



(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 201022391 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：098131382

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 09 月 17 日

(51)Int. Cl.：

C09J183/06 (2006.01)

C09J183/07 (2006.01)

C09J11/06 (2006.01)

C09J9/00 (2006.01)

(30)優先權：2008/09/17

日本

2008-237373

(71)申請人：道康寧東麗股份有限公司 (日本) DOW CORNING TORAY CO., LTD. (JP)

日本

韓國道康寧股份有限公司 (南韓) DOW CORNING KOREA LTD. (KR)

南韓

(72)發明人：藤澤豐彥 FUJISAWA, TOYOHICO (JP)；玄大涉 HYUN, DAESUP (KR)；中西淳二 NAKANISHI, JUNJI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：2 共 32 頁

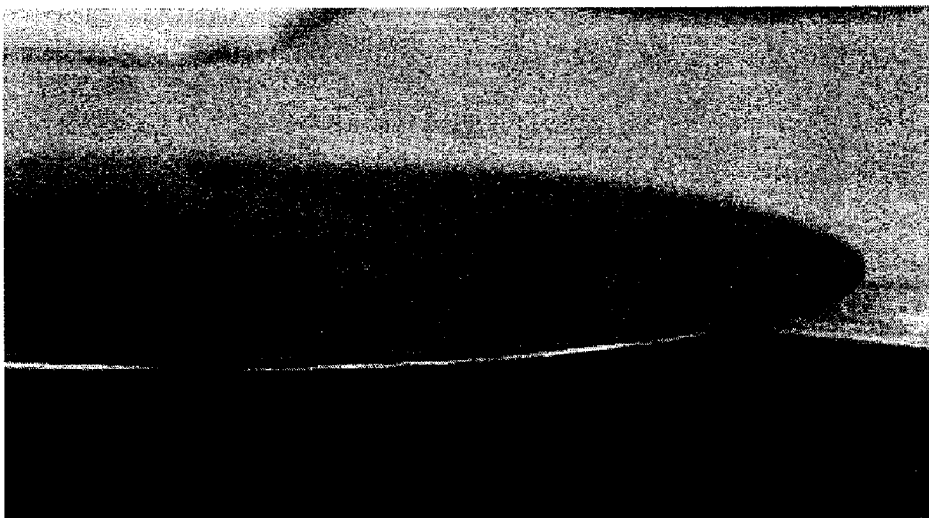
(54)名稱

液態晶片接合劑

LIQUID DIE BONDING AGENT

(57)摘要

本發明係關於一種液態晶片接合劑，其包含：(A)一分子中含有至少 2 個烯基之有機聚矽氧烷，(B)一分子中含有至少 2 個經矽鍵結之氫原子的有機聚矽氧烷，(C)矽氫化反應觸媒，(D)矽氫化反應抑制劑，及(E)可使組分(A)、(B)及(D)溶解之有機溶劑，其係沸點為 180°C 至 400°C 的液體。本發明亦係關於另包含(F)以有機矽化合物為主之膠黏促進劑的前述液態晶片接合劑。





(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 201022391 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：098131382

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 09 月 17 日

(51)Int. Cl.：

C09J183/06 (2006.01)

C09J183/07 (2006.01)

C09J11/06 (2006.01)

C09J9/00 (2006.01)

(30)優先權：2008/09/17

日本

2008-237373

(71)申請人：道康寧東麗股份有限公司 (日本) DOW CORNING TORAY CO., LTD. (JP)

日本

韓國道康寧股份有限公司 (南韓) DOW CORNING KOREA LTD. (KR)

南韓

(72)發明人：藤澤豐彥 FUJISAWA, TOYOHICO (JP)；玄大涉 HYUN, DAESUP (KR)；中西淳二 NAKANISHI, JUNJI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：2 共 32 頁

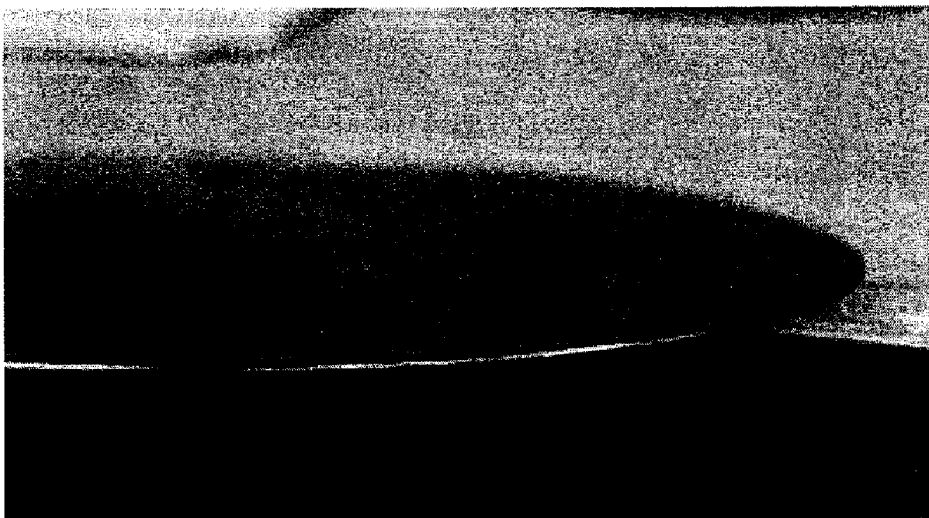
(54)名稱

液態晶片接合劑

LIQUID DIE BONDING AGENT

(57)摘要

本發明係關於一種液態晶片接合劑，其包含：(A)一分子中含有至少 2 個烯基之有機聚矽氧烷，(B)一分子中含有至少 2 個經矽鍵結之氫原子的有機聚矽氧烷，(C)矽氫化反應觸媒，(D)矽氫化反應抑制劑，及(E)可使組分(A)、(B)及(D)溶解之有機溶劑，其係沸點為 180°C 至 400°C 的液體。本發明亦係關於另包含(F)以有機矽化合物為主之膠黏促進劑的前述液態晶片接合劑。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種基於矽酮之液態晶片接合劑，其係用於將半導體晶片黏結至該半導體晶片的附接位置。

【先前技術】

已知非矽酮組合物及基於矽酮的可固化組合物均可作為液態晶片接合劑，以用於將半導體晶片黏結至該半導體晶片的附接位置。

關於非矽酮組合物，專利參考文獻1揭示一種熱-及電傳導性聚醯亞胺樹脂；此熱-及電傳導性聚醯亞胺樹脂係藉由旋轉塗佈而於晶圓的背面上形成一熱-及電傳導性聚醯亞胺樹脂層。基於聚醯亞胺之晶片黏著劑、基於環氧樹脂之晶片黏著劑、基於聚醯亞胺矽氧烷之晶片黏著劑、及基於聚醚醯胺之晶片黏著劑係作為實例而描述於專利參考文獻2中；此等黏著劑藉由例如旋轉塗佈或使用分配器而塗佈於晶圓之引線接合區上。專利參考文獻3教示使用一種環氧樹脂晶片接合劑而將一密封裝置安裝在有機基板上(封裝)。

關於基於矽酮之可固化組合物，專利參考文獻4揭示一種加成反應-可固化矽酮橡膠組合物，其中低分子量矽氧烷的含量不超過500 ppm。專利參考文獻5揭示一種膠黏劑，其包含(A)一分子中含有至少2個經矽鍵結之烯基的有機聚矽氧烷；(B)一分子中含有至少2個經矽鍵結之氫原子的有機聚矽氧烷；(C)包含經矽鍵結之烷氧基的有機矽化

合物；(D)有機或無機球狀填料；及(E)催化量之鉑或鉑基化合物。專利參考文獻6揭示一種膠黏性矽酮橡膠組合物，其包含(1)一分子中含有至少2個經矽鍵結之烯基的有機聚矽氧烷；(2)一分子中含有至少2個經矽鍵結之氫原子的有機氫聚矽氧烷；(3)黏著促進劑；及(4)加成反應觸媒，且包含不超過3重量%之含有11至50個矽原子的低分子量之環狀及直鏈非官能性矽氧烷。

然而，此等專利參考文獻均未描述在晶圓表面上使用基於矽酮之可固化組合物的方法。

當根據專利參考文獻1或專利參考文獻2，將一基於矽酮之可固化組合物之液態晶片接合劑藉由旋轉塗佈而施用於一晶圓(其係半導體晶片(即晶粒)之前體)表面上時，在晶圓的邊緣會形成晶鬚及纖維狀物質，且因此無法進行均勻的塗佈。

[參考文獻1]日本專利08-236554 A

[參考文獻2]日本專利10-144703 A (JP 2,925,074 B)

[參考文獻3]日本專利2005-032872 A (JP 3,897,115 B)

[參考文獻4]日本專利03-157474 A (JP 2,882,823 B)

[參考文獻5]日本專利07-292343 A

[參考文獻6]日本專利2002-060719 A

【發明內容】

待由本發明解決之問題

因此，本發明者對係基於矽酮之可固化組合物之晶片接合劑在晶圓(其係半導體晶片(即晶粒)的前體)表面上的旋

轉塗佈應用進行了積極研究，以製造一種可在整個晶圓表面上均勻塗佈，且不會在該晶圓之邊緣形成晶鬚或纖維狀物質之基於矽酮之可固化組合物的晶片接合劑。此等研究結果發現：上述問題可藉由調配成在特定有機溶劑中的溶液而消除。

本發明之目的係提供一種基於矽酮之可固化組合物之液態晶片接合劑，其可在整個晶圓表面上均勻塗佈，且不會在該晶圓之邊緣形成晶鬚或纖維狀物質，且即使當基於矽酮之可固化組合物之晶片接合劑在晶圓（其係半導體晶片（即晶粒）的前體）表面上進行旋轉塗佈應用的情況下亦係如此。

解決該問題之方法

本發明係關於：

[1] 一種液態晶片接合劑，其包含：

(A) 100質量份之一分子中含有至少2個烯基之有機聚矽氧烷；

(B) 一分子中含有至少2個經矽鍵結之氫原子的有機聚矽氧烷；其含量可提供每1莫耳組分(A)中的烯基為0.5至10莫耳此組分中經矽鍵結的氫原子；

(C) 矽氫化反應觸媒，其含量可足以使組分(A)及(B)固化；

(D) 矽氫化反應抑制劑，其含量可足以使組分(A)及(B)在周圍溫度下不固化，但在加熱時固化；及

(E) 可使組分(A)、(B)及(D)溶解的有機溶劑，其在

周圍溫度下係液體，且沸點為180℃至400℃，其含量足以使(A)、(B)及(D)溶解。

- [1-1] 如[1]之液態晶片接合劑，其特徵在於：該包含烯基的有機聚矽氧烷係甲基乙烯基聚矽氧烷或甲基苯基乙烯基聚矽氧烷；該包含經矽鍵結之氫原子的有機聚矽氧烷係甲基氫聚矽氧烷或甲基苯基氫聚矽氧烷；且該矽氫化反應觸媒係鉑基觸媒。
- [2] 如[1]或[1-1]之液態晶片接合劑，其特徵在於：該有機溶劑係烴溶劑或聚伸烷二醇烷基醚酯溶劑。
- [3] 如[1]之液態晶片接合劑，其特徵在於：組分(A)係：
- (a-1)一分子中含有至少2個烯基的有機聚矽氧烷樹脂；
- (a-2)一分子中含有至少2個烯基之直鏈二有機聚矽氧烷；或
- 組分(a-1)及(a-2)之混合物，其中組分(a-1)與組分(a-2)之間的質量比為50：50至99：1。
- [3-1] 如[3]之液態晶片接合劑，其特徵在於：包含烯基的矽氧烷樹脂係甲基乙烯基聚矽氧烷樹脂或甲基苯基乙烯基聚矽氧烷樹脂，且包含烯基的直鏈二有機聚矽氧烷係兩端均含有乙烯基的直鏈二甲基聚矽氧烷或直鏈甲基苯基聚矽氧烷。
- [3-2] 如[3]或[3-1]之液態晶片接合劑，其特徵在於：該有機溶劑係烴溶劑或聚伸烷二醇烷基醚酯溶劑。

[4] 如[1]、[1-1]或[2]之液態晶片接合劑，其進一步包含(F)基於有機矽化合物之黏著促進劑，該(F)之含量係每100質量份組分(A)為0.1至10質量份。

[4-1] 如[3]、[3-1]或[3-2]之液態晶片接合劑，其進一步包含(F)基於有機矽化合物之黏著促進劑，該(F)之含量係每100質量份組分(A)為0.1至10質量份。

發明效果

本發明之液態晶片接合劑即使當在晶圓(其係半導體晶片(即晶粒)的前體)表面上進行旋轉塗佈應用的情況下，亦可在整個晶圓表面上均勻塗佈，而不會在該晶圓之邊緣形成晶鬚或纖維狀物質。此點使安全且可靠的饋料進入切割步驟，於該處經該液態晶片接合劑塗佈之晶圓被切割成片以形成半導體晶片。

【實施方式】

實施本發明之方式

本發明之液態晶片接合劑包含：

- (A) 100質量份之一分子中含有至少2個烯基之有機聚矽氧烷；
- (B) 一分子中含有至少2個經矽鍵結之氫原子的有機聚矽氧烷；其含量可提供每1莫耳組分(A)中的烯基為0.5至10莫耳此組分中經矽鍵結的氫原子；
- (C) 矽氫化反應觸媒，其含量可足以使組分(A)及(B)固化；
- (D) 矽氫化反應抑制劑，其含量可足以使組分(A)及(B)在

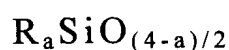
周圍溫度下不固化，但在加熱時固化；及

(E) 可使組分(A)、(B)及(D)溶解的有機溶劑，其在周圍溫度下係液體，且沸點為180℃至400℃，其含量足以使(A)、(B)及(D)溶解。

組分(A)(一分子中含有至少2個烯基之有機聚矽氧烷)係本發明之液態晶片接合劑的基本組分。在組分(C)之催化作用下，固化係藉由組分(A)中之烯基與組分(B)中經矽鍵結之氫原子之間由矽氫化反應所引起的交聯作用而發生。

以下係組分(A)之代表例：(a-1)一分子中含有至少2個烯基的有機聚矽氧烷樹脂；(a-2)一分子中含有至少2個烯基之直鏈二有機聚矽氧烷；及組分(a-1)及(a-2)之混合物，其中組分(a-1)與組分(a-2)之間的質量比為50：50至99：1。

組分(a-1)於一分子中具有至少2個且較佳至少3個烯基。其具有，例如分支鏈、網狀、或籠狀分子結構。組分(a-1)可表示為以下平均矽氧烷單位通式：



其中R係C₁至C₁₀單價烴基，且a係平均值在0.5<a<1.7之範圍內的數值。

R係C₁至C₁₀單價烴基，且與有機聚矽氧烷中的矽鍵結。該C₁至C₁₀單價烴基可舉例為烷基，如甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基、己基、辛基等；鹵烷基，如3-氯丙基、3,3,3-三氟丙基等；芳基，如苯基、甲苯基、二甲苯基等；芳烷基，如苄基、苯乙基等；及C₂至C₁₀不飽和脂族烴基且尤其係烯基，如

乙烯基、1-丙烯基、烯丙基、異丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、1-己烯基等。前述基團中較佳為甲基及乙烯基或甲基及苯基及乙烯基。

組分(a-1)可舉例為以下物質(通式中的R係如上所述)：

包含由通式 $R_3SiO_{1/2}$ 表示之矽氧烷單位及由式 $SiO_{4/2}$ 表示之矽氧烷單位的有機聚矽氧烷樹脂；

包含由通式 $R_3SiO_{1/2}$ 表示之矽氧烷單位、由通式 $R_2SiO_{2/2}$ 表示之矽氧烷單位、及由式 $SiO_{4/2}$ 表示之矽氧烷單位的有機聚矽氧烷樹脂；

包含由通式 $RSiO_{3/2}$ 表示之矽氧烷單位的有機聚矽氧烷樹脂；

包含由通式 $RSiO_{3/2}$ 表示之矽氧烷單位及由通式 $R_2SiO_{2/2}$ 表示之矽氧烷單位的有機聚矽氧烷樹脂；

包含由通式 $RSiO_{3/2}$ 表示之矽氧烷單位及由通式 $R_3SiO_{1/2}$ 表示之矽氧烷單位的有機聚矽氧烷樹脂；及

包含由通式 $RSiO_{3/2}$ 表示之矽氧烷單位、由通式 $R_2SiO_{2/2}$ 表示之矽氧烷單位、及由通式 $R_3SiO_{1/2}$ 表示之矽氧烷單位的有機聚矽氧烷樹脂。

包含由通式 $R_3SiO_{1/2}$ 表示之矽氧烷單位及由式 $SiO_{4/2}$ 表示之矽氧烷單位的有機聚矽氧烷樹脂較佳係：包含由通式 $R^1_3SiO_{1/2}$ 表示之矽氧烷單位、由通式 $R^1_2R^2SiO_{1/2}$ 表示之矽氧烷單位、及由式 $SiO_{4/2}$ 表示之矽氧烷單位的有機聚矽氧烷樹脂。此等式中的 R^1 係不含脂族不飽和鍵之 C_1 至 C_{10} 單價烴基，且可舉例為烷基，如甲基、乙基、正丙基、異丙

基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基、己基、辛基等；鹵烷基，如3-氯丙基、3,3,3-三氯丙基等；芳基，如苯基、甲苯基、二甲苯基等；及芳烷基，如苄基、苯乙基等。 R^2 係 C_2 至 C_{10} 烯基，且可舉例為乙烯基、烯丙基、丁烯基、戊烯基、己烯基及庚烯基。

包含由通式 $RSiO_{3/2}$ 表示之矽氧烷單位及由通式 $R_2SiO_{2/2}$ 表示之矽氧烷單位的有機聚矽氧烷樹脂較佳係：包含由通式 $R^1SiO_{3/2}$ 表示之矽氧烷單位、由通式 $R^1_2SiO_{2/2}$ 表示之矽氧烷單位、及由通式 $R^1R^2SiO_{2/2}$ 表示之矽氧烷單位的有機聚矽氧烷樹脂，其中此等式中之 R^1 及 R^2 與上述定義相同。

以下係包含由 $RSiO_{3/2}$ 表示之矽氧烷單位及由式 $SiO_{4/2}$ 表示之矽氧烷單位的有機聚矽氧烷樹脂之較佳的特定實例：甲基乙烯基聚矽氧烷樹脂，其包含由 $(CH_3)_3SiO_{1/2}$ 表示之矽氧烷單位、由式 $(CH_3)_2(CH_2=CH)SiO_{1/2}$ 表示之矽氧烷單位、及由式 $SiO_{4/2}$ 表示之矽氧烷單位；及甲基苯基乙烯基聚矽氧烷樹脂，其包含由 $(C_6H_5)(CH_3)_2SiO_{1/2}$ 表示之矽氧烷單位、由式 $(CH_3)_2(CH_2=CH)SiO_{1/2}$ 表示之矽氧烷單位、及由式 $SiO_{4/2}$ 表示之矽氧烷單位。

包含由通式 $R^1SiO_{3/2}$ 表示之矽氧烷單位、由通式 $R^1_2SiO_{2/2}$ 表示之矽氧烷單位、及由通式 $R^1R^2SiO_{2/2}$ 表示之矽氧烷單位的有機聚矽氧烷樹脂之一較佳的特定實例為：包含由 $(C_6H_5)SiO_{3/2}$ 表示之矽氧烷單位、由式 $(CH_3)_2SiO_{2/2}$ 表示之矽氧烷單位、及由 $(CH_3)(CH_2=CH)SiO_{2/2}$ 表示之矽氧烷單位的甲基苯基乙烯基聚矽氧烷樹脂。

組分(a-1)可包含少量的矽烷醇基及/或經矽鍵結之烷氧基。

組分(a-1)在室溫下可係液體、半固體或固體。當其係液體時，其在25°C下的黏度較佳係在100至500,000 mPa·s之間，且更佳係在500至100,000 mPa·s之間。

可使用兩種或更多種上述物質之組合作為組分(a-1)。

組分(a-2)(一分子中含有至少2個烯基之直鏈二有機聚矽氧烷)係在組分(C)的催化作用下，藉由此組分中之烯基與組分(B)中經矽鍵結之氫原子之間的矽氫化反應所引起的交聯作用而固化。

此組分中之烯基可舉例為乙烯基、烯丙基、丁烯基、戊烯基、己烯基及庚烯基，其中以乙烯基較佳。關於此烯基之鍵結位置無特定限制，且該烯基可僅在分子鏈端位置、僅在分子鏈上的側鏈位置、或同時在分子鏈的端位置及側鏈位置經鍵結。

組分(a-2)中經矽鍵結之非烯基有機基團可舉例為烷基，如甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基等；芳基，如苯基、甲苯基、二甲苯基、萘基等；芳烷基，如苄基、苯乙基等；及鹵烷基，如3-氯丙基、3,3,3-三氯丙基等；其中以僅為甲基或甲基與苯基較佳。

以下係此組分(a-2)之實例：

分子鏈兩端均以三甲基矽氧基封端之二甲基矽氧烷與甲基乙烯基矽氧烷的共聚物；

分子鏈兩端均以三甲基矽氧基封端之甲基乙烯基聚矽氧

烷；

分子鏈兩端均以三甲基矽氧基封端之二甲基矽氧烷、甲基乙烯基矽氧烷及甲基苯基矽氧烷的共聚物；

分子鏈兩端均以二甲基乙烯基矽氧基封端之二甲基聚矽氧烷；

分子鏈兩端均以二甲基乙烯基矽氧基封端之甲基乙烯基聚矽氧烷；

分子鏈兩端均以二甲基乙烯基矽氧基封端之二甲基矽氧烷與甲基乙烯基矽氧烷的共聚物；及

分子鏈兩端均以二甲基乙烯基矽氧基封端之二甲基矽氧烷、甲基乙烯基矽氧烷及甲基苯基矽氧烷的共聚物。

關於組分(a-2)之黏度並無特定限制，但其在25℃下之黏度較佳係在10至1,000,000 mPa·s之間，且更佳係在100至100,000 mPa·s之間。此原因如下：當組分(a-2)在25℃下之黏度低於上述範圍之下限時，所得之晶片接合劑將在印刷後外流至塗佈區周圍的區域，此會污染打線接合墊片且會有發生不良打線接合之危險；另一方面，當該黏度超過上述範圍之上限時，所得之晶片接合劑的操作特性將會衰退。可使用兩種或更多物種之組合作為組分(a-2)。

可使用組分(a-1)與組分(a-2)之組合作為組分(A)。組分(a-1)對組分(a-2)的質量比係在50：50至99：1之間，且較佳係在60：40至96：4之間。此原因如下：當組分(a-1)之質量比低於上述範圍之下限時，自所得之晶片接合劑的固化物之物理強度將會降低；另一方面，當超過上述範圍之

上限時，所得之晶片接合劑之固化物的伸長率容易變得太小。

組分(B)(一分子中具有至少兩個經矽鍵結之氫原子的有機聚矽氧烷)係組分(A)的交聯劑。在組分(C)的催化作用下，組分(B)中經矽鍵結之氫原子與組分(A)中的烯基會發生由矽氫化反應所引起的交聯作用。關於組分(B)中經矽鍵結之氫原子的鍵結位置並無特定限制，且舉例而言，該經矽鍵結之氫原子可僅在分子鏈的端部位置、僅在分子鏈上的側鏈位置、或同時在分子鏈的端部位置及側鏈位置經鍵結。

組分(B)中經矽鍵結的有機基團可舉例為烷基，如甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基等；芳基，如苯基、甲苯基、二甲苯基、萘基等；芳烷基，如苄基、苯乙基等；及鹵烷基，如3-氯丙基、3,3,3-三氯丙基等。以僅為甲基或甲基及苯基較佳。

關於此組分(B)之分子結構無特定限制，且組分(B)可具有(例如)直鏈、部分分支的直鏈、分支鏈、環狀或網狀分子結構，其中以直鏈、部分分支的直鏈及分支鏈較佳。

組分(B)可舉例為以下物質：

分子鏈兩端均以三甲基矽氧基封端之甲基氫聚矽氧烷；

分子鏈兩端均以三甲基矽氧基封端之二甲基矽氧烷與甲基氫矽氧烷之共聚物；

分子鏈兩端均以三甲基矽氧基封端之二甲基矽氧烷、甲基氫矽氧烷及甲基苯基矽氧烷之共聚物；

分子鏈兩端均以二甲基氫矽氧基封端之二甲基聚矽氧烷；

分子鏈兩端均以二甲基氫矽氧基封端之二甲基矽氧烷與甲基苯基矽氧烷之共聚物；

分子鏈兩端均以二甲基氫矽氧基封端之甲基苯基聚矽氧烷；

環狀甲基氫聚矽氧烷；

包含由通式 $R^1_3SiO_{1/2}$ 表示之矽氧烷單位、由通式 $R^1_2HSiO_{1/2}$ 表示之矽氧烷單位、及由式 $SiO_{4/2}$ 表示之矽氧烷單位的有機氫聚矽氧烷；

包含由 $R^1_2HSiO_{1/2}$ 表示之矽氧烷單位及由 $SiO_{4/2}$ 表示之矽氧烷單位的有機氫聚矽氧烷；

包含由通式 $R^1HSiO_{2/2}$ 表示之矽氧烷單位、及由通式 $R^1SiO_{3/2}$ 表示之矽氧烷單位或由式 $HSiO_{3/2}$ 表示之矽氧烷單位的有機氫聚矽氧烷；及

兩種或更多種此等有機氫聚矽氧烷之混合物。

上述通式中的 R^1 係不含脂族不飽和鍵之單價烴基，且可舉例為烷基，如甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基等；芳基，如苯基、甲苯基、二甲苯基、萘基等；芳烷基，如苄基、苯乙基等；及鹵烷基，如 3-氯丙基、3,3,3-三氯丙基等。

關於組分(B)之黏度並無特定限制，但於 25°C 下之黏度較佳係在 1 至 200,000 mPa·s 之間，且更佳在係 5 至 50,000 mPa·s 之間。此原因如下：當組分(B)於 25°C 下之黏度低於

上述範圍之下限時，自所得之晶片接合劑之固化物的機械強度將會降低；另一方面，當組分(B)於25℃下之黏度超過上述範圍之上限時，其將難以合成且所得之晶片接合劑的操作特性將會衰退。

組分(B)係以可提供每1莫耳組分(A)中的烯基為0.5至10莫耳，較佳0.8至5莫耳，且特佳0.9至3莫耳組分(B)中經矽鍵結之氫原子的含量而併入。此原因如下：當組分(B)中經矽鍵結之氫原子的含量低於每1莫耳組分(A)中的烯基為上述範圍之下限時，所得之液態晶片接合劑展現不當固化之傾向；另一方面，當超過上述範圍之上限時，所得之晶片接合劑之固化物的物理性質將會隨時間而衰退。

組分(C)係矽氫化反應之觸媒，其作用係促進組分(A)中的烯基與組分(B)中經矽鍵結之氫原子間的矽氫化反應，從而藉由組分(A)與組分(B)之間交聯作用而引起固化。

此組分(C)可舉例為來自元素週期表第8族之貴金屬，如鉑基觸媒、銨基觸媒、及鈀基觸媒，其中從觸媒性能及易獲得性觀點而言以鉑基觸媒較佳。此等鉑基觸媒可舉例為如下所示：微細鉑粉、鉑黑、擔持於微細矽石粉末上的鉑、擔持於活性碳上的鉑、氯鉑酸、四氯化鉑、經醇改質的氯鉑酸溶液、鉑/二烯烴錯合物、氯鉑酸/二烯烴錯合物、鉑/ β -二酮錯合物、氯鉑酸/ β -二酮錯合物、鉑與烯基矽氧烷寡聚物(如二乙烯基四甲基二矽氧烷、環狀甲基乙烯基矽氧烷寡聚物等)之錯合物、氯鉑酸與烯基矽氧烷寡聚物(如二乙烯基四甲基二矽氧烷、環狀甲基乙烯基矽氧

烷寡聚物等)之錯合物、及粒度小於10 μm 之包含上述鉑或鉑化合物之熱塑性樹脂(如聚苯乙烯樹脂、尼龍樹脂、聚碳酸酯樹脂、矽酮樹脂等)的粉末。

組分(C)係以足以引起固化的含量(即催化量)併入，該固化係藉由組分(A)與組分(B)之間的矽氫化反應所引起的交聯而發生。當組分(C)係來自元素週期表第8族之貴金屬，且尤其係鉑基觸媒時，其係以特定方式併入，且併入量可使本發明之晶片接合劑中的組分(C)之金屬含量較佳為0.1至500 ppm質量比，且更佳為1至50 ppm質量比。此原因如下：當組分(C)的併入量低於上述範圍之下限時，所得之晶片接合劑的固化速率將在實質上降低；另一方面，即使當超過上述範圍之上限時，固化速率也不會有實質上的提高，因此並不經濟。

由於當組分(A)、(B)及(C)共同混合時，固化在周圍溫度下即開始發生，所以本發明之晶片接合劑較佳包含一種矽氫化反應抑制劑。矽氫化反應抑制劑為已知，且可舉例為炔醇，如2-甲基-3-丁炔-2-醇、3,5-二甲基-1-己炔-3-醇、苯基丁炔醇等；烯炔化合物，如3-甲基-3-戊烯-1-炔、3,5-二甲基-3-己烯-1-炔等；不飽和二羧酸酯，如馬來酸二甲酯、富馬酸二乙酯、雙(2-甲氧基-1-甲基乙基)馬來酸酯等；炔氧基矽烷，如甲基{叁(1,1-二甲基-2-丙炔氧基)}矽烷、二甲基{雙(1,1-二甲基-2-丙炔氧基)}矽烷等；甲基乙烯基矽氧烷寡聚物，如1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四乙烯基環四矽氧烷、1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四己烯基環四矽氧烷

等；及苯并三唑。

此矽氮化反應抑制劑的併入量足以使組分(A)及(B)在周圍溫度下不固化，但在加熱時固化，且其較佳係在特定條件下以組分(A)、(B)及(C)之總含量的10至50,000 ppm質量比併入。

組分(E)係可使組分(A)、(B)及(D)溶解的有機溶劑，其在周圍溫度下係液體，且沸點為180°C至400°C。組分(E)的作用係：即使在液態晶片接合劑以旋轉塗佈方式而施用於晶圓(其係半導體晶片(即晶粒)之前體)表面之情況下，其仍可使整個晶圓表面上的塗覆十分均勻。文中的周圍溫度係指年平均溫度，且通常表示15°C。

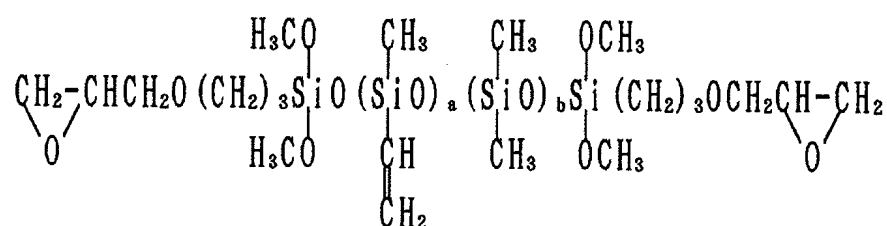
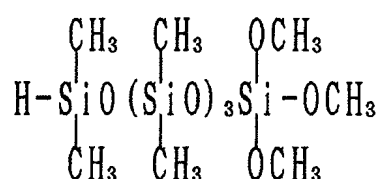
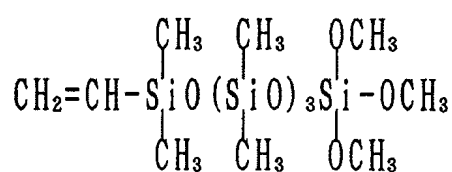
組分(E)的典型實例係烴溶劑、二苯基醚溶劑、聚伸烷二醇二烷基醚溶劑、及聚伸烷二醇烷基醚酯溶劑，其等在周圍溫度下係液體且在周圍壓力下的沸點為180°C至400°C。特定實例係：在周圍溫度下為液體且沸點為180°C至290°C之烷烴，如十一碳烷、十二碳烷、十四碳烷及十五碳烷；沸點為190°C至210°C之石腦油溶劑；沸點為206至208°C之四氫化萘；沸點為187°C之十氫化萘；在周圍溫度下係液體，且沸點為270°C至320°C之烷基苯，如十二烷基苯；在周圍溫度下均為液體，且沸點為180°C至290°C之二苯基醚、二苄基醚、二甲苯基醚及二乙二醇烷基醚(其可舉例為二乙二醇二甲醚及二乙二醇二丁醚)；及在周圍溫度下係液體，且沸點為180°C至290°C之二乙二醇烷基醚酯，其可舉例為沸點係217.7°C的二乙二醇單乙醚醋酸酯

及沸點係246.7°C之二乙二醇單正丁基醚醋酸酯。

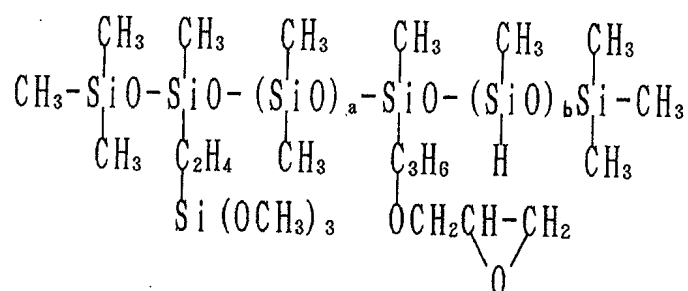
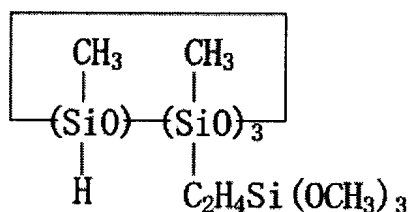
組分(E)係以足夠使組分(A)、(B)及(D)溶解的含量併入。由於溶解度隨著組分(E)的性質及組分(A)、(B)及(D)的性質而變化，因此關於組分(E)之併入量的特定原則係難以確定；但是，可以每100質量份組分(A)為1至50質量份作為一指標量。

組分(F)係基於有機矽化合物之黏著促進劑，其作用係提高本發明之晶片接合劑在固化期間對晶圓及/或半導體晶片或半導體基板的膠黏性。以含有三烷氧基矽烷基或二烷氧基矽烷基之有機矽烷及含有三烷氧基矽烷基或二烷氧基矽烷基之有機矽氧烷寡聚物較佳。除三烷氧基矽烷基或二烷氧基矽烷基以外，另包含任何一種或複數種選自低碳數烯基、氫矽烷基、縮水甘油氧基烷基、環氧基環己基烷基及甲基丙烯醯氧基烷基中之基團的有機矽烷及有機矽氧烷寡聚物亦係較佳。

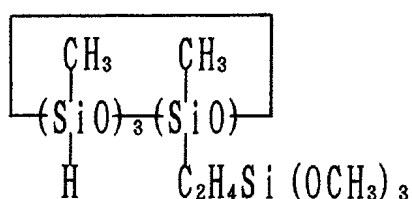
組分(F)可舉例為烷氧基矽烷化合物，如四甲氧基矽烷、四乙氧基矽烷、二甲基二甲氧基矽烷、甲基苯基二甲氧基矽烷、甲基苯基二乙氧基矽烷、苯基三甲氧基矽烷、甲基三甲氧基矽烷、甲基三乙氧基矽烷、乙烯基三甲氧基矽烷、烯丙基三甲氧基矽烷、烯丙基三乙氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷等；及具有以下平均結構式之有機矽氧烷寡聚物：

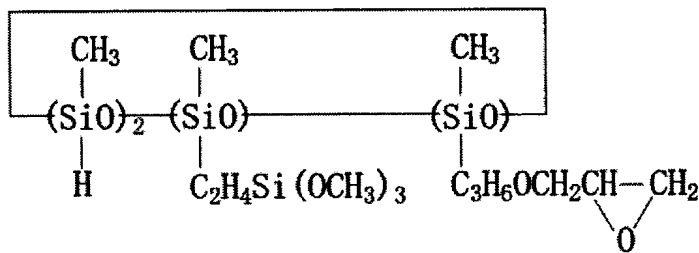


在此結構式中，a係大於或等於1且小於或等於20的數，
且b係大於或等於1且小於或等於20的數。



在此結構式中，a係大於或等於1且小於或等於20的數，
且b係大於或等於1且小於或等於20的數。





在上述組分(F)之實例中，以下列物質較佳，因為其等可使本發明之晶片接合劑在固化期間對晶圓具有極佳黏著力：含有三烷氧基矽烷基(例如三甲氧基矽烷基及三乙氧基矽烷基)或二烷氧基矽烷基(例如二甲氧基矽烷基及二乙氧基矽烷基)，且亦含有一種或複數種選自低碳烯基(例如乙烯基及烯丙基)、氫矽烷基、縮水甘油氧基烷基(例如縮水甘油氧基丙基)、環氧基環己基烷基(例如3,4-環氧基環己基乙基)、及甲基丙烯醯氧基烷基(例如甲基丙烯醯氧基丙基)中之基團的有機矽烷及有機矽氧烷寡聚物。

組分(F)係以每100質量份組分(A)為0.1至10質量份，且較佳每100質量份組分(A)為0.5至3.0質量份之含量併入。此原因如下：當組分(F)的併入量低於上述範圍之下限時，自所得之晶片接合劑之固化物將不具有令人滿意的膠黏性；另一方面，當超過上述範圍之上限時，所得之晶片接合劑的儲存安定性將會降低且/或其固化物之物理特性將受到影響。

本發明之液態晶片接合劑可藉由使組分(A)至(E)或組分(A)至(F)均勻混合而製備。為改良儲存安定性，可製備兩種混合物，其中組分(B)及(C)不同時存在，且然後本發明之液態晶片接合劑可在旋轉塗佈之前藉由混合而製備。

本發明之液態晶片接合劑在25℃下之黏度較佳為100至50,000 mPa·s，且更佳為500至20,000 mPa·s。此係因為當此黏度在上述範圍之外時，旋轉可塗佈性將會降低。當低於上述範圍值下限時，會由於塗覆後的外流而發生污染打線接合墊片之危險；另一方面，當超過上述範圍之上限時，易在塗層中產生空隙。

就不損及本發明之目的而言，本發明之液態晶片接合劑亦可包含通常用於矽氫化反應-可固化之有機聚矽氧烷組合物的添加劑，如顏料、填料、熱安定劑、阻燃劑等。

本發明之液態晶片接合劑可藉由以下步驟固化：在一半導體晶圓上旋轉塗佈，蒸發組分(E)，且然後加熱至足以藉由組分(A)及(B)之間的交聯而引起固化之溫度。

實例

本發明之液態晶片接合劑將藉由實例來詳細說明。實例及比較例中的黏度係在25℃下測得的值。在實例及比較例中使用以下方法來評價該晶片接合劑之性質。

[液態晶片接合劑之黏度]

該液態晶片接合劑之黏度係在10(1/s)的剪切速率下，利用流變儀(來自日本TA儀器公司之AR550)測得。

[晶圓邊緣存在/不存在晶鬚及纖維狀物質]

將液態晶片接合劑滴至一直徑為4英吋之圓形矽晶圓的中心部位。然後，使用一旋轉塗佈機(2500 rpm)進行塗覆，以使液態晶片接合劑之厚度為40 μm。接著用視覺評價該晶圓邊緣是否有晶鬚及/或纖維狀物質形成。

[液態晶片接合劑之固化物的拉力強度及伸長率]

將液態晶片接合劑倒入一成型模框中，且當其上表面外露時，藉由在一100℃對流烘箱中加熱1小時而使溶劑蒸發。然後，藉由在175℃下加熱1小時而使該晶片接合劑固化，並製得JIS K 6251-1993(「硫化橡膠拉力測試法」(Tensile Testing Methods for Vulcanized Rubber))中指定的#3啞鈴狀固化物。但厚度係 $0.6\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ 。此固化物之拉力強度及伸長率係藉由JIS K 6251-1993中指定的方法測得。

[液態晶片接合劑之膠黏性]

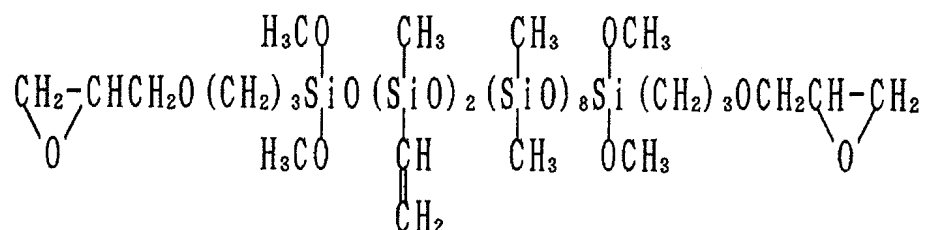
將液態晶片接合劑塗佈在一鋁薄板上，且藉由在一100℃對流烘箱中加熱1小時而使溶劑蒸發。然後，使用另一鋁薄板以形成厚度為1 mm之夾層結構，且藉由在一175℃對流烘箱中加熱60分鐘而使該晶片接合劑固化，從而製造一膠黏測試樣品。此膠黏測試樣品之拉力剪切膠黏強度係根據JIS K 6850:1999「黏著劑-剛性對剛性接合組件的拉伸剪切強度的測定」(Adhesives-Determination of tensile lap-shear strength of rigid-to-rigid bonded assemblies)中指定的方法而測得。

實例1

將以下物質引入一混合器中並混合其等：75質量份甲基乙烯基聚矽氧烷樹脂(其包含由式 $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{1/2}$ 表示之矽氧烷單位、由式 $(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2=\text{CH})\text{SiO}_{1/2}$ 表示之矽氧烷單位、及由式 $\text{SiO}_{4/2}$ 表示之矽氧烷單位，且乙烯基含量為2.01質量%)；及25質量份之分子鏈兩端均以二甲基乙烯基矽氧基

封端之二甲基聚矽氧烷(黏度=2,000 mPa·s，乙烯基含量=0.23質量%)。引入13質量份十二碳烷(沸點=216°C)，且進行混合以製備一均勻溶液。將以下物質添加至此溶液中：5.7質量份之分子鏈兩端均以三甲基矽氧基封端之甲基氫聚矽氧烷(黏度=20 mPa·s，經矽鍵結之氫原子的含量=1.5質量%)(此含量可提供每1.0莫耳上述有機聚矽氧烷混合物中的乙烯基為1.5莫耳此甲基氫聚矽氧烷中包含的經矽鍵結之氫原子)；

1.0質量份由以下平均結構式表示之有機矽化合物：



及0.30質量份1-乙炔基-1-環己醇(即ETCH)。於室溫下混合10分鐘後，添加0.23質量份鉑/1,3-二乙烯基四甲基二矽氧烷錯合物(此含量可在經研究的晶片接合劑中提供2.5 ppm質量比的鉑金屬)，並於室溫下混合30分鐘以製造一液態晶片接合劑。按上述方法評價此晶片接合劑之特性，且結果如表1所示。

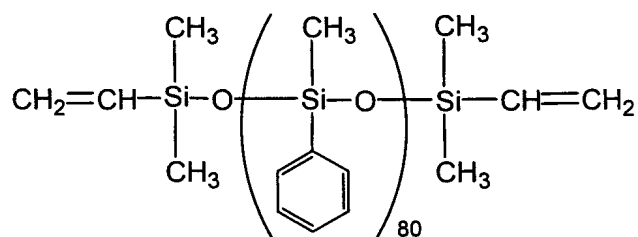
實例2

一液態晶片接合劑係利用與實例1相同的條件而製得，但在此情況下，使用13質量份MICSOL 2100(MICSOL 2100係獲自Michang Oil Ind.有限公司之石蠟族溶劑的商標名；沸點=194至249°C)來代替13質量份實例1中所用的十二碳烷。按上述方法評價此晶片接合劑之特性，且結果如表1

及2所示。

實例3

將以下物質引入一混合器中並混合其等：70質量份由平均矽氧烷單位式： $(\text{C}_6\text{H}_5\text{SiO}_{3/2})_{0.75}[(\text{CH}_3)_2\text{SiO}_{2/2}]_{0.15}[(\text{CH}_2=\text{CH})\text{CH}_3\text{SiO}_{2/2}]_{0.10}$ 表示之甲基苯基乙烯基聚矽氧烷樹脂(乙烯基含量=2.3質量%；質量平均分子量=7,000；軟化點=150°C)；及30質量份之分子鏈兩端均以二甲基乙烯基矽氧基封端且由以下平均結構式表示之甲基苯基聚矽氧烷(黏度=60,000 mPa·s；乙烯基含量=0.49質量%)：



然後將14質量份四氫化萘(Tetralin)(Tetralin係Cognis IP Management Gesellschaft mit beschränkter Haftung公司之四氫化萘的註冊商標)引入此混合物中，且進行混合以製備一均勻溶液。

將以下物質添加至此溶液中：15質量份具有平均矽氧烷單位式： $(\text{C}_6\text{H}_5\text{SiO}_{3/2})_{0.40}[(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}]_{0.60}$ ，且一分子中包含6個經矽鍵結之氫原子的甲基苯基氫聚矽氧烷(經矽鍵結之氫原子的含量=0.66質量%，此含量可提供每1.0莫耳上述有機聚矽氧烷混合物中的乙烯基為1.5莫耳此甲基苯基氫聚矽氧烷中包含的經矽鍵結之氫原子)；1.0質量份N-苯基-3-胺基丙基三甲氧基矽烷；及3.0質量份甲基{叁(1,1-

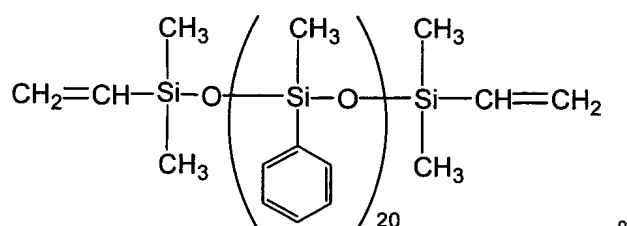
二甲基-2-丙炔氧基)}矽烷。於室溫下混合10分鐘後，添加0.45質量份鉑/1,3-二乙烯基四甲基二矽氧烷錯合物(此含量可在經研究的晶片接合劑中提供5 ppm質量比的鉑金屬)，並且於室溫下混合30分鐘以製造一液態晶片接合劑。按上述方法評價此液態晶片接合劑之特性，且結果如表1所示。

實例 4

一液態晶片接合劑係利用與實例3相同的條件而製得，但在此情況下，使用14質量份二乙二醇單乙基醚醋酸酯(沸點=217.4℃)來代替14質量份實例3中所用的四氫化萘。按上述方法評價此液態晶片接合劑之特性，且結果如表1所示。

實例 5

將以下物質引入一混合器中並混合其等：93質量份由平均矽氧烷單位式： $(\text{C}_6\text{H}_5\text{SiO}_{3/2})_{0.75}[(\text{CH}_3)_2\text{SiO}_{2/2}]_{0.20}[(\text{CH}_2=\text{CH})\text{CH}_3\text{SiO}_{2/2}]_{0.05}$ 表示之甲基苯基乙烯基聚矽氧烷樹脂(乙烯基含量=1.2質量%；質量平均分子量=7,000；軟化點=150℃)；及7.0質量份之分子鏈兩端均以二甲基乙烯基矽氧基封端且由以下平均結構式表示之二甲基苯基聚矽氧烷(黏度=2,000 mPa·s；乙烯基含量=1.7質量%)：



然後添加17質量份Swasol 1800(Swasol 1800係丸善石油化學有限公司之石腦油溶劑的商標；沸點=195至250°C)，且進行混合以製備一均勻溶液。

將以下物質添加至此溶液中：12質量份具有平均矽氧烷單位式： $(C_6H_5SiO_{3/2})_{0.40}[(CH_3)_2HSiO_{1/2}]_{0.60}$ ，且一分子中包含6個經矽鍵結之氫原子的甲基苯基氫聚矽氧烷(經矽鍵結之氫原子的含量=0.66質量%，此含量可提供每1.0莫耳上述有機聚矽氧烷混合物中的乙烯基為1.7莫耳此甲基苯基氫聚矽氧烷中包含的經矽鍵結之氫原子)；1.0質量份N-苯基-3-胺基丙基三甲氧基矽烷；及4.7質量份甲基{叁(1,1-二甲基-2-丙炔氧基)}矽烷。於室溫下混合10分鐘後，添加0.45質量份鉑/1,3-二乙烯基四甲基二矽氧烷錯合物(此含量可在經研究的晶片接合劑中提供5 ppm質量比的鉑金屬)，並且於室溫下混合30分鐘以製造一液態晶片接合劑。按上述方法評價此液態晶片接合劑之特性，且結果如表1所示。

比較例1

按實例1中的方法製備一液態晶片接合劑，但在此情況下不添加如實例1中添加的十二碳烷。然而，此晶片接合劑太黏且無法測量其黏度；且亦無法進行旋轉塗佈。

比較例2

按實例1中的方法製備一液態晶片接合劑，但在此情況下使用二甲苯(沸點=144°C)來代替實例1中所用的十二碳烷。按上述方法評價此液態晶片接合劑之特性，且結果如

表 1 及 2 所示。

比較例 3

按實例 1 中的方法製備一液態晶片接合劑，但在此情況下使用均三甲苯(沸點=165℃)來代替實例 1 中所用的十二碳烷。按上述方法評價此液態晶片接合劑之特性，且結果如表 1 所示。

比較例 4

按實例 3 中的方法製備一液態晶片接合劑，但在此情況下使用甲苯(沸點=110.6℃)來代替實例 3 中所用的四氫化萘。按上述方法評價此液態晶片接合劑之特性，且結果如表 1 所示。

表 1

	實例					比較例		
	1	2	3	4	5	2	3	4
黏度(mPa·s)	6000	8000	1000	1000	3000	5500	6000	1000
晶鬚或纖維物質的形成率	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	3/3	2/3	3/3

表 2

		實例2	比較例2
拉力強度	MPa	6.6	7.0
伸長率	%	93	125
拉力剪切膠黏強度	N/cm ²	198	139

產業利用性

本發明之液態晶片接合劑可用作膠黏劑，以用於將半導

體晶片黏結至其附接位置，且尤其可用於在一晶圓(其係半導體晶片(即晶粒)之前體)表面上進行旋轉塗佈。

【圖式簡單說明】

圖1係一比較例中未經固化之晶片接合劑的照片，其中該未經固化之晶片接合劑已在一圓形矽晶圓之邊緣形成晶鬚及纖維狀物質。

圖2係一實例中未經固化之晶片接合劑的照片，其中該未經固化之晶片接合劑未在一圓形矽晶圓之邊緣形成晶鬚及纖維狀物質。

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： 98 131 382

※ 申請日： 98.9.17

※IPC 分類：C09J 183/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

液態晶片接合劑

LIQUID DIE BONDING AGENT

C09J 183/07 (2006.01)

C09J 11/06 (2006.01)

C09J 1/00 (2006.01)

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種液態晶片接合劑，其包含：(A)一分子中含有至少2個烯基之有機聚矽氧烷，(B)一分子中含有至少2個經矽鍵結之氫原子的有機聚矽氧烷，(C)矽氫化反應觸媒，(D)矽氫化反應抑制劑，及(E)可使組分(A)、(B)及(D)溶解之有機溶劑，其係沸點為180℃至400℃的液體。本發明亦係關於另包含(F)以有機矽化合物為主之膠黏促進劑的前述液態晶片接合劑。

三、英文發明摘要：

A liquid die bonding agent comprising (A) an organopolysiloxane that has at least 2 alkenyl groups in one molecule, (B) an organopolysiloxane that has at least 2 silicon-bonded hydrogen atoms in one molecule, (C) a hydrosilylation reaction catalyst, (D) a hydrosilylation reaction inhibitor, and (E) an organic solvent that can dissolve components (A), (B), and (D), that is liquid, and that has a boiling point of 180℃ to 400℃. Also, the preceding liquid die bonding agent that additionally comprises (F) an organosilicon compound-based adhesion promoter.

七、申請專利範圍：

1. 一種液態晶片接合劑，其包含：

(A)100質量份之一分子中含有至少2個烯基之有機聚矽氧烷；

(B)一分子中含有至少2個經矽鍵結之氫原子的有機聚矽氧烷；其含量可提供每1莫耳組分(A)中的烯基為0.5至10莫耳之此組分中經矽鍵結的氫原子；

(C)矽氫化反應觸媒，其含量足以使組分(A)及(B)固化；

(D)矽氫化反應抑制劑，其含量足以使組分(A)及(B)在周圍溫度下不固化，但在加熱時固化；及

(E)可使組分(A)、(B)及(D)溶解的有機溶劑，其在周圍溫度下係液體，且沸點為180℃至400℃，其含量足以使(A)、(B)及(D)溶解。

2. 如請求項1之液態晶片接合劑，其特徵在於：該有機溶劑係烴溶劑或聚伸烷二醇烷基醚酯溶劑。

3. 如請求項1之液態晶片接合劑，其特徵在於：組分(A)係

(a-1)一分子含有至少2個烯基的有機聚矽氧烷樹脂；

(a-2)一分子含有至少2個烯基之直鏈二有機聚矽氧烷；或

組分(a-1)及(a-2)之混合物，其中組分(a-1)與組分(a-2)之間的質量比為50：50至99：1。

4. 如請求項1之液態晶片接合劑，其進一步包含(F)基於有機矽化合物之黏著促進劑，其含量係每100質量份組分(A)為0.1至10質量份。

八、圖式：

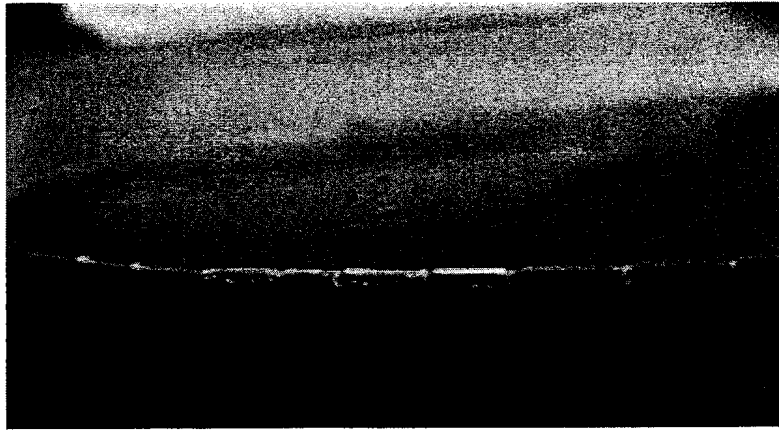


圖 1

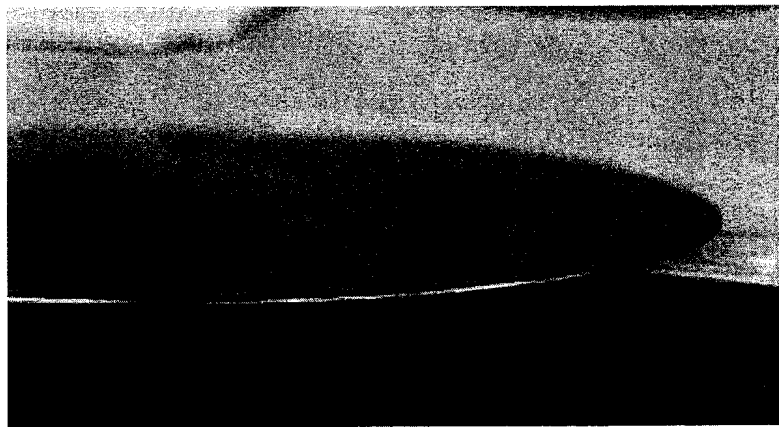


圖 2

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：

(無元件符號說明)

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)