條件，根據防止切削之觀點，探針上推之速度以 5 ~ 100 mm/秒為佳，5 ~ 10 mm/秒更佳。

【0103】 在此之拾晶，當黏著劑層 2 係紫外線硬化型時，係在該黏著劑層 2 照射紫外線後進行。藉此，降低黏著劑層 2 所對於加熱接合用片材 3 之黏著力，從而使半導體晶片 5 的剝離容易化。其結果，可不損傷半導體晶片 5 而拾取。紫外線照射時之照射強度、照射時間等之條件並無特別限定，只要適宜地因應必要設定即可。此外，紫外線照射所使用之光源，可使用習知者。又，預先對於黏著劑層照射紫外線使其硬化，並將硬化之黏著劑層與加熱接合用片材貼合時，在此不需紫外線照射。

【0104】 接著，拾取之半導體晶片 5，介由加熱接合用片材 3 與被黏物 6 黏晶（加熱接合）（加熱接合步驟）。被黏物 6，可列舉如：引線框架、TAB 薄膜、基板或另外製作之半導體晶片等。被黏物 6，例如，可係易於變形之變形型被黏物，亦可係難以變形之非變形型被黏物（半導體晶圓等）。

【0105】 前述引線框架，可列舉如：Cu 引線框架、42 Alloy 引線框架等之金屬引線框架。此外，前述基板，可使用傳統習知者。可列舉例如：玻璃環氧樹脂、BT（雙馬來醯亞胺—三嗪）、聚醯亞胺等所成之有機基板。其中，若使用金屬引線框架，則可藉由加熱接合而與金屬微粒子一體化。此外，前述基板，可列舉如，陶瓷板等之絕緣基板積層有銅電路基板之絕緣電路基板。若使用絕緣電路基板，例如，可製造進行電力之控制或供給之功率半導體裝置。

【0106】 前述加熱接合步驟，係藉由加熱燒結金屬微粒子，並因應必

要將熱分解性黏合劑熱分解者。此外，使無法藉由乾燥步驟完全揮發之殘留低沸點黏合劑揮發。加熱溫度，可由較佳係 $180\sim 400^{\circ}\text{C}$ ，進一步較佳係 $190\sim 370^{\circ}\text{C}$ ，更佳係 $200\sim 350^{\circ}\text{C}$ 進行。此外，加熱時間，可由較佳係 $0.3\sim 300$ 分，進一步較佳係 $0.5\sim 240$ 分，更佳係 $1\sim 180$ 分進行。此外，加熱接合，亦可在加壓條件下進行。加壓條件，係在 $1\sim 500\text{ kg/cm}^2$ 之範圍內為佳，在 $5\sim 400\text{ kg/cm}^2$ 之範圍內更佳。加壓下之加熱接合，例如，可由同時進行倒裝焊接機般加熱與加壓之裝置而實施。此外，平行平板加壓亦可。

**【0107】** 接著，可因應必要，如圖4所示，以焊接導線7將被黏物6之端子部（內引線）之先端與半導體晶片5上之電極墊（未圖示）電連接（焊線接合步驟）。前述焊接導線7，例如，可使用金線、鋁線或銅線等。進行引線鍵合時之溫度，係由 $23\sim 300^{\circ}\text{C}$ ，較佳係在 $23\sim 250^{\circ}\text{C}$ 之範圍內進行。此外，其加熱時間係由數秒～數分鐘進行。結線，係在加熱至前述溫度範圍內之加熱狀態下，併用超音波所成振動能量與施加加壓所成壓接能量而進行。

**【0108】** 接著，可因應必要，如圖4所示，藉由密封樹脂8將半導體晶片5密封（密封步驟）。本步驟，係為了保護被黏物6所搭載之半導體晶片5或焊接導線7而進行者。本步驟，可藉由以模具使密封用之樹脂成型而進行。密封樹脂8，例如，使用環氧系之樹脂。樹脂密封時之加熱溫度，通常係在 $175^{\circ}\text{C}$ 、 $60\sim 90$ 秒間進行，惟本發明並無限定，例如，可由 $165\sim 185^{\circ}\text{C}$ 在數分鐘保存處理。藉此，將密封樹脂8硬化。又，本密封步驟，可採用將片材狀之密封用片材嵌入半導體晶片5之方法，（例

如，參照日本特開 2 0 1 3 - 7 0 2 8 號公報)。此外，可係藉由模具所得密封樹脂之成型，亦可係將矽凝膠流入外殼型容器之凝膠密封型。

【0109】 接著，可因應必要進行加熱，使在前述密封步驟中硬化不足之密封樹脂 8 完全硬化（後硬化步驟）。本步驟之加熱溫度，雖因密封樹脂之種類而異，惟例如在 1 6 5 ~ 1 8 5 °C 之範圍內，加熱時間係約 0 . 5 ~ 8 小時。

【0110】 又，本發明之加熱接合用片材，以及，附切晶帶加熱接合用片材，亦可合適地用於將複數之半導體晶片積層並在立體實裝之情形。此時，可在半導體晶片間將加熱接合用片材與隔離層積層，亦可不積層隔離層，僅將加熱接合用片材積層於半導體晶片間，可因應製造條件或用途等而適宜地變更。

此外，本發明之加熱接合用片材，以及，附切晶帶加熱接合用片材，並未限定於上述例示之用途，亦可利用於將 2 者加熱接合。

### 【實施例】

【0111】 以下，使用實施例詳細說明本發明，惟本發明只要不超出其要旨，並未限定為以下之實施例。

【0112】 說明關於實施例所使用之成分。

銅微粒子 A：三井金屬礦業製 平均粒徑 2 0 0 n m、結晶子之平均粒徑 3 1 n m 之銅微粒子

金屬微粒子含有膏狀物 A：含有應用奈米粒子研究所製之 A N P - 1（奈米尺寸之銀微粒子分散至低沸點黏合劑之膏狀物）之低沸點黏合劑的

量進行適宜調整者。

熱分解性黏合劑 A (聚碳酸丙烯酯樹脂): Empower 公司製之 Q P A C 4 0 , 在 2 3 ° C 為固態

熱分解性黏合劑 B (丙烯酸樹脂): 藤倉化成公司製之 MM-2002-1 , 在 2 3 ° C 為固態

低沸點黏合劑 A (異茨基環己醇): 日本萘烯化學製 Terusolve M T P H , 在 2 3 ° C 為液狀

有機溶劑 A : 甲基乙基酮 (M E K )

**【0113】** [加熱接合用片材之製作]

根據表 1 所記載之配合比, 將表 1 所記載之各成分及溶劑放入混合攪拌機(基恩士製 HM-500)之攪拌槽, 攪拌模式, 係以 3 分攪拌・混合。

將所得塗漆, 塗佈・乾燥於離型處理薄膜(三菱樹脂(株)製之 MR A 5 0 )。乾燥條件, 如表 1 所記載。藉此得到實施例, 以及, 比較例之厚度 4 0  $\mu$  m 之加熱接合用片材。

**【0114】** [使用奈米壓痕儀測量]

準備於背面以 T i 層(厚 5 0 n m ) 及 A g 層(厚 1 0 0 n m ) 之順序所形成之矽晶片(矽晶片之厚 3 5 0  $\mu$  m 、縱 5 m m 、橫 5 m m )。於準備之矽晶片之 A g 層面個別貼合實施例及比較例之加熱接合用片材。

貼合條件為溫度 7 0 ° C 、壓力 0 . 3 M P a 、速度 1 0 m m / 秒。

**【0115】** 準備由 A g 層(厚度 5  $\mu$  m ) 覆蓋全體之銅板(銅板之厚度 3 m m )。所準備之銅板上, 以下述條件與附矽片之加熱接合用片材接合。藉此, 得到評估用樣品。接合, 係使用燒結裝置(伯東社製、H T M - 3

000)。

**【0116】** <接合條件>

在10MPa之加壓（平板加壓）下，以升溫速度1.5℃/秒從80℃至300℃升溫後，在300℃保持2.5分鐘。之後，空氣冷卻至170℃，之後，水冷至80℃。又，水冷，係藉由加壓板內所附設之水冷式冷卻板進行。又，實施例4係在氮環境下接合。

**【0117】** 之後，將樣品包埋至環氧樹脂（SCANDIA公司之硬化樹脂（2液型、SCANDIPLEX A、SCANDIPLEX B））。

<包埋條件>

SCANDIPLEX A：SCANDIPLEX B=9：4（體積比）

在45℃放置1～2小時

**【0118】** 包埋之後，藉由機械研磨法，露出矽片之對角線上的斷面。機械研磨，係進行粗研磨至精密研磨。粗研磨之研磨裝置，係使用Struers製、Rotopol-31。此外，精密研磨之研磨裝置，係使用ALLIED製、精密研磨裝置 MultiPrep。粗研磨條件，以及，精密研磨條件如下述。

<粗研磨條件>

耐水研磨紙：Struers公司、SiC Foil #220

圓盤迴轉數：150rpm

<精密研磨條件>

耐水研磨紙：S t r u e r s 公司、S i C F o i l # 2 2 0 ,  
# 1 0 0 0

圓盤迴轉數：1 0 0 r p m

荷重：2 0 0 ~ 5 0 0 g

【0119】 之後，將露出面之中央附近離子拋光。裝置，係使用 J E O  
L 社製之橫截面拋光機 S M - 0 9 0 1 0 ，離子拋光之條件如下述。

<離子拋光條件>

加速電壓 5 ~ 6 k V

加工時間 8 ~ 1 0 小時

從遮蔽板之飛出量 2 5 ~ 5 0  $\mu$  m

【0120】 對於露出之燒結層之斷面的中央，以及，從中央至左右 2 0  
 $\mu$  m 之合計點點，使用奈米壓痕儀 ( H y s i t r o n I n c 公司製，  
T r i b o i n d e t e r ) ，以下述壓入條件進行壓入。藉此，得到加重  
一位移曲。此外，得到壓頭之投影圖像 ( 壓頭之壓入導致之痕跡之圖像) 。

<壓入條件>

使用壓頭：B e r k o v i c h { 三角錐型 }

測定方法：單一壓入測定模式

測定溫度：2 5  $^{\circ}$  C ( 室溫 )

壓入深度設定：2  $\mu$  m

【0121】 根據荷重-位移曲線與壓頭之投影面積，算出硬度、彈性率、  
變形量之值而得。硬度，以及，彈性率之詳細的算出，係於裝置進行。詳  
細之算出方法，具體而言，例如，由於 Handbook of Micro/nano Tribology

(Second Edition) Edited by Bharat Bhushan, CRC Press (ISBN 0-8493-8402-8)  
已說明，在此省略說明。結果由表 1 表示。

【0122】 在此，說明荷重-位移曲線。圖 5，係表示荷重-位移曲線之一例的圖。橫軸係位移量（壓入量），縱軸係加重。壓入時，由於係壓入與加重一同施加，故從位移量 0 且加重 0 之位置向右上曲線化。之後，若在位移量成為  $2 \mu\text{m}$  之時點解除壓入，變形之接合層的一部分會復原。此時，讀取加重成為 0 時之位移，作為變形量。

【0123】 接著，說明壓頭之投影圖像。圖 6，係說明壓頭之投影圖像的圖。圖 6 中，下之層係銅板，中間之層係燒結層，上之層係矽片。燒結層上之黑色的三角形係壓頭壓入後之痕跡（投影圖像）。壓頭之投影面積，係藉由此畫像之面積求得。又，圖 6，係說明使用奈米壓痕儀之壓頭之投影圖像的圖，並非實施例、比較例。

【0124】 〔信賴性試驗後之剩餘接合面積率〕

藉由與作成使用奈米壓痕儀之計測的方法相同之方法，作成實施例，以及，比較例之評估用樣品。

【0125】 接著，將評估用樣品投入冷熱衝擊試驗機（愛斯佩克製之 T S E - 1 0 3 E S），100 循環施予  $-40^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$  之冷熱衝擊。又，此時， $-40^{\circ}\text{C}$  及  $200^{\circ}\text{C}$  個別保持 15 分鐘。

【0126】 100 循環後，為了確認矽片與銅板以燒結層接合之部分，使用超音波成像裝置〔S A T〕（日立建機精細技術製之 F i n e S A T II），進行攝像。所使用之傳感器（探測器），係 P Q - 5 0 - 1 3 : W D 〔頻率  $50 \text{MHz}$ 〕。

【0127】 求出所得之像中接合殘留之部分之面積（剩餘面積），並算出相對於全體之面積，剩餘面積之比率（剩餘接合面積率）。此外，剩餘接合面積率在50%以上時為○，較50%低時為x而評估。結果由表1表示。又，超音波成像裝置所成之像，可觀察到矽片與基板剝離之部分為白色，接合殘留之部分為灰色。

【0128】

【表 1】

		實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	比較例 1
配 合	金屬微粒子含有膏狀物 A (重量份)	100	100	100	—	100
	銅微粒子 A (重量份)	—	—	—	100	—
	熱分解性黏合劑 A (重量份)	1	1	—	14	—
	熱分解性黏合劑 B (重量份)	—	—	1	—	2
	低沸點黏合劑 A (重量份)	—	—	—	9	—
	有機溶劑 A (重量份)	35	35	35	30	35
評 估	乾燥條件	110°C	150°C	150°C	110°C	110°C
		3 分	5 分	5 分	3 分	3 分
	硬度 (GPa)	3.6	4.3	2.1	4	1.3
	彈性率 (GPa)	100	125	81	100	27
	變形量 (nm)	1630	1700	1800	1700	1550
	信賴性試驗後之剩餘接合面積率	60%	83%	74%	90%	25%
	信賴性試驗後之剩餘接合面積率之評估	○	○	○	○	×

【0129】 比較例 1，其熱分解性聚合物，係使用熱分解性較聚碳酸酯為低之丙烯酸樹脂。此外，熱分解性聚合物之含有量相較於實施例係較多者。進一步，片材形成時之乾燥條件，相較於實施例 2、實施例 3 係較緩和之條件。因此，其低沸點黏合劑相較於實施例 2、實施例 3 係有較多殘存。藉由以上之理由，可認為比較例 1，相較於實施例，即使在燒結後，熱分解性聚合物或低沸點黏合劑在片材內有較多之殘存。其結果，可認為比較例 1 之燒結層，係較脆弱者。

### 【符號說明】

#### 【0130】

- 1 基材
- 2 黏著劑層
- 3、3' 加熱接合用片材
- 4 半導體晶圓
- 5 半導體晶片
- 6 被黏物
- 7 焊接導線
- 8 密封樹脂
- 10、12 附切晶帶加熱接合用片材
- 11 切晶帶
- 30 附兩面隔板加熱接合用片材
- 31 藉由加熱而成為燒結層之層黏著劑

3 2 第1 隔板

3 4 第2 隔板

## 申請專利範圍

1. 一種加熱接合用片材，其特徵係：  
具有藉由加熱而成為燒結層之層；且  
前述層，藉由下述加熱條件A加熱後之硬度，使用奈米壓痕儀計測，係在1.5 GPa ~ 10 GPa之範圍內。  
<加熱條件A>  
前述層，在10 MPa之加壓下，以升溫速度1.5°C/秒從80°C至300°C升溫後，在300°C維持2.5分鐘。
2. 一種加熱接合用片材，其特徵係：  
具有藉由加熱而成為燒結層之層；且  
前述層，藉由下述加熱條件A加熱後之彈性率，在使用奈米壓痕儀之計測中，係在30 GPa ~ 150 GPa之範圍內。  
<加熱條件A>  
前述層，在10 MPa之加壓下，以升溫速度1.5°C/秒從80°C至300°C升溫後，在300°C維持2.5分鐘。
3. 如申請專利範圍第1項所記載之加熱接合用片材，其中，前述層，藉由下述變形量計測方法B所得變形量，係在1600 nm ~ 1900 nm之範圍內，  
<變形量計測方法B>  
(1) 前述層，在10 MPa之加壓下，以升溫速度1.5°C/秒從80°C至300°C升溫後，在300°C維持2.5分鐘，得到變形量計測

用之層的步驟；

(2) 前述變形量計測用之層，使用奈米壓痕儀進行壓入深度  $2\ \mu\text{m}$  之壓入，計測從押入前至壓入解除後之變形量的步驟。

4. 如申請專利範圍第 1 項所記載之加熱接合用片材，其中，前述層，係含有在  $23^\circ\text{C}$  為固態之熱分解性黏合劑。

5. 如申請專利範圍第 1 項所記載之加熱接合用片材，其中，前述層，係含有金屬微粒子；且

前述金屬微粒子，係選自銀、銅、氧化銀、氧化銅所成群中至少 1 種者。

6. 一種附切晶帶加熱接合用片材，其特徵係具有：

切晶帶、及

前述切晶帶上所積層之申請專利範圍第 1 ~ 5 項中任一項所記載之加熱接合用片材。

# 圖式

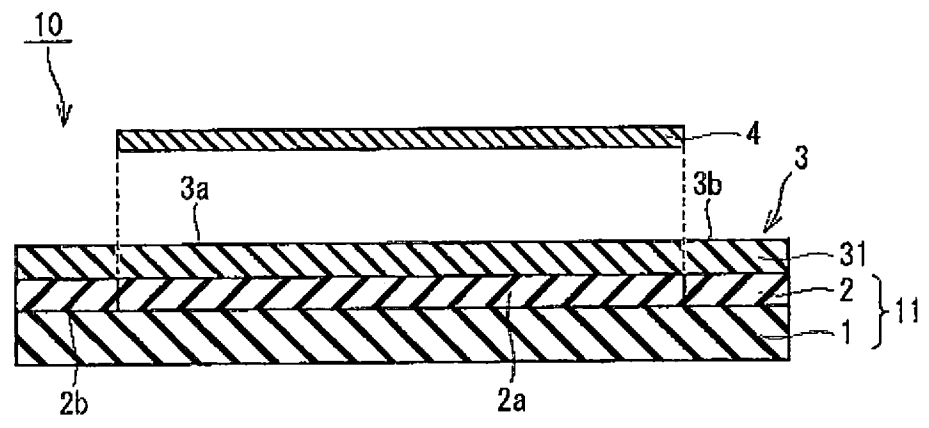


圖 1

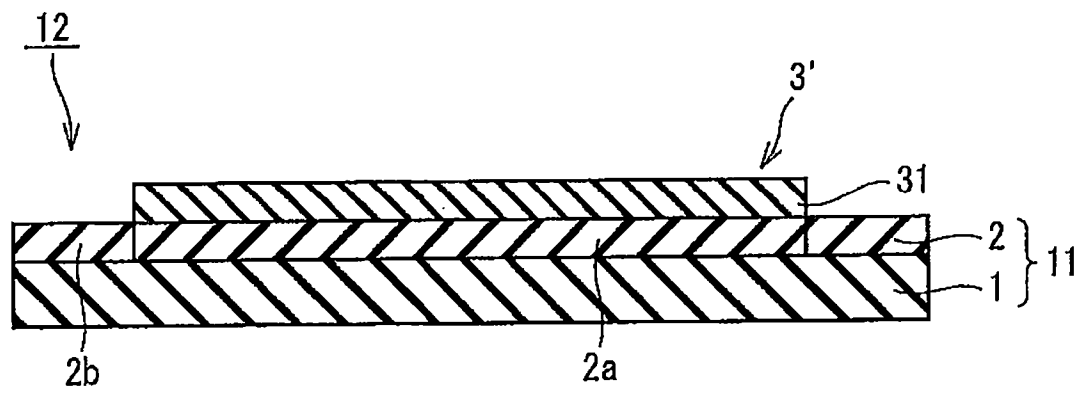


圖 2

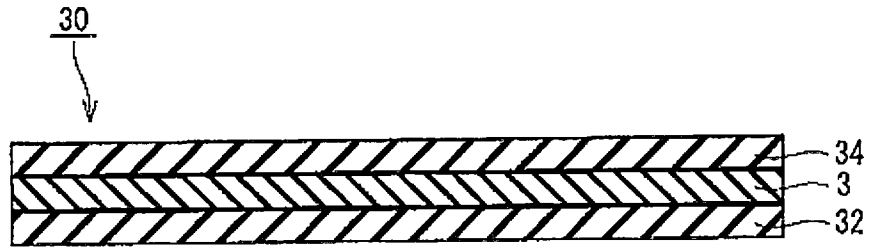


圖 3

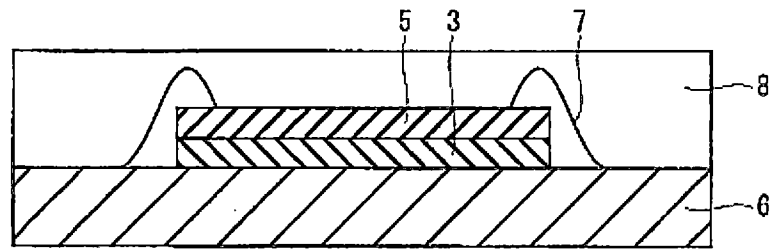


圖 4

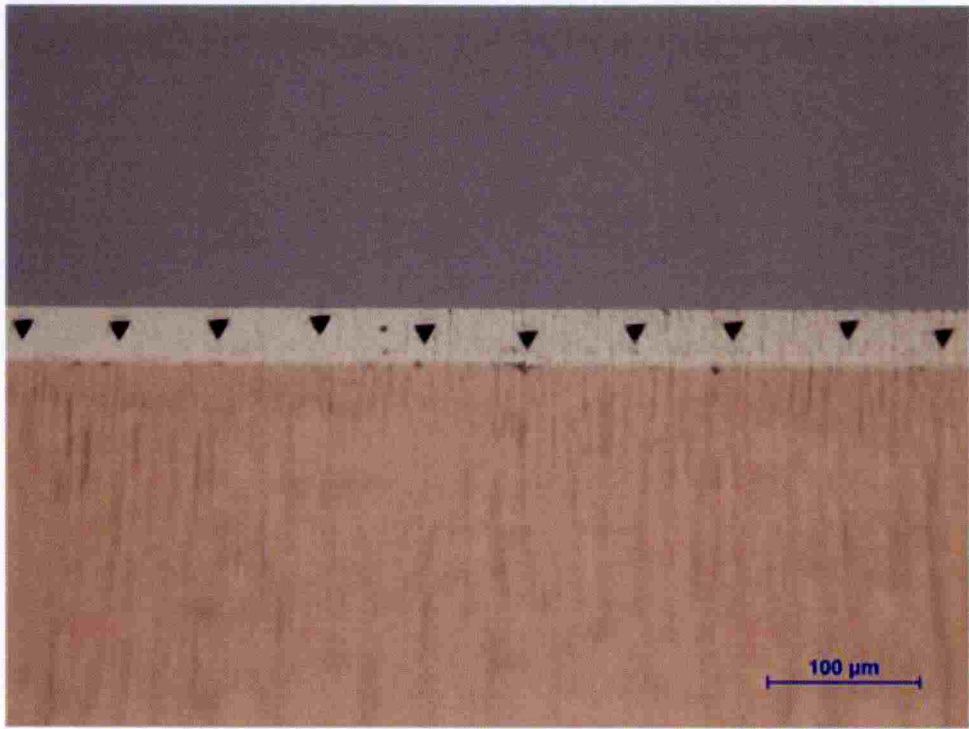


圖 5

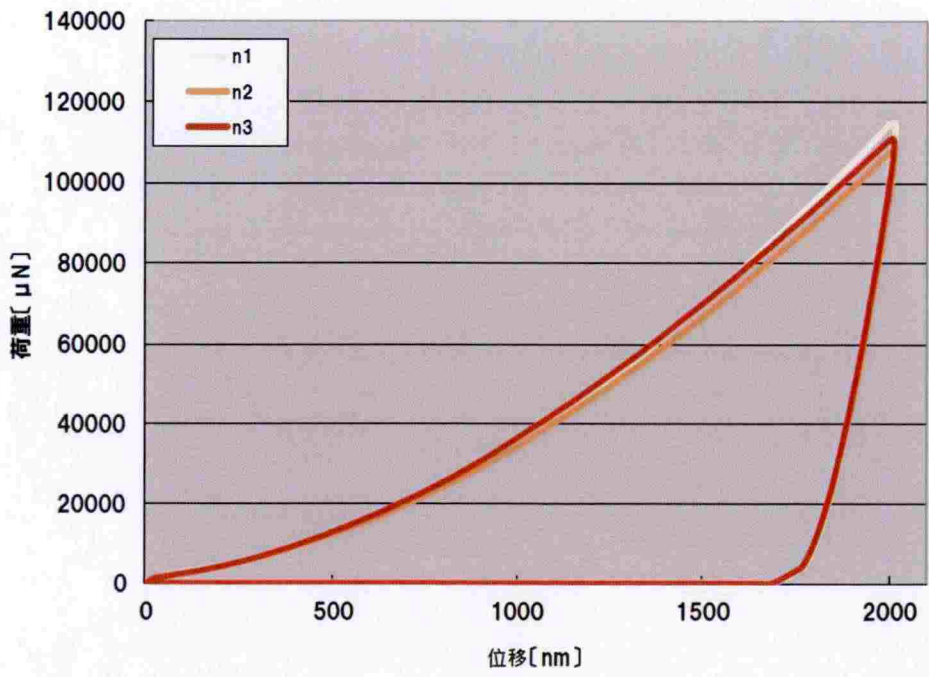


圖 6