



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I361211B1

(45)公告日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：099111620

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 14 日

(51)Int. Cl. : C09J133/00 (2006.01)

C09J7/02 (2006.01)

H01L21/301 (2006.01)

H01L21/52 (2006.01)

(30)優先權：2009/04/17 日本

2009-100583

(71)申請人：古河電氣工業股份有限公司 (日本) FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：石黑邦彥 ISHIGURO, KUNIHICO (JP)；石渡伸一 ISHIWATA, SHINICHI (JP)；盛島泰正 MORISHIMA, YASUMASA (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

JP 2004-186398A

JP 2004-043762A

JP 2007-126622A

US 2008/0242058A1

審查人員：吳國宇

申請專利範圍項數：2 項 圖式數：5 共 35 頁

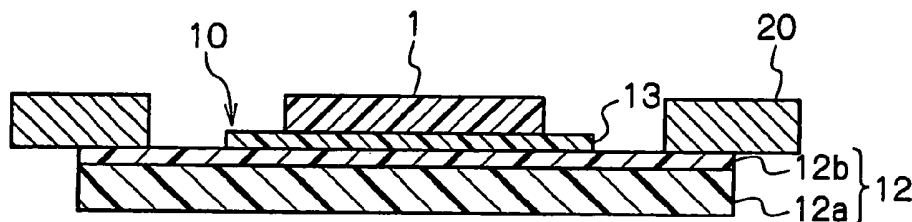
(54)名稱

接著薄膜及晶圓加工用膠帶

(57)摘要

本發明提供一種可以將用於接著劑層的樹脂通用化成丙烯酸樹脂等，可一面確保晶圓的貼合性，一面減少切割時的晶片破裂或晶片缺損等屑片的接著薄膜及晶圓加工用膠帶。晶圓加工用膠帶(10)係具有：由基材薄膜(12a)和形成於其上的黏著劑層(12b)所構成的黏著薄膜(12)、及層積在黏著薄膜(12)上的接著劑層(13)。將接著劑層(13)的密度設為 $\rho(\text{g/cm}^3)$ 、接著劑層 13 硬化前的最小貯藏彈性係數設為 $G_{\min}(\text{MPa})$ 時， $\rho \times G_{\min}$ 為 0.2 以上。藉由組合 $G_{\min}$ 與 ρ 的 2 個要素並使其相互補足，可一面確保接著劑層(13)對半導體晶圓的貼合性，一面減少切割時的屑片。

第2圖



1 . . . 半導體晶圓

10 . . . 晶圓加工用
膠帶

12 . . . 黏著薄膜

12a . . . 基材薄膜

12b . . . 黏著劑層

13 . . . 接著劑層

20 . . . 引線架

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於具有與半導體晶圓貼合之接著劑層的接著薄膜、以及具有：由基材薄膜與設在該基材薄膜上的黏著劑層所構成的黏著薄膜、及設在黏著劑層上的接著劑層的晶圓加工用膠帶。

【先前技術】

在對半導體晶圓進行加工而製造半導體裝置時，近年來，在半導體晶圓背面上熱壓接接著薄膜的接著劑層，得到附接著劑層半導體晶圓，將該附接著劑層半導體晶圓黏貼在切割片上，藉由切割，將半導體元件切斷(dicing)成晶片單元。

但是，隨著半導體元件(晶片)的更進一步薄型化，在切斷成單片的半導體元件時，藉由切割刀的旋轉振動，相鄰的晶片彼此相接觸，存在有產生晶片破裂或晶片缺損等切割時的屑片(chipping)的問題。

以解決如上所示之問題的接著薄膜而言，已揭示一種半導體用接著薄膜，其特徵在於：玻璃轉化溫度為 90°C 以下，在 $100\sim 200^{\circ}\text{C}$ 下加熱處理 $5\sim 120$ 分鐘時，玻璃轉化溫度為 100°C 以上(參照專利文獻1)。

另外，為了減少切割時的屑片，已知有一種晶圓加工用膠帶，其將半導體元件的厚度設為 $W(\mu\text{m})$ 、接著劑層的厚度設為 $A(\mu\text{m})$ 、接著劑層硬化後的 25°C 時的貯藏彈性係

數設為 $E(\text{GPa})$ 時，以 $W \times E / A = Q$ 所表示的 Q 的值為 $0.5 \sim 80$ (例如參照專利文獻 2)。

(先前技術文獻)

(專利文獻)

(專利文獻 1)日本特開 2003-213224 號公報

(專利文獻 2)日本特開 2005-026547 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

在上述專利文獻 1 所記載的接著薄膜中，藉由將聚醯亞胺樹脂用作主要成分來實現關於玻璃轉化溫度的上述條件，但是存在有難以通用化成丙烯酸樹脂等，且聚醯亞胺樹脂比丙烯酸樹脂等更為昂貴的問題。

另外，在上述專利文獻 2 中，顯示藉由選擇晶片、接著劑層的厚度與硬化後的貯藏彈性係數，可以減少屑片，但是切割工程係在接著劑層硬化前進行，即使選擇接著劑層的厚度和硬化後的貯藏彈性係數，亦在實質上並無法減少切割時的屑片。在此，亦考慮藉由降低接著劑層硬化前的貯藏彈性係數來減少屑片，但存在有若僅降低貯藏彈性係數，則會變得無法貼合晶圓的問題。

因此，本發明的目的在於提供可將用於接著劑層的樹脂通用化成丙烯酸樹脂等，可一面確保晶圓的貼合性，一面減少切割時的晶片破裂或晶片缺損等屑片的接著薄膜及晶圓加工用膠帶。

(解決課題之手段)

本發明第 1 態樣的接著薄膜係具有與半導體晶圓貼合的接著劑層，其特徵在於：將前述接著劑層的密度設為 $\rho(\text{g}/\text{cm}^3)$ 、前述接著劑層硬化前的最小貯藏彈性係數設為 $G_{\min}(\text{MPa})$ 時， $\rho \times G_{\min}$ 為 0.2 以上，使前述接著劑層在 60°C 與前述半導體晶圓貼合時的前述接著劑層的剝離力為 $50\text{mN}/\text{cm}$ 以上。

爲了減少屑片(chipping)，接著劑層硬化前的最小貯藏彈性係數 $G_{\min}$ 必須設定得較低，但若過低時，會變得無法貼合晶圓。相對於此，爲了減少屑片，需要提高接著劑層的密度 ρ ，但若過高時，會變得無法貼合晶圓。根據該構成，由於 $\rho \times G_{\min}$ 為 0.2 以上，因此藉由組合 ρ 與 $G_{\min}$ 的 2 個要素並使其相互補足，可一面確保對晶圓的貼合性，一面減少屑片。另外，由於使接著劑層在 60°C 與半導體晶圓貼合時的接著劑層的剝離力為 $50\text{mN}/\text{cm}$ 以上，因此，在切割時，可以減少晶片因切割刀的旋轉振動而飛濺的情況。另外，可以使用丙烯酸樹脂等廉價的樹脂作爲接著劑層的主成分，且可將用於接著劑層的樹脂通用化成丙烯酸樹脂等。因此，可以實現低成本的接著薄膜。

本發明其他態樣的接著薄膜的特徵在於，前述接著劑層含有：分子量為 50 萬以上且分散度小於 4 的熱塑性樹脂(A)、熱硬化性樹脂(B)及熱活性硬化劑(C)。

根據該構成，由於接著劑層所含的熱塑性樹脂(A)的

分子量為 50 萬以上，且分散度小於 4，因此，可使耐回流性提高。

本發明第 2 態樣的晶圓加工用膠帶係具有：由基材薄膜和設置在該基材薄膜上的黏著劑層所構成的黏著薄膜、以及設置在前述黏著劑層上的接著劑層，其特徵在於：

將前述接著劑層的密度設為 $\rho(\text{g}/\text{cm}^3)$ 、前述接著劑層硬化前的最小貯藏彈性係數設為 $G_{\min}(\text{MPa})$ 時， $\rho \times G_{\min}$ 為 0.2 以上，使前述接著劑層在 60°C 與前述半導體晶圓貼合時的前述接著劑層的剝離力為 $50\text{mN}/\text{cm}$ 以上。

根據該構成，藉由組合 ρ 與 $G_{\min}$ 的 2 個要素並使其相互補足，可一面確保對晶圓的貼合性，一面減少屑片。此外，由於使接著劑層在 60°C 與半導體晶圓貼合時的接著劑層的剝離力為 $50\text{mN}/\text{cm}$ 以上，因此，在切割時，可以減少晶片因切割刀的旋轉振動而飛濺的情況。此外，可以使用丙烯酸樹脂等廉價的樹脂作為接著劑層的主成分，可將用於接著劑層的樹脂通用化成丙烯酸樹脂等。因此，可以實現低成本的晶圓加工用膠帶。

(發明之效果)

根據本發明，可以實現可將用於接著劑層的樹脂通用化成丙烯酸樹脂等，可一面確保晶圓的貼合性，一面減少切割時的晶片破裂或晶片缺損等屑片的接著薄膜及晶圓加工用膠帶。

【實施方式】

以下對本發明的實施形態的接著薄膜及晶圓加工用膠帶，根據圖示進行說明。

(一 實施形態的晶圓加工用膠帶)

對本發明的一實施形態的晶圓加工用膠帶，根據第 1 圖～第 5 圖進行說明。第 1 圖係顯示一實施形態的晶圓加工用膠帶 10 的剖面圖。

該晶圓加工用膠帶 10 具有：由基材薄膜 12a 和形成於其上的黏著劑層 12b 所構成的黏著薄膜 12、及層積在該黏著薄膜 12 上的接著劑層 13。

晶圓加工用膠帶 10 係在將半導體晶圓切斷成半導體元件(晶片)的切割工程、及將所切斷的晶片接著在引線架或其他晶片的晶粒黏合(die bonding)工程等兩個工程中使用。

其中，黏著劑層 12b 可由一層黏著劑層所構成，亦可由層積有兩層以上的黏著劑層者所構成。其中，在第 1 圖中係顯示爲了保護接著劑層 13，而在晶圓加工用膠帶 10 上設置剝離襯墊 11 的情形。

黏著薄膜 12 及接著劑層 13 亦可配合使用工程或裝置而預先切斷成規定形狀(預切割)。本發明的晶圓加工用膠帶係包含：按半導體晶圓每一片份予以切斷的形態、和將形成有複數個其的長條片材捲繞在輥上的形態。

以下針對本實施形態的晶圓加工用膠帶 10 的各構成

要素詳加說明。

(接著劑層)

接著劑層 13 係在貼合半導體晶圓 1 等而被切割後，在拾取半導體晶片 2 時，從黏著薄膜 12 剝離而附著在半導體晶片 2 上，作為將半導體晶片 2 固定在基板或引線架上時的接著劑加以使用。因此，接著劑層 13 係在拾取工程中，具有可在附著於經單片化的半導體晶片 2 的狀態下直接從黏著薄膜 12 剝離的剝離性，此外在晶粒黏合工程中，具有將半導體晶片 2 接著固定於基板或引線架的充分的接著可靠性。

接著劑層 13 為將接著劑預先進行膜化而得者，可以使用例如用於接著劑的周知的丙烯酸樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚醯胺樹脂、聚醚醯亞胺樹脂、聚醯胺醯亞胺樹脂、聚酯樹脂、聚酯醯亞胺樹脂、苯氧樹脂、聚砜樹脂、聚醚砜樹脂、聚苯硫醚樹脂、聚醚酮樹脂、氯化聚丙烯樹脂、聚胺酯樹脂、環氧樹脂、聚丙烯醯胺樹脂、三聚氰胺樹脂等或其混合物。

丙烯酸樹脂係例如藉由利用自由基聚合法等，將由具有環氧基的(甲基)丙烯酸酯單體、丙烯腈及其他共聚性單體所構成的單體溶液進行溶液聚合所得。此外，在聚合時，作為聚合引發劑，可使用過氧化苯甲醯、過氧化二異丙苯、二丁基過氧化物、叔丁基過氧化苯甲酸酯等有機過氧化物、偶氮二異丁腈、偶氮二戊腈等偶氮二(azo bis)類化

合物。

作為具有環氧基的(甲基)丙烯酸酯單體，係使用甲基丙烯酸縮水甘油酯、丙烯酸縮水甘油酯等具有共聚性雙鍵的化合物。

作為其他共聚性單體，有：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸異丁酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸環己酯等(甲基)丙烯酸烷基酯或(甲基)丙烯酸環烷基酯；(甲基)丙烯酸 2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基丙酯等(甲基)丙烯酸羥基烷基酯；(甲基)丙烯酸胺基甲酯、(甲基)丙烯酸 N-甲基胺基甲酯、(甲基)丙烯酸 N,N-二乙基胺基乙酯等(甲基)丙烯酸胺基烷基酯；甲基丙烯酸、丙烯酸、苯乙烯、乙烯基甲苯、 α -甲基苯乙烯等苯乙烯類單體；氯乙烯、偏氯乙烯、醋酸乙烯酯、醋酸異丙酯等乙烯基衍生物；馬來酸、富馬酸等不飽和二元酸、其酸酐、其單甲酯、單乙酯等單酯、或其二甲酯、二乙酯等二酯。

另外，為了強化對半導體晶片 2 或引線架 20 的接著力，以將矽烷耦合劑或鈦耦合劑作為添加劑而添加於上述樹脂材料或其混合物中為宜。另外，亦可以耐熱性的提高或流動性的調節為目的而添加填料。以如上所示之填料而言，有二氧化矽、氧化鋁、銻氧化物等。該等填料若為最大粒子徑比接著劑層 13 的厚度小，即可以任意比例來摻合不同粒子徑的填料。

接著劑層 13 係當將密度設定為 ρ (g/cm³)、接著劑

層 13 硬化前的最小貯藏彈性係數設定為 $G_{min}(MPa)$ 時， $\rho \times G_{min}$ 為 0.2 以上。在此，所謂最小貯藏彈性係數，係在頻率 1Hz 的條件下、在升溫速度 $10^{\circ}C$ /分鐘的條件下從室溫升溫至 $200^{\circ}C$ 時的貯藏彈性係數的極小值。

爲了減少屑片，需要使接著劑層 13 硬化前的最小貯藏彈性係數 G_{min} 較低，但當其過低時，無法貼合半導體晶圓。相對於此，爲了減少切割時的屑片，需要使接著劑層 13 的密度 ρ 較高，但當其過高時，會變得無法貼合半導體晶圓。因此，藉由組合最小貯藏彈性係數 G_{min} 與密度 ρ 的 2 個要素並使其相互補足，可以一面確保接著劑層 13 對半導體晶圓的貼合性，一面減少切割時的屑片。

若 $\rho \times G_{min}$ 未達 0.2 時，不能確保接著劑層 13 對半導體晶圓的貼合性，在切割時，藉由切割刀的旋轉振動，相鄰的晶圓之間會相接觸，而會產生晶片破裂或晶片缺損等切割時的屑片。

< $\rho \times G_{min}$ 的調整方法 >

(ρ 的調整方法)

接著劑層 13 的密度 ρ 係可藉由調整填料量(例如二氧化矽填料量)來作增減。填料量愈多，密度愈高，若減少填料量，密度即降低。

(G_{min} 的調整方法)

接著劑層 13 硬化前的最小貯藏彈性係數 G_{min} 係可藉

由使填料量或低分子量的成分(環氧樹脂、酚醛樹脂)或丙烯酸聚合物的分子量作增減來調整。藉由減少填料量或藉由使低分子量的成分增加、或者藉由使丙烯酸聚合物的分子量降低，最小貯藏彈性係數 G_{min} 會變低。爲了提高最小貯藏彈性係數 G_{min} ，即相反進行。藉由如上調製接著劑層 13 的密度 ρ 與 G_{min} ，可將 $\rho \times G_{min}$ 設定爲 0.2 以上。

此外，在晶圓加工用膠帶 10 方面，若使接著劑層 13 在 60°C 與半導體晶圓 1(參照第 2 圖)貼合時的接著劑層 13 的剝離力未達 50mN/cm 時，在切割時，晶片因振動(切割刀的旋轉振動)而飛濺，因此以剝離力爲 50mN/cm 以上爲佳。

< 剝離力的調整方法 >

剝離力係可藉由使丙烯酸聚合物的玻璃轉化溫度 T_g 或最小貯藏彈性係數 G_{min} 作增減來調整。藉由降低丙烯酸聚合物的 T_g 或藉由降低 G_{min} ，剝離力會增加。

其中，由於貼合剝離力爲 50mN/cm 以上的 G_{min} 爲 10MPa 以下，因此該 10MPa 乘以不損及作爲接著劑層 13 之功能的最大密度所積算而得的值即成爲 $\rho \times G_{min}$ 的上限。例如，以接著劑層 13 的密度較大的情形而言，列舉摻合 50wt%之銀填料的情形，此時，密度 ρ 爲 5.0 左右，因此 $\rho \times G_{min}$ 爲 50。

另外，在晶圓加工用膠帶 10 中，爲了使耐回流性提

高，以接著劑層 13 的基質聚合物(在本實施形態中為丙烯酸聚合物)的分子量(重量平均分子量)為 50 萬以上，分散度(分散係數)未達 4 為佳。若丙烯酸聚合物的分子量未達 50 萬、分散度超過 4 時，回流時裂紋產生率升高，耐回流性惡化。但是，丙烯酸的分子量增加時， G_{min} 會上升，因此為了降低 G_{min} ，若降低熱硬化性樹脂(環氧樹脂、酚醛樹脂)的分子量即可。例如，在此使用分子量為 50 萬的丙烯酸橡膠作為熱塑性樹脂時，使用分子量未達 5000 且為 2 官能以上的環氧樹脂作為熱硬化性樹脂、使用分子量未達 5000 的具有酚羟基的酚醛樹脂作為熱活性硬化劑即可。另外，使用分子量為 100 萬的丙烯酸橡膠作為熱塑性樹脂時，若使用分子量未達 3000 且為 2 官能以上的環氧樹脂作為熱硬化性樹脂、使用分子量未達 3000 的具有酚羟基的酚醛樹脂作為熱活性硬化劑即可。

接著劑層 13 的厚度沒有特別限制，通常以 $5 \sim 100 \mu m$ 左右為佳。此外，接著劑層 13 係可層積在黏著薄膜 12 的黏著劑層 12b 的全面上，亦可將預先切斷(預切割)成與所貼合的半導體晶圓 1 相對應的形狀的接著劑層層積在黏著劑層 12b 的一部分上。在將切斷成與半導體晶圓 1 相對應的形狀的接著劑層 13 作層積時，如第 2 圖所示，在貼合半導體晶圓 1 的部分係有接著劑層 13，在貼合切割用的環狀框架 20 的部分並沒有接著劑層 13，而僅存在有黏著薄膜 12 的黏著劑層 12b。一般而言，接著劑層 13 難以與被接體剝離，因此，藉由使用經預切割的接著劑層 13，可得

到如下效果：可使環狀框架 20 貼合於黏著薄膜 12，且在使用後的片材剝離時不易在環狀框架產生殘漿。

(黏著薄膜)

黏著薄膜 12 具有充分的黏著力，俾以在切割半導體晶圓 1 時，半導體晶圓 1 不會剝離，並且具有低黏著力，俾以在切割後，在拾取半導體晶片 2 時，可輕易地從接著劑層 13 剝離。在本實施形態中，如第 1 圖所示，黏著薄膜 12 係使用在基材薄膜 12a 設有黏著劑層 12b 的黏著薄膜。

以黏著薄膜 12 的基材薄膜 12a 而言，只要是以往週知的基材薄膜，就可以沒有特別限制地使用，如後所述，在本實施形態中，以黏著劑層 12b 而言，使用能量硬化性的材料中的放射線硬化性的材料，因此使用具有放射線透射性者。

例如，作為基材薄膜 12a 的材料，可以列舉：聚乙烯、聚丙烯、乙烯-丙烯共聚物、聚丁烯-1、聚-4-甲基戊烯-1、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、乙烯-丙烯酸甲酯共聚物、乙烯-丙烯酸共聚物、離聚物等 α -烯烴的均聚物或共聚物或者該等化合物的混合物；聚胺酯、苯乙烯-乙烯-丁烯共聚物或戊烯類共聚物、聚醯胺-多元醇共聚物等熱塑性彈性體及該等化合物的混合物。此外，基材薄膜 12a 可為選自該等群組的 2 種以上的材料混合而成者，亦可為將該等進行單層或複層化而得者。基材薄膜

12a 的厚度沒有特別限定，可以適當設定，以 50～200 μm 為佳。

在本實施形態中，藉由對黏著薄膜 12 照射紫外線等放射線，使黏著劑層 12b 硬化，可輕易從接著劑層 13 剝離黏著劑層 12b，因此，較佳為在黏著劑層 12b 的樹脂中適當摻合黏著劑所使用的週知的氯化聚丙烯樹脂、丙烯酸樹脂、聚酯樹脂、聚胺酯樹脂、環氧樹脂、加成反應型有機聚矽氧烷系樹脂、矽丙烯酸酯樹脂、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、乙烯-丙烯酸甲酯共聚物、乙烯-丙烯酸共聚物、聚異戊二烯或苯乙烯·丁二烯共聚物或其加氫物等各種彈性體等或在其混合物中適當摻合放射線聚合性化合物而調製黏著劑。此外，亦可添加各種界面活性劑或表面平滑劑。黏著劑層的厚度沒有特別限定，可以適當設定，以 5～30 μm 為佳。

該放射線聚合性化合物係使用例如可藉由光照射而三次元網狀化的分子內具有至少 2 個以上光聚合性碳-碳雙鍵的低分子量化合物、或取代基中具有光聚合性碳-碳雙鍵基的聚合物或低聚物。具體而言，可以使用三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯、二季戊四醇單羥基五丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯、1,4-丁二醇二丙烯酸酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、聚乙二醇二丙烯酸酯或低聚酯丙烯酸酯等、矽丙烯酸酯等、丙烯酸或各種丙烯酸酯類的共聚物等。

此外，除如上所述的丙烯酸酯類化合物之外，還可以

使用胺基甲酸酯丙烯酸酯類低聚物。胺基甲酸酯丙烯酸酯類低聚物係使具有羥基的丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯(例如丙烯酸 2-羥乙酯、甲基丙烯酸 2-羥乙酯、丙烯酸 2-羥丙酯、甲基丙烯酸 2-羥丙酯、聚乙二醇丙烯酸酯、聚乙二醇甲基丙烯酸酯等)與末端異氰酸酯胺基甲酸酯預聚物反應而得，該末端異氰酸酯胺基甲酸酯預聚物係使聚酯型或聚醚型等多元醇化合物、與多元異氰酸酯化合物(例如 2,4-甲苯二異氰酸酯、2,6-甲苯二異氰酸酯、1,3-苯二甲基二異氰酸酯、1,4-苯二甲基二異氰酸酯、二苯基甲烷 4,4'-二異氰酸酯等)反應而得。其中，在黏著劑層 12b 亦可混合選自上述樹脂的 2 種以上而成者。

其中，對於黏著劑層 12b 的樹脂，除對黏著薄膜 12 照射放射線而使黏著劑層 12b 硬化的放射線聚合性化合物之外，亦可適當摻合丙烯酸類黏著劑、光聚合引發劑、硬化劑等而調製黏著劑層 12b。

使用光聚合引發劑時，可使用例如苯偶姻異丙醚、苯偶姻異丁醚、二苯甲酮、米希勒酮、氯噻噸酮、十二烷基噻噸酮、二甲基噻噸酮、二乙基噻噸酮、苄基二甲基縮酮、 α -羥基環己基苯基酮、2-羥基甲基苯基丙烷等。該等光聚合引發劑的摻合量係以相對丙烯酸類共聚物 100 質量份為 0.01~5 質量份為佳。

(晶圓加工用膠帶的使用方法)

在半導體裝置的製造工程中，晶圓加工用膠帶 10 如

下使用。在第 2 圖中，表示在晶圓加工用膠帶 10 貼合有半導體晶圓 1 與環狀框架 20 的情形。

首先，如第 2 圖所示，將黏著薄膜 12 的黏著劑層 12b 黏貼在環狀框架 20，使半導體晶圓 1 與接著劑層 13 相貼合。該等的黏貼順序沒有限制，可在使半導體晶圓 1 與接著劑層 13 相貼合後，將黏著薄膜 12 的黏著劑層 12b 黏貼在環狀框架 20。此外，亦可同時進行黏著薄膜 12 在環狀框架 20 的黏貼、與半導體晶圓 1 在接著劑層 13 的貼合。

而且，實施半導體晶圓 1 的切割工程(第 3 圖)，接著，實施對黏著薄膜 12 照射能量線、例如紫外線的工程。具體而言，爲了利用切割刀 21 來切割半導體晶圓 1 與接著劑層 13，藉由吸附台 22 從黏著薄膜 12 面側吸附支撐晶圓加工用膠帶 10。而且，利用切割刀 21 將半導體晶圓 1 與接著劑層 13 切斷成 2 單元半導體晶片並進行單片化，之後，從黏著薄膜 12 的下面側照射能量線。藉由該能量線照射，使黏著劑層 12b 硬化，使其黏著力降低。其中，可取代能量線的照射，利用加熱等外部刺激而使黏著薄膜 12 的黏著劑層 12b 的黏著力降低。黏著劑層 12b 由兩層以上的黏著劑層層積而構成時，亦可藉由能量線照射使各黏著劑層內的一層或所有層硬化，使各黏著劑層內的一層或所有層的黏著力降低。

之後，如第 4 圖所示，實施將保持有經切割的半導體晶片 2 及接著劑層 13 的黏著薄膜 12 朝環狀框架 20 的圓周方向拉伸的擴展工程。具體而言，相對保持有經切割的

複數個半導體晶片 2 及接著劑層 13 的狀態的黏著薄膜 12，使中空圓柱形狀的頂出構件 30 從黏著薄膜 12 的下面側上升，使黏著薄膜 12 朝環狀框架 20 的圓周方向拉伸。

實施擴展工程後，如第 5 圖所示，在將黏著薄膜 12 作擴展的狀態下，實施拾取半導體晶片 2 的拾取工程。具體而言，從黏著薄膜 12 的下面側利用銷 31 將半導體晶片 2 頂出，同時，從黏著薄膜 12 的上面側利用吸附夾具 32 吸附半導體晶片 2，由此，將經單片化的半導體晶片 2 連同接著劑層 13 一起拾取。

而且，在實施拾取工程後，實施晶粒黏合工程。具體而言，利用在拾取工程中連同半導體晶片 2 一起被拾取的接著劑層 13，將半導體晶片 2 接著在引線架或封裝基板等。

接著，針對本發明之實施例進行說明，但本發明並不限定於該等實施例。

在下述的表 1 及表 2 係表示各實施例及各比較例的晶圓加工用膠帶 10 及接著劑層 13 的組成、各晶圓加工用膠帶的特性評估、及各實施例及各比較例之具有接著劑層 13 的接著薄膜的特性評估。

〔 表 1 〕

接著劑層的組成	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5
丙烯酸聚合物(1)	100	100	100		
丙烯酸聚合物(2)				100	
丙烯酸聚合物(3)					100
環氧樹脂	22	130	23	22	22
酚醛樹脂	17	100	18	17	17
矽烷耦合劑	0.15	13		0.15	0.15
二氧化矽填料	15	1300		15	15
硬化促進劑	0.4	2.6	0.4	0.4	0.4
密度〔g/cm ³ 〕	1.1	1.8	1.0	1.1	1.1
Gmin〔Mpa〕	0.35	0.15	0.30	0.3	0.3
$\rho \times Gmin$	0.385	0.270	0.300	0.33	0.33
60℃貼合剝離力〔mN/cm〕	70	100	60	80	60
屑片性能	○	○	○	○	○
回流時裂紋產生率〔%〕	0	0	0	50	60

〔表 2〕

接著劑層的組成	比較例 1	比較例 2
丙烯酸聚合物(1)	100	100
丙烯酸聚合物(2)		
丙烯酸聚合物(3)		
環氧樹脂	250	11
酚醛樹脂	200	9
矽烷耦合劑	3	0.14
二氧化矽填料	300	14
硬化促進劑	4.5	0.2
密度〔g/cm ³ 〕	1.6	1.1
Gmin〔Mpa〕	0.03	0.5
$\rho \times Gmin$	0.048	0.55
60℃貼合剝離力〔mN/cm〕	100	20
層片性能	×	由於切割時多處發生晶粒飛濺，因此無法進行評估
回流時裂紋產生率〔%〕	0	30

< 丙烯酸聚合物的製造方法 >

首先，針對各實施例及各比較例的晶圓加工用膠帶的接著劑層 13 所含的丙烯酸聚合物(表 1 及表 2 所示的丙烯酸聚合物(1)～(3))的製造方法進行說明。

(丙烯酸聚合物(1))

在安裝有混合機及冷卻器的反應器中放入甲基丙烯酸縮水甘油酯 5 重量份、丙烯腈 25 重量份、丙烯酸丁酯 25 重量份、丙烯酸乙酯 45 重量份，加熱到 85℃，在其中添加 2-丁酮 2 重量份、叔丁基過氧化苯甲酸酯 0.05 重量份

後，保溫 8 小時，冷卻後，添加甲醇，使聚合物沉澱，除掉上清液，使殘留在聚合物中的甲醇乾燥，接著，添加 2-丁酮，以固形份為 15%的方式作調整，得到丙烯酸聚合物(1)。該聚合物藉由凝膠滲透層析法(Gel Permeation Chromatography: GPC)所得的重量平均分子量為 85 萬，分散度為 3.5。

(丙烯酸聚合物(2))

除將保溫時間設定為 4 小時之外，利用與丙烯酸聚合物(1)同樣的製造方法製作出丙烯酸聚合物(2)。該聚合物藉由凝膠滲透層析法所得的重量平均分子量為 35 萬，分散度為 2.3。

(丙烯酸聚合物(3))

除將叔丁基過氧化苯甲酸酯的添加量設定為 0.2 質量份之外，利用與丙烯酸聚合物(1)同樣的製造方法製作出丙烯酸聚合物(3)。該聚合物藉由凝膠滲透層析法所得的重量平均分子量為 80 萬，分散度為 6.6。

< 重量平均分子量的測定方法 >

各丙烯酸聚合物(1)~(3)的重量平均分子量係藉由凝膠滲透層析法(GPC)，使用藉由標準聚苯乙烯所得的檢量線進行測定。

(利用 GPC 法的測定條件)

使用機器：日立 635 型 HPLC〔(股)日立製作所製〕

管柱：Gel pack R-440、R450、R400M〔日立化成工業(股)製商品名〕

洗提液：四氫呋喃

測定溫度：40℃

流量：2.0ml/min

檢測器：示差折射計

● (實施例 1)

相對所得上述丙烯酸聚合物(1)，以表 1 所示的摻合比例添加表 1 所示的各材料，得到接著劑料組合物的清漆。將所得清漆塗佈在厚度 50 μ m 的聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)膜上，在 120℃ 下加熱乾燥 10 分鐘，形成膜厚 50 μ m 的 B 階段狀態的塗膜，製作出具有接著劑層的實施例 1 的接著薄膜。

● (實施例 2)

相對所得丙烯酸聚合物(1)，以表 1 所示的摻合比例添加表 1 所示的各材料，利用與實施例 1 同樣的方法製作出具有接著劑層的實施例 2 的接著薄膜。

(實施例 3)

相對所得丙烯酸聚合物(1)，以表 1 所示的摻合比例添加表 1 所示的各材料，利用與實施例 1 同樣的方法製作出

具有接著劑層的實施例 3 的接著薄膜。

(實施例 4)

相對所得的上述丙烯酸聚合物(2)，以表 1 所示的摻合比例添加表 1 所示的各材料，利用與實施例 1 同樣的方法製作出具有接著劑層的實施例 4 的接著薄膜。

(實施例 5)

相對所得的上述丙烯酸聚合物(3)，以表 1 所示的摻合比例添加表 1 所示的各材料，利用與實施例 1 同樣的方法製作出具有接著劑層的實施例 5 的接著薄膜。

(比較例 1)

相對所得的上述丙烯酸聚合物(1)，以表 2 所示的摻合比例添加表 2 所示的各材料，利用與實施例 1 同樣的方法製作出具有接著劑層的比較例 1 的接著薄膜。

(比較例 2)

相對所得丙烯酸聚合物(1)，以表 2 所示的摻合比例添加表 2 所示的各材料，利用與實施例 1 同樣的方法製作出具有接著劑層的比較例 2 的接著薄膜。

其中，表 1 及表 2 中的各材料如下前述。

(環氧樹脂)

YDCN-703(東都化成(股)製商品名，甲酚酚醛清漆型環氧樹脂、環氧當量 210g/eq、分子量 1200、軟化點 80℃)

(酚醛樹脂)

Milex XLC-LL(三井化學(股)製商品名、羥基當量 175g/eq、吸水率 1.8%、350℃時的加熱重量減少率 4%)

(矽烷耦合劑)

Z-6044(東麗・道康寧(股)製商品名、3-環氧丙氧基丙基甲基甲氧基矽烷)

(二氧化矽填料)

S0-C2(Admatechs(股)製商品名、比重 2.2 g/cm^3 、莫氏硬度 7、平均粒子徑 $0.5\mu\text{m}$ 、比表面積 $6.0\text{ m}^2/\text{g}$)

(硬化促進劑)

Curezol 2PZ(四國化成(股)製商品名、2-苯基咪唑)

針對如上操作得到的各實施例及各比較例的接著薄膜，測定出接著劑層的密度 ρ 、硬化前的最小貯藏彈性係數 $G_{\min}$ 、及 60℃ 的貼合剝離力。

(密度 ρ)

表 1 及表 2 所示的各實施例及各比較例的接著劑層的密度 ρ 根據 JISK 7112 進行測定。

(最小貯藏彈性係數 G_{min})

準備 2 張得到的實施例 1 的接著薄膜，利用接著劑使彼此貼合，剝離聚對苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 膜後，進一步重複利用實施例 1 的接著薄膜的接著劑層使彼此貼合的工程，層積接著劑層至其為 1mm 的厚度，衝壓成 8mm Φ ，形成為實施例 1 的接著劑層的樣品。實施例 2、實施例 3、比較例 1~4 的各接著劑層的樣品也與實施例 1 的樣品同樣地製作。

使用動態黏彈性測定裝置 ARES (REOLOGICA 公司製)，對硬化前的各接著劑層的樣品，取得在樣品厚度 1mm、板直徑 8mm Φ 、頻率 1Hz 的條件下、在升溫速度 10 $^{\circ}\text{C}$ /分鐘的條件下從室溫升溫至 200 $^{\circ}\text{C}$ 時的貯藏彈性係數的極小值，將其設定為 G_{min} 。各實施例及各比較例的 G_{min} 如表 1 及表 2 所示。

(60 $^{\circ}\text{C}$ 貼合剝離力)

在 60 $^{\circ}\text{C}$ 、0.1MPa、300mm/分鐘的條件下，將調整為 1cm 寬度的長條狀的各實施例及各比較例的接著薄膜層疊在矽晶圓的背面後，測定出在室溫下、以 50mm/分鐘、90 度剝離 (peel) 條件下剝離時的剝離強度。各實施例及各比較例的 60 $^{\circ}\text{C}$ 貼合剝離力如表 1 及表 2 所示。

進而，將如下所示的黏著薄膜及上述接著薄膜分別切割成直徑 370mm、320mm 的圓形，使黏著薄膜的黏著劑層

和接著薄膜的接著劑層貼合。最後，將接著薄膜的 PET 膜從接著劑層剝離，得到各實施例及各比較例的晶圓加工用膠帶，進行耐回流性(回流時裂紋產生率)、層片性能的評估。

(黏著薄膜的製作)

使丙烯酸丁酯 65 重量份、丙烯酸 2-羥基乙酯 25 重量份、丙烯酸 10 重量份進行自由基聚合，在滴加 2-異氰酸酯甲基丙烯酸乙酯進行反應而合成的重量平均分子量 80 萬的丙烯酸共聚物中添加作為硬化劑的聚異氰酸酯 3 重量份、作為光聚合引發劑的 1-羥基-環己基-苯基-酮 1 重量份並混合，做成黏著劑層組成物。

將製得的黏著劑層組成物以乾燥膜厚為 $10\mu\text{m}$ 的方式塗敷在膜(基材薄膜 12a 以外的塗敷用膜)，在 120°C 下乾燥 3 分鐘。其後，將塗敷在該膜上的黏著劑層組成物作為基材薄膜 12a，使其轉印在厚度 $100\mu\text{m}$ 的聚丙烯-彈性體 (PP:HSBR=80:20 的彈性體)樹脂薄膜上，藉此製作出黏著薄膜。

其中，聚丙烯(PP)係使用日本 Polychem 股份有限公司製的 Novatec FG4，加氫苯乙烯丁二烯(HSBR)係使用 JSR 股份有限公司製的 DYNARON 1320P。另外，塗敷用膜係使用經矽酮脫模處理的 PET 膜(帝人:Purex S-314、厚度 $25\mu\text{m}$)。

(回流時的裂紋產生率)

在厚度 $200\mu\text{m}$ 的矽晶圓的背面黏貼各實施例及各比較例的晶圓加工用膠帶的接著劑層，切割成 $7.5\text{mm}\times 7.5\text{mm}$ 後，在 160°C 、 0.1MPa 、1 秒的條件下安裝在經鍍銀處理的引線架上。進而，用密封材料(Kyocera Chemical 股份有限公司製)進行塑型，製作出各實施例及各比較例的樣品。

將各實施例及各比較例的密封後的樣品在 $85^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$ 的恒溫恒濕層處理 196 小時後，使樣品通過以樣品表面的最高溫度為 260°C 且進行 20 秒的方式進行設定的 IR(紅外線)回流爐中，觀察重複 3 次藉由室溫放置來進行冷卻的處理的樣品中有無裂紋。

其中，在觀察有無裂紋時，使用超音波掃描裝置(Scanning Acoustic Tomograph: SAT)觀察各樣品，被發現剝離者全部設定為裂紋。

(屑片性能)

在厚度 $200\mu\text{m}$ 的矽晶圓的背面黏貼晶圓加工用膠帶的接著劑層，切割成 $7.5\text{mm}\times 7.5\text{mm}$ 後，用光學顯微鏡觀察模具的剖面，評估晶片有無缺損。將晶片缺損多處發生的情況設定為 x，將幾乎沒有觀察到晶片缺損的情況設定為 ○。

由表 1 得知，在實施例 1~5 中，由於 $\rho\times G_{\text{min}}$ 為 0.2 以上，因此，幾乎沒有觀察到晶片缺損，屑片性能提高，

切割時的晶片破裂或晶片缺損等屑片(切割時的屑片)充分地減少。此外，由表 1 得知，由於接著劑層的 60℃ 貼合剝離力高達 50mN/cm 以上，因此，可以減少在切割時晶片因振動(切割時的旋轉振動)而飛濺的情況。

進而，在實施例 1~3 中，由於使用重量平均分子量為 85 萬、分散度為 3.5 的丙烯酸聚合物(1)，因此，回流裂紋的產生率為 0%。

另一方面，在比較例 1 中，由於接著劑層的密度 ρ 高，但 G_{min} 低，因此，屑片性能降低。

在比較例 2 中， $\rho \times G_{min}$ 為 0.3 以上，但 60℃ 貼合剝離力低，因此，在切割時發生多處晶片飛濺。

藉由本實施形態的晶圓加工用膠帶 10，產生以下的作用效果。

(1)由於將接著劑層 13 的密度設定為 $\rho(g/cm^3)$ 、接著劑層 13 硬化前的最小貯藏彈性係數設定為 $G_{min}(MPa)$ 時， $\rho \times G_{min}$ 為 0.2 以上，因此，藉由組合密度 ρ 與 G_{min} 的 2 個要素並使其相互補足，可以一面確保接著劑層 13 對半導體晶圓的貼合性，一面減少切割時的屑片。

(2)由於使接著劑層 13 在 60℃ 貼合在半導體晶圓 1 時的接著劑層 13 的剝離力為 50mN/cm 以上，因此，在切割時，可以減少晶片因切割刀的旋轉振動而飛濺的情況。

(3)由於接著劑層 13 所含的丙烯酸聚合物(1)的重量平均分子量高達 85 萬，且分散度為 2.3(小於 4)，因此，可以使耐回流性提高。

(4)可以使用丙烯酸樹脂等廉價的樹脂作為接著劑層 13 的主成分，可以將用於接著劑層 13 的樹脂通用化成丙烯酸樹脂等。因此，可以實現低成本的晶圓加工用膠帶 10。

本發明不限於上述實施形態的晶圓加工用膠帶 10，亦可應用於接著薄膜，前述接著薄膜具有與半導體晶圓 1(第 2 圖)貼合的接著劑層 13，且利用切割而單片化成與半導體晶片(半導體元件)2 同樣大小，將接著劑層 13 的密度設定為 $\rho(\text{g/cm}^3\text{g/cc})$ 、接著劑層硬化前的最小貯藏彈性係數設定為 $G_{\text{min}}(\text{MPa})$ 時， $\rho \times G_{\text{min}}$ 為 0.2 以上。

亦即，本發明亦可應用於接著薄膜，前述接著薄膜由聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)膜等脫模薄膜(例如第 1 圖所示的剝離襯墊 11)、和形成於該脫模薄膜上的接著劑層 13 所構成，並且，如上述實施例 1~5 的接著薄膜般， $\rho \times G_{\text{min}}$ 為 0.2 以上。

本發明的接著薄膜亦可配合使用工程或裝置而預先切割成規定形狀(預切割)。此外，本發明的接著薄膜係包含按半導體晶圓每一片份予以切斷的形態、和將形成有複數個其的長條片材捲繞在輥上的形態。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示本發明之實施形態的晶圓加工用膠帶的剖面圖。

第 2 圖係在晶圓加工用膠帶上貼合有半導體晶圓的圖

公告本

777486

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99111620

※申請日：99 年 04 月 14 日

※IPC 分類：

COPJ 133/60 (2006.01)

COPJ 7/62 (2006.01)

H01L 21/301 (2006.01)

H01L 21/52 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

接著薄膜及晶圓加工用膠帶

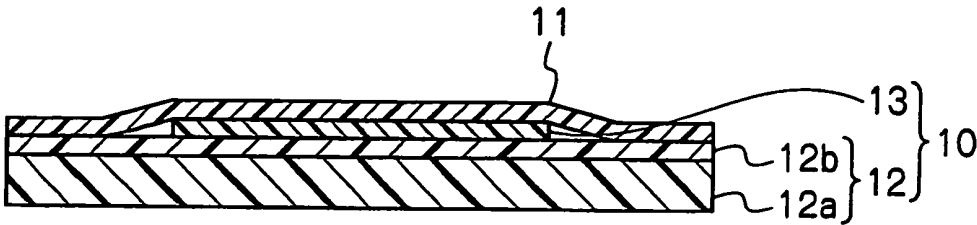
二、中文發明摘要：

[課題]本發明提供一種可以將用於接著劑層的樹脂通用化成丙烯酸樹脂等，可一面確保晶圓的貼合性，一面減少切割時的晶片破裂或晶片缺損等屑片的接著薄膜及晶圓加工用膠帶。

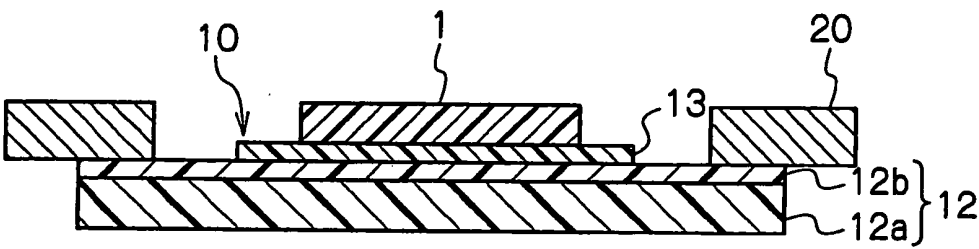
[解決手段]晶圓加工用膠帶(10)係具有：由基材薄膜(12a)和形成於其上的黏著劑層(12b)所構成的黏著薄膜(12)、及層積在黏著薄膜(12)上的接著劑層(13)。將接著劑層(13)的密度設為 $\rho(\text{g}/\text{cm}^3)$ 、接著劑層 13 硬化前的最小貯藏彈性係數設為 $G_{\min}(\text{MPa})$ 時， $\rho \times G_{\min}$ 為 0.2 以上。藉由組合 $G_{\min}$ 與 ρ 的 2 個要素並使其相互補足，可一面確保接著劑層(13)對半導體晶圓的貼合性，一面減少切割時的屑片。

三、英文發明摘要：

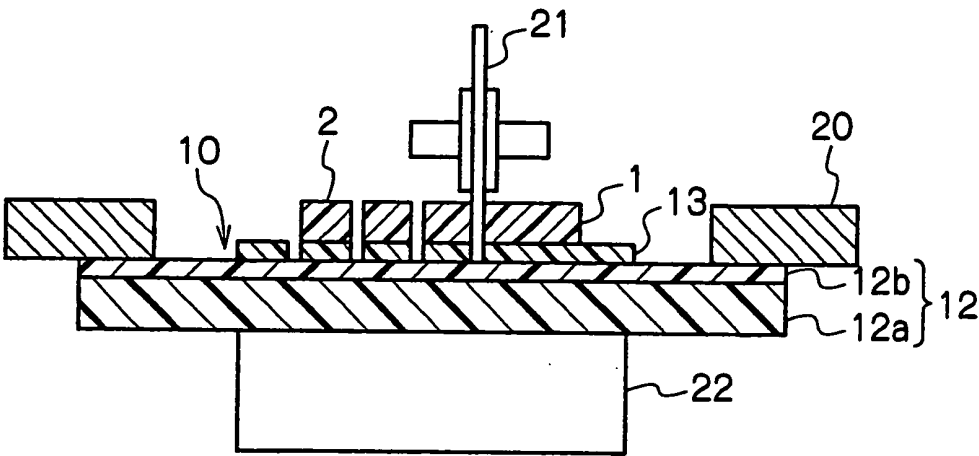
第1圖



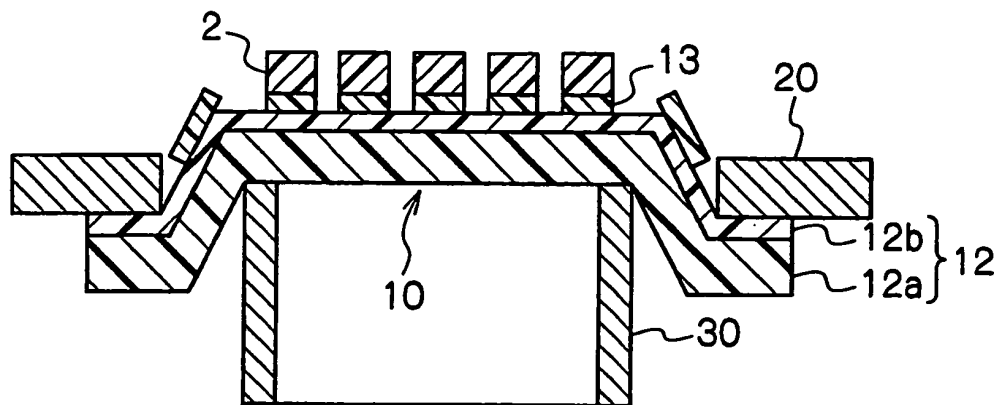
第2圖



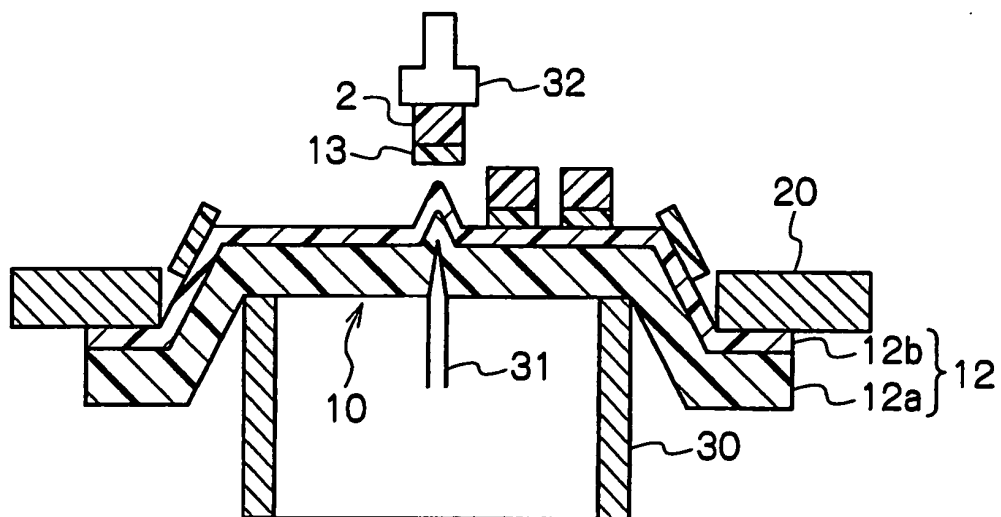
第3圖



第4圖



第5圖



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

1：半導體晶圓

10：晶圓加工用膠帶

12：黏著薄膜

12a：基材薄膜

12b：黏著劑層

13：接著劑層

20：引線架

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

第 3 圖係用於說明切割工程的圖。

第 4 圖係用於說明擴展工程的圖。

第 5 圖係用於說明拾取工程的圖。

【主要元件符號說明】

1：半導體晶圓

2：半導體晶片(半導體元件)

10：晶圓加工用膠帶

12：黏著薄膜

12a：基材薄膜

12b：黏著劑層

13：接著劑層

20：引線架

21：切割刀

22：吸附台

30：頂出構件

31：銷

32：吸附夾具

公告本

100.12.26
年 月 日修正本

第099111620 號專利申請案中文申請專利範圍修正本

民國 100 年 12 月 26 日修正

七、申請專利範圍：

1.一種接著薄膜，係具有與半導體晶圓貼合的接著劑層，其特徵在於：

前述接著劑層含有：分子量為 50 萬以上且分散度小於 4 的熱塑性樹脂(A)、分子量小於 5000 且為二官能以上之環氧樹脂(B)及熱活性硬化劑(C)；

將前述接著劑層的密度設為 $\rho(\text{g/cm}^3)$ 、硬化前之前述接著劑層在頻率 1Hz，昇溫速度 $10^\circ\text{C}/\text{分}$ 的條件下從室溫昇溫至 200°C 期間之貯藏彈性係數最小值設為前述接著劑層硬化前之最小貯藏彈性係數 $G_{\min}(\text{MPa})$ 時， $\rho \times G_{\min}$ 為 0.2 以上，

使前述接著劑層在 60°C 與前述半導體晶圓貼合時的前述接著劑層的剝離力為 50mN/cm 以上。

2.一種晶圓加工用膠帶，係具有：由基材薄膜和設置在該基材薄膜上的黏著劑層所構成的黏著薄膜、以及設置在前述黏著劑層上的接著劑層，其特徵在於：

前述接著劑層含有：分子量為 50 萬以上且分散度小於 4 的熱塑性樹脂(A)、分子量小於 5000 且為二官能以上之環氧樹脂(B)及熱活性硬化劑(C)；

將前述接著劑層的密度設為 $\rho(\text{g/cm}^3)$ 、硬化前之前述接著劑層在頻率 1Hz，昇溫速度 $10^\circ\text{C}/\text{分}$ 的條件下從室溫昇溫至 200°C 期間之貯藏彈性係數最小值設為前述接著劑

層硬化前之最小貯藏彈性係數 $G_{\min}(\text{MPa})$ 時， $\rho \times G_{\min}$ 爲 0.2 以上，

使前述接著劑層在 60°C 與前述半導體晶圓貼合時的前述接著劑層的剝離力爲 50mN/cm 以上。