

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：97123665

※申請日期：97.6.25

※IPC 分類：C09J 179/08 (2006.01)

183/00 (2006.01)

0700 (2006.01)

H01L 21/30 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

高溫旋塗暫時結合組成物

HIGH-TEMPERATURE SPIN-ON TEMPORARY BONDING

COMPOSITIONS

21/304 (2006.01)

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

布魯爾科技公司 / BREWER SCIENCE INC.

代表人：(中文/英文)

泰瑞 布魯爾 / BREWER, TERRY

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國密蘇里州 65401 洛拉 布魯爾路 2401 號

2401 Brewer Drive, Rolla, Missouri 65401, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 / U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 洪文斌 / HONG, WENBIN

2. 桑尼爾 K. 皮拉拉瑪里 / PILLALAMARRI, SUNIL K.

國籍：(中文/英文)

1. 中國大陸 / CHINA

2. 印度 / INDIA

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，
其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國、2007.06.25、60/946,077
2. 美國、2008.06.25、12/146,148

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明提供新穎組成物及使用彼等組成物作為結合組成物之方法。該等組成物較佳為熱塑性且包含分散或溶解於溶劑系統中之醯亞胺、醯胺醯亞胺及/或醯胺醯亞胺-矽氧烷（呈聚合或寡聚形式），且可用於使活性晶圓結合至載體晶圓或基板而有助於在後續加工及操作期間保護該活性晶圓及其活性位點。該等組成物形成耐化學性及耐熱，但亦可在製造製程中之適當階段經軟化以允許該等晶圓滑動分開之結合層。

六、英文發明摘要：

New compositions and methods of using those compositions as bonding compositions are provided. The compositions are preferably thermoplastic and comprise imides, amideimides, and/or amideimide-siloxanes (either in polymeric or oligomeric form) dispersed or dissolved in a solvent system, and can be used to bond an active wafer to a carrier wafer or substrate to assist in protecting the active wafer and its active sites during subsequent processing and handling. The compositions form bonding layers that are chemically and thermally resistant, but that can also be softened to allow the wafers to slide apart at the appropriate stage in the fabrication process.

七、指定代表圖：

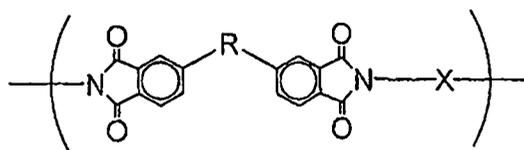
(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

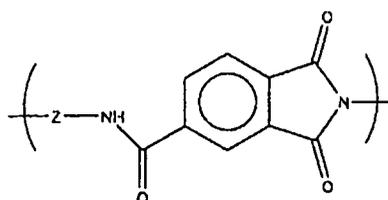
10	堆疊
12	活性晶圓
12'	薄化後晶圓
14	載體晶圓或基板
16	背表面
18	活性表面
20a, 20b, 20c, 20d	構形特徵
21	構形特徵 20d 之末端表面
22	結合表面
24	結合層
24'	經軟化結合組成物層
26	平面
28	軸
T	厚度

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(I)



(II)



九、發明說明：

發明背景

政府資助

本發明在由美國陸軍研究、發展及工程司令部 (United States Army Research, Development, and Engineering Command) 授予之合同號 W911SR-05-C-0019 下藉由政府支持來進行。美國政府具有本發明之某些權利。

相關申請案

本申請案主張 2007 年 6 月 25 日申請之名為「用於使用滑動法進行暫時晶圓結合之高溫旋塗結合組成物 (HIGH-TEMPERATURE SPIN-ON BONDING COMPOSITIONS FOR TEMPORARY WAFER BONDING USING SLIDING APPROACH)」的美國臨時專利申請案第 60/946,077 號之優先權，該案以引用的方式併入本文中。

【發明所屬之技術領域】

本發明廣泛係關於新穎組成物及使用彼等組成物以形成在晶圓薄化及其他加工期間可使活性晶圓支撐於載體晶圓或基板上之結合組成物的方法。

【先前技術】

晶圓 (基板) 薄化已用於使熱耗散且有助於積體電路 (IC) 之電操作。厚基板會致使電容增加，需要較粗傳輸線，且繼而需要較大 IC 佔據面積 (footprint)。基板薄化會增加阻抗但電容會減小阻抗，致使傳輸線厚度減小且繼

而 IC 尺寸減小。因此，基板薄化有利於 IC 小型化。

幾何限制為基板薄化之又一誘因。將通道孔蝕刻於基板之背面上以有利於正面接觸。為使用常用乾式蝕刻技術建構通道，應用幾何約束。對於小於 100 μm 之基板厚度而言，具有 30-70 μm 直徑之通道係使用在可接受之時間內產生最少蝕刻後殘餘物之乾式蝕刻方法來建構。對於厚基板而言，需要具有較大直徑之通道。此舉需要較長乾式蝕刻時間且產生較大量之蝕刻後殘餘物，因此顯著降低產量。較大通道亦需要較大量之金屬化，其更具成本。因此，對於背面加工而言，薄基板可更快速地以更低成本加工。

薄基板亦更易於切割及分割成 IC。較薄基板具有較少量之待穿透及切割材料且由此需要較小努力。無論使用何種方法（鋸切、分割及折斷，或雷射剝蝕（laser ablation）），IC 更易於自較薄基板切割。多數半導體晶圓在正面操作之後薄化。為操縱方便，晶圓在其正常實物尺寸厚度（例如 600-700 μm ）下被加工（亦即，正面裝置）。一旦完成，其薄化至 100-150 μm 之厚度。在一些狀況下（例如，當諸如砷化鎵（GaAs）之混成基板用於高功率裝置時），厚度可降至 25 μm 。

機械基板薄化係藉由使晶圓表面與含有液體漿料之硬質及平坦旋轉水平大淺盤接觸來進行。漿料可含有研磨介質連同諸如氫、氟化物或其組合之化學蝕刻劑。研磨劑提供「大致（gross）」基板移除，亦即，薄化；而蝕刻劑化學有利於在次微米級別下「拋光」。使晶圓維持與介質接

觸直至已移除一定量之基板而達成目標厚度為止。

對於 300 μm 或更大之晶圓厚度而言，晶圓係以利用真空吸盤或一些機械附著構件之工具固持於適當位置。當晶圓厚度減至小於 300 μm 時，在進一步薄化及加工期間維持關於晶圓附著及操縱之控制變得困難或不可能。在一些狀況下，可使得機械裝置附著及固持於經薄化之晶圓上，然而，其遭遇許多問題，尤其當製程改變時。出於此原因，將晶圓（「活性」晶圓）安裝至單獨硬性（載體）基板或晶圓上。此基板成為供進一步薄化及薄化後加工用之固持平台。載體基板由諸如藍寶石、石英、某些玻璃及矽之材料構成，且通常展示 1000 μm 之厚度。基板選擇將取決於各材料之間熱膨脹係數（CTE）匹配之接近程度。

一種已用於將活性晶圓安裝至載體基板之方法包含使用經固化之結合組成物。使用此方法之主要缺陷在於組成物須通常藉由溶解於溶劑中以化學方法移除。其極為耗時，因此降低產量。此外，視溶解結合組成物所需之溶劑而定，溶劑使用增加製程之成本及複雜性，且該溶劑可為危險溶劑。

另一用於將活性晶圓安裝至載體基板之方法係經由熱脫模黏著帶。此製程具有兩個主要缺點。第一，該等黏著帶跨越活性晶圓/載體基板界面具有有限厚度均一性，且此有限均一性通常不足以對超薄晶圓進行操縱。第二，熱脫模黏著劑在如此低溫下會軟化，以致經結合之晶圓/載體基板堆疊不可承受許多在較高溫度下所進行之典型晶圓加工

步驟。

對可耐受高加工溫度且使得晶圓與基板在製程之適當階段迅速分離之新穎組成物及將活性晶圓黏附至載體基板之方法存在需要。

【發明內容】

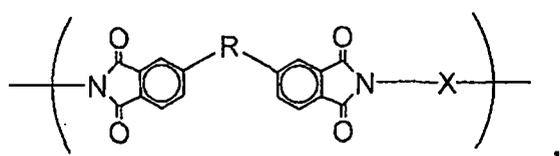
發明概要

本發明藉由廣泛提供一種晶圓結合方法而克服先前技術之問題，該方法包括提供一包含經由一結合組成物層結合在一起之第一基板及第二基板的堆疊。該層包含可為寡聚或聚合物且係選自由醯亞胺、醯胺醯亞胺及醯胺醯亞胺-矽氧烷聚合物及寡聚物組成之群的化合物。使該堆疊經足夠高之溫度處理以軟化結合層，且接著使第一基板與第二基板分離。

本發明亦提供一種包含第一基板及第二基板之物品。該第一基板包含一背表面及一活性表面，且該活性表面包含至少一個活性位點及複數個構形特徵。該第二基板具有一結合表面，且存在一結合至該活性表面且結合至該結合表面之結合層。該結合層包含寡聚物及聚合物，其係選自由醯亞胺、醯胺醯亞胺及醯胺醯亞胺-矽氧烷聚合物及寡聚物組成之群。

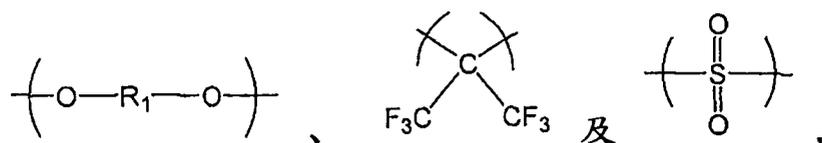
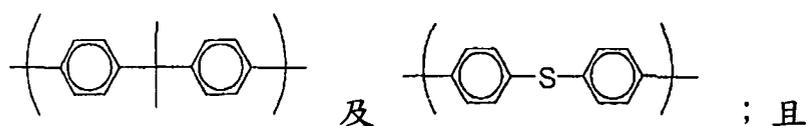
在又一具體實例中，本發明係關於一種具有選自由以下式組成之群之式的聚合物或寡聚物（或包含溶解或分散於溶劑系統中之此聚合物或寡聚物之組成物）：

(I)



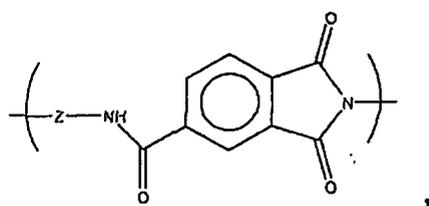
其中：

R 係選自由以下者組成之群：

其中 R₁ 係選自由以下者組成之群：經烷基取代之苯基、

X 係選自由苯磺、芳族化合物、脂族化合物及環脂族化合物組成之群；及

(II)



其中 Z 係選自由矽氧烷及包含醚橋之部分組成之群。化合物進一步包含衍生自選自由芳族單胺、脂族單胺、環脂族單胺及鄰苯二甲酸酐組成之群之化合物的封端基。

【實施方式】

較佳具體實例詳述

更詳細地，本發明組成物包含分散或溶解於溶劑系統中之化合物。該化合物可為聚合物或寡聚物且以視為 100 重量%之組成物中之固體總重量計，較佳以約 1 重量%至約 70 重量%、更佳約 5 重量%至約 50 重量%及甚至更佳約 15 重量%至約 40 重量%之含量存在於組成物中。

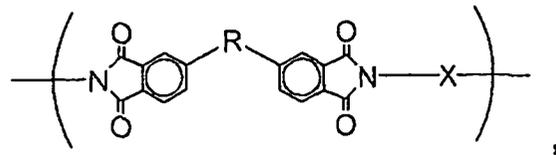
較佳之聚合或寡聚化合物為熱塑性化合物且具有較佳約 3,000 道爾頓(Dalton)至約 300,000 道爾頓及更佳約 6,000 道爾頓至約 50,000 道爾頓之重量平均分子量。較佳之化合物具有較佳至少約 150°C、更佳至少約 200°C 及甚至更佳約 200°C 至 250°C 之軟化溫度(熔融黏度為 3,000 Pa·S)。

較佳之化合物當使靜置於周圍溫度下時至少約 95 重量%、較佳至少約 98 重量%及甚至更佳約 100 重量%溶解於諸如 N-甲基-2-吡咯啉酮、二甲苯、二甲基乙醯胺、N,N-二甲基甲醯胺、二甲亞砷及其混合物之溶劑中，歷時約 1-24 小時之時段。

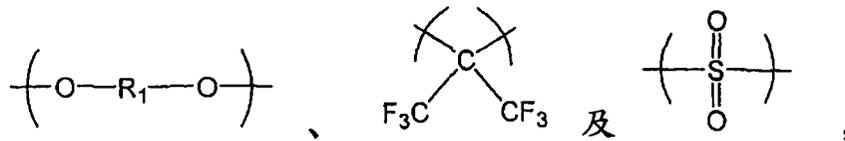
在本發明中起作用之一些較佳化合物包括選自由醯亞胺、醯胺醯亞胺、醯胺醯亞胺-矽氧烷及其混合物之寡聚物及聚合物組成之群的彼等化合物。

在一具體實例中，較佳之該等化合物具有下式：

(I)



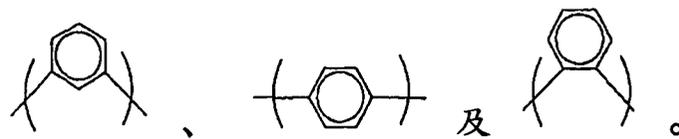
其中 R 係選自由以下者組成之群：



其中 R₁ 係選自由以下者組成之群：經烷基取代之苯基、



用於本發明之較佳之經烷基取代之苯基為經 C₁ 至 C₆ 烷基取代之苯基。經烷基取代之苯基之尤其較佳實例為選自由以下者組成之群的彼等基團：



在上式 (I) 中，X 係選自由苯磺、芳族化合物（較佳 C₆ 至 C₆₀、更佳 C₆ 至 C₃₀ 及甚至更佳 C₆ 至 C₂₄）、脂族化合物（較佳 C₂ 至 C₁₅、更佳 C₂ 至 C₁₀ 及甚至更佳 C₂-C₆）及環脂族化合物（較佳 C₄ 至 C₆₀、更佳 C₄ 至 C₂₀ 及甚至更佳 C₄-C₁₂）組成之群。

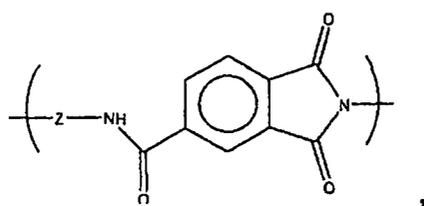
在一具體實例中，X 可為上述芳族基團、脂族基團或

環脂族基團。在另一具體實例中，X 可包含具有醚橋之芳族基團（諸如下文關於 Z 所討論之彼等基團）或在間位具有鍵聯基團及/或 $-NH_2$ 基團之芳族基團。

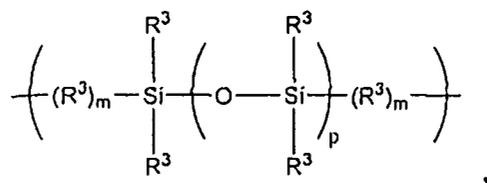
尤其較佳之 X 基團係選自由經烷基取代之苯基（諸如上文討論者）、亞異丙基二苯基及六氟亞異丙基組成之群。

在另一具體實例中，較佳之該等化合物具有下式：

(II)



其中 Z 係選自由矽氧烷及包含醚橋之部分組成之群。在 Z 為矽氧烷之具體實例中，較佳之矽氧烷具有下式：



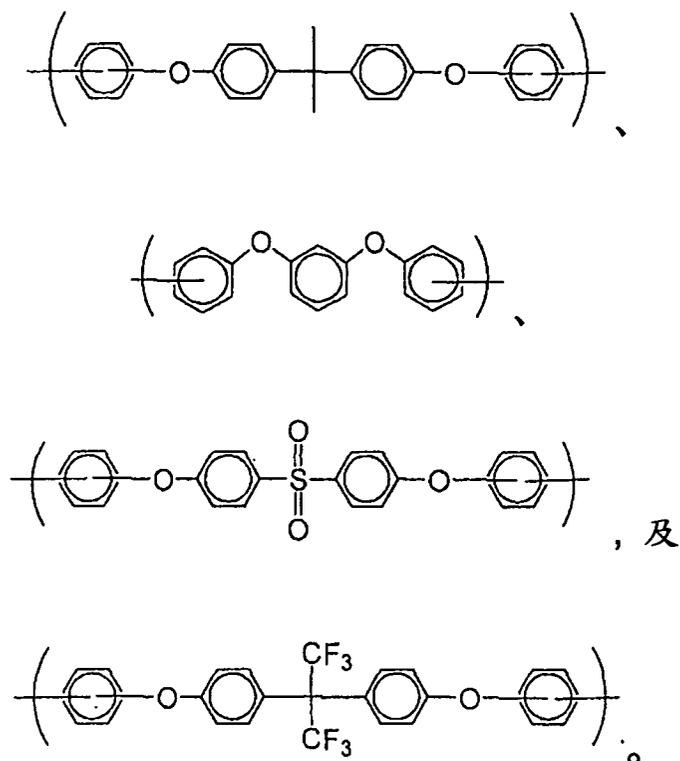
其中：

各 R^3 係個別地選自由氫、烷基（較佳 C_1 至 C_{10} 及更佳 C_1-C_2 ）及苯基組成之群；

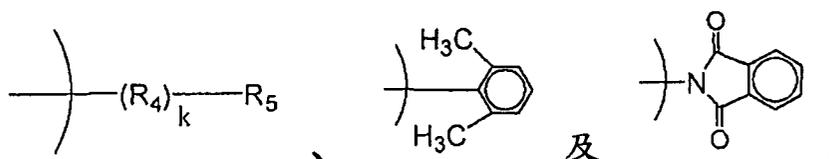
m 為 1 至 6；且

p 為 1 至 50、較佳 1 至 20 及更佳 1 至 10。

較佳之包含醚橋之部分係選自由以下者組成之群：



在式 (I) 之具體實例或式 (II) 之具體實例中，較佳地，聚合物或寡聚物進一步包含封端基。較佳之封端基係衍生自選自由芳族單胺、脂族單胺、環脂族單胺及鄰苯二甲酸酐組成之群的化合物。尤其較佳之封端基具有選自由烷基（較佳 C_1 至 C_{15} 、更佳 C_1 至 C_{10} 及甚至更佳 C_1 - C_6 ）組成之群之式，



其中：

R_4 為烷基（較佳 C_1 至 C_{15} 、更佳 C_1 至 C_{10} 及甚至更佳 C_1 - C_6 ）；

R_5 為環脂族基團（較佳 C_3 至 C_{12} 及更佳 C_5 至 C_6 ）；

且

k 為 0 至 20、較佳 0 至 10 及更佳 0 至 5。

以視為 100 重量%之組成物之總重量計，組成物應包含至少約 30 重量%之溶劑系統、較佳約 50 重量%至約 90 重量%之溶劑系統、更佳約 60 重量%至約 90 重量%之溶劑系統及甚至更佳約 70 重量%至約 90 重量%之溶劑系統。該溶劑系統應具有約 100-250°C 及較佳約 120-220°C 之沸點。

合適之溶劑包括選自由 N-甲基-2-吡咯啉酮、二甲苯、二甲基乙醯胺、N,N-二甲基甲醯胺、二甲亞砷及其混合物組成之群的彼等溶劑。

以視為 100 重量%之組成物之總重量計，組成物中之總固體含量應為至少約 10 重量%、較佳約 10 重量%至約 40 重量%及更佳約 10 重量%至約 30 重量%。

在其他具體實例中，組成物可包括許多視情況可選成份，包括界面活性劑、黏著促進劑、增塑劑及/或抗氧化劑。

當利用界面活性劑時，以視為 100 重量%之組成物中之固體總重量計，其以較佳約 0.1 重量%至約 3 重量%及更佳約 0.1 重量%至約 1 重量%之含量存在於組成物中。合適界面活性劑之實例包括乙氧基化醇，諸如乙氧基化辛基酚（以名稱 Triton® X-100 出售）。

當利用黏著促進劑時，以視為 100 重量%之組成物中之固體總重量計，其以較佳約 0.1 重量%至約 3 重量%及較佳約 0.1 重量%至約 1 重量%之含量存在於組成物中。合適

黏著促進劑之實例包括選自由雙(三甲氧基矽烷基乙基)苯、胺基丙基三(烷氧基矽烷)(例如胺基丙基三(甲氧基矽烷)、胺基丙基三(乙氧基矽烷)、苯基胺基丙基三(乙氧基矽烷))及其他矽烷偶合劑組成之群的彼等黏著促進劑。

當利用抗氧化劑時，以視為 100 重量%之組成物中之固體總重量計，其以較佳約 0.01 重量%至約 3 重量%、更佳約 0.01 重量%至約 1.5 重量%及甚至更佳約 0.01 重量%至約 0.1 重量%之含量存在於組成物中。合適抗氧化劑之實例包括選自由酚系抗氧化劑(諸如以名稱 Irganox[®] 1010 由 Ciba 出售之異戊四醇肆(3-(3,5-二-第三丁基-4-羥苯基)丙酸酯)及亞磷酸酯抗氧化劑(諸如以名稱 Irgafos[®] 168 由 Ciba 出售之參(2,4-二第三丁基苯基)亞磷酸酯)組成之群的彼等抗氧化劑。

上述成份可簡單地與溶劑系統中之化合物混合。最終組成物應為熱塑性的(亦即，不可交聯)。因此，組成物將基本上不含(小於約 0.1 重量%及較佳約 0 重量%)交聯劑。

最終組成物之熔融黏度將較佳小於約 200 Pa·S，更佳小於約 100 Pa·S，且甚至更佳為約 10 Pa·S 至約 50 Pa·S。出於此等量測之目的，熔融黏度係經由流變動力學分析(TA 儀器，AR-2000，兩個平行板組態，其中各板具有 25 mm 之直徑)來測定。此外，此熔融黏度係於 300-350°C 下測定且存在較佳小於約 3 重量%及更佳小於約 2 重量%之組成物損失。換言之，如由熱解重量分析(TGA)測定，組

成物在此溫度下極少熱分解至無熱分解。

儘管組成物可首先塗覆於載體基板或活性晶圓上，但較佳地，其首先塗覆於活性晶圓上。較佳之塗覆方法涉及以約 300-3,500 rpm（更佳約 500-1,500 rpm）之旋轉速度、以約 500-15,000 rpm/s 之加速度旋塗組成物，且歷時約 30-300 秒之旋轉時間。應瞭解，可改變塗覆步驟以達成特定厚度。

塗佈後，可烘焙基板（例如於熱板上）以蒸發溶劑。典型烘焙將在約 80-275°C 及較佳約 150-225°C 之溫度下歷時約 2-15 分鐘及更佳約 3-10 分鐘之時段。烘焙後膜厚度（構形之頂部）一般將為至少約 5 μm 且更佳為約 5-50 μm 。

烘焙後，使所要載體晶圓與本發明組成物之層接觸且與其相抵地擠壓。藉由在約 150-300°C 及較佳約 180-300°C 之溫度下加熱使該載體晶圓結合至此本發明組成物。在約 1 至約 15 千牛頓（kilonewton）之結合力下，此加熱較佳於真空下進行且歷時約 1-10 分鐘之時段。

圖 1 (a) 展示包含活性晶圓 12 及載體晶圓或基板 14 之例示性堆疊 10。活性晶圓 12 包含背表面 16 及活性表面 18。活性表面 18 可包含一或多個活性位點（圖中未示）以及複數個構形特徵（凸起特徵或線以及孔、溝槽或空間），諸如以 20a-d 表示之彼等特徵。特徵 20d 表示活性表面 18 上之「最高」特徵。亦即，末端部分或表面 21 距晶圓 12 之背表面 16 比晶圓 12 上之任何其他構形特徵之個別末端部分更遠。

典型活性晶圓 12 可包括任何微電子基板。一些可能活性晶圓 12 之實例包括選自由以下者組成之群的彼等活性晶圓：微電子機械系統 (MEMS) 裝置、顯示器裝置、可撓性基板 (例如經固化之環氧樹脂基板、可用於形成映射 (map) 之翻捲基板)、化合物半導體、低 k 介電層、介電層 (例如氧化矽、氮化矽)、離子植入層及包含矽、鋁、鎢、矽化鎢、砷化鎵、鍺、鈹、亞硝酸鈹、SiGe 及前述者之混合物的基板。

載體基板 14 具有結合表面 22。典型載體基板 14 包含選自由藍寶石、陶瓷、玻璃、石英、鋁、銀及矽組成之群的材料。

晶圓 12 及載體基板 14 係經由結合組成物層 24 結合在一起。結合層 24 由上文所述之聚合物組成物形成，且已亦如上文所述塗覆及乾燥。如圖 1 (a) 所示，結合層 24 結合至晶圓 12 之活性表面 18 且結合至基板 14 之結合表面 22。與先前技術帶不同，結合層 24 跨越其厚度為均一 (化學性質上相同) 材料。換言之，整個結合層 24 由相同組成物形成。

應瞭解，由於結合層 24 可藉由旋塗而塗覆於活性表面 18 上，因此結合組成物流至各個構形特徵中及各個構形特徵之上。此外，結合層 24 在活性表面 18 之構形之上形成一均一層。為說明此點，圖 1 展示一由虛線表示之平面 26，其在末端部分 21 處且實質上平行於背表面 16。此平面距結合表面 22 之距離係由厚度「T」表示。跨越平面 26 及

基板 14 之長度，厚度「T」之改變小於約 8%、較佳小於約 5%、更佳小於約 2%及甚至更佳小於約 1%。

可接著使晶圓封裝經如圖 1 (b) 所示之基板之後續薄化（或其他加工）處理：其中 12' 表示薄化後晶圓 12。應瞭解，基板可薄化至小於約 100 μm 、較佳小於約 50 μm 及更佳小於約 25 μm 之厚度。薄化後，可進行典型背面加工，包括光微影、通道蝕刻及金屬化。

有利地，本發明組成物之經乾燥層具有許多高度理想特性。舉例而言，該等層對於真空蝕刻製程而言將展示低釋氣作用。亦即，若將組成物之 15- μm 厚之膜在 200°C 下烘焙 2 分鐘，則溶劑將自組成物驅出使得後續在 200°C 下歷時 60 分鐘之烘焙產生小於約 5%、較佳小於約 2%及甚至更佳小於約 1%或甚至 0%之膜厚度變化（稱作「膜收縮測試（Film Shrinkage Test）」）。因此，在層中無物理變化或化學反應發生之情況下，可將經乾燥層加熱至高達約 190°C、較佳高達約 200°C、更佳高達約 220°C 及甚至更佳高達約 240°C 之溫度。舉例而言，該等層低於此等溫度將不會軟化。在一些具體實例中，亦可在 85°C 之溫度下將層暴露於極性溶劑（例如 PGME）歷時 90 分鐘而無反應。

經乾燥層之結合完整性甚至在暴露於酸或鹼之後仍可維持。亦即，可在 85°C 下將具有約 15 μm 厚度之組成物之經乾燥層浸入酸性介質（例如濃硫酸）或鹼（例如 30 wt.% KOH）中歷時約 45 分鐘，而同時維持結合完整性。結合完整性可藉由使用玻璃載體基板及透過玻璃載體基板視覺

觀測結合組成物層以檢查氣泡、空隙等來評估。又，若活性晶圓及載體基板不可用手分離，則結合完整性得以維持。

在所加工已發生之後，可藉由加熱至至少約 200°C、較佳至少約 225°C 及更佳約 250°C 至約 350°C 之溫度使活性晶圓或基板與載體基板分離。此等溫度範圍表示結合組成物層之較佳軟化點。此加熱將使結合組成物層軟化且形成如圖 1 (c) 所示之經軟化結合組成物層 24'，屆時兩個基板可藉由滑動分開而分離。圖 1 (c) 亦展示穿過晶圓 12 與基板 14 二者之軸 28，且滑動力將在一般與軸 28 橫向之方向上施加。或者，滑動可能並非必需，且替代地，可向上（亦即，在一般遠離晶圓 12 或基板 14 之方向上）提舉晶圓 12 或基板 14 中之另一者以使晶圓 12 與基板 14 分離。

應瞭解，分離可藉由簡單滑動及/或提舉晶圓 12 或基板 14 中之一者同時使另一者維持於實質上固定位置以抵抗滑動力或提舉力（例如藉由將並行相反滑動力施加於晶圓 12 及基板 14）來實現。其皆可經由習知設備實現。

殘留於裝置區域中之任何結合組成物可易於使用乾燥前為組成物之一部分的原始溶劑且使用諸如二甲苯、NMP 及二甲亞碲之溶劑來移除。暴露於溶劑 5-15 分鐘後，之後仍殘留之任何組成物將完全溶解（至少約 98%、較佳至少約 99% 及更佳約 100%）。單獨或與溶劑移除製程組合使用電漿蝕刻來移除任何殘留結合組成物亦可接受。在此步驟之後，清潔的無結合組成物之晶圓 12' 及載體基板 14（其

清潔狀態圖中未示) 將保留。

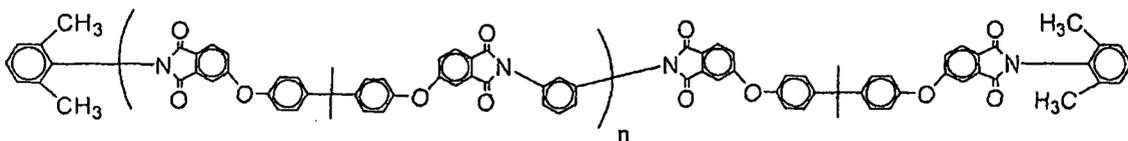
實施例

以下實施例陳述本發明之較佳方法。然而，應瞭解，此等實施例係作為說明而提供且其中無一者應視為限制本發明之總體範疇。

實施例 1

以 2,6-二甲基苯胺封端之雙酚-A-二酐-共-1,3-苯二胺寡聚物

在此程序中，將 4,4'-雙酚-A-二酐 (BPADA, 57.25 公克, 0.011 莫耳)、間苯二胺 (10.81 公克, 0.01 莫耳) 及 2,6-二甲基苯胺 (2.42 公克, 0.02 莫耳) 溶解於 N-甲基-2-吡咯啉酮中至 15 wt.% BPADA 之最終濃度。將溶液在室溫下於惰性氣氛下攪拌 12 小時。將二甲苯 (38.17 公克) 添加至所得醯胺酸溶液中以形成共沸溶液以在藉由將溶液加熱至 180°C 再歷時 12 小時進行醯亞胺化期間移除水。將所得醯亞胺溶液以 1,500 rpm 旋塗 60 秒以形成無空隙的均質膜。

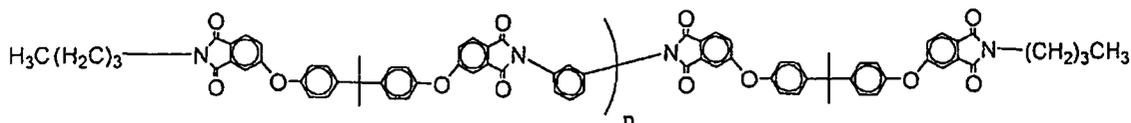


實施例 2

以正丁胺封端之雙酚-A-二酐-共-1,3-苯二胺寡聚物

在此實施例中，將 4,4'-雙酚-A-二酐 (57.25 公克, 0.011 莫耳)、間苯二胺 (10.81 公克, 0.01 莫耳) 及正丁胺 (1.46

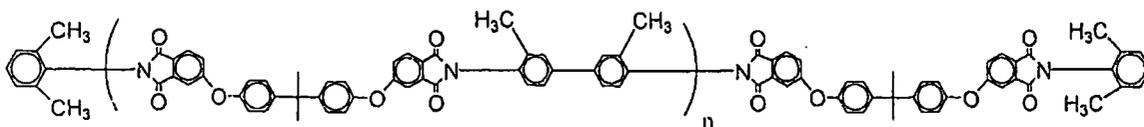
公克，0.02 莫耳) 溶解於 N-甲基-2-吡咯啉酮中至 15 wt.% BPADA 之最終濃度。將溶液在室溫下於惰性氣氛下攪拌 12 小時。在此階段之後，基於在氮氣淨化下加熱至 180°C 再歷時 12 小時，用所添加之二甲苯 (38.17 公克) 使所得聚(醯胺酸)溶液醯亞胺化。



實施例 3

以 2,6-二甲基苯胺封端之雙酚-A-二酐-共-鄰聯甲苯胺寡聚物

對於此程序而言，將 4,4'-雙酚-A-二酐 (57.25 公克，0.011 莫耳)、鄰聯甲苯胺 (21.229 公克，0.01 莫耳) 及 2,6-二甲基苯胺 (2.42 公克，0.02 莫耳) 溶解於 N-甲基-2-吡咯啉酮中至 15 wt.% BPADA 之最終濃度。將溶液在室溫下於惰性氣氛下攪拌 12 小時。將二甲苯 (38.17 公克) 添加至所得醯胺酸溶液中以形成共沸溶液以在藉由將溶液加熱至 180°C 再歷時 12 小時進行醯亞胺化期間移除水。將所得醯亞胺溶液以適當速度旋塗以形成無空隙的均質膜。

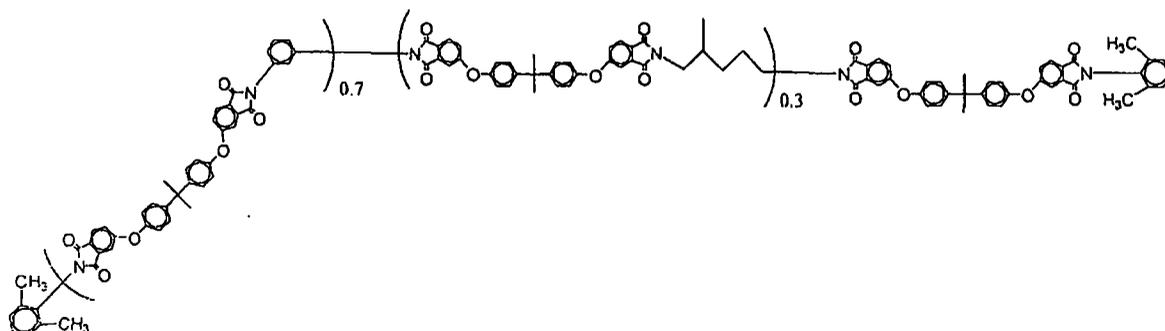


實施例 4

以 2,6-二甲基苯胺封端之雙酚-A-二酐-共-1,3-苯二胺-

共-2-甲基-1,5-戊二胺寡聚物

在此實施例中，將 4,4'-雙酚-A-二酐（57.25 公克，0.011 莫耳）、間苯二胺（7.57 公克，0.007 莫耳）、2-甲基-1,5-戊二胺（0.348 公克，0.003 莫耳，以商品名 DYTEK-A 購自 Invista）及 2,6-二甲基苯胺（2.42 公克，0.02 莫耳）溶解於 N-甲基-2-吡咯啉酮中至 15 wt.% BPADA 之最終濃度。將溶液在室溫下於惰性氣氛下攪拌 12 小時。將二甲苯（38.17 公克）添加至所得醯胺酸溶液中以形成共沸溶液以在藉由將溶液加熱至 180°C 再歷時 12 小時進行醯亞胺化期間移除水。將所得醯亞胺溶液以適當速度旋塗以形成無空隙的均質膜。

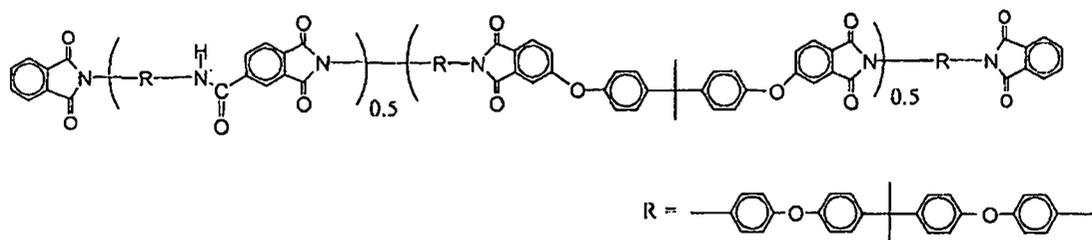


實施例 5

以鄰苯二甲酸酐封端之氯化偏苯三酸酐-共-2,2-雙[4-(4-氨基苯氧基)苯基]丙烷-共-雙酚 A-二酐寡聚物

在此程序中，在 0-5°C 下將氯化偏苯三酸酐（0.447 公克，2.12 莫耳）、2,2-雙[4-(4-氨基苯氧基)苯基]丙烷（2.0 公克，4.87 毫莫耳）及三乙胺（0.257 公克，2.54 毫莫耳）溶解於 N-甲基-2-吡咯啉酮中至總量 15 wt.% 之所有單體的濃度。將溶液在 0-5°C 下於惰性氣氛下攪拌 2 小時。其後，

添加 4,4'-雙酚-A-二酐 (1.105 公克, 2.12 毫莫耳)、鄰苯二甲酸酐 (0.199 公克, 1.34 毫莫耳) 及額外 N-甲基-2-吡咯啉酮至 15 wt.% 之最終濃度。將溶液在室溫下於惰性氣氛下攪拌 20 小時。過濾所得沈澱物 (氯化三乙胺), 且將二甲苯 (2.5 公克) 添加至醯胺酸溶液中以形成共沸溶液以在醯亞胺化期間移除水, 該醯亞胺化係藉由將溶液加熱至 180°C 再歷時 12 小時來進行。聚合物之結構於下文展示。將所得醯胺-醯亞胺溶液以適當速度旋塗以形成無空隙的均質膜。

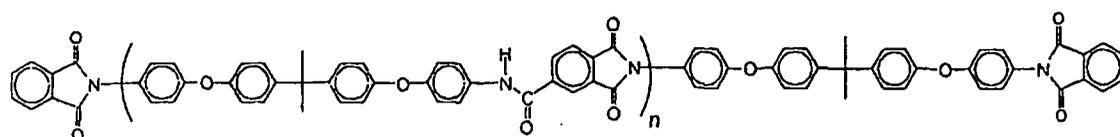


實施例 6

以鄰苯二甲酸酐封端之氯化偏苯三酸酐-共-2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]丙烷寡聚物

在此實施例中, 在 0-5°C 下將氯化偏苯三酸酐 (1.0 公克, 4.7 毫莫耳)、2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]丙烷 (2.464 公克, 6.0 毫莫耳) 及三乙胺 (0.571 公克, 5.64 毫莫耳) 溶解於 N-甲基-2-吡咯啉酮中至 15 wt.% 之濃度。將溶液在 0-5°C 下於惰性氣氛下攪拌 1 小時。添加鄰苯二甲酸酐 (0.439 公克, 2.96 毫莫耳) 及額外 N-甲基-2-吡咯啉酮至 15 wt.% 之最終濃度。將溶液在室溫下於惰性氣氛下攪拌 20 小時。過濾所得沈澱物 (氯化三乙胺), 且將二甲苯 (2.6 公克)

添加至醯胺酸溶液中以形成共沸溶液以在醯亞胺化期間移除水，該醯亞胺化係藉由將溶液加熱至 180°C 再歷時 12 小時來進行。將所得醯胺-醯亞胺溶液以適當速度旋塗以形成無空隙的均質膜。



實施例 7

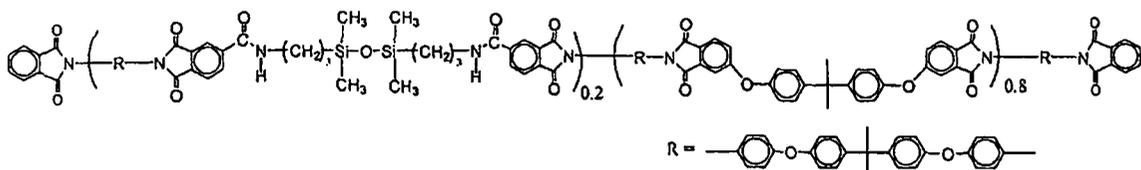
以鄰苯二甲酸酐封端之氯化偏苯三酸酐-共-1,3-雙(3-胺基苯氧基)苯寡聚物

在此程序中，在 0-5°C 下將氯化偏苯三酸酐 (0.69 公克，3.28 毫莫耳)、1,3-雙(3-胺基苯氧基)苯 (以商品名 APB-133 購自 CHRISKEV Company, Inc.，1.0 公克，3.42 毫莫耳) 及三乙胺 (0.398 公克，3.93 毫莫耳) 溶解於 N-甲基-2-吡咯啉酮中至 15 wt.% 之濃度。將溶液在 0-5°C 下於惰性氣氛下攪拌 1 小時。添加鄰苯二甲酸酐 (0.0427 公克，0.29 毫莫耳) 及額外 N-甲基-2-吡咯啉酮至 15 wt.% 之最終濃度。將溶液在室溫下於惰性氣氛下攪拌 20 小時。過濾所得沈澱物 (氯化三乙胺)，且將二甲苯 (1.29 公克) 添加至醯胺酸溶液中以形成共沸溶液以在藉由將溶液加熱至 180°C 再歷時 12 小時進行醯亞胺化期間移除水。將所得醯胺-醯亞胺溶液以適當速度旋塗以形成無空隙的均質膜。

實施例 9

以鄰苯二甲酸酐封端之醯胺封端二矽氧烷-共-2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]丙烷-共-雙酚-A-二酐寡聚物

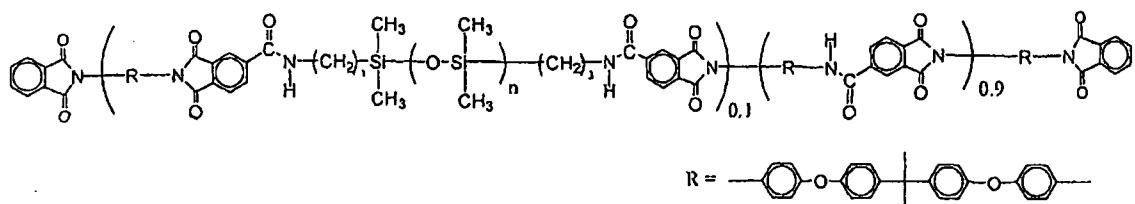
在此程序中，在 0-5°C 下將氯化偏苯三酸酐（0.372 公克，1.77 毫莫耳）、1,3-雙(3-胺基丙基)四甲基二矽氧烷（0.220 公克，0.89 毫莫耳）及三乙胺（0.215 公克，2.12 毫莫耳）溶解於 N-甲基-2-吡咯啉酮/THF 輔溶劑（70/30 體積）中至 15 wt.% 之濃度。將溶液在 0-5°C 下於惰性氣氛下攪拌 12 小時。其後，添加 2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]丙烷（2.0 公克，4.87 毫莫耳）、4,4'-雙酚-A-二酐（1.840 公克，3.54 毫莫耳）、鄰苯二甲酸酐（0.141 公克，0.95 毫莫耳）及額外 N-甲基-2-吡咯啉酮至 15 wt.% 之最終濃度。將溶液在室溫下於惰性氣氛下攪拌 12 小時。過濾所得沈澱物（氯化三乙胺），且將二甲苯（3.0 公克）添加至醯胺酸溶液中以形成共沸溶液以在醯亞胺化期間移除水，該醯亞胺化係藉由將溶液加熱至 180°C 再歷時 12 小時來進行。將所得醯胺-醯亞胺-矽氧烷溶液以 1,500 rpm 旋塗 60 秒以形成無空隙的均質膜。



實施例 10

以鄰苯二甲酸酐封端之醯胺封端聚二矽氧烷-共-2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]丙烷-共-氯化偏苯三酸酐寡聚物

在此實施例中，在 0-5°C 下將氯化偏苯三酸酐（1.080 公克，5.13 毫莫耳）、胺基丙基封端之聚二甲基矽氧烷（購自 Gelest, Inc.，0.420 公克，0.47 毫莫耳）及三乙胺（0.623 公克，6.15 毫莫耳）溶解於 N-甲基-2-吡咯啉酮/THF 輔溶劑（70/30 體積）中至 15 wt.% 之濃度。將溶液在 0-5°C 下於惰性氣氛下攪拌 12 小時。其後，添加 2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]丙烷（2.0 公克，4.87 毫莫耳）、鄰苯二甲酸酐（0.063 公克，0.425 毫莫耳）及額外 N-甲基-2-吡咯啉酮至 15 wt.% 之最終濃度。將溶液在室溫下於惰性氣氛下攪拌 12 小時。過濾所得沈澱物（氯化三乙胺），且將二甲苯（2,4 公克）添加至醃胺酸溶液中以形成共沸溶液以在醃亞胺化期間移除水，該醃亞胺化係藉由將溶液加熱至 180°C 再歷時 12 小時來進行。將所得醃胺-醃亞胺-矽氧烷溶液以 1,500 rpm 旋塗 60 秒以形成無空隙的均質膜。



實施例 11

塗覆、結合及解結合

將來自實施例 1 至 10 之調配物旋塗至各種基板晶圓上。烘焙以蒸發溶劑之後，藉由施加壓力使第二晶圓結合至各經塗佈之晶圓。使用此等黏著劑進行暫時晶圓結合之典型程序展示於圖 2 中。測試經結合晶圓之機械強度、熱

穩定性及耐化學性。藉由在可接受之溫度下手動使其滑動分開來測試晶圓之解結合。

實施例 12

黏著劑-聚醯亞胺分析

將實施例 1 及 3 之組成物之黏度、軟化點及 T_g 報導於表 1 中，且所有此等材料皆針對解結合成功測試。對此等四種組成物進行熱穩定性及耐化學性之進一步研究。所有此等組成物具有至少高達 350°C 之所需熱穩定性且展示最小釋氣作用 ($<0.5 \text{ wt.}\%$)。

表 1 實施例 1 及 3 之特性

實施例	黏度 (Pa·S, 350°C)	軟化溫度 (以 $^\circ\text{C}$ 為單位，在 $3,000 \text{ Pa}\cdot\text{S}$ 下)	分子量 (M_w , 道爾頓)	T_g ($^\circ\text{C}$)
1	50	210	10,800	161
3	15	210	6,100	152

實施例 13

黏著劑-聚醯胺醯亞胺分析

來自實施例 5-7 之醯胺醯亞胺聚合物之組成物具有具醚鍵或烷鍵之芳族胺。因此，該等材料具有低軟化點、低玻璃轉移溫度及低熔融黏度。實施例材料之流變資料展示於圖 3 中。實施例之黏度、軟化點及 T_g 報導於表 2 中，且所有此等材料皆已針對解結合成功測試。對此等組成物已進行熱穩定性及耐化學性之進一步研究。所有此等組成物

具有至少高達 350°C 之所需熱穩定性且展示最小釋氣作用 (<0.5 wt.%)。

表 2 實施例 5-7 之特性

實施例	黏度 (Pa·S, 350°C)	軟化溫度 (以°C為單位, 在 3,000 Pa·S 下)	重量損失 (在 350°C 下等 溫歷時 4 小時)	分子量 (M _n , 道爾 頓)	T _g (°C)
5	20	253	1.337%	6,000	173
6	112	282	1.561%	3,000	195
7	37	255	2.218%	6,000	163

實施例 14

黏著劑-聚(醯胺醯亞胺-矽氧烷)分析

來自實施例 8-10 之醯胺醯亞胺-矽氧烷聚合物之組成物包括由醯胺基封端之矽氧烷單元，該等矽氧烷單元會形成分子間及分子內氫鍵。因此，使矽氧烷單元自相變分離且防止其引入相分離。此效應於下文展示。實施例之黏度、軟化點及 T_g 報導於表 3 中，且所有此等材料皆針對解結合成功測試。對此等組成物已進行熱穩定性及耐化學性之進一步研究。所有此等組成物具有至少高達 350°C 之所需熱穩定性且展示最小釋氣作用 (<0.5 wt.%)。

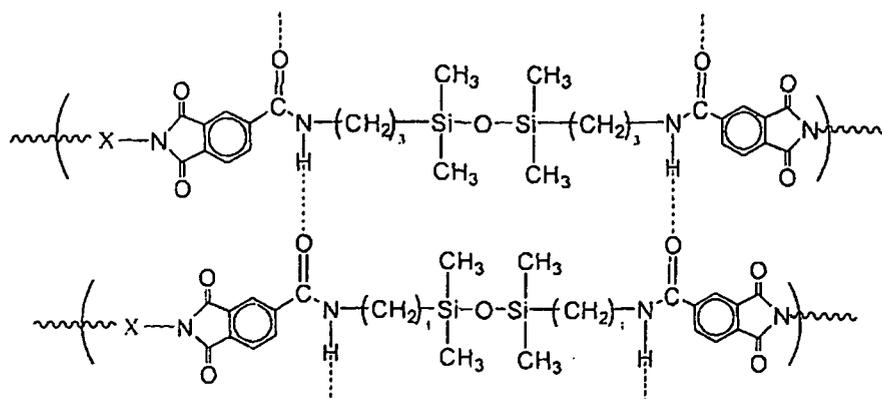


表 3 實施例 8-10 之特性

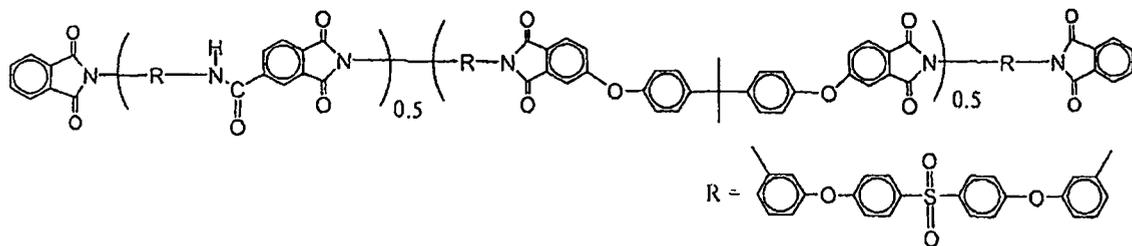
實施例	黏度 (Pa·S, 350°C)	軟化溫度 (以°C為單位, 在 3,000 Pa·S 下)	重量損失 (在 350°C 下等 溫歷時 4 小時)	分子量 (M_n , 道爾 頓)	T_g (°C)
8	44	260	4.085%	10,000	197
9	67	253	1.407%	10,000	150
10	1017	312	2.293%	16,000	150

實施例 15

以鄰苯二甲酸酐封端之氯化偏苯三酸酐-共-2,2-雙[4-(3-胺基苯氧基)苯基]砒-共-雙酚-A-二酐寡聚物

在 0-5°C 下將氯化偏苯三酸酐 (2.245 公克, 10.66 毫莫耳)、2,2-雙[4-(3-胺基苯氧基)苯基]砒 (10.0 公克, 23.12 毫莫耳) 及三乙胺 (1.294 公克, 12.79 毫莫耳) 溶解於 N-甲基-2-吡咯啉酮中至 15 wt.% 之濃度。將溶液在 0-5°C 下於惰性氣氛下攪拌 1 小時。添加雙酚-A-二酐 (5.550 公克, 10.66 毫莫耳)、鄰苯二甲酸酐 (0.555 公克, 3.74 毫莫耳) 及額外 N-甲基-2-吡咯啉酮至 15 wt.% 之最終濃度。將溶液在

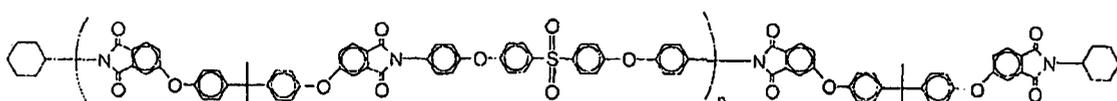
室溫下於惰性氣氛下攪拌 20 小時。過濾所得沈澱物（氯化三乙胺），且將二甲苯（6.2 公克）添加至醯胺酸溶液中以形成共沸溶液以在藉由將溶液加熱至 180°C 再歷時 12 小時進行醯亞胺化期間移除水。將所得醯胺-醯亞胺溶液以 1,500 rpm 旋塗 60 秒以形成無空隙的均質膜。



實施例 16

以環己胺封端之雙酚-A-二酐-共-2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]砜寡聚物

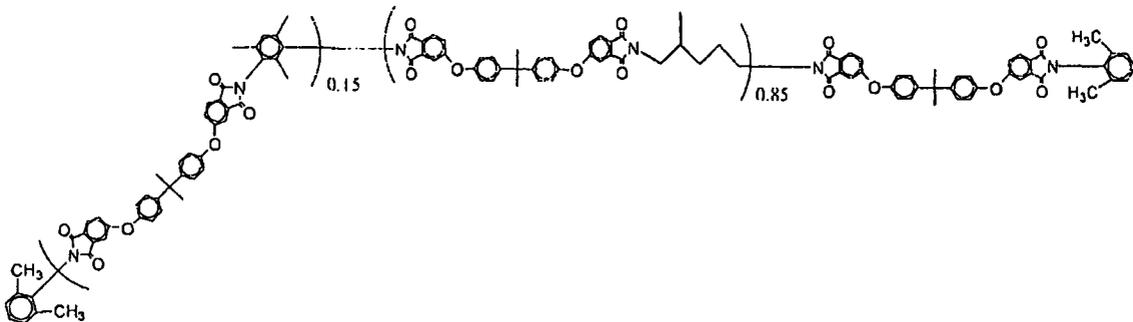
在此程序中，將 4,4'-雙酚-A-二酐（10.624 公克，20.40 毫莫耳）、2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]砜（8.0 公克，18.5 毫莫耳）及環己胺（0.399 公克，4.0 毫莫耳）溶解於 N-甲基-2-吡咯啉酮中至 10 wt.% 之最終濃度。將溶液在室溫下於惰性氣氛下攪拌 12 小時。將二甲苯（12.0 公克）添加至所得醯胺酸溶液中以形成共沸溶液以在醯亞胺化期間移除水，該醯亞胺化係藉由將溶液加熱至 180°C 再歷時 12 小時來進行。將所得醯亞胺溶液以 1,500 rpm 旋塗 60 秒以形成無空隙均質膜。



實施例 17

以 2,6-二甲基苯胺封端之雙酚-A-二酐-共-2,4,6-三甲基-間苯二胺-共-2-甲基-1,5-戊二胺寡聚物

在此實施例中，將 4,4'-雙酚-A-二酐（20.0 公克，38.43 毫莫耳）、2,4,6-三甲基-間苯二胺（0.811 公克，5.40 毫莫耳）、2-甲基-1,5-戊二胺（以商品名 Dytek-A 購自 Invista，3.556 公克，30.60 毫莫耳）及 2,6-二甲基苯胺（0.609 公克，5.03 毫莫耳）溶解於 N-甲基-2-吡咯啉酮中至 10 wt.% 之最終濃度。將溶液在室溫下於惰性氣氛下攪拌 12 小時。將二甲苯（16.6 公克）添加至所得醯胺酸溶液中以形成共沸溶液以在醯亞胺化期間移除水，該醯亞胺化係藉由將溶液加熱至 180°C 再歷時 12 小時來進行。將所得醯亞胺溶液以 1,500 rpm 旋塗 60 秒以形成無空隙均質膜。

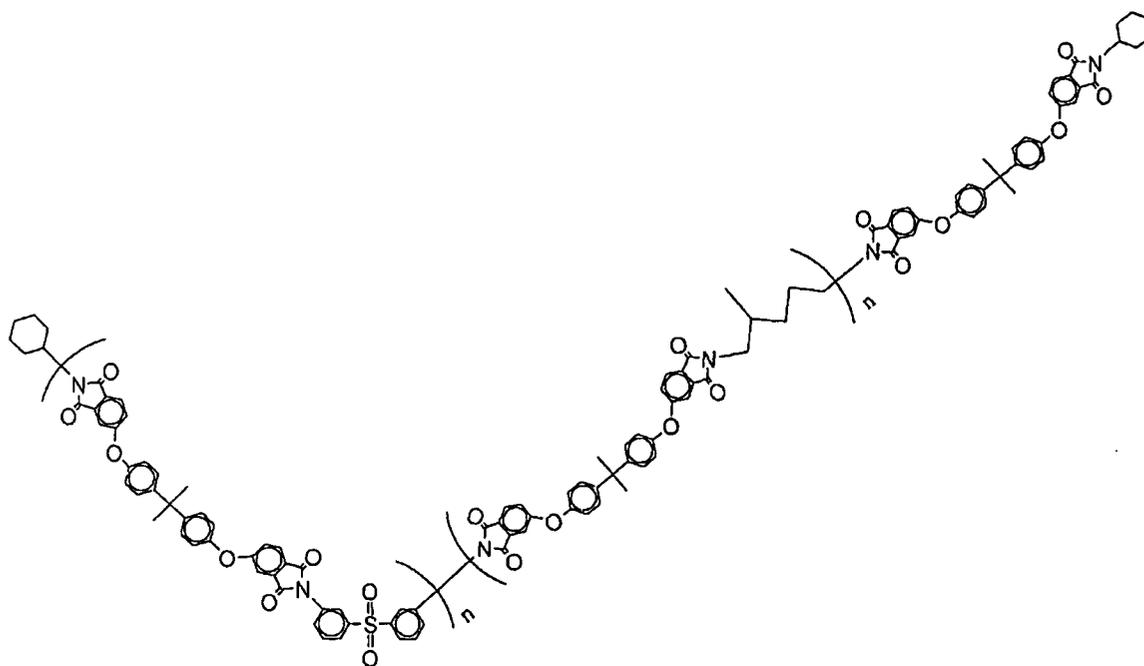


實施例 18

以環己胺封端之雙酚-A-二酐-共-3,3'-二胺基二苯基砜-共-2-甲基-1,5-戊二胺寡聚物

在此程序中，將 4,4'-雙酚-A-二酐（10.0 公克，19.2 毫莫耳）、3,3'-二胺基二苯基砜（2.220 公克，8.9 毫莫耳）、

2-甲基-1,5-戊二胺（以商品名 Dytek-A 購自 Invista，1.039 公克，8.9 毫莫耳）及環己胺（0.273 公克，2.8 毫莫耳）溶解於 N-甲基-2-吡咯啉酮中至 10 wt.% 之最終濃度。將溶液在室溫下於惰性氣氛下攪拌 12 小時。將二甲苯（9.0 公克）添加至所得醯胺酸溶液中以形成共沸溶液以在藉由將溶液加熱至 180°C 再歷時 12 小時進行醯亞胺化期間移除水。將所得醯亞胺溶液以 1,500 rpm 旋塗 60 秒以形成無空隙均質膜。

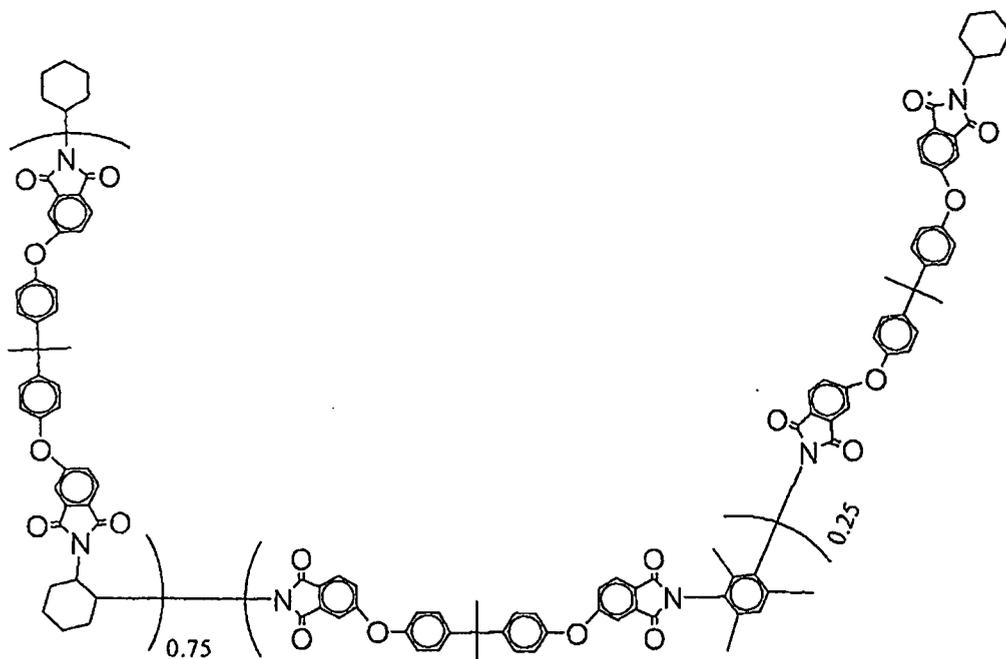


實施例 19

以環己胺封端之雙酚-A-二酐-共-2,4,6-三甲基-間苯二胺-共-1,2-二胺基環己烷寡聚物

在此實施例中，將 4,4'-雙酚-A-二酐（10.0 公克，19.2 毫莫耳）、2,4,6-三甲基-間苯二胺（0.663 公克，4.42 毫莫耳）、1,2-二胺基環己烷（1.514 公克，13.26 毫莫耳）及

環己胺 (0.317 公克, 3.2 毫莫耳) 溶解於 N-甲基-2-吡咯啉酮中至 10 wt.% 之最終濃度。將溶液在室溫下於惰性氣氛下攪拌 12 小時。將二甲苯 (8.3 公克) 添加至所得醯胺酸溶液中以形成共沸溶液以在藉由將溶液加熱至 180°C 再歷時 12 小時進行醯亞胺化期間移除水。將所得醯亞胺溶液以 1,500 rpm 旋塗 60 秒以形成無空隙均質膜。

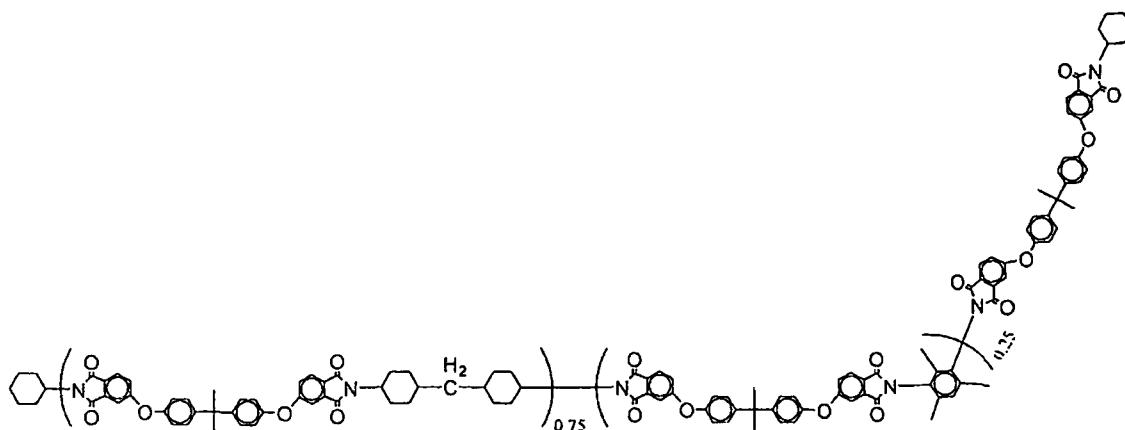


實施例 20

以環己胺封端之雙酚-A-二酐-共-2,4,6-三甲基-間苯二胺-共-4,4'-亞甲基-雙-環己胺寡聚物

在此程序中，將 4,4'-雙酚-A-二酐 (10.0 公克, 19.2 毫莫耳)、2,4,6-三甲基-間苯二胺 (0.657 公克, 4.38 毫莫耳)、4,4'-亞甲基-雙-環己胺 (2.762 公克, 13.13 毫莫耳) 及環己胺 (0.355 公克, 3.58 毫莫耳) 溶解於 N-甲基-2-吡咯啉酮中至 10 wt.% 之最終濃度。將溶液在室溫下於惰性

氣氛下攪拌 12 小時。將二甲苯（9.2 公克）添加至所得醯胺酸溶液中以形成共沸溶液以在醯亞胺化期間移除水，該醯亞胺化係藉由將溶液加熱至 180°C 再歷時 12 小時來進行。將所得醯亞胺溶液以 1,500 rpm 旋塗 60 秒以形成無空隙均質膜。



實施例 21

實施例 15、16、19 及 20 之組成物之黏度、軟化點及 T_g 報導於表 4 中，而實施例 17-18 之組成物之值報導於表 5 中。對此等組成物進行熱穩定性及耐化學性之進一步研究。所有此等組成物具有至少高達 350°C 之所需熱穩定性且展示最小釋氣作用 (<0.5 wt.%)。

表 4 實施例 15-16 及 19-20 之特性

實施例	黏度 (Pa·S, 350°C)	軟化溫度 (以°C為單位，在 3,000PaS下)	重量損失 (在 350°C 下等 溫歷時 4 小時)	分子量 (M_n , 道爾 頓)	T_g (°C)
15	4.943	240	1.420%	3,940	176
16	169.6	299	0.1740%	19,800	207
19	0.796	239	3.173%	4,780	185
20	29.47	273	0.866%	9,810	202

表 5 實施例 17-18 之特性

實施例	黏度 (Pa·S , 300°C)	軟化溫度 (以°C為單位，在 3,000 Pa·S 下)	重量損失 (在 350°C 下等 溫歷時 4 小時)	分子量 (M_n ，道爾 頓)	T_g (°C)
17	22.52	214	0.6721%	12,700	144
18	4.451	208	1.557%	5,870	150

【圖式簡單說明】

圖 1 說明根據本發明使兩個晶圓薄化及解結合之本發明方法；

圖 2 為展示實施例中所遵循之典型製程步驟之流程圖；及

圖 3 為描繪本發明之結合組成物之流變分析結果的曲線圖。

【主要元件符號說明】

10	堆疊
12	活性晶圓
12'	薄化後晶圓
14	載體晶圓或基板
16	背表面
18	活性表面
20a, 20b, 20c, 20d	構形特徵
21	構形特徵 20d 之末端表面

22	結合表面
24	結合層
24'	經軟化結合組成物層
26	平面
28	軸
T	厚度

十、申請專利範圍：

1. 一種晶圓結合方法，其包含：

提供包含經由結合組成物層結合在一起之第一基板及第二基板的堆疊，該結合組成物層包含選自由寡聚物及聚合物組成之群的化合物，該等寡聚物及聚合物係選自由醯亞胺、醯胺醯亞胺及醯胺醯亞胺-矽氧烷聚合物及寡聚物組成之群；

使該堆疊經足以軟化該結合層之溫度處理；及

分離該第一基板與該第二基板。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該溫度為至少約 200°C。

3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該分離包含將力施加於該第一基板及該第二基板中之至少一者，同時使該第一基板及該第二基板中之另一者抵抗該力，該力係以足量施加以分離該第一基板與該第二基板。

4. 如申請專利範圍第 3 項之方法，該堆疊具有穿過該第一基板與該第二基板之軸，該力係在一般相對於該軸為橫向之方向上施加。

5. 如申請專利範圍第 3 項之方法，該施加力包含在一般遠離第一基板及第二基板中之至少一者之方向上提舉該第一基板及該第二基板中之另一者。

6. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其進一步包含在該經處理之前使該等基板中之一者薄化。

7. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其進一步包含在該

經溫度處理之前使該堆疊經受選自由背面研磨、金屬化、圖案化及其組合組成之群的製程。

8.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該提供堆疊包含：

將結合組成物塗覆於第一基板及第二基板中之至少一者上；及

使該等基板彼此接觸以將該等基板結合在一起。

9.如申請專利範圍第 8 項之方法，其中該塗覆包含將結合組成物旋塗至第一基板及第二基板中之一者上。

10.如申請專利範圍第 8 項之方法，其中該接觸包含將壓力施加於該等基板。

11.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中：

該第一基板具有第一表面及遠離該第一表面之第二表面且包含至少一個活性位點及複數個構形特徵，且該結合組成物層係結合至該第二表面；且

該第二基板包含結合至該結合組成物層之結合表面。

12.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中：

該等構形特徵呈現遠離該第一基板之該第一表面的個別端面，且該等端面中之至少一者距該第一基板之該第一表面比該等端面中之其他者更遠，該更遠端面界定實質上平行於該第一表面之平面；且

該平面距該第二基板上之結合表面之距離跨越該平面及該第二基板結合表面改變小於約 10%。

13.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該第一基板：

具有第一表面及遠離該第一表面之第二表面；

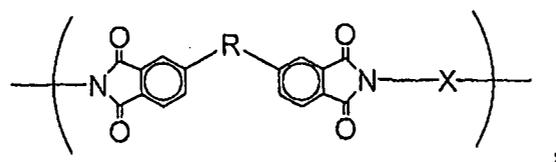
在該第二表面上包含至少一個活性位點及複數個構形特徵；且

係選自由微電子機械系統裝置、顯示器裝置、可撓性基板、化合物半導體、低 k 介電層、介電層、離子植入層及包含矽、鋁、鎢、矽化鎢、砷化鎢、鍺、鈦、亞硝酸鈦、SiGe 及前述者之混合物組成之群。

14. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該第二基板包含選自由藍寶石、陶瓷、玻璃、石英、鋁及矽組成之群的材料。

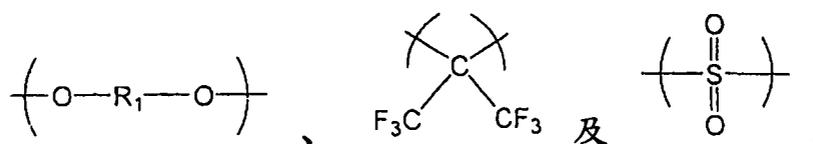
15. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該化合物係選自由聚合物及寡聚物組成之群，該等聚合物及寡聚物具有選自由以下式組成之群之式：

(I)

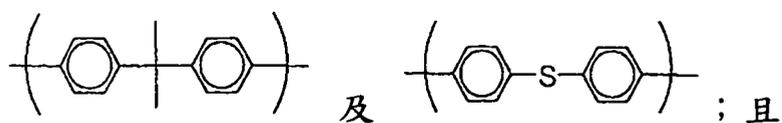


其中：

R 係選自由以下者組成之群：

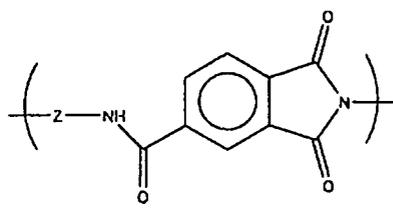


其中 R₁ 係選自由以下者組成之群：經烷基取代之苯基、



X 係選自由苯環、芳族化合物、脂族化合物及環脂族化合物組成之群；及

(II)

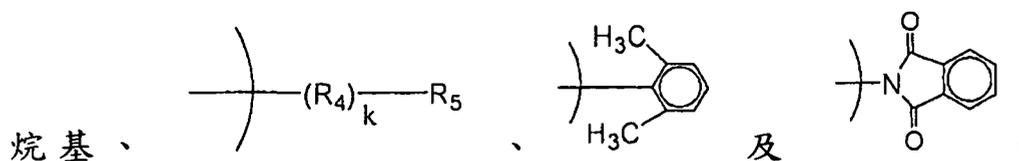


其中 Z 係選自由矽氧烷及包含醚橋之部分組成之群。

16. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其中該化合物為 (I)，且 X 係選自由經烷基取代之苯基、亞異丙基二苯基及六氟亞異丙基組成之群。

17. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其中該化合物進一步包含衍生自選自由芳族單胺、脂族單胺、環脂族單胺及鄰苯二甲酸酐組成之群之化合物的封端基。

18. 如申請專利範圍第 17 項之方法，其中該封端基係選自由以下者組成之群：



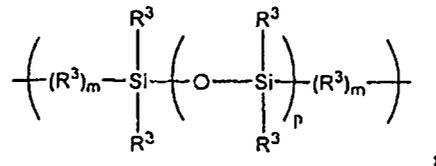
其中：

R₄ 為烷基；

R_5 為環脂族基團；且

k 為 0 至 20。

19. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其中該化合物為 (II)，且 Z 為具有下式之矽氧烷：



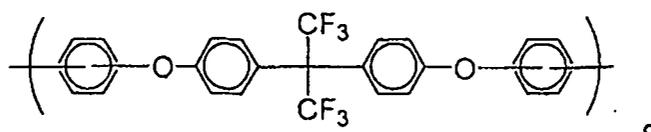
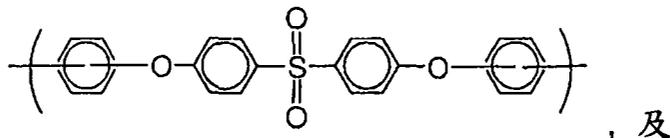
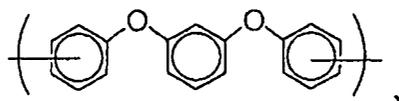
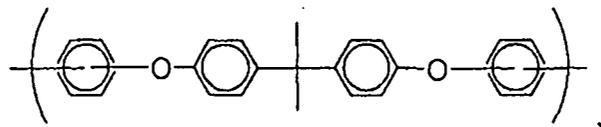
其中：

各 R^3 係個別地選自由氫、烷基及苯基組成之群；

m 為 1 至 6；且

p 為 1 至 50。

20. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其中該化合物為 (II)，且 Z 為選自由以下者組成之群之包含醚橋的部分：



21. 一種物品，其包含：

具有背表面及活性表面之第一基板，該活性表面包含至少一個活性位點及複數個構形特徵；

具有結合表面之第二表面；及

結合至該活性表面且結合至該結合表面之結合層，其中該結合層包含寡聚物及聚合物，該等寡聚物及聚合物係選自由醯亞胺、醯胺醯亞胺及醯胺醯亞胺-矽氧烷聚合物及寡聚物組成之群。

22.如申請專利範圍第 21 項之物品，其中：

該等構形特徵呈現遠離該第一基板之該背表面的個別端面，且該等端面中之至少一者距該第一基板之該背表面比該等端面中之其他者更遠，該更遠端面界定一實質上平行於該第一表面之平面；且

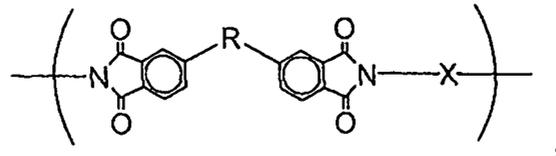
該平面距該第二基板上之該結合表面之距離沿該平面及該第二基板結合表面改變小於約 5%。

23.如申請專利範圍第 21 項之物品，其中該第一基板係選自由微電子機械系統裝置、顯示器裝置、可撓性基板、化合物半導體、低 k 介電層、介電層、離子植入層及包含矽、鋁、鎢、矽化鎢、砷化鎳、鍺、鈦、亞硝酸鈦、SiGe 及前述者之混合物組成之群。

24.如申請專利範圍第 21 項之物品，其中該第二基板包含選自由藍寶石、陶瓷、玻璃、石英、鋁、銀及矽組成之群的材料。

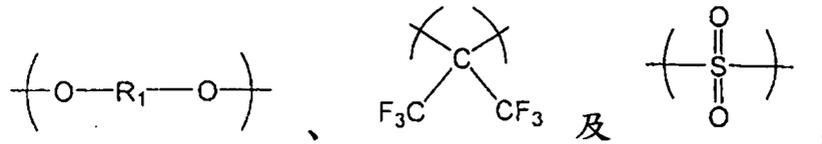
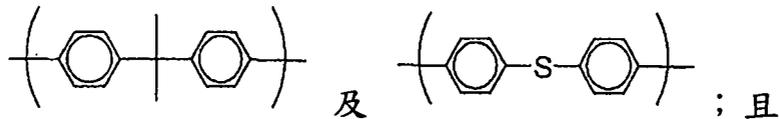
25.如申請專利範圍第 21 項之物品，其中該等聚合物及寡聚物具有選自由以下式組成之群之式：

(I)



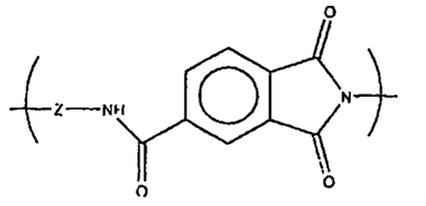
其中：

R 係選自由以下者組成之群：

其中 R₁ 係選自由以下者組成之群：經烷基取代之苯基、

X 係選自由苯磺、芳族化合物、脂族化合物及環脂族化合物組成之群；及

(II)

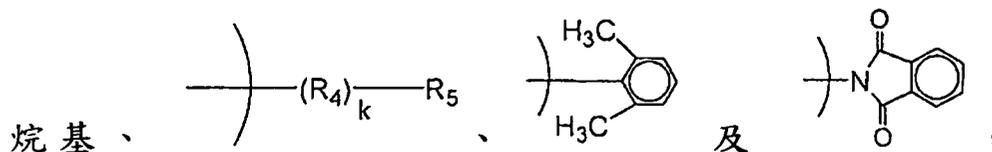


其中 Z 係選自由矽氧烷及包含醚橋之部分組成之群。

26. 如申請專利範圍第 25 項之物品，其中該等聚合物或寡聚物包含式 (I)，且 X 係選自由經烷基取代之苯基、亞異丙基二苯基及六氟亞異丙基組成之群。

27.如申請專利範圍第 25 項之物品，其中該化合物進一步包含衍生自選自由芳族單胺、脂族單胺、環脂族單胺及鄰苯二甲酸酐組成之群之化合物的封端基。

28.如申請專利範圍第 27 項之物品，其中該封端基係選自由以下者組成之群：



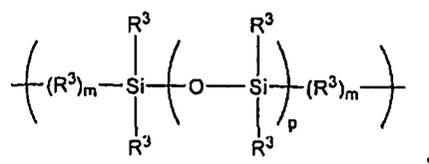
其中：

R_4 為烷基；

R_5 為環脂族基團；且

k 為 0 至 20。

29.如申請專利範圍第 25 項之物品，其中該等聚合物或寡聚物包含式 (II)，且 Z 為具有下式之矽氧烷：



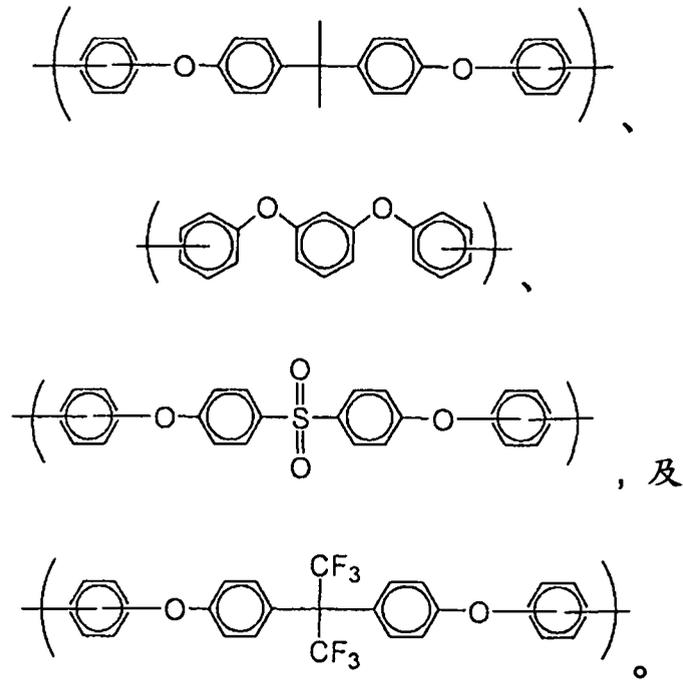
其中：

各 R^3 係個別地選自由氫、烷基及苯基組成之群；

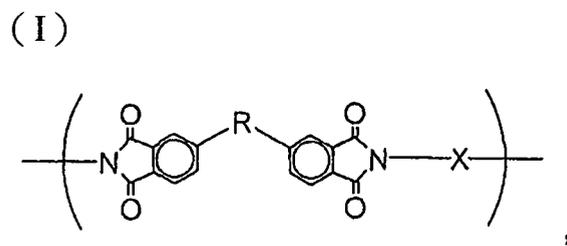
m 為 1 至 6；且

p 為 1 至 50。

30.如申請專利範圍第 25 項之物品，其中該等聚合物或寡聚物包含式 (II)，且 Z 為選自由以下者組成之群之包含醚橋的部分：

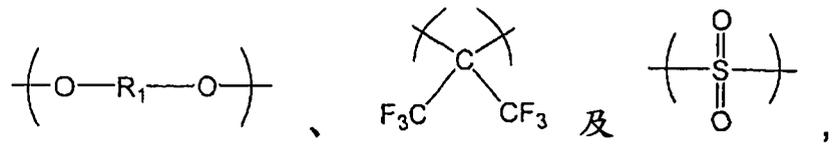


31. 一種適用於將兩個基板結合在一起之組成物，該組成物包含溶解或分散於溶劑系統中之化合物，該化合物係選自由聚合物及寡聚物組成之群，該等聚合物及寡聚物具有選自由以下式組成之群之式：

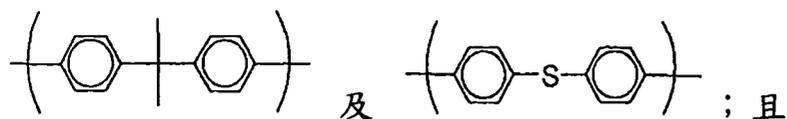


其中：

R 係選自由以下者組成之群：

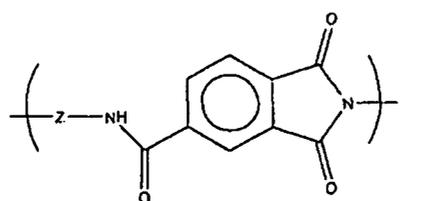


其中 R_1 係選自由以下者組成之群：經烷基取代之苯基、



X 係選自由苯磺、芳族化合物、脂族化合物及環脂族化合物組成之群；及

(II)

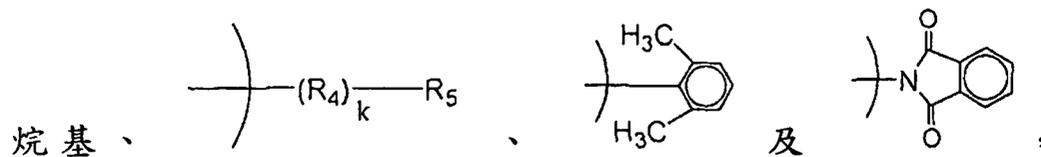


其中 Z 係選自由矽氧烷及包含醚橋之部分組成之群，

其中該化合物進一步包含衍生自選自由芳族單胺、脂族單胺、環脂族單胺及鄰苯二甲酸酐組成之群之化合物的封端基。

32. 如申請專利範圍第 31 項之組成物，其中該化合物包含式 (I)，且 X 係選自由經烷基取代之苯基、亞異丙基二苯基及六氟亞異丙基組成之群。

33. 如申請專利範圍第 31 項之組成物，其中該封端基係選自由以下者組成之群：



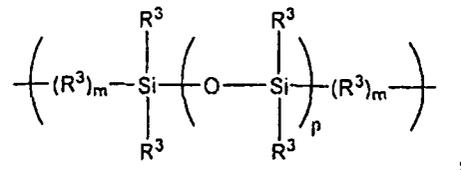
其中：

R_4 為烷基；

R_5 為環脂族基團；且

k 為 0 至 20。

34. 如申請專利範圍第 31 項之組成物，其中該化合物包含式 (II)，且 Z 為具有下式之矽氧烷：



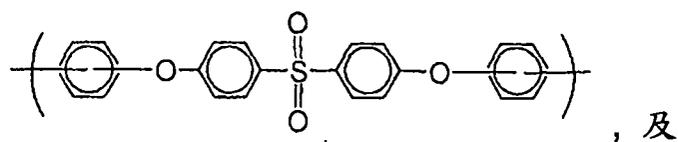
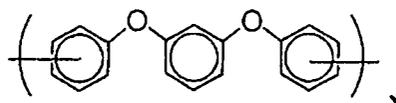
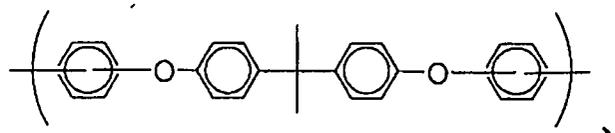
其中：

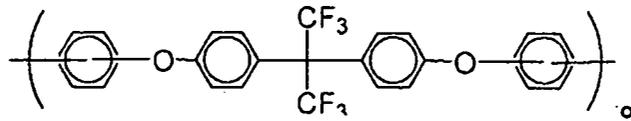
各 R^3 係個別地選自由氫、烷基及苯基組成之群；

m 為 1 至 6；且

p 為 1 至 50。

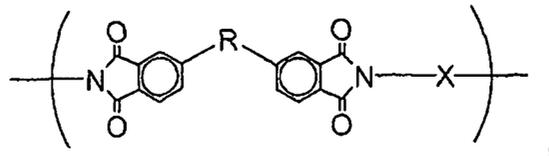
35. 如申請專利範圍第 31 項之組成物，其中該化合物包含式 (II)，且 Z 為選自由以下者組成之群之包含醚橋的部分：





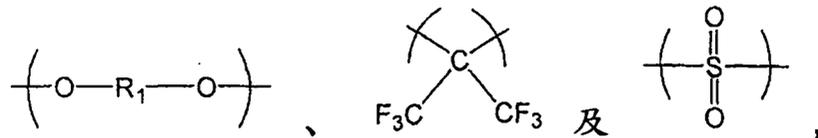
36. 一種聚合物或寡聚物，其具有選自由以下式組成之群之式：

(I)

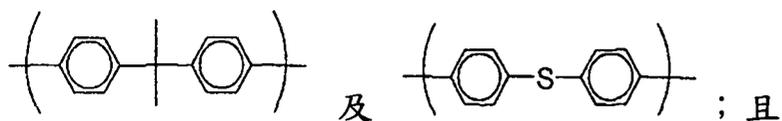


其中：

R 係選自由以下者組成之群：

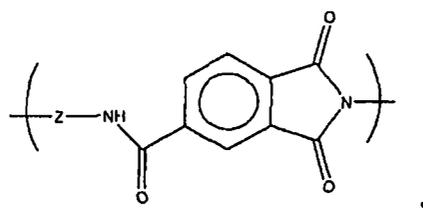


其中 R₁ 係選自由以下者組成之群：經烷基取代之苯基、



X 係選自由苯磺、芳族化合物、脂族化合物及環脂族化合物組成之群；及

(II)

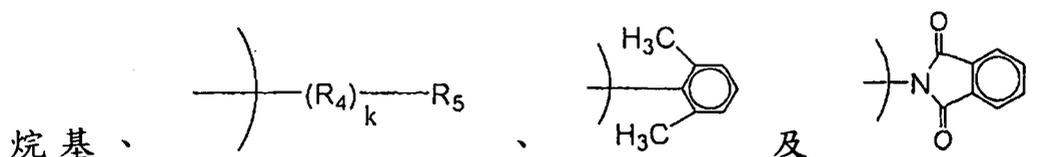


其中 Z 係選自由矽氧烷及包含醚橋之部分組成之群，

其中該聚合物或寡聚物進一步包含衍生自選自由芳族單胺、脂族單胺、環脂族單胺及鄰苯二甲酸酐組成之群之化合物的封端基。

37. 如申請專利範圍第 36 項之聚合物或寡聚物，其中該等聚合物或寡聚物包含式 (I)，且 X 係選自由經烷基取代之苯基、亞異丙基二苯基及六氟亞異丙基組成之群。

38. 如申請專利範圍第 36 項之聚合物或寡聚物，其中該封端基係選自由以下者組成之群：



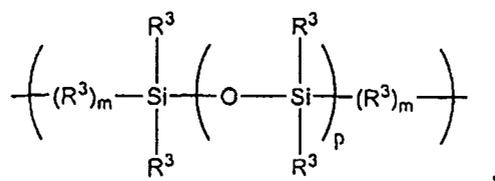
其中：

R_4 為烷基；

R_5 為環脂族基團；且

k 為 0 至 20。

39. 如申請專利範圍第 36 項之聚合物或寡聚物，其中該聚合物或寡聚物包含式 (II)，且 Z 為具有下式之矽氧烷：



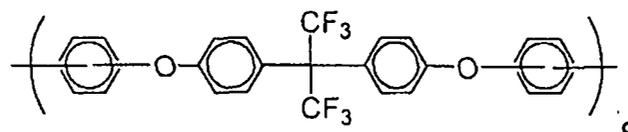
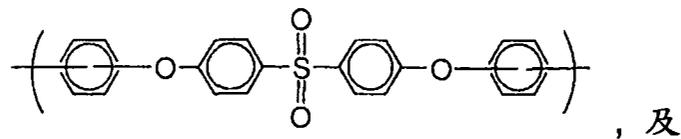
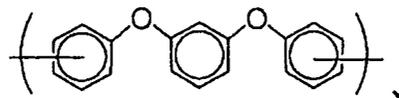
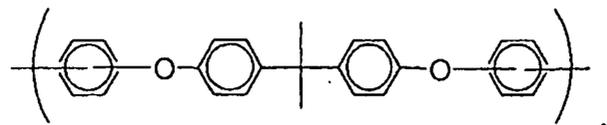
其中：

各 R^3 係個別地選自由氫、烷基及苯基組成之群；

m 為 1 至 6；且

p 為 1 至 50。

40. 如申請專利範圍第 36 項之聚合物或寡聚物，其中該聚合物或寡聚物包含式 (II)，且 Z 為選自由以下者組成之群之包含醚橋的部分：



十一、圖式：

如次頁。

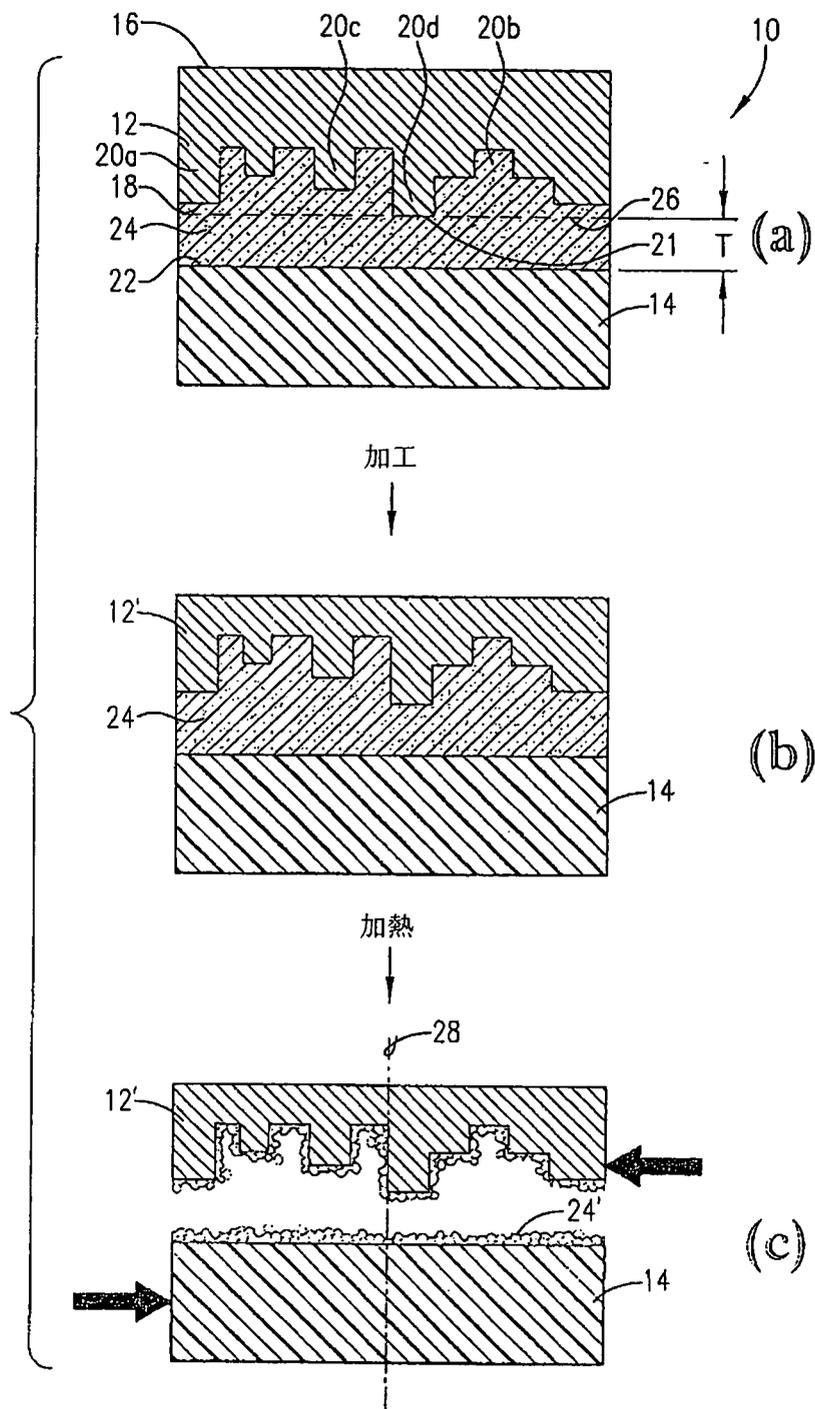


圖1

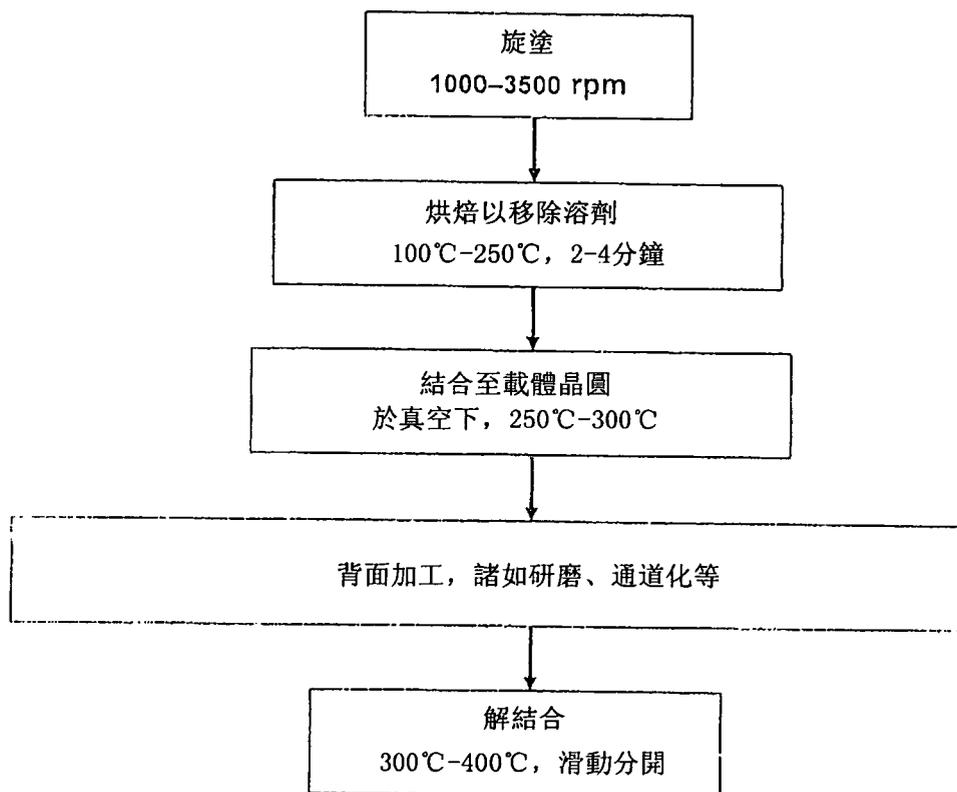


圖2

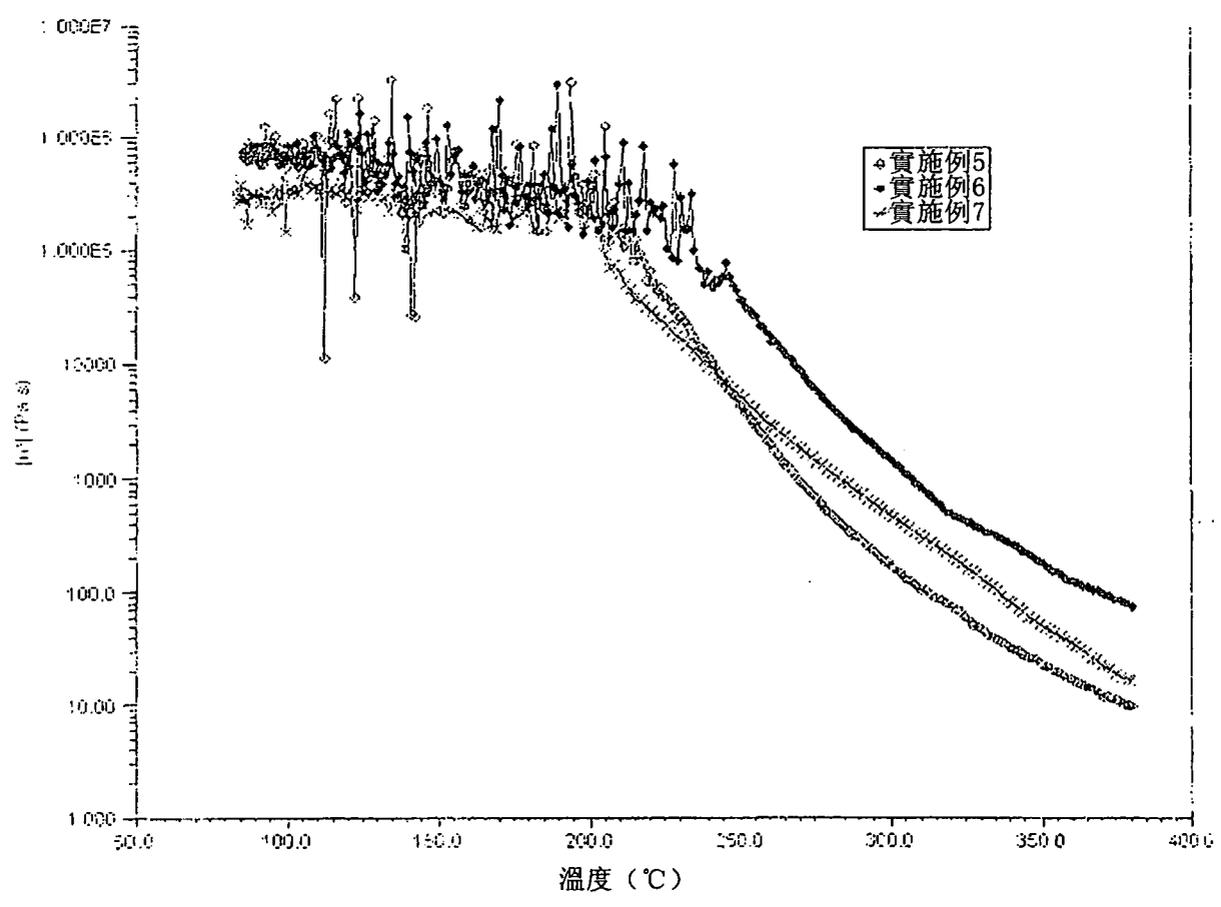


圖3