



(21)申請案號：105131680 (22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 30 日

(51)Int. Cl.： B29C67/04 (2017.01) B32B7/04 (2019.01)
H01L21/58 (2006.01)

(30)優先權：2015/09/30 日本 2015-194189
2016/09/21 日本 2016-184493

(71)申請人：日商日東電工股份有限公司 (日本) NITTO DENKO CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：菅生悠樹 SUGO, YUKI (JP)；鎌倉菜穗 KAMAKURA, NAO (JP)

(74)代理人：黃瑞賢

(56)參考文獻：
TW 201313854A CN 102812543A
JP 2015-79650A

審查人員：謝宏榮

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：6 共 45 頁

(54)名稱
加熱接合用片材、以及附切晶帶加熱接合用片材

(57)摘要
本發明係提供一種可抑制貼附時之突出或對於貼附對象物表面之纏繞，並且，燒結後可得到強固之燒結層之加熱接合用片材。本發明之加熱接合用片材，所具有之層，係在 10MPa 之加壓下，以升溫速度 1・5℃/秒從 80℃至 300℃升溫後，在 300℃保持 2・5 分鐘後之斷面中的氣孔部分之平均面積，在 0・005μm²~0・5μm² 之範圍內之層。

指定代表圖：

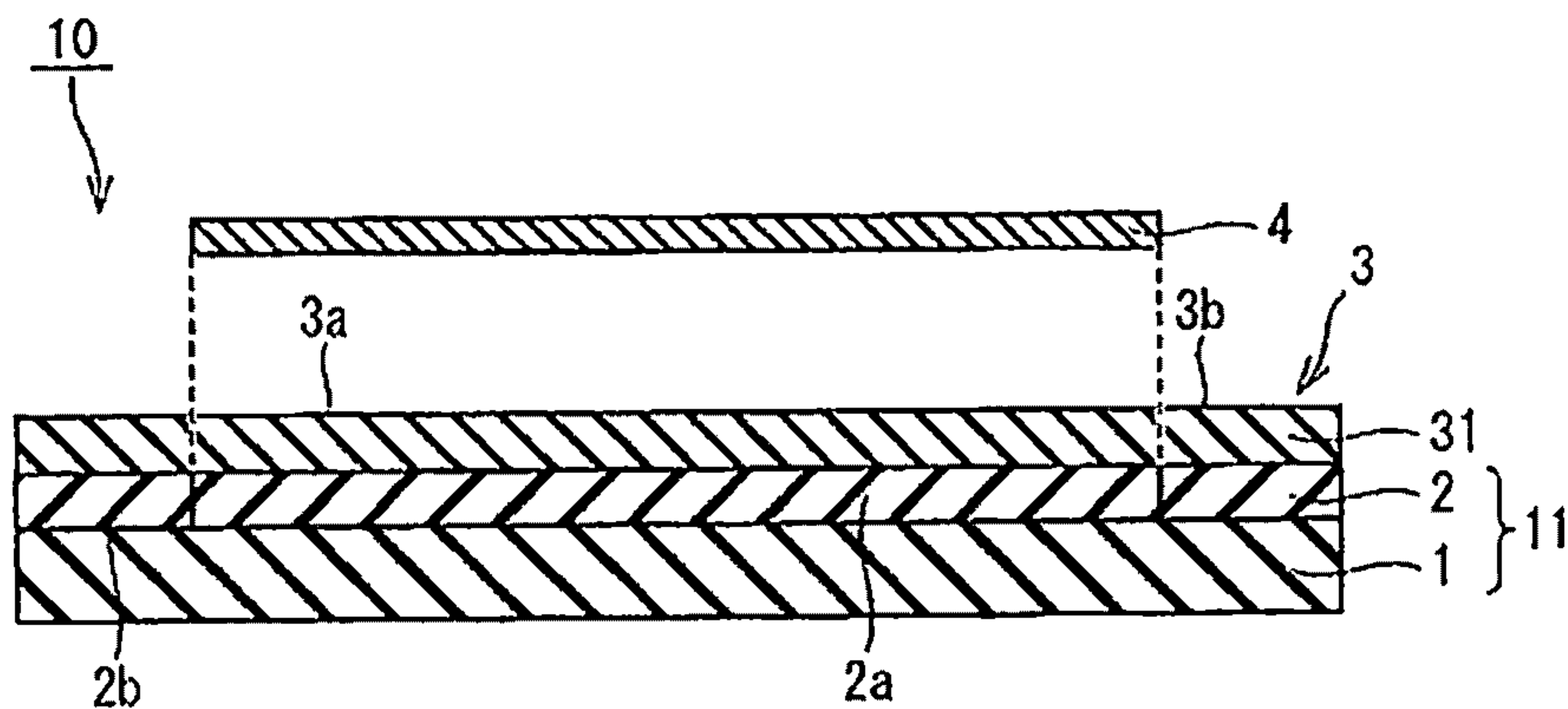


圖 1

- 符號簡單說明：
- 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: 被著體
 - 7: 鍵合引線
 - 8: 密封樹脂
 - 10、12: 附切晶帶加熱接合用片材
 - 11: 切晶帶

I713599

TW I713599 B

- 30:附兩面隔板加熱接
合用片材
- 31:藉由加熱而成燒結
層之層黏著劑
- 32:第 1 隔板
- 34:第 2 隔板

I713599

發明摘要

公告本

※ 申請案號：105131680

※ 申請日：105年9月30日

※IPC 分類：B29C 67/04 (2017.01)
B32B 7/04 (2019.01)
H01L 21/58 (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突出或對於貼附對象物表面之纏繞，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】 本發明之加熱接合用片材，所具有之層，係在10 MPa之加壓下，以升溫速度1・5℃／秒從80℃至300℃升溫後，在300℃保持2・5分鐘後之斷面中的氣孔部分之平均面積，在0・005 μm^2 ～0・5 μm^2 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、3' 加熱接合用片材
- 4 半導體晶圓
- 5 半導體晶片
- 6 被著體

- 7 鍵合引線
- 8 密封樹脂
- 1 0、1 2 附切晶帶加熱接合用片材
- 1 1 切晶帶
- 3 0 附兩面隔板加熱接合用片材
- 3 1 藉由加熱而成燒結層之層黏著劑
- 3 2 第 1 隔板
- 3 4 第 2 隔板

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著體的方法（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，發熱量很大。因此，功率半導體裝置所使用之導電性之接著劑，期望具有高放熱性與低電阻率。

【0004】 功率半導體裝置，被要求可以低損耗進行高速動作。傳統上，功率半導體裝置係使用半導體，該半導體係使用 I G B T (Insulated Gate Bipolar Transistor) 或 M O S F E T (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor) 等之 S i 者。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、高速動作、高溫動作。高溫動作，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，預定係在 250°C 前後之高溫動作，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突出，或會發生其纏繞於晶片表面。因此，會有導致傾斜、半導體裝置製造之產量降低或性能之變異的情形。特別地，在施加高電壓時，若晶片傾斜，接合之距離會不平均而使裝置之特性惡化。

此外，雖將含有金屬粒子與有機成分之材料加熱所得之燒結層，會成為含多數氣孔之多孔構造，惟本發明人發現，若燒結層內未存在合適之氣孔，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

貼附時之突出或對於貼附對象物表面之纏繞，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】 本申請發明者等，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突出或對於貼附對象物表面之纏繞，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，斷面中的氣孔部分之平均面積，係在 $0.005\mu\text{m}^2 \sim 0.5\mu\text{m}^2$ 之範圍內；

<加熱條件A>

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

【0011】 藉由前述構成，由於並非膏狀而係片材狀，故可抑制貼附時之突出或對於貼附對象物表面之纏繞。

此外，因具有藉由加熱而成燒結層之層，且前述層，藉由上述加熱條件A加熱後，其斷面中的氣孔部分之平均面積，係在 $0.005\mu\text{m}^2 \sim 0.5\mu\text{m}^2$ 之範圍內。上述加熱條件A，係預定前述層藉由加熱而成為燒結層

之條件所規定之加熱條件。因前述平均面積係 $0.5 \mu\text{m}^2$ 以下，故將前述層加熱所得燒結層，係較強固者。

【0012】 前述構成中，前述層，藉由前述加熱條件 A 加熱後，其斷面中的氣孔部分之比率，係在 $0.1\% \sim 20\%$ 之範圍內為佳。

【0013】 若前述比率為 20% 以下，則將前述層加熱所得之燒結層，可的係進一步強固者。

【0014】 前述構成中，前述層，藉由前述加熱條件 A 加熱後，其斷面中的氣孔部分之面積之分佈幅度 σ 係 2 以下為佳。

【0015】 若前述分佈幅度 σ 為 2 以下，則將前述層加熱所得之燒結層中，各氣孔的大小之分布不均減少。因此，可迴避因較大之氣孔的存在，導致其部分較脆弱。

【0016】 前述構成中，前述層，藉由前述加熱條件 A 加熱後，斷面中的氣孔部分之最大面積係在 $0.005 \mu\text{m}^2 \sim 100 \mu\text{m}^2$ 之範圍內為佳。

【0017】 若前述最大面積係 $100 \mu\text{m}^2$ 以下，則將前述層加熱所得之燒結層中不存在較大之氣孔。因此，可減少燒結層中電流未流動之位置。

【0018】 前述構成中，前述層，係含有在 23°C 為固形之熱分解性接著劑為佳。

【0019】 若前述層含有在 23°C 為固形之熱分解性接著劑，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。

【0020】 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。

【0021】 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。

【0022】 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。

【0023】 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，故可抑制貼附時之突出或對於貼附對象物表面之纏繞。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，故將前述層加熱所得燒結層，係較強固者。

【圖式簡單說明】

【0024】

【圖 1】 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】 實施例 1 之燒結層的斷面 S E M 像（2 值化前）。

【圖 6】 實施例 1 之燒結層的斷面 S E M 像（2 值化後）。

【實施方式】

【0025】 （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，而關於加熱接合用片材，則如於其中之說明。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。

【0026】 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12，係僅在工作件貼附部分形成加熱接合用片材3'之構成者。

【0027】 （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，故可抑制貼附時之突出或對於貼附對象物表面之纏繞。

【0028】 本實施形態之加熱接合用片材3、3'，係由加熱而成燒結層之層31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燒結層之層為1層之情況，但本發明並未限定為此例。本發明中，藉由加熱而成燒結層之層，亦可係將藉由加熱而成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：關於加熱接合用片材係由藉由加熱而

成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燒結層之層、及其他之層（不會藉由加熱而成燒結層之層）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燒結層之層即可，其構成並無特別限定。

【0029】 （藉由加熱而成燒結層之層）

藉由加熱而成燒結層之層31（以下，亦稱為「層31」），係根據下述加熱條件A進行加熱後，斷面中的氣孔部分之平均面積，在 $0.005\mu\text{m}^2 \sim 0.5\mu\text{m}^2$ 之範圍內者。前述平均面積，係在 $0.007\mu\text{m}^2 \sim 0.4\mu\text{m}^2$ 之範圍內為佳，在 $0.01\mu\text{m}^2 \sim 0.3\mu\text{m}^2$ 之範圍內更佳。下述加熱條件A，係預定前述層藉由加熱而成燒結層之條件而規定之加熱條件。前述平均面積之求得法之詳細，係根據實施例所記載之方法。

【0030】 <加熱條件A>

層31，在10MPa之加壓下，以升溫速度 $1.5^\circ\text{C}/\text{秒}$ 從 80°C 至 300°C 升溫後，在 300°C 保持2.5分鐘。

【0031】 由於前述平均面積係 $0.5\mu\text{m}^2$ 以下，故將層31加熱所得之燒結層，係較強固者。

前述平均面積，可藉由金屬微粒子之種類、含有量、平均粒徑；熱分解性接著劑之種類、含有量；低沸點接著劑之種類、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。

【0032】 層31，藉由前述加熱條件A加熱後，斷面中的氣孔部分之

比率，係在 0.1%~20% 之範圍內為佳。前述比率，係在 0.2%~19% 之範圍內更佳，在 0.3%~18% 之範圍內進一步更佳。前述比率之求得法之詳細，係根據實施例所記載之方法。

【0033】 前述比率，若係 20% 以下，則將前述層加熱所得燒結層，係進一步強固者。

前述比率，可藉由金屬微粒子之種類、含有量、平均粒徑；熱分解性接著劑之種類、含有量；低沸點接著劑之種類、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。

【0034】 層 3 1，根據前述加熱條件 A 加熱後，斷面中的氣孔部分之面積之分佈幅度 σ 係 2 以下為佳。前述分佈幅度 σ ，係 1.5 以下更佳，1 以下進一步更佳。此外，前述分佈幅度 σ ，雖越小越佳，惟例如係 0.001 以上。前述分佈幅度 σ 之求得法之詳細，係根據實施例所記載之方法。

【0035】 若前述分佈幅度 σ 係 2 以下，則將層 3 1 加熱所得燒結層中之各氣孔的大小之分布不均減少。因此，可迴避因較大之氣孔的存在，導致其部分較脆弱。

前述分佈幅度 σ ，可藉由金屬微粒子之種類、含有量、平均粒徑；熱分解性接著劑之種類、含有量；低沸點接著劑之種類、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。

【0036】 層 3 1，根據前述加熱條件 A 加熱後，斷面中的氣孔部分之

最大面積係在 $0.005 \mu\text{m}^2 \sim 100 \mu\text{m}^2$ 之範圍內為佳。前述最大面積，係在 $0.01 \mu\text{m}^2 \sim 80 \mu\text{m}^2$ 之範圍內更佳，在 $0.05 \mu\text{m}^2 \sim 70 \mu\text{m}^2$ 之範圍內進一步更佳。前述最大面積之求得法之詳細，係根據實施例所記載之方法。

【0037】 若前述最大面積係 $100 \mu\text{m}^2$ 以下，則將層 31 加熱所得之燒結層中不存在較大之氣孔。因此，可減少燒結層中電流未流動之位置。

前述最大面積，可藉由金屬微粒子之種類、含有量、平均粒徑；熱分解性接著劑之種類、含有量；低沸點接著劑之種類、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。

【0038】 層 31，根據下述拉伸試驗方法所得之拉伸彈性率係 $10 \text{ MPa} \sim 3000 \text{ MPa}$ 為佳， $12 \text{ MPa} \sim 2900 \text{ MPa}$ 更佳， $15 \text{ MPa} \sim 2500 \text{ MPa}$ 進一步更佳。

【0039】 拉伸試驗方法：

（1）試驗試料，係準備厚 $200 \mu\text{m}$ 、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°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。

【0040】 若層 31 之前述拉伸彈性率係 10 MPa 以上，則可抑制黏晶時加熱接合用片材之構成材料突出、及發生其纏繞於晶片表面。此外，若前述拉伸彈性率係 3000 MPa 以下，則可例如，可在切割時固定半

導體晶圓。

【0041】 層 3 1，在大氣環境下，以升溫速度 1 0℃／分之條件，進行從 2 3℃至 4 0 0℃之升溫為止後，藉由能量分散型 X 線分析所得之碳濃度係 1 5 重量％以下為佳，1 2 重量％以下更佳，1 0 重量％以下進一步更佳。若前述碳濃度係 1 5 重量％以下，則層 3 1，進行升溫至 4 0 0℃為止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。

【0042】 層 3 1，在大氣環境下，以升溫速度 1 0℃／分之條件，從 2 3℃升溫至 5 0 0℃為止進行掃描熱分析時之高峰係存在於 1 5 0～3 5 0℃為佳，存在於 1 7 0～3 2 0℃更佳，存在於 1 8 0～3 1 0℃進一步更佳。若前述高峰存在於 1 5 0～3 5 0℃，則可認為有機物（例如，構成層 3 1 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。

【0043】 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，將其溶融並與 2 物（例如，半導體晶片與引線框架）接合。

【0044】 前述金屬微粒子，可列舉如燒結性金屬粒子。

【0045】 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。

【0046】 前述燒結性金屬粒子之平均粒徑，較佳係 $0.0005\ \mu\text{m}$ 以上，更佳係 $0.001\ \mu\text{m}$ 以上。平均粒徑之下限，亦可由 $0.01\ \mu\text{m}$ 、 $0.05\ \mu\text{m}$ 、 $0.1\ \mu\text{m}$ 例示。另一方面，燒結性金屬粒子之平均粒徑，較佳係 $30\ \mu\text{m}$ 以下，更佳係 $25\ \mu\text{m}$ 以下。平均粒徑之上限，亦可由 $20\ \mu\text{m}$ 、 $15\ \mu\text{m}$ 、 $10\ \mu\text{m}$ 、 $5\ \mu\text{m}$ 例示。

前述燒結性金屬粒子之結晶子之平均徑，係 $0.01\ \text{nm}$ 以上 $60\ \text{nm}$ 以下為佳， $0.1\ \text{nm}$ 以上 $50\ \text{nm}$ 以下更佳， $0.5\ \text{nm}$ 以上 $45\ \text{nm}$ 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。

【0047】 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（掃描型電子顯微鏡）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 倍觀察為佳。

【0048】 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。

【0049】 層 31，係含有低沸點接著劑為佳。前述低沸點接著劑，係為了使前述金屬微粒子的處理容易化而使用。此外，前述低沸點接著劑，亦可為了任意之機械物性而調整使用。具體而言，可作為以前述低沸點接

著劑分散前述金屬微粒子之含有金屬微粒子膏狀物使用。

【0050】 前述低沸點接著劑，在 23°C 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°C 中黏度為 $100,000\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下者。

黏度測定之條件，如下述所示。

流變儀：Thermo SCIENTIFIC社製 MER III

夾具：平行板 $20\text{ mm } \phi$ 、間隙 $100\text{ }\mu\text{m}$ 、剪斷速度 $1/\text{秒}$ ）

【0051】 前述低沸點接著劑之具體例，可列舉例如：戊醇、己醇、庚醇、辛醇、癸醇、乙二醇、二甘醇、丙二醇、丁二醇、松油醇、己二醇、異冰片基環己醇（MTPH）等之一價及多價醇類；乙二醇丁基醚、乙二醇苯基醚、二甘醇甲基醚、二甘醇乙醚、二甘醇丁基醚、二乙二醇異丁基醚、二甘醇己醚、三甘醇甲基醚、二甘醇二甲醚、二甘醇二乙醚、二甘醇二丁基醚、二甘醇丁基甲基醚、二甘醇異丙甲醚、三甘醇二甲醚、三甘醇丁基甲基醚、丙二醇丙醚、二丙二醇甲醚、二丙二醇乙基醚、二丙二醇丙基醚、二丙二醇丁基醚、二丙二醇二甲醚、三丙二醇甲醚、三丙二醇二甲醚等之醚類；乙二醇乙基醚乙酸酯、乙二醇丁基醚乙酸酯、二甘醇乙醚乙酸酯、二甘醇丁基醚乙酸酯、二丙二醇甲基醚乙酸酯（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。

【0052】 層31，係含有在 23°C 為固形之熱分解性接著劑為佳。若含有前述熱分解性接著劑，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。

【0053】 本說明書中，「固形」具體而言，係指以前述流變儀進行黏度測定，在 23℃ 中黏度為較 100,000 Pa·s 大者。

【0054】 本說明書中，「熱分解性接著劑」，係指在加熱接合步驟中可熱分解之接著劑。前述熱分解性接著劑，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。前述熱分解性接著劑，可列舉例如，即使層 31 含有其者，在大氣環境下，以升溫速度 10℃/分之條件進行從 23℃ 至 400℃ 之升溫後，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，熱分解性接著劑，若採用容易熱分解之材料，則即使含有量相較下較多，在加熱接合步驟後，燒結層（加熱後之層 31）仍可幾乎無殘存。

【0055】 前述熱分解性接著劑，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。

【0056】 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（—O—CO—O—）間未含芳香族化合物（例如，苯環等），脂肪族鏈所成脂肪族聚碳酸酯，或主鏈之碳酸酯基（—O—CO—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劑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（膠體・滲透・層析儀）測定，並以聚苯乙烯換算而算出之值。

【0057】 前述丙烯酸樹脂，可列舉如：在加熱接合步驟中可熱分解之範圍內，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（丙烯酸共聚合體）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。

【0058】 此外，形成聚合體（丙烯酸共聚合體）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、延胡索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-羥甲基環己基）-丙烯酸甲酯等之各種的羥基含有單體；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、磺丙基（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-羥基乙基丙烯酸醯基磷酸酯等之各種的磷酸基含有單體。

【0059】 丙烯酸樹脂中，重量平均分子量係1萬~100萬者為佳，

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（膠體・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℃～4 0 0℃可熱分解之丙烯酸樹脂為佳。

【0060】 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。

【0061】 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 之前述各成分的塗劑，將塗劑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'。

【0062】 塗劑所使用之溶劑並無特別限定，以可將前述各成分均勻溶解、混練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。

【0063】 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、輥塗佈機、逆轉塗佈機、缺角輪塗佈機、管式定厚塗佈機、絲網印刷等。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，有全部溶劑並未氣化而殘留於塗膜中之情形。

【0064】 層31含有前述低沸點接著劑時，因應前述乾燥條件，有前述低沸點接著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，即使係由相同塗劑形成之層31，乾燥溫度越高，抑或，乾燥時間越長，層31全體中所占金屬微粒子之含有量、或熱分解性接著劑之含有量越多。因此，為了使層31中之金屬微粒子或熱分解性接著劑之含有量成為所望之量，係以前述乾燥條件進行設定為佳。

【0065】 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等。

【0066】 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，將所得混合物進行沖壓成形製造加熱接合用片材3、3'之方法等亦合適。混合機可列舉如直立式混合機等。

【0067】 加熱接合用片材3、3'，其加熱前在23℃之厚度，係5～100μm為佳，10～80μm更佳。在23℃之厚度，若係5μm以上，可進一步抑制突出。另一方面，若係100μm以下，則可進一步抑制加熱接合時之傾斜產生。

【0068】 （切晶帶）

切晶帶11係由在基材1上積層黏著劑層2所構成。

【0069】 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、無規共重合聚丙烯、嵌段共重合聚丙烯、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（無規、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、聚醚醚酮、聚醚醯亞胺、聚醯胺、全芳香族聚醯胺、聚苯硫醚、芳族聚醯胺（紙）、玻璃、玻璃織物、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。

【0070】 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，則可因在切割後使其基材 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。

【0071】 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、下塗劑（例如，後述之黏著物質）而施予塗覆處理。

【0072】 基材 1 之厚度，並無特別限制，可進行適宜的決定，一般係約 $5 \sim 200 \mu\text{m}$ 。

【0073】 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、像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。

【0074】 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1～30，特別係碳數4～18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種以上作為單量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。

【0075】 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、延胡索酸、巴豆酸等之羧基含有單體；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、（4－羥甲基環己烷）甲基（甲基）丙烯酸酯等之羥基含有單體；

苯乙烯磺酸、烯丙基磺酸、2-(甲基)丙烯醯胺-2-甲基丙磺酸、(甲基)丙烯醯胺丙磺酸、磺丙基(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯醯基萘磺酸等之磺酸基含有單體；2-羥基乙基丙烯醯基磷酸酯等之磷酸基含有單體；丙烯醯胺、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。

【0076】 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。

【0077】 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。根據潔淨之被著體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。

【0078】 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、氮丙啶化合物、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，其使用量係根據與應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 1 0 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、老化防止劑等之添加劑。

【0079】 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 之與工作件貼附部分對應之部分 2 a 進行放射線照射，從而可設置與其他部分 2 b 的黏著力之差。

【0080】 此外，藉由與圖 2 所示之加熱接合用片材 3' 結合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 2 a 。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。

【0081】 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，與使芯片狀工作件（半導體晶片等）固著於基板等之被著體之加熱接合用片材 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。

【0082】 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。

【0083】 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，其分子量係在約 1 0 0 ～ 3 0 0 0 0 之範圍者較適合。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 1 0 0 重量份，係例如 5 ～ 5 0 0 重量份，較佳係約 4 0 ～ 1 5 0 重量份。

【0084】 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，或無法含有較多，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。

【0085】 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。

【0086】 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。

【0087】 此等官能基的組合之例，可列舉如：羧酸基與環氧基、羧酸基與氮丙啶基、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合適。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合適。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— α ， α —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

例示之羥基含有單體或 2-羥基乙基乙烯基醚、4-羥丁基乙烯基醚、乙二醇單乙烯基醚之醚系化合物等共聚所得之聚合物。

【0088】 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。

【0089】 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、 α -羥基- α ， α' -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 α -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-苯基酮-1，1-丙二酮-2-（o-乙氧基羰基）肟等之光活性肟系化合物；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；醯基氧化膦；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 1

0 0 重量份，係例如約 0 . 0 5 ~ 2 0 重量份。

【0090】 此外，放射線硬化型黏著劑，可列舉例如：日本特開昭 6 0 — 1 9 6 9 5 6 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附加聚合性化合物、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。

【0091】 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，可僅使被放射線照射之部分著色。亦即，可將圖 1 所示對應工作件貼附部分 3 a 之部分 2 a 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，並可易於辨識工作件貼附部分 3 a，從而易於進行工作件之貼合。此外，藉由光感測器等檢測半導體晶片時，其檢測精度提高，從而可防止在半導體晶片之拾晶時產生誤操作。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。

【0092】 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 ~ 5 0 μm 為佳。較佳係 2 ~ 3 0 μm ，更佳係 5 ~ 2 5 μm 。

【0093】 本實施之形態之切晶帶 1 1，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，可例示如由壓延製膜法、有機溶媒中之澆鑄法、密閉系之通脹押出法、T 型

押出法、共押出法、乾式層壓法等。

【0094】 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：輥塗工、絲網塗工、凹版塗工等。此外，乾燥條件，例如，以乾燥溫度 80～150℃、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。

【0095】 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 11，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。

【0096】 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隔板以此順序積層的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30，係具有第1隔板32、加熱接合用片材3，以及，第2隔板34以此順序積層之構成。第1隔板32，以及，第2隔板34，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。

【0097】（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，將半導體晶片在被著體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、及半導體晶圓之裏面貼合之步驟；

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著體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。

【0098】 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，一邊參照圖3說明一邊使用附切晶帶加熱接合用片材10時之例。

【0099】 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，壓著半導體晶圓4，以此接著保持而固定（貼合之步驟）。本步驟，係藉由壓著滾輪等之押壓手段一邊押壓一邊進行。平坦時之貼附溫度並無特別限定，例如在23～90℃之範圍內為佳。

【0100】 半導體晶圓4，係一側的面形成電極片，另一側的面（以下，亦稱為裏面）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，10nm～1000nm。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，10nm～1000nm。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，若前述有鈦薄膜形

成，則可提升電極之信賴性。前述銀薄膜，以及，前述鈦薄膜，例如，可藉由蒸著而形成。

【0101】 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個片化，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。

【0102】 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）。拾晶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 藉由拾晶裝置而拾晶之方法等。

【0103】 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。

【0104】 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 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。其結果，可不損傷半導體晶片 5 而拾晶。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。

【0105】 接著，拾晶之半導體晶片 5，介由加熱接合用片材 3 與被著體 6 芯片黏接（加熱接合）（加熱接合步驟）。被著體 6，可列舉如：引線框架、T A B 薄膜、基板或另外製作之半導體晶片等。被著體 6，例如，可係易於變形之變形型被著體，亦可係難以變形之非變形型被著體（半導體晶圓等）。

【0106】 前述引線框架，可列舉如：C u 引線框架、4 2 A l l o y 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、B T（雙馬來醯亞胺－三氮雜苯）、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。

【0107】 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接著劑熱分解者。此外，使無法藉由乾燥步驟完全揮發之殘留低沸點接著劑揮發。加熱溫度，可由較佳係 1 8 0 ~ 4 0 0 °C，進一步較佳係 1 9 0 ~ 3 7 0 °C，更佳係 2 0 0 ~ 3 5 0 °C 進行。此外，加熱時間，可由較佳係 0 . 3 ~ 3 0 0 分，進一步較佳係 0 . 5 ~ 2 4 0 分，更佳係 1 ~ 1 8 0 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 ~ 5 0 0 k g / c m² 之範圍內為佳，在 5 ~ 4 0 0 k g / c m² 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，平行平板沖壓亦可。

【0108】 接著，可因應必要，如圖 4 所示，以鍵合引線 7 將被著體 6 之端子部（內引線）之先端與半導體晶片 5 上之電極片（圖未顯示）電連接（引線鍵合步驟）。前述鍵合引線 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著能量而進行。

【0109】 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，係為了保護被著體 6 所搭載之半導體晶片 5 或鍵合引線 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，通常係以 175°C 在 $60 \sim 90$ 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埋入半導體晶片 5 之方法，（例如，參照日本特開 2013-7028 號公報）。此外，可係藉由模具所得密封樹脂之成型以外，亦可係將矽凝膠流入外殼型容器之凝膠密封型。

【0110】 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 $165 \sim 185^{\circ}\text{C}$ 之範圍內，加熱時間係約 $0.5 \sim 8$ 小時。

【0111】 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3次元實裝之情形。此時，可在半導體晶片間將加熱接合用片材與墊片積層，亦可不積層墊片，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】

【0112】 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。

【0113】 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200nm、結晶子之平均粒徑31nm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ANP-1（奈米尺寸之銀微粒子分散至低沸點接著劑之膏狀物）之低沸點接著劑的量進行適宜調整者。

熱分解性接著劑A（聚碳酸丙烯酯樹脂）：Empower社製之QPAC40，在23℃為固形

熱分解性接著劑B（丙烯酸樹脂）：藤倉化成社製之MM-2002-1，在23℃為固形

低沸點接著劑A（異冰片基環己醇）：日本萆烯化學製 Terusolve MTPH，在23℃為液狀

有機溶劑A：甲基乙基酮（M E K）

【0114】〔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）之攪拌釜，攪拌模式，係以3分攪拌・混合。

將所得塗劑，塗佈・乾燥於離型處理薄膜（三菱樹脂（株）製之MR A 50）。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40 μm 之加熱接合用片材。

【0115】〔斷面SEM像之攝像〕

準備在裏面依序形成有Ti層（厚度50 nm）與Ag層（厚度100 nm）之矽片（矽片之厚度350 μm 、縱5 mm、橫5 mm）。在所準備之矽片的Ag層面個別貼合實施例，以及，比較例之加熱接合用片材。

貼合條件，係溫度70℃、壓力0・3 MPa、速度10 mm／秒。

【0116】 準備由Ag層（厚度5 μm ）覆蓋全體之銅板（銅板之厚度3 mm）。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、HTM－3000）。

【0117】＜接合條件＞

在10 MPa之加壓（平板沖壓）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，空冷至170℃為止，之後，水冷至80℃為止。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。

【0118】 之後，將樣品包埋至環氧樹脂（S C A N D I A社之硬化樹脂（2液型、S C A N D I P L E X A、S C A N D I P L E X B））。

<包埋條件>

S C A N D I P L E X A：S C A N D I P L E X B=9：4（體積比）

在45℃放置1～2小時

【0119】 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S t r u e r s製、R o t o P o l - 3 1。此外，精密研磨之研磨裝置，係使用A L L I E D製、精密研磨裝置 M u l t i P r e p。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：S t r u e r s社、S i C F o i l # 2 2 0

圓盤迴轉數：1 5 0 r p m

<精密研磨條件>

耐水研磨紙：S t r u e r s社、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

【0120】 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 μ m

【0121】 離子拋光之後的斷面之 S E M 像(掃描型電子顯微鏡所成之像)，係使用場效發射式掃描電子顯微鏡(日立高新技術社製之 S U 8 0 2 0) 進行攝像。攝像條件，係加速電壓 5 k V 、倍率 2 0 0 0 倍。

【0122】 [斷面 S E M 像之 2 值化]

將所得斷面 S E M 像之金屬部分與氣孔部分 2 值化。2 值化，係使用畫像解析軟體 (I m a g e J)。圖 5，係 2 值化前之實施例 1 之燒結層的斷面 S E M 像，圖 6，係 2 值化後之實施例 1 之燒結層的斷面 S E M 像。圖 5 所示 2 值化前之畫像中，燒結層之黑色部分係氣孔部分，灰色部分係金屬部分。圖 6 所示 2 值化後之畫像，黑色部分係氣孔部分，白色部分係金屬部分。又，1 個黑點對應 1 個氣孔。

【0123】 [氣孔部分之平均面積]

氣孔部分之平均面積，係使用 2 值化後之畫像，將氣孔部分之合計面積(圖 6 之黑色部分之合計面積)除以氣孔部分之個數(黑色部分之個數)而求得。氣孔部分之平均面積在 $0.005 \mu\text{m}^2 \sim 1 \mu\text{m}^2$ 時為○，較 $0.005 \mu\text{m}^2$ 小，抑或，較 $0.5 \mu\text{m}^2$ 大時為x而評估。結果以表 1 表示。

【0124】 [氣孔部分之比率]

氣孔部分之比率，係使用 2 值化後之畫像，將氣孔部分之合計面積除以燒結層部分全體之面積而求得。氣孔部分之比率在 $0.1\% \sim 20\%$ 時為○，較 0.1% 小，抑或，較 20% 大時為x而評估。結果以表 1 表示。

【0125】〔氣孔部分之面積之分佈幅度 σ 〕

氣孔部分之面積之分佈幅度 σ ，係使用2值化後之畫像，將其作為各氣孔部分之面積之標準差的值而求得。氣孔部分之面積之分佈幅度 σ 在2以下時為○，較2大時為x而評估。結果以表1表示。

【0126】〔信賴性試驗後之殘接合面積率〕

藉由與作成斷面SEM像之攝像的方法相同之方法，作成實施例，以及，比較例之評估用樣品。

【0127】 接著，將評估用樣品投入冷熱衝擊試驗機（愛斯佩克製之TSE-103ES），100循環施予 $-40^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 之冷熱衝擊。又，此時， -40°C 及 200°C 個別保持15分鐘。

【0128】 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〔SAT〕（日立建機精細技術製之FineSAT II），進行攝像。所使用之變頻器（探測器），係PQ-50-13:WD〔頻率50MHz〕。

【0129】 求出所得之像中接合殘留之部分之面積（殘面積），並算出相對於全體之面積的殘面積之比率（殘接合面積率）。此外，殘接合面積率在50%以上時為○，較50%低時為x而評估。結果以表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。

【0130】
【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）	ANP-1	100	100	—	100
	銅微粒子 A（重量份）	200nm之銅微粒子	—	—	100	—
	熱分解性接著劑 A（重量份）	QPAC40	1	—	14	—
	熱分解性接著劑 B（重量份）	MM-2002-1	—	1	—	2
	低沸點接著劑 A（重量份）	Terusolve MTPH	—	—	9	—
	有機溶劑 A（重量份）	35	35	35	30	35
	乾燥條件	110℃	150℃	150℃	110℃	110℃
評 估	溫度		5分	5分	3分	3分
	時間		3分	5分	5分	3分
	氣孔部分之平均面積（ μm^2 ）		0.1	0.01	0.3	0.009
	氣孔部分之平均面積之評估		○	○	○	×
	氣孔部分之比率		5%	0.50%	17%	7.9%
	氣孔部分之比率之評估		○	○	○	×
	氣孔部分之面積之分佈幅度 σ		0.1	0.03	1	0.014
	氣孔部分之面積之分佈幅度 σ 之評估		○	○	○	×
	氣孔部分之最大面積（ μm^2 ）		4	0.3	63	1.01
	氣孔部分之最大面積之評估		○	○	○	×
	信賴性試驗後之殘接合面積率		60%	83%	74%	90%
	信賴性試驗後之殘接合面積率之評估		○	○	○	×

【0131】 比較例 1，其熱分解性接著劑，係使用熱分解性較聚碳酸酯為低之丙烯酸樹脂。此外，熱分解性接著劑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，其低沸點接著劑相較於實施例 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，熱分解性接著劑或低沸點接著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】

【0132】

- 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 被著體
- 7 鍵合引線
- 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 藉由加熱而成燒結層之層

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，斷面中的氣孔部分之平均面積，係在 $0.005 \mu\text{m}^2 \sim 0.5 \mu\text{m}^2$ 之範圍內；
<加熱條件 A>
前述層，在 10 MPa 之加壓下，以升溫速度 $1.5^\circ\text{C}/\text{秒}$ 從 80°C 至 300°C 升溫後，在 300°C 保持 2.5 分鐘；
前述層，係含有在 23°C 為固形之熱分解性接著劑。
2. 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，
藉由前述加熱條件 A 加熱後，其斷面中的氣孔部分之比率係在 $0.1\% \sim 20\%$ 之範圍內。
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，
藉由前述加熱條件 A 加熱後，其斷面中的氣孔部分之面積之分佈
幅度 σ 係 2 以下。
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，
藉由前述加熱條件 A 加熱後，其斷面中的氣孔部分之最大面積係
在 $0.005 \mu\text{m}^2 \sim 100 \mu\text{m}^2$ 之範圍內。
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. 一種附切割膠帶加熱接合用片材，其特徵係具有：

切割膠帶、及

前述切割膠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

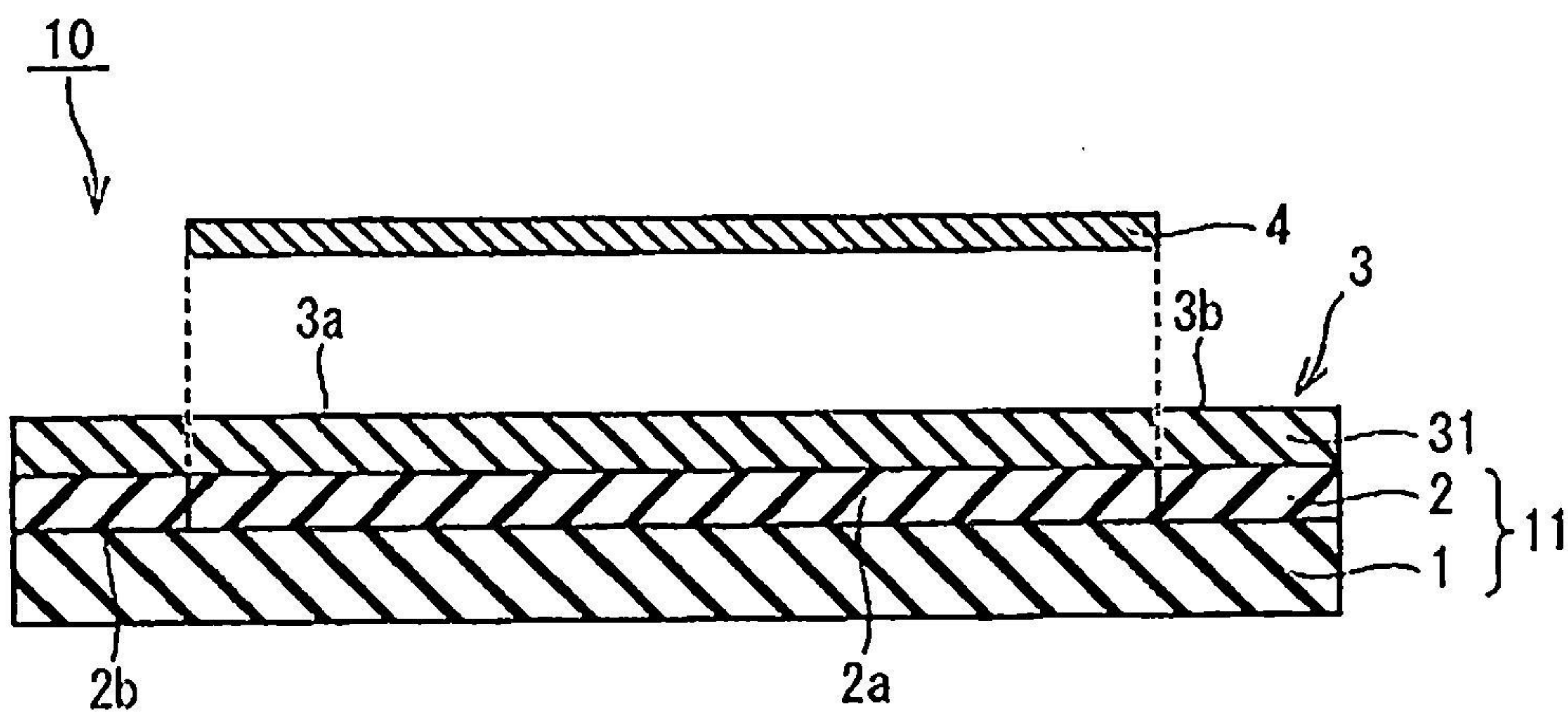


圖 1

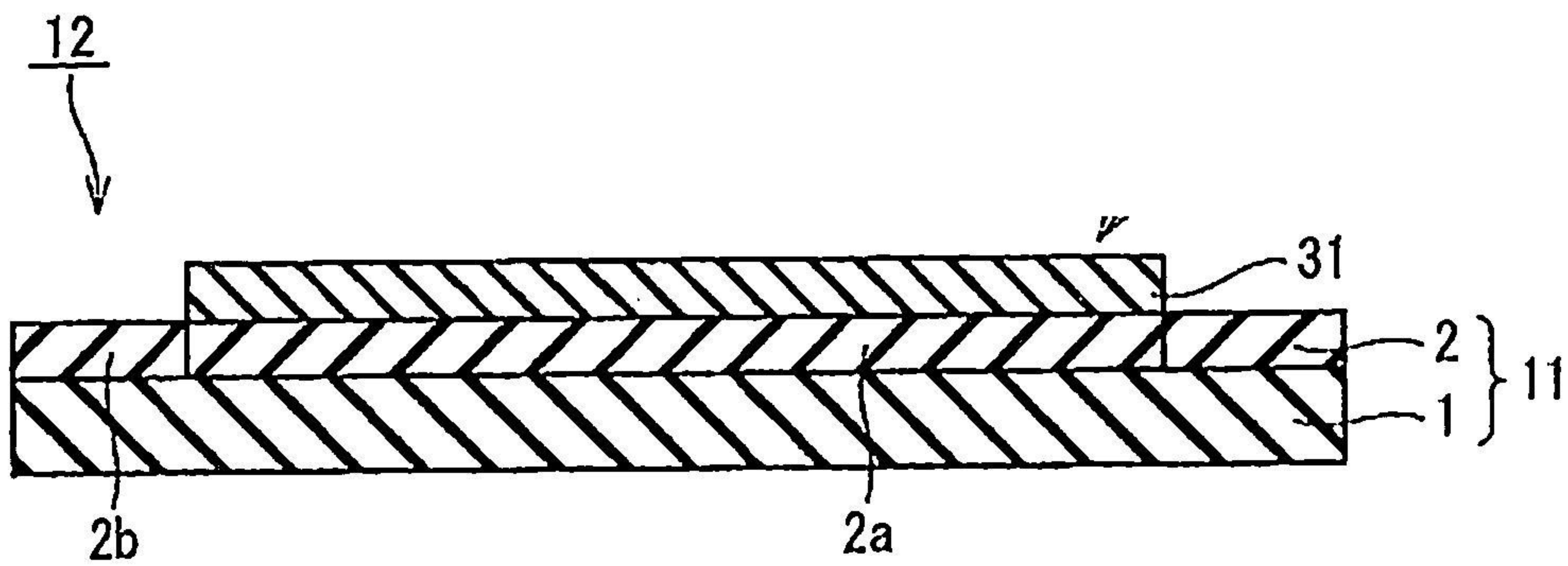


圖 2

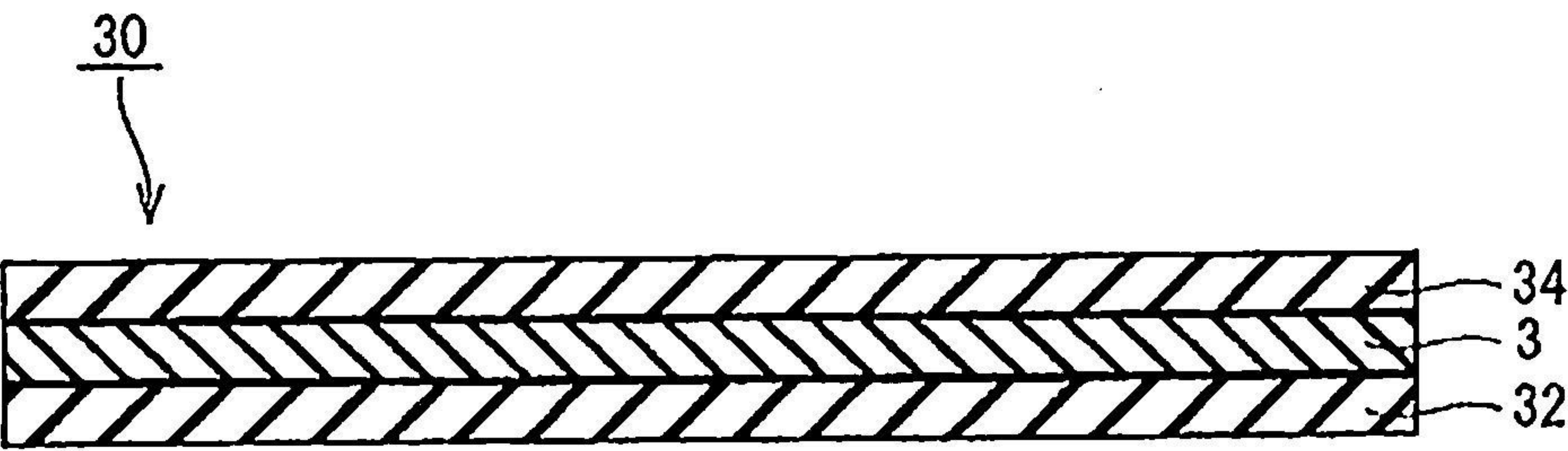


圖 3

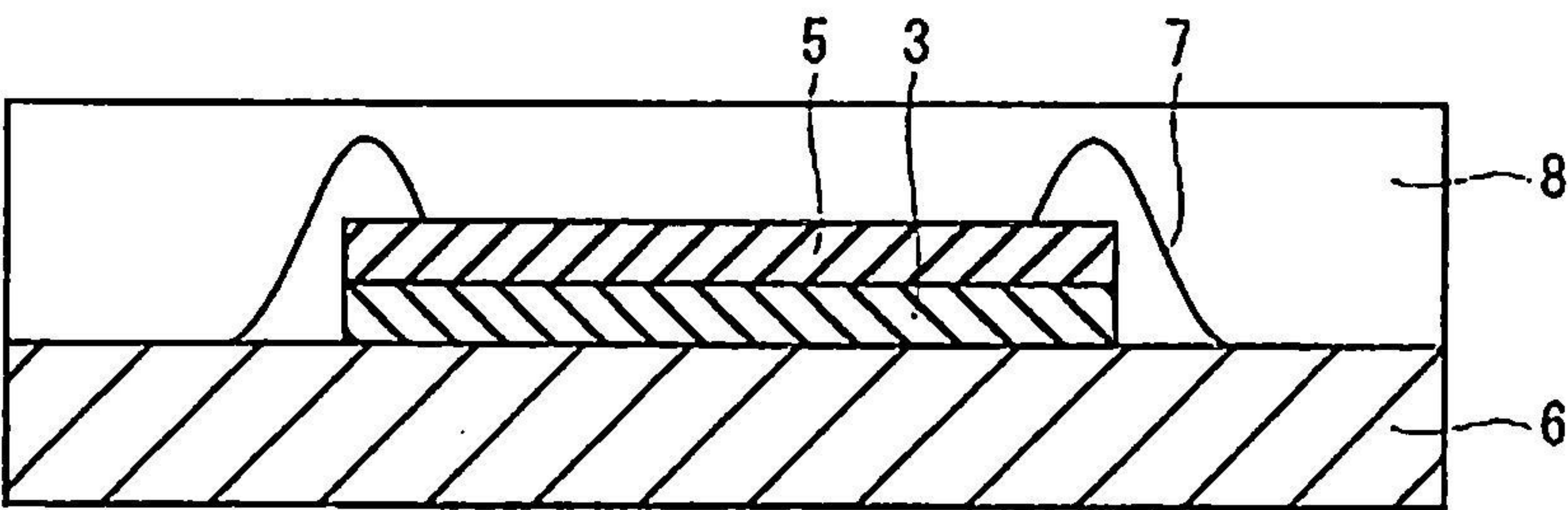


圖 4

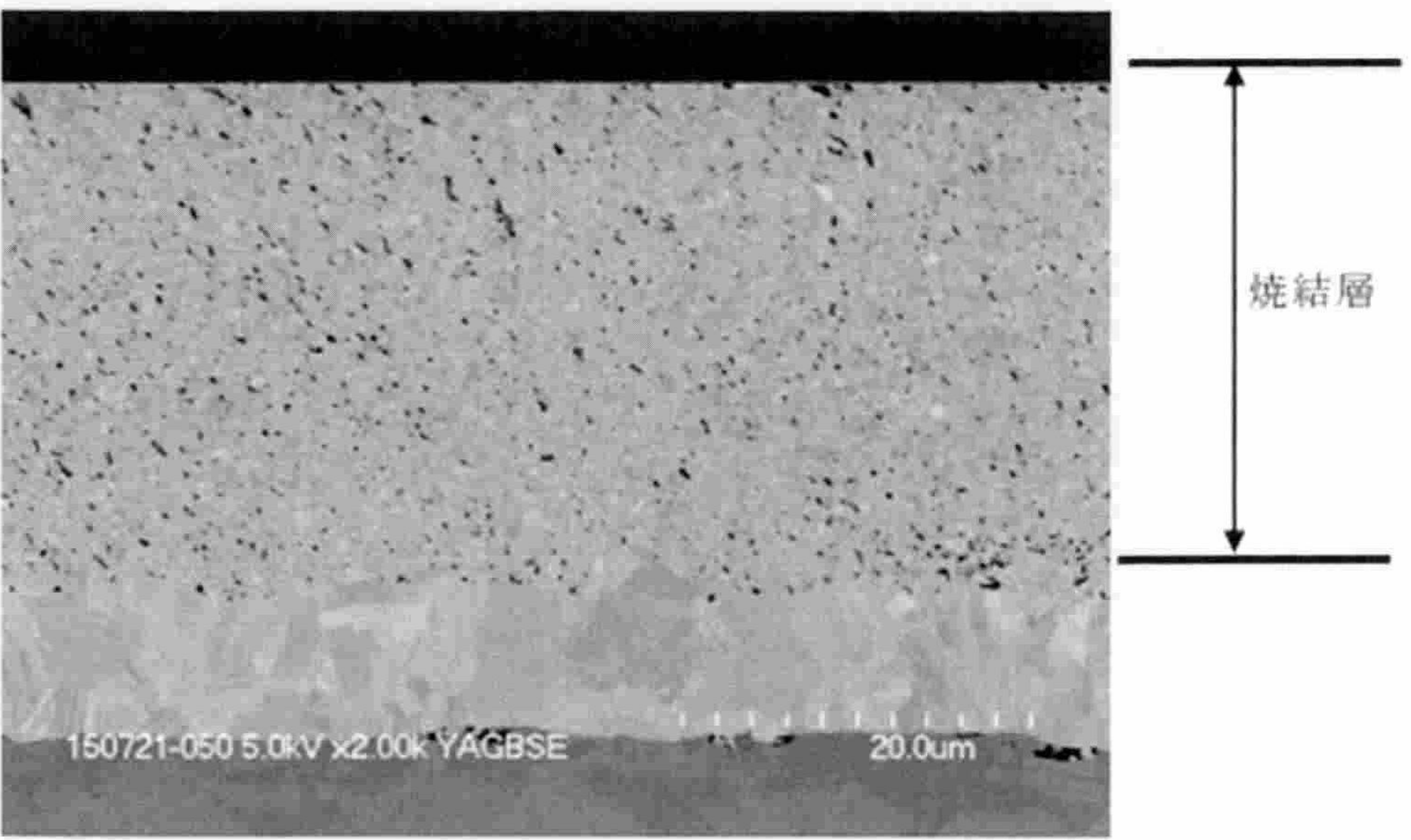


圖 5

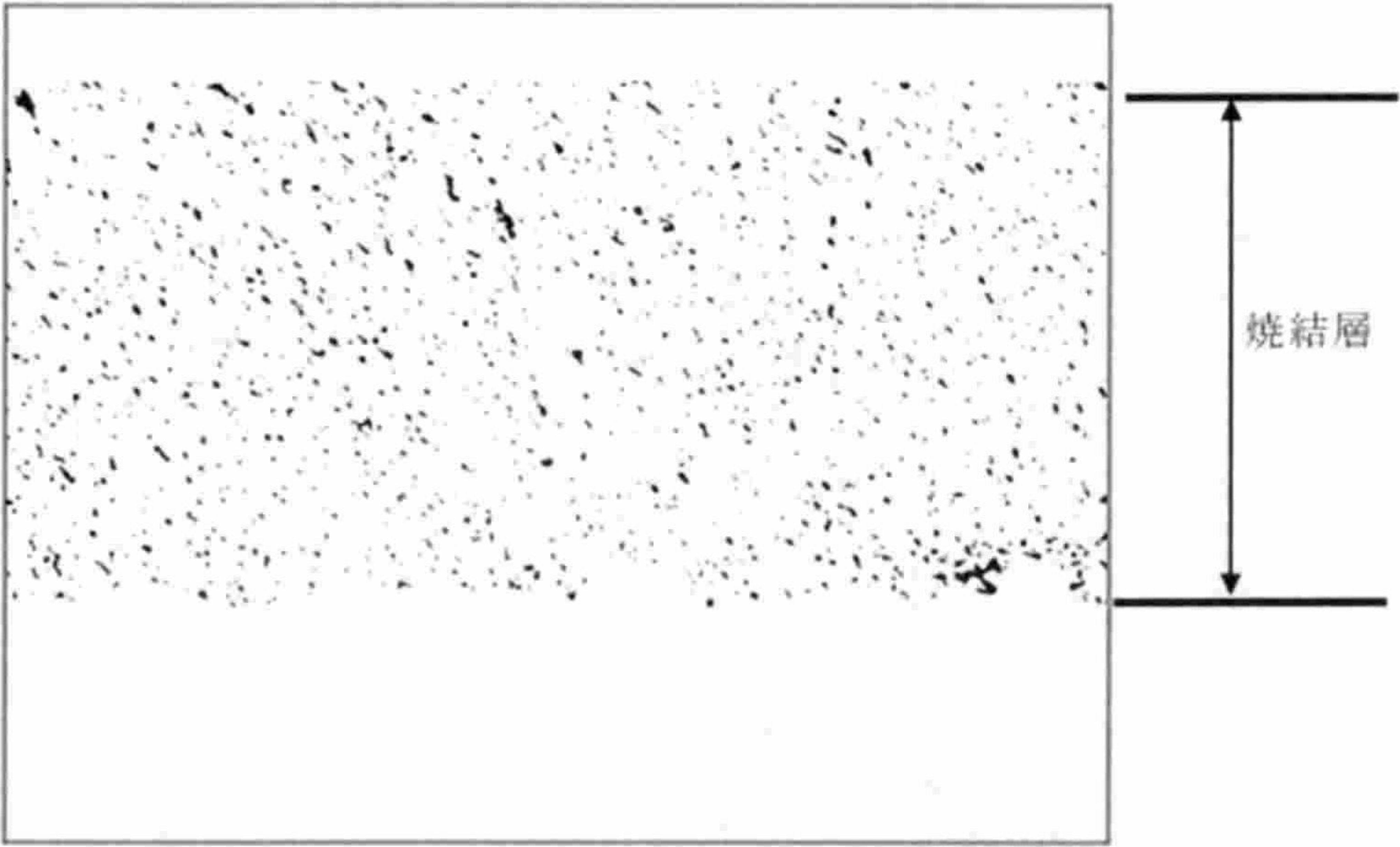


圖 6