



(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 201302996 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：101115269

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 27 日

(51)Int. Cl. : C09K3/10 (2006.01) C08L23/22 (2006.01)

(30)優先權：2011/04/27 美國 61/479,710

(71)申請人：漢克公司 (美國) HENKEL CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：柏德密 馬修 P BURDZY, MATTHEW P. (US)；馮定松 FENG, DINGSONG
(CN)；衛爾克 凱文 J WELCH, KEVIN J. (US)；王焱冰 WANG, YANBING
(CN)；克羅斯 羅伯特 P CROSS, ROBERT P. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：8 共 69 頁

(54)名稱

具有低溫密封能力之可固化彈性體組合物

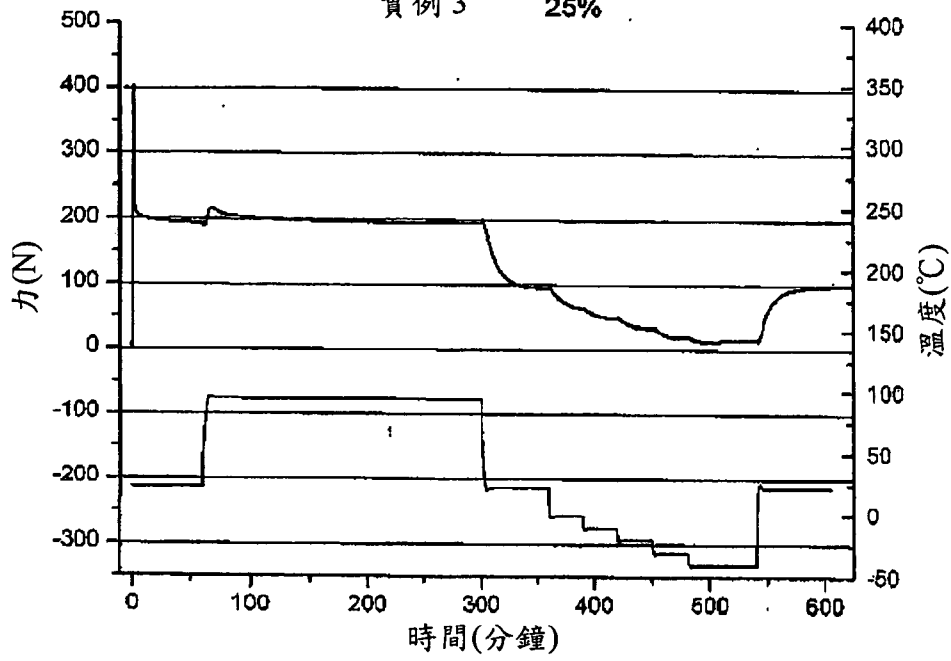
CURABLE ELASTOMER COMPOSITIONS WITH LOW TEMPERATURE SEALING CAPABILITY

(57)摘要

本發明係關於可固化密封劑組合物，其低溫密封能力經改良優於習用可固化密封組合物。該組合物係可流動的且可固化成交聯形式以提供展現彈性體性質之固化反應產物。該可固化彈性體密封劑組合物可包括可交聯彈性體寡聚物；起始劑或交聯劑；玻璃質單體及/或橡膠質單體；及視情況以下中之一或多者：觸媒、填充劑、著色劑、抗氧化劑及可選反應調節劑。該可交聯彈性體密封劑組合物可藉由使具有一 Tg 之可交聯彈性體寡聚物與玻璃質單體及橡膠質單體中之至少一者反應來製備。該組合物之固化反應產物具有單一 Tg，且與自相同可交聯彈性體寡聚物但不具有該玻璃質單體及/或橡膠質單體製得之可固化組合物相比，在低溫(但高於固化產物 Tg)下保持更高密封力。

鬆弛恢復順序

實例 3 25%





(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 201302996 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：101115269

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 27 日

(51)Int. Cl. : C09K3/10 (2006.01) C08L23/22 (2006.01)

(30)優先權：2011/04/27 美國 61/479,710

(71)申請人：漢克公司 (美國) HENKEL CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：柏德密 馬修 P BURDZY, MATTHEW P. (US)；馮定松 FENG, DINGSONG
(CN)；衛爾克 凱文 J WELCH, KEVIN J. (US)；王焱冰 WANG, YANBING
(CN)；克羅斯 羅伯特 P CROSS, ROBERT P. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：8 共 69 頁

(54)名稱

具有低溫密封能力之可固化彈性體組合物

CURABLE ELASTOMER COMPOSITIONS WITH LOW TEMPERATURE SEALING CAPABILITY

(57)摘要

本發明係關於可固化密封劑組合物，其低溫密封能力經改良優於習用可固化密封組合物。該組合物係可流動的且可固化成交聯形式以提供展現彈性體性質之固化反應產物。該可固化彈性體密封劑組合物可包括可交聯彈性體寡聚物；起始劑或交聯劑；玻璃質單體及/或橡膠質單體；及視情況以下中之一或多者：觸媒、填充劑、著色劑、抗氧化劑及可選反應調節劑。該可交聯彈性體密封劑組合物可藉由使具有一 T_g 之可交聯彈性體寡聚物與玻璃質單體及橡膠質單體中之至少一者反應來製備。該組合物之固化反應產物具有單一 T_g，且與自相同可交聯彈性體寡聚物但不具有該玻璃質單體及/或橡膠質單體製得之可固化組合物相比，在低溫(但高於固化產物 T_g)下保持更高密封力。

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： 101115269 C09K 3/10 (2006.01)

※ 申請日： 2012.12.27 ※IPC 分類：C08L 23/22 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有低溫密封能力之可固化彈性體組合物

CURABLE ELASTOMER COMPOSITIONS WITH LOW
TEMPERATURE SEALING CAPABILITY

二、中文發明摘要：

本發明係關於可固化密封劑組合物，其低溫密封能力經改良優於習用可固化密封組合物。該組合物係可流動的且可固化成交聯形式以提供展現彈性體性質之固化反應產物。該可固化彈性體密封劑組合物可包括可交聯彈性體寡聚物；起始劑或交聯劑；玻璃質單體及/或橡膠質單體；及視情況以下中之一或多者：觸媒、填充劑、著色劑、抗氧化劑及可選反應調節劑。該可交聯彈性體密封劑組合物可藉由使具有一T_g之可交聯彈性體寡聚物與玻璃質單體及橡膠質單體中之至少一者反應來製備。該組合物之固化反應產物具有單一T_g，且與自相同可交聯彈性體寡聚物但不具有該玻璃質單體及/或橡膠質單體製得之可固化組合物相比，在低溫(但高於固化產物T_g)下保持更高密封力。

三、英文發明摘要：

Curable sealant compositions having low temperature sealing ability improved over convention curable sealing compositions. The composition is flowable and can be cured to a cross linked form to provide cured reaction products that exhibit elastomeric properties. The curable elastomeric sealant composition can include a cross linkable elastomeric oligomer; an initiator or cross-linking agent; a glassy monomer and/or a rubbery monomer; and optionally one or more of a catalyst; a filler; a coloring agent; an antioxidant; and an optional reaction modifier. The cross linkable elastomeric sealant composition can be prepared by reacting a cross linkable elastomeric oligomer having a T_g with at least one of a glassy monomer and a rubbery monomer. Cured reaction products of the composition have a single T_g and retain a higher sealing force at low temperatures (but above the cured product T_g) as compared to a curable composition made from the same cross linkable elastomeric oligomer but without the glassy and/or rubbery monomer.

四、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：

(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)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明概言之係關於可固化密封劑組合物，其低溫密封能力經改良優於習用可固化密封組合物。

【先前技術】

密封劑係用於自汽車至飛機引擎之寬範圍應用中，以容納固體、液體及/或氣體或防止其移動穿過配合表面、邊界或界面區域至周圍或毗鄰區、區域或表面中或在其上移動。密封劑可以自低黏度液體至高觸變性膏糊之許多形式獲得且自硬性玻璃質材料至橡膠質彈性網絡可端視應用而在性質方面有所變化。彈性體係用作密封組合物之重要聚合物材料類別且係本發明之焦點。

用展現彈性性質之單體、寡聚物、聚合物及/或其他成份調配之密封劑通常稱作「固化」組合物，該等成份反應形成增加化學主鏈之分子量之新共價鍵，從而產生纏結及/或化學交聯。含有成份不反應但展現彈性性質之密封劑通常稱作「非固化」調配物，該等彈性性質係基於聚合物之熱力學性質、網絡鏈纏結或其他分子相互作用。

文獻中用於描述橡膠質及彈性體材料之定義極為相似且有時可互換使用。彈性體更普遍且通常係指具有彈性性質之材料。橡膠最初稱作源自天然聚異戊二烯之彈性體且已經多年而擴展至包括基於天然之材料與基於合成之材料二者。*IUPAC Compendium of Chemical Terminology*，第2版（「Gold Book」）；由 A. D. McNaught 及 A. Wilkinson 編

輯。Blackwell Scientific Publications, Oxford (1997)將彈性體定義為展示橡膠質彈性之聚合物。彈性體在*Physical Polymer Science Handbook*, L.H. Sperling John Wiley & Sons公司, Publications, New York (2001)中定義為高於其玻璃轉變溫度(T_g)之非晶形交聯聚合物。

橡膠彈性狀態方程描述聚合物之巨觀試樣變形(鏈延伸)與彈性體之回縮應力間之關係。源自熱力學第二定律之橡膠彈性理論陳述，彈性體之回縮應力係因延伸後熵減小而產生且不改變焓。隨著聚合物鏈延伸，構象數隨之減少(熵減小)且回縮應力隨之增加。Sperling寫到，橡膠彈性需要在連續網絡中接合在一起的能夠繞主鏈適度自由旋轉之長鏈分子。

$$\sigma = nRT \frac{r_l^2}{r_o^2} \left(\alpha - \frac{1}{\alpha^2} \right) \quad \text{橡膠彈性狀態方程}$$

其中 σ 係應力， n 係活性網絡鏈數/單位體積， R 係理想氣體常數， T 係溫度， α 係鏈延伸，且 r_l^2/r_o^2 係約等於1之前置因子。狀態方程預測，隨著彈性體之延伸增加，觀察應力隨之增加。應力係當(例如)將彈性體置於拉伸、雙軸拉伸或壓縮下時產生之回縮力。

實際上可在高於玻璃轉變溫度之溫度下操作之固化密封件受到壓縮且展現可使用業內已知儀器量測之密封力時，觀察橡膠彈性理論。固化密封件中彈性體之玻璃轉變溫度界定重要邊界條件，其中當彈性體自橡膠質區域轉變成玻璃質區域從而損失分子自由旋轉、分子鏈延伸及所致回縮

應力時，主鏈之自由旋轉受到限制。當彈性體之溫度接近玻璃轉變溫度時，所產生之彈性回縮力接近0。

藉由固化密封劑組合物在產品壽命內暴露至操作條件下時提供正密封力之能力來量測彈性體密封劑之實用性。溫度係影響密封劑之性能之重要因素且可對操作壽命具有顯著影響。嚴酷環境條件下之溫度範圍可自 $+150^{\circ}\text{C}$ 變至 -65°C 。在較不嚴格之應用中，溫度可自 $+100^{\circ}\text{C}$ 變至 -40°C 。

據觀察，在正好高於整個聚合物網絡之玻璃轉變溫度之溫度下，一些固化彈性體密封劑之密封力降低至接近0。在一種情形下， T_g 為 -61°C （藉由DSC量測）之固化彈性體密封劑在 -40°C 下具有極低密封力，此對於多數密封應用不可接受。

自橡膠彈性之統計學熱力學已知，彈性體變形期間產生之力與交聯網絡之末端距離(end-to-end distance)及基質溫度成正比。當彈性體變形時，只要溫度高於 T_g ，則橡膠質區域中之回縮力應保持為正。上述橡膠質彈性狀態方程並不能預測，改變具有單一 T_g 且不展現其他一階或二階熱力學轉變之彈性體之玻璃質區段或硬區段可增加橡膠質區域內之低溫密封力。

【發明內容】

本發明一個態樣提供可固化彈性體密封劑組合物。該組合物係可流動的且可固化成交聯形式以提供展現彈性體性質之固化反應產物。該可固化彈性體密封劑組合物可包括

可交聯彈性體寡聚物；起始劑或交聯劑；玻璃質單體及/或橡膠質單體；及視情況以下中之一或多者：觸媒、填充劑、抗氧化劑及可選反應調節劑。該可交聯彈性體密封劑組合物可藉由使具有T_g之可交聯彈性體寡聚物與玻璃質單體及橡膠質單體中之至少一者反應來製備。該組合物之固化反應產物具有單一T_g且與自相同可交聯彈性體寡聚物但不具有該玻璃質單體及/或橡膠質單體製得之可固化組合物相比，在低溫(但高於固化產物T_g)下保持更高密封力。

在一個實施例中，可交聯彈性體寡聚物係在各端以丙烯酸酯部分封端的基於遙螯聚異丁烯(PIB)之材料。

另一態樣提供第一預定密封表面與第二預定密封表面對準之組件。將基於聚異丁烯(PIB)之組合物之固化反應產物佈置於密封表面之間以防止諸如液體、氣體或燃料等材料在經對準密封表面之間移動。該組合物可與密封表面中之一者、二者接觸固化或不接觸而固化。有利地，由固化反應產物形成之密封件在橡膠質區域內提供低溫密封(約-40°C)以及對濕氣、水、二醇、酸、鹼及極性化合物之極佳抗性。

所揭示化合物包括任何及所有異構物及立體異構物。一般而言，除非另有明確說明，否則所揭示材料及方法可經交替地調配以包含本文所揭示之任何合適組件、部分或步驟，由其組成，或基本上由其組成。所揭示材料及方法另外可經調配或另一選擇為經調配以不含或實質上不含先前技術組合物中所用或原本達成本發明之功能及/或目標不必要之任何組件、材料、成份、佐劑、部分、物質及步

驟。

當在本文中使用的詞語「約」時，其意指，其所修飾之量或條件可超出所述量進行一定程度地改變，只要實現本發明之功能及/或目標即可。熟習此項技術者理解，很難有時間來全面探索任一領域之程度且預計所揭示結果可至少在一定程度上延伸超出所揭示限制中之一或多者。隨後，在具有本發明之益處且理解本文所揭示之概念及實施例後，熟習此項技術者可在不進行創造性努力下探索超出所揭示之限制且當發現實施例不具有任何意外特性時，彼等實施例在本文所用術語約之含義內。

【實施方式】

現在參照附圖，其中在若干圖式中相同元件以相同方式編號。

可固化彈性體密封劑組合物係可流動且可固化成交聯形式以提供組合物之展現彈性體性質之固化反應產物的組合物。該可固化彈性體密封劑組合物可包括可交聯彈性體寡聚物；起始劑或交聯劑；玻璃質單體及/或橡膠質單體；及視情況以下中之一或多者：觸媒、填充劑、抗氧化劑及可選反應調節劑。該可交聯彈性體密封劑組合物可藉由使具有T_g之可交聯彈性體寡聚物與玻璃質單體及橡膠質單體中之至少一者反應來製備。可藉由使可交聯彈性體密封劑組合物暴露至一定條件下且持續足以至少部分地使該組合物交聯並固化之時間來使該組合物固化。端視可交聯彈性體密封劑組合物之調配而定，適宜固化條件包括暴露至熱及諸如光化輻射等輻射。

該組合物之固化反應產物具有單一T_g，如藉由差式掃描量熱法(DSC)所量測，且與自相同可交聯彈性體寡聚物但不具有該玻璃質單體及/或橡膠質單體製得之可固化組合物相比，在低溫(但高於固化產物T_g)下保持更高密封力。

可交聯彈性體寡聚物

人們相信許多密封劑化學物質適用於密封劑組合物。該等化學物質包括含氟彈性體；EPDM及其他烴；苯乙烯嵌段彈性體；C₄及C₅單體，例如異戊二烯及異丁烯；丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯；丙烯酸系乳液；乙烯丙烯酸酯彈性體；官能化聚丙烯酸酯；甲矽烷基化丙烯酸酯；聚矽氧；甲矽烷基化聚醚；甲矽烷基化聚酯；甲矽烷基化聚醯胺；聚胺基甲酸酯；甲矽烷基化聚胺基甲酸酯；塑料溶膠及聚氯乙烯；聚硫化物及聚硫醚；撓性環氧樹脂；乙酸乙烯酯-乙烯乳膠；不飽和聚酯；聚烯烴、醯胺及乙酸酯，例如EVA。亦可使用不可固化化學物質，例如基於精油樹脂(例如亞麻籽油)之密封劑及瀝青密封劑。

可固化彈性體密封劑組合物有利地包括可交聯彈性體寡聚物。在一個合意實施例中，可交聯彈性體寡聚物係在各端具有丙烯酸酯部分之遙螯聚異丁烯聚合物(聚異丁烯二丙烯酸酯或PIB二丙烯酸酯)。

玻璃質單體

可固化彈性體密封劑組合物可包括與可交聯彈性體寡聚物反應之玻璃質單體。玻璃質單體之玻璃轉變溫度高於可交聯彈性體寡聚物之玻璃轉變溫度。通常，玻璃質單體之

玻璃轉變溫度高於20°C。

玻璃質單體之一些實例包括丙烯酸硬脂基酯(Tg 35°C)；甲基丙烯酸三甲基環己基酯(Tg 145°C)；甲基丙烯酸異茨基酯(Tg 110°C)；丙烯酸異茨基酯(Tg 88°C)；及FANCRYL 甲基丙烯酸基酯，由Hitachi Chemical公司出售，例如甲基丙烯酸二環戊基酯(FA-513M Tg 175°C)及丙烯酸二環戊基酯(FA-513AS, Tg 140°C)。玻璃質及橡膠質單體之其他實例列示於本說明書結束時之表中。

橡膠質單體

可固化彈性體密封劑組合物可包括與可交聯彈性體寡聚物反應之橡膠質單體。橡膠質單體之玻璃轉變溫度低於玻璃質單體之玻璃轉變溫度。通常，橡膠質單體之玻璃轉變溫度低於20°C。

橡膠質單體之一些實例包括丙烯酸異辛基酯(Tg -54°C)；丙烯酸異癸基酯(Tg -60°C)；甲基丙烯酸異癸基酯(Tg -41°C)；甲基丙烯酸正月桂基酯(Tg -65)；及1,12-十二烷二醇二甲基丙烯酸酯(Tg -37°C)。玻璃質及橡膠質單體之其他實例列示於本說明書結束時之表中。

起始劑或交聯劑

可固化彈性體密封劑組合物可包括起始劑或交聯劑以至少部分地使該組合物交聯並固化。

起始劑或交聯劑可係熱固化起始劑或起始劑系統，其包含在期望高溫條件下產生自由基之成份或成份之組合。適宜起始劑可包括過氧材料，例如過氧化物、氫過氧化物及

過氧酸酯，其在合適高溫條件下分解以形成有效引發可固化彈性體密封劑組合物之聚合之過氧自由基。過氧材料可以在期望溫度下有效起始可固化彈性體密封劑組合物固化之濃度且通常以為組合物之約0.1重量%至約10重量%之濃度採用。

另一有用熱固化起始劑類別包含當藉由熱分解時產生自由基之偶氮腈化合物。將熱施加至可固化組合物且所產生之自由基起始可固化組合物之聚合。上式化合物更全面地闡述於美國專利第4,416,921號中，其揭示內容以引用方式併入本文中。

可容易地自市面購得上述式之偶氮腈起始劑，例如以商標VAZO自E. I. DuPont de Nemours and Company公司，Wilmington, DE購得之起始劑。

起始劑或交聯劑可係光起始劑。當使可光固化彈性體密封劑組合物暴露至電磁輻射(例如光化輻射，例如紫外(UV)輻射)時，光起始劑可提高固化過程之速度。一些有用光起始劑之實例包括(但不限於)自Ciba Specialty Chemicals以「IRGACURE」及「DAROCUR」商品名購得之光起始劑，具體而言為「IRGACURE」184 (1-羥基環己基苯基酮)、907 (2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-嗎啉丙-1-酮)、369 (2-苯甲基-2-N,N-二甲基胺基-1-(4-嗎啉苯基)-1-丁酮)、500 (1-羥基環己基苯基酮與二苯基酮之組合)、651 (2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮)、1700 (雙(2,6-二甲氧基苯甲醯基-2,4,4-三甲基戊基)氧化膦與2-羥基-2-甲基-1-苯

基-丙-1-酮之組合)及819 [雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)苯基氧化膦]及「DAROCUR」1173 (2-羥基-2-甲基-1-苯基-1-丙-1-酮)及4265 (2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯基-氧化膦與2-羥基-2-甲基-1-苯基-丙-1-酮之組合); 及可見光[藍光]光起始劑dl-樟腦醌及「IRGACURE」784DC。當然, 亦可在本文中採用該等材料之組合。

本文所用其他光起始劑包括丙酮酸烷基酯, 例如丙酮酸甲酯、丙酮酸乙酯、丙酮酸丙酯及丙酮酸丁酯; 及丙酮酸芳基酯, 例如丙酮酸苯基酯、丙酮酸苯甲基酯及其經合適取代之衍生物。尤其適用於本文中之光起始劑包括紫外光起始劑, 例如2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮(例如, 「IRGACURE」651)及2-羥基-2-甲基-1-苯基-1-丙烷(例如, 「DAROCUR」1173)、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)苯基氧化膦(例如, 「IRGACURE」819); 及雙(2,6-二甲氧基苯甲醯基-2,4,4-三甲基戊基)氧化膦與2-羥基-2-甲基-1-苯基-丙-1-酮之紫外/可見光起始劑組合(例如, 「IRGACURE」1700), 以及可見光起始劑雙(η^5 -2,4-環戊二烯-1-基)-雙[2,6-二氟-3-(1H-吡咯-1-基)苯基]鈦(例如, 「IRGACURE」784DC)。有用光化輻射包括紫外光、可見光及其組合。

合意地, 用於固化可光固化彈性體密封劑組合物之光化輻射的波長係約200 nm至約1,000 nm。有用UV包括(但不限於)UVA (約320 nm至約410 nm)、UVB (約290 nm至約320 nm)、UVC (約220 nm至約290 nm)及其組合。有用可見光包括(但不限於)藍光、綠光及其組合。此等有用可見

光之波長係約 450 nm 至約 550 nm。光起始劑可以在至光化輻射之期望暴露下有效起始可固化彈性體密封劑組合物固化之濃度且通常以為組合物之約 0.01 重量%至約 10 重量%之濃度採用。

觸媒

可固化彈性體密封劑組合物可包括觸媒以調節起始反應速度。

填充劑

可固化彈性體密封劑組合物可視情況包括填充劑。一些有用填充劑包括(例如)鋅鋇白(lithopone)；矽酸鋁；氫氧化物，例如氫氧化鈣、氫氧化鋁、氫氧化鋁、氫氧化鐵及諸如此類；矽藻土；碳酸鹽，例如碳酸鈉、碳酸鉀、碳酸鈣及碳酸鎂；氧化物，例如氧化鋅、氧化鎂、氧化鉻、氧化銻、氧化鋁及氧化鋁；鈣質黏粒；發菸二氧化矽；已經矽烷或矽氮烷表面處理之二氧化矽，例如自 Evonik Industries 購得之 AEROSIL 產品；已經丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯表面處理之二氧化矽，例如自 Evonik Industries 購得之 AEROSIL R7200 或 R711；沈澱二氧化矽；未經處理二氧化矽；石墨；合成纖維及其混合物。在使用時，填充劑可以在未固化組合物及固化反應產物中有效提供期望物理性質之濃度且通常以為組合物之約 0.1 重量%至約 70 重量%之濃度採用。

抗氧化劑

可固化彈性體密封劑組合物可視情況包括抗氧化劑。一

些有用抗氧化劑包括彼等自 Ciba Specialty Chemicals 以商品名 IRGANOX 購得者。在使用時，抗氧化劑應在可固化組合物之約 0.1 重量%至約 15 重量% (例如可固化組合物之約 0.3 重量%至約 1 重量%)範圍內使用。

反應調節劑

可固化彈性體密封劑組合物可包括反應調節劑。反應調節劑係會增加或降低可固化彈性體密封劑組合物之反應速率的材料。舉例而言，亦可包括醌(例如氫醌、單甲基醌、氫醌(MEHQ)、萘醌及蒽醌)以清除可固化彈性體密封劑組合物中之自由基且藉此減慢該組合物之反應並延長存架壽命。在使用時，反應調節劑可在可固化組合物之約 0.1 重量%至約 15 重量%範圍內使用。

黏著促進劑

可固化彈性體密封劑組合物可包括一或多種相容且業內已知之黏著促進劑。有用市售黏著促進劑之實例包括辛基三甲氧基矽烷(自 Chemtura 以商標名 A-137 購得)、縮水甘油基三甲氧基矽烷(自 Chemtura 以商標名 A-187 購得)、甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷(自 Chemtura 以商標名 A-174 購得)、乙烯基三甲氧基矽烷、四乙氧基矽烷及其部分縮合產物及其組合。在使用時，黏著促進劑可在可固化組合物之約 0.1 重量%至約 15 重量%範圍內使用。

流變性調節劑

可固化彈性體密封劑組合物可視情況包括觸變劑以調節未固化組合物之流變性質。一些有用觸變劑包括(例如)二

氧化矽，例如熔融或發菸二氧化矽，其可未經處理或經處理以改變其表面之化學性質。實際上，可使用任何強化熔融沈澱二氧化矽、發菸二氧化矽或經表面處理之二氧化矽。

經處理之發菸二氧化矽之實例包括經聚二甲基矽氧烷處理之二氧化矽、經六甲基二矽氮烷處理之二氧化矽及其他經矽氮烷或矽烷處理之二氧化矽。此等經處理之二氧化矽係自(例如) Cabot公司以商品名 CAB-O-SIL ND-TS及自 Evonik Industries以商品名 AEROSIL (例如 AEROSIL R805) 購得。亦可使用已經丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯表面處理之二氧化矽，例如自 Evonik Industries 購得之 AEROSIL R7200或R711。

未經處理之二氧化矽之實例包括市售非晶形二氧化矽，例如 AEROSIL 300、AEROSIL 200及 AEROSIL 130。市售水合二氧化矽包括由 Japan Silica Kogyo公司製造之 NIPSIL E150及 NIPSIL E200A。

在使用時，流變性調節劑可以在未固化組合物及固化反應產物中有效提供期望物理性質之濃度且通常以為組合物之約0.1重量%至約70重量%之濃度採用。

著色劑

可固化彈性體組合物可係透明至半透明。對於一些應用而言，有色組合物可有益於檢查所施加組合物。可使用著色劑(例如顏料或染料)來提供有益於預期應用之期望色彩。實例性著色劑包括二氧化鈦、C.I.顏料藍28、C.I.顏料

黃 53 及 酞菁藍 BN。在一些應用中，可添加螢光染料以允許在 UV 輻射下檢查所施加組合物。著色劑將以足以允許檢測之量存在。若存在，則合意地以約 0.002 重量%或更多之量納入著色劑。藉由考慮成本及干擾組合物固化之輻射吸附來管控最大量。更合意地，染料係以為總組合物之約 0.002 重量%至約 1.0 重量%之量存在。

可固化彈性體密封劑組合物可視情況以有效提供期望性質之濃度包括其他添加劑，只要其不抑制合意性質，例如固化機制、伸長率、低溫密封力、抗拉強度、化學抗性。此等可選添加劑之實例包括(例如)強化材料(例如纖維)、稀釋劑、反應性稀釋劑、著色劑及顏料。可包括去濕劑(例如甲基三甲氧基矽烷及乙烯基三甲氧基矽烷)、抑制劑及諸如此類。

實例性組合物範圍：

可固化彈性體密封劑組合物通常可包含：

約 50 至 99 wt% 可交聯彈性體寡聚物；

約 1 至 30 wt% 玻璃質單體；

約 0 至 30 wt% 橡膠質單體；

約 0.01 至 10 wt% 起始劑或交聯劑；

約 0 至 5 wt% 觸媒；

約 0 至 70 wt% 填充劑；

約 0 至 15 wt% 抗氧化劑；

約 0 至 15 wt% 反應調節劑；

約 0 至 15 wt% 黏著促進劑；

約 0 至 70 wt% 流變性調節劑；

約 0 至 1.0 wt% 著色劑。

玻璃質單體及橡膠質單體可經選擇以獲得該單體組合之期望平均玻璃轉變溫度。單體組合之平均玻璃轉變溫度定義為 Fox 方程式 ($1/Tg_{\text{組合}} = M_1/Tg_1 + M_2/Tg_2$ ，參見 T.G. Fox, Bull. Am. Phys. Soc, 1, 123 (1956))，其內容以引用方式併入本文中。

可交聯彈性體寡聚物與玻璃質單體之比率必須經選擇以提供足夠的玻璃質單體，從而增加固化密封劑反應產物之低溫密封力。然而，該比率不應添加過多玻璃質單體，此會不合意地影響固化密封劑反應產物之彈性體性質。因此，需要平衡可交聯彈性體寡聚物與玻璃質單體之比率，此端視期望性質而定：玻璃質材料過少，固化密封劑組合物將不具有合意的低溫密封力，但玻璃質材料過多，會損失固化密封劑在較高溫度下之密封能力。

可交聯彈性體寡聚物與玻璃質單體之比率將取決於所用寡聚物及單體、密封之最終應用及該應用所期望之固化密封劑性質。可交聯彈性體寡聚物與玻璃質單體之在分別 75 : 25 至 95 : 5 範圍內之比率提供一般起始點。目前，尚無方式來預測可交聯密封劑組合物調配物之固化密封劑性質。需要測試調配物之低溫密封力及較高溫度密封性質來達成提供期望性質之調配物及比率。

未固化密封劑組合物所需具體物理性質將端視應用而定。舉例而言，可根據施加方法及期望循環時間調配密封

劑組合物黏度。未固化密封劑組合物在25℃下之黏度可係10,000 Cps至1,000,000 Cps。

密封劑組合物之固化反應產物所需具體物理性質將取決於密封應用、應用內之最小及最大操作溫度、期望高溫抗拉強度及期望低溫密封力。固化反應產物之一些有用物理性質包括：硬度，蕭氏A (Shore A)約20至約90且合意地約40至約60；抗拉強度，約100 psi至約2,000 psi且合意地約500 psi至約1,000 psi；伸長率，約10%至約1,000%且合意地約100%至約500%；低溫(-40℃)密封力，約0牛頓(Newton)至約50牛頓且合意地約6牛頓至約30牛頓。合意地，固化反應產物之壓縮變形值允許自其製得之密封件在密封件之整個設計壽命維持預定最小密封力。

欲藉由所揭示可固化組合物密封之組件之第一預定密封表面與第二預定密封表面對準。通常，經對準密封表面呈固定關係且相對於彼此極少移動。經對準密封表面通常與腔室流體連通。經對準密封表面間形成之密封件防止材料在表面之間移動且防止其移入或移出腔室。

可對密封表面中之一者或二者進行機械加工或形成密封表面中之一者或二者。預定密封表面經設計以允許在組件之初始組裝期間將可固化組合物佈置於一個或兩個表面上，從而在其間形成密封。預定密封表面之設計增強諸如下等參數以達成預定密封效應：表面之對準、表面之接觸面積、表面之表面光潔度、表面之「配合」及表面之分離。預定密封表面不涵蓋未在初始組裝前鑑別或設計以適

應密封件或墊片之表面，例如在上面模製或施加修復材料以減少洩漏之組件之外表面。引擎體及油盤或引擎進氣歧管上之密封表面係呈固定關係之密封表面之實例。

所揭示可固化組合物可呈可流動狀態，用於佈置至一個密封表面之至少一部分上以在表面對準時在表面之間形成密封。可固化組合物可作為膜施加於密封表面上。可固化組合物亦可藉由描繪、絲網印刷、機器人施加及諸如此類作為珠粒施加成精確式樣。在珠粒施加中，所揭示組合物通常作為液體或半固體在壓力下經由噴嘴分配且分配至組件密封表面上。噴嘴大小經選擇以提供具有期望寬度、高度、形狀及體積之組合物線或珠粒。可固化組合物可含於小管中並藉由擠壓該管來分配；含於套筒中並藉由套筒密封構件之縱向移動來分配；或含於較大容器(例如5加侖(gallon)桶或55加侖筒形容器)中並在使用時藉由習用自動分配設備來分配。容器大小可經選擇以適應終端用途應用。

可使用可固化組合物來形成現場成形墊片(formed in place gasket)(FIPG)。在此應用中，將該組合物分配至第一預定密封表面上。使第一預定密封表面及經分配組合物與第二預定密封表面對準且密封接合，然後使該組合物完全固化。該組合物在固化時將黏著至兩個密封表面上。

可使用可固化組合物來形成現場固化墊片(cured in place gasket)(CIPG)。在此應用中，將該組合物分配至第一預定密封表面上且使其實質上固化，然後與第二預定密

封表面接觸。使第一密封表面及固化組合物與第二密封表面密封接合，藉此壓縮該固化組合物以在密封表面之間提供密封。該組合物將僅黏著至第一密封表面上。

可使用可固化組合物來形成現場模製墊片(mold in place gasket)(MIPG)。在此應用中，將包含第一預定密封表面之部分置於模具中。將該組合物分配至模具中，其中該模具接觸第一密封表面。通常使該組合物固化，然後自模具移出。在模製後，第一密封表面及模製組合物與第二預定密封表面密封接合，藉此壓縮經固化組合物以在密封表面之間提供密封。該組合物將僅黏著至第一密封表面上。

可在液體射出模製(LIM)中使用可固化組合物。在此應用中，在受控壓力及溫度下將未固化組合物分配至不具有任何預定密封表面之模具中。通常使該組合物固化，然後自模具移出。在移除後，模製部分將保持其形狀。在密封應用中，將經模製墊片佈置於兩個預定密封表面之間且壓縮以在密封表面之間提供密封。

出於闡釋目的包括以下實例以便可更容易地理解本發明，且除非另有明確說明，否則該等實例決非意欲限本發明範圍。

除非另有說明，否則針對實例中之固化樣品使用以下測試程序。

蕭氏A硬度	ASTM D2240-05
抗拉強度	ASTM D412-98A
模數	ASTM D412-98A

伸長率

ASTM D412-98A

壓縮變形「A」

ASTM D395。使試樣在未壓縮狀態下冷卻至室溫，然後進行測試。

壓縮變形「B」

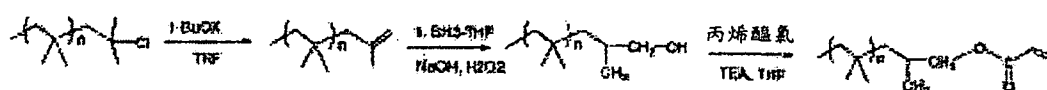
經修改ASTM D395。使試樣在壓縮狀態下冷卻至室溫，然後進行測試。

玻璃轉變T_g

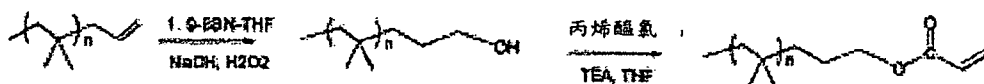
差式掃描量熱法(DSC)。

製備可固化彈性體墊片組合物。聚異丁烯二丙烯酸酯(PIB二丙烯酸酯)係在各端具有丙烯酸酯部分之遙整聚異丁烯聚合物，其具有約1,000至約1,000,000之分子量且具有-67°C之極低玻璃轉變溫度(T_g)。選擇PIB二丙烯酸酯作為彈性體墊片組合物之橡膠基質。PIB二丙烯酸酯可使用許多已知反應方案製備，其中一些列示如下且其全部內容以引用方式併入本文中。可使用方案2之方法來製備用於以下組合物中之PIB二丙烯酸酯。

1. Journal of Polymer Science: Polymer Chemistry Edition, 21, 1033-1044 (1983)
Journal of Polymer Science: Polymer Chemistry Edition, 18, 3177-3191 (1980)



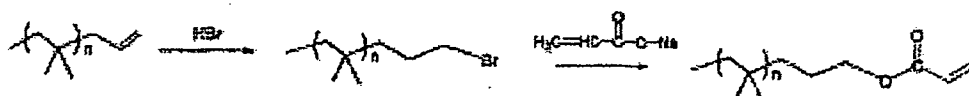
2. Journal of Polymer Science: Part A: Polymer Chemistry, 28, 89-104 (1990)



3. Macromolecules, 第42卷, 3959-3964 (2009)



4. Journal of Polymer Science: Part A: Polymer Chemistry 46, 4238 (2008)



選擇 T_g 大於 20°C 之各種丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯作為玻璃質單體。選擇 T_g 小於 0°C 之各種丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯作為橡膠質單體且作為反應性稀釋劑。藉由試錯法(trial and error)來調整橡膠相與玻璃相之比率以在較低溫度下提供期望彈性及密封力。

可固化墊片組合物之製備：

- 1) 預混合物之製備：裝入所有液體，包括起始劑、抗氧化劑、反應調節劑。混合直至不存在固體。
- 2) 將彈性體寡聚物裝入預混合物中。混合直至均勻。
- 3) 添加填充劑並混合直至均勻。
- 4) 施加真空以將試樣脫氣。將不含氣泡之材料排入儲存容器中。

實例-可固化墊片組合物					
	1	2	3	4	5
組份	質量 (gm)	質量 (gm)	質量 (gm)	質量 (gm)	質量 (gm)
PIB二丙烯酸酯	59.1	66.9	71.1	75.3	79.5
FA-513M ¹	19.7	16.7	12.6	8.4	4.2
Irgacure 819 ²	2.1	0.8	0.8	0.8	0.8
Irganox 1010 ³	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Aerosil R106 ⁴	3.8	4.1	4.1	4.1	4.1
H30RY ⁵	4.0	4.2	4.2	4.2	4.2
稀釋劑 ⁶	4.7	5.0	5.0	5.0	5.0
黏度(cps, 25°C , 12/s)	180000	289000	456000	664500	995000

1 由 Hitachi Chemical 公司出售之甲基丙烯酸二環戊基酯玻

璃質單體。

2 購自 Ciba。

3 購自 Ciba。

4 購自 Evonik。

5 購自 Wacker。

6 2 CsT聚 α 烯烴稀釋劑。

各實例之熱固化反應產物之典型性質					
	1	2	3	4	5
蕭氏A硬度(點)	64	55	45	42	32
抗拉強度(psi)	1084	727	543	398	296
伸長率(%)	225	195	174	156	148
100%模數(psi)	460	323	264	215	156
壓縮變形A(%, 25%)	9	5	6	7	4
壓縮變形B(%, 25%)	62	41	27	17	11

大於0但小於40之壓縮變形B值指示固化材料可具有有利的低溫密封力。實例1之高壓縮變形B值(62)指示固化材料在低溫度下不會維持合意密封力。

實例(質量, gm)	6	7	8	9	10	11	12
Tg							
PIB二丙烯酸酯	62.7	59.1	63.8	64.8	65.9	62.7	62.7
FA-513M		19.7					
FA-513AS ¹	20.9						
丙烯酸異茨基酯	88		19.9	18.8	17.8	16	16
甲基丙烯酸異茨基酯	110						
甲基丙烯酸三甲基環己基酯	145						
丙烯酸硬脂基酯	35						
丙烯酸異辛基酯	-54						
丙烯酸異癸基酯	-60		2.6	2.6	2.6		5.0
甲基丙烯酸異癸基酯	-41						
甲基丙烯酸正月桂基酯	-65						
1,12-十二烷二甲基丙烯酸酯	-37						
Irgacure 819	0.8	2.1	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Irganox 1010	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Aerosil R106	4.1	3.8	4.1	4.1	4.1	4.1	2.5
H30Ry	4.2	3.9	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
2 cSt聚α烯煙稀釋劑		4.7					
9 cSt聚α烯煙稀釋劑							
未固化黏度(cps, 25°C, 12/s)	340,000	180000	252000	284000	299000	548000	181000
蕭氏A硬度	51	64	44	40	41		40
抗拉強度(psi)	623	912	501	469	426		436
伸長率(%)	192	226	218	215	202		212
100%模數(psi)	326	388	197	187	187		166
壓縮變形A (% 25%)	14	25	11	12	11		13
壓縮變形B (% 25%)	46	72	31	32	30		25

1 由 Hitachi Chemical 公司出售之玻璃質單體。

實例(質量, gm)	13	14	15	16	17	18	19
	Tg						
PIB二丙烯酸酯	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7
FA-513M	175			10.5			10.5
FA-513AS	140						
丙烯酸異苄基酯	88		15.7			15.7	
甲基丙烯酸異苄基酯	110						
甲基丙烯酸三甲基環己基酯	145				10.5		
丙烯酸硬脂基酯	35	11.5					
丙烯酸異辛基酯	-54		5.2		10.5	5.2	10.5
丙烯酸異癸基酯	-60			10.5			
甲基丙烯酸異癸基酯	-41						
甲基丙烯酸正月桂基酯	-65						
1,12-十二烷二醇二甲基丙烯酸酯	-37	1.0				0.5	
Irgacure 819		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Irganox 1010		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Aerosil R106		4.1	3.5	4.1	4.1	3.0	4.1
H30Ry		4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
2 cSt聚α烯烴稀釋劑							
9 cSt聚α烯烴稀釋劑							
未固化黏度(cps, 25°C, 12/s)	235000	175000	204000	194000	130000	177000	170000
蕭氏A硬度	48	36	45	44	41	45	48
抗拉強度(psi)	451	168	484	437	421	534	534
伸長率(%)	158	110	222	208	213	212	231
100%模數(psi)	251	150	183	187	172	196	198
壓縮變形A (% 25%)	15	14	8	14	13	11	23
壓縮變形B (% 25%)	34	20	29	33	30	26	40

實例(質量, gm)	20	21	22	23	24	25	26
Tg							
PIB二丙烯酸酯	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7
FA-513M	175						
FA-513AS	140					6.2	
丙烯酸異茨基酯	88	15.7	12.6	6.2	15.7	7.8	15.7
甲基丙烯酸異茨基酯	110						
甲基丙烯酸三甲基環己基酯	145						
丙烯酸硬脂基酯	35						
丙烯酸異辛基酯	-54	5.2	8.4		5.2	5.2	5.2
丙烯酸異癸基酯	-60	6.4		8.4			
甲基丙烯酸異癸基酯	-41						
甲基丙烯酸正月桂基酯	-65						
1,12-十二烷二醇二甲基丙烯酸酯	-37	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Irgacure 819		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Irganox 1010		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Aerosil R106		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
H30Ry		4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
2 cSt聚α烯烴稀釋劑							
9 cSt聚α烯烴稀釋劑							
未固化黏度(cps, 25°C, 12/s)	164000	166000	148000	162000	177000	210000	182000
蕭氏A硬度	43	44	40	42	45	46	47
抗拉強度(psi)	435	336	409	423	572	515	515
伸長率(%)	188	167	191	186	197	197	187
100%模數(psi)	192	181	180	189	222	212	219
壓縮變形A(% 25%)	7	5	6	7	7	7	6
壓縮變形B(% 25%)	26	21	20	18	23	24	20

實例(質量, gm)	27	28	29	30	31	32	33
Tg							
PIB二丙烯酸酯	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7
FA-513M	175	10.5	10.5		12.6		
FA-513AS	140						
丙烯酸異苄基酯	88			20.9		12.6	
甲基丙烯酸異苄基酯	110						20.9
甲基丙烯酸三甲基環己基酯	145						
丙烯酸硬脂基酯	35						
丙烯酸異辛基酯	-54						
丙烯酸異癸基酯	-60				8.4	8.4	
甲基丙烯酸異癸基酯	-41		10.5				
甲基丙烯酸正月桂基酯	-65	10.5					
1,12-十二烷二醇二甲基丙烯酸酯	-37						
Irgacure 819		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Irganox 1010		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Aerosil R106		4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
H30Ry		4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
2 cSt聚α烯烴稀釋劑	5.0						
9 cSt聚α烯烴稀釋劑							
未固化黏度(cps, 25°C, 12/s)	69000	185000	184000	292000	228000	211000	345000
蕭氏A硬度	29	48	53	53	53	43	79
抗拉強度(psi)	217	544	612	812	590	465	1134
伸長率(%)	157	171	194	217	187	189	213
100%模數(psi)	118	279	278	293	280	209	526
壓縮變形A (% 25%)	7	5	11	4	7	3	11
壓縮變形B (% 25%)	11	24	38	26	31	17	61

實例(質量, gm)	34	35	36	37	38	39	40
Tg							
PIB二丙烯酸酯	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7
FA-51.3M							
FA-51.3AS							
丙烯酸異茨基酯	15.7			15.7	15.7	20.9	20.9
甲基丙烯酸異茨基酯							
甲基丙烯酸三甲環己基酯		20.9					
丙烯酸硬脂基酯			20.9				
丙烯酸異辛基酯	5.2						
丙烯酸異癸基酯					4.2		
甲基丙烯酸異癸基酯							
甲基丙烯酸正月桂基酯							
1,12-十二烷二甲基丙烯酸酯				5.2	1.0		
Irgacure 819	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Irganox 1010	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Aerosil R106	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
H30Ry	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
2 cSt聚α烯烴稀釋劑							
9 cSt聚α烯烴稀釋劑							4.0
未固化黏度(cps, 25°C, 12/s)	200000	200000	122000	260000	226000	257000	178000
蕭氏A硬度	45	69	42	68	50	50	45
抗拉強度(psi)	478	883	218	924	598	614	428
伸長率(%)	179	201	111	100	161	205	191
100%模數(psi)	235	409	194	824	309	241	189
壓縮變形A (% 25%)	5	8	3	6	3	12	14
壓縮變形B (% 25%)	21	51	7	41	19	35	30

實例(質量, gm)	41	42	43	44		
Tg						
PIB二丙烯酸酯	-67	62.7	67.5	67.4		
FA-513M	175					
FA-513AS	140					
丙烯酸異茨基酯	88	20.9	16.9	16.8		
甲基丙烯酸異茨基酯	110					
甲基丙烯酸三甲基環己基酯	145					
丙烯酸硬脂基酯	35					
丙烯酸異辛基酯	-54		5.6	5.6		
丙烯酸異癸基酯	-60	2.6				
甲基丙烯酸異癸基酯	-41					
甲基丙烯酸正月桂基酯	-65					
1,12-十二烷二醇二甲基丙烯酸酯	-37		0.5	0.5		
過氧化月桂醯				1.0		
Irgacure 819	0.8	0.8	0.9			
Irganox 1010	0.8	0.8	0.9	0.9		
AerosilR106	4.1	4.1	3.2	3.2		
H30Ry	4.2	4.2	4.5	4.5		
2 cSt聚α烯烴稀釋劑						
9 cSt聚α烯烴稀釋劑						
未固化黏度(cps, 25°C, 12/s)	169000	348000	177000	100000		
蕭氏A硬度	43	48	45	44		
抗拉強度(psi)	523	612	534	413		
伸長率(%)	209	220	212	150		
100%模數(psi)	203	243	196	235		
壓縮變形A(% 25%)	11	11	11			
壓縮變形B(% 25%)	34	31	26			

實例 43 係 UV 可固化組合物。實例 43 形成為試樣。使試樣暴露至能量為約 9872 mJ/cm^2 之強度為約 1434 mw/cm^2 之 UV A 輻射源。組合物 43 之固化試樣在 -40°C 及 25% 壓縮下之密封力係 8 N。實例 44 係熱可固化組合物。

實例 24 之隨溫度及壓縮百分比而變化之密封力顯示於下表中。實例 24 中之組合物展現典型彈性體性質。恆定溫度下之密封力隨壓縮百分比增加而增加，此係基於橡膠彈性隨延伸而增加之理論來預計。恆定壓縮下之力隨溫度增加而增加。此亦係基於橡膠彈性狀態方程中所界定之溫度依賴性來預計。

密封力(牛頓)對壓縮 UV 固化聚異丁烯，實例 24			
壓縮	溫度		
	-40°C	23°C	95°C
5%	3	3	28
10%	3	21	66
15%	5	28	81
20%	6	48	103
25%	9	70	154
40%	18	154	289

若干壓縮 25% 之固化膜在 -40°C 下之密封力顯示下表中，該表之標題為 UV 固化異戊二烯及 PIB 現場固化墊片組合物。如實例 1、2 及 3 中所顯示所觀察， -40°C 及 25% 壓縮下之密封力隨單體含量之變化而顯著改變，如下表及圖表中所示。來自實例 1、2 及 3 之變化階梯函數令人驚奇且基於在 DSC 掃描中觀察單一玻璃轉變溫度無法預計此函數。若

存在因較高玻璃轉變單體而發生之不同或單獨玻璃質相，則其應以一階或二階熱力學轉變出現，如藉由DSC所量測。在圖式中所示實例1、2及3之DSC掃描中未觀察到此一階或二階熱力學轉變。期望高單體含量來降低未固化密封劑之黏度。此允許快速分配密封劑，同時獲得具有高抗拉強度及高伸長率之固化彈性體。隨著單體含量降低，黏度隨之降低，抗拉強度隨之降低且伸長率隨之降低。高黏度係不合意的，此乃因難以快速分配組合物。低伸長率係不合意的，此可導致密封件中出现裂縫。低溫下之高密封力係合意的，此乃因此界定彈性體密封件在操作溫度範圍內執行其預期功能之能力的實際下限。可利用玻璃質及/或橡膠質單體比率之變化來顯著調節低溫密封力(即在 -40°C 下)。

當利用差異掃描量熱法(DSC)量測時，該等固化網絡中之每一者均展現單一玻璃轉變溫度，如圖2、3及4(實例1、24及30)中所示。

儘管已出於闡釋目的陳述較佳實施例，但不應將該說明視為限制本文中之揭示內容。因此，熟習此項技術者可實施各種修改、改變及替換，此並不背離本發明精神及範圍。

UV固化異戊二烯及PIB現場固化墊片組合物 25%壓縮密封力										
實例	45	1	2	3	30	34	24			
PIB-二丙烯酸酯		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0			
Kuraray UC-203	100.0									
FA-513M, Tg=175°C	33.3	33.3	25.0	17.7						
丙烯酸異苄基酯 Tg=88°C					33.3	25.0	25.0			
丙烯酸異辛基酯 Tg=-54°C						8.3	8.3			
Sartomer Ricacryl 3850	6.7									
2cst PAO	8.0	8.0	7.6	7.1						
BHT	1.3									
苯三唑甲酚765 (Tinuvin 765)	1.3									
Darocur 1173	4.0									
1,12-十二烷二甲基丙烯酸酯							0.8			
Irgacure 819	1.3	3.6	1.2	1.1	1.3	1.3	1.3			
I-1010		1.3	1.3	1.2	1.3	1.3	1.3			
Aerosil R106	6.5	6.5	6.2	5.7	6.5	6.5	4.8			
H30RY	6.7	6.7	6.3	5.9	6.7	6.7	6.7			
總計	169.2	159.4	147.6	138.6	149.1	149.1	148.2			
黏度(cps, 25°C, 12/s)	82,100	180,200	288,700	456,600	291,900	200,200	177,200			
蕭氏A, ASTM D2240	44	64	55	45	53	45	45			
抗拉強度(psi) ASTM D412	871	1084	727	543	812	478	572			
伸長率(%) ASTM D412	150	225	195	174	217	179	197			
100%模數(psi), D412	483	460	323	264	293	235	222			
CS%(25%), ASTM D395	-	9	5	6	4	5	7			
CS%(25%), 經冷卻封閉固定裝置		62	41	27	26	21	26			
Tg, °C	-61	-61	-63	-64	-58	-59	-59			
其他DSC轉變	無	無	無	無	無	無	無			
-40°C力, 25%壓縮(牛頓)	4	5	6	15	6	11	8			

玻璃質或橡膠質單體之實例.						
公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa•s)	MW (Da)
AkzoNobel	Nourcyl MC 110	甲基丙烯酸4-第三丁基環己基酯				
AkzoNobel	Nourcyl MA 123-M50	50%存於MMA中之甲基丙烯酸伸乙基 乙基酯				
AkzoNobel	Nourcyl MA 128	(甲基丙烯酸2,2-五亞甲基-1,3-噁唑啶基- 3)乙基酯				
Arkema	MA : 丙烯酸甲酯	丙烯酸甲酯	96-33-3	10		
Arkema	Norsocryl® 甲基丙烯酸四氫糠基酯 (THFMA)	甲基丙烯酸四氫糠基酯	2455-24-5	60		
Arkema	MATRIFE (甲基丙烯酸酯三 氫乙基)	甲基丙烯酸三氫乙基酯				
Arkema	Norsocryl® 甲基丙烯酸酐 (Norsocryl® 500)	甲基丙烯酸酐				
Arkema	LMA: Norsocryl® 甲基丙烯 酸月桂基酯	甲基丙烯酸月桂基酯	142-90-5 2549-53-3 2495-27-4	-65		
Arkema	SMA: Norsocryl® 甲基丙烯 酸硬脂基酯	甲基丙烯酸硬脂基酯	2495-27-4 32360-05-7	-100		
Arkema	A18-22: Norsocryl® 丙烯酸酯 C 18-22	丙烯酸山嶺基酯	4813-57-4 48076-38-6 18299-85-9			

玻璃質或橡膠質單體之實例.						
公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa•s)	MW (Da)
Arkema	Norsocryl® 121 : Norsocryl® 丙烯酸C18-44存於芳香族煙 溶劑中之溶液(40/60)	存於芳香族煙中之丙烯酸烷基酯(40/60)				
Arkema	Norsocryl® 甲基丙烯酸庚基 酯(HMA)	甲基丙烯酸庚基酯				
Arkema	EA : 丙烯酸乙酯	丙烯酸乙酯	140-88-5	-24		
Arkema	BA : 丙烯酸丁酯	丙烯酸丁酯	141-32-2	-54		
Arkema	2EHA : 丙烯酸2-乙基己基酯	丙烯酸2-乙基己基酯	103-11-7	-70		
Arkema	Norsocryl® 102: 25% MEIO	(2-側氧基咪唑啉-1-基) 甲基丙烯酸2-乙基酯(MEIO), 脈基單 體, 其呈存於甲基丙烯酸甲酯中之兩種 溶液形式:				
Arkema	Norsocryl® 104: 50% MEIO	(2-側氧基咪唑啉-1-基) 甲基丙烯酸2-乙基酯(MEIO), 脈基單 體, 其呈存於甲基丙烯酸甲酯中之兩種 溶液形式:				
Arkema	Norsocryl® 402 : 甲氧基PEG 2000 甲基丙烯酸酯	甲氧基PEG 2000 甲基丙烯酸酯				
Arkema	Norsocryl® 405 : 甲氧基PEG 5000 甲基丙烯酸 酯	甲氧基PEG 5000 甲基丙烯酸酯				

玻璃質或橡膠質單體之實例.						
公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa•s)	MW (Da)
Arkema	Norsocryl® 甲基丙烯酸烯丙基酯 (AMA)	甲基丙烯酸烯丙基酯	96-05-9			
BASF	丙烯酸二氫環戊二烯基酯 (DCPA)	丙烯酸二氫環戊二烯基酯	12542-30-2	110		204
BASF	丙烯酸第三丁基酯(TBA)	丙烯酸第三丁基酯	1663-39-4	55		128
BASF	甲基丙烯酸環己基酯 (CHMA)	甲基丙烯酸環己基酯	101-43-9	83		168
BASF	甲基丙烯酸第三丁基酯 (TBMA)	甲基丙烯酸第三丁基酯	585-07-9	107		142
BASF	低酸型甲基丙烯酸第三丁基酯 (TBMA LA)	低酸型甲基丙烯酸第三丁基酯	585-07-9	114		142
BASF	低穩定劑型甲基丙烯酸第三丁基酯 (LS)	低穩定劑型甲基丙烯酸第三丁基酯	585-07-9	114		142
BASF	25%存於MMA中之甲基丙烯酸脲基酯(UMA 25%)	25%存於MMA中之甲基丙烯酸脲基酯	86261-90-7			198
BASF	甲基丙烯酸N,N'-二甲基胺基乙基酯(DMAEMA)	甲基丙烯酸N,N'-二甲基胺基乙基酯	2867-47-2			157
BASF	甲基丙烯酸N,N'-二乙基胺基乙基酯(DEAEMA)	甲基丙烯酸N,N'-二乙基胺基乙基酯	105-16-8			144

玻璃質或橡膠質單體之實例.						
公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa·s)	MW (Da)
BASF	甲基丙烯酸第三丁基胺基乙基酯(TB AEMA)	甲基丙烯酸第三丁基胺基乙基酯	3775-90-4			185
BASF	丙烯酸羥丙基酯(HPA)	丙烯酸羥丙基酯	25584-83-2	24		
BASF	丙烯酸2-乙基己基酯(2-EHA)	丙烯酸2-乙基己基酯	103-11-7	50, 68		
BASF	丙烯酸4-羥丁基酯(4HBA)	丙烯酸4-羥丁基酯	2478-10-6			144
BASF	乙基二乙醇丙烯酸酯(EDGA)	乙基二乙醇丙烯酸酯	7328-17-8			188
BASF	甲基丙烯酸烯丙基酯(AMA)	甲基丙烯酸烯丙基酯	96-05-9	52		126
BASF	丙烯酸山喻基酯(BEA)	丙烯酸山喻基酯	4813-57-4 (C18)			325
BASF	甲基丙烯酸月桂基酯(LMA)	甲基丙烯酸月桂基酯	142-90-5 (C12)			
			2549-53-3 (C14)			
			2495-27-4 (C16)			
BASF	甲基丙烯酸硬脂基酯(SMA)	甲基丙烯酸硬脂基酯	2495-27-4 (C16)			
			32360-05-7 (C18)			

玻璃質或橡膠質單體之實例.

公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa·s)	MW (Da)
BASF	甲基丙烯酸山喻基酯 (BEMA)	甲基丙烯酸山喻基酯	32360-05-7 (C18)			
			45294-18-6 (C20)			
			16669-27-5 (C22)			
BASF	丙烯酸酯硬脂基酯(SA)	丙烯酸硬脂基酯	4813-57-4 (C16)			
BASF	丙烯酸月桂基酯(LA)	丙烯酸月桂基酯	13402-02-3 (C18)			296
	丙烯酸丁基酯(BA)	丙烯酸丁基酯	2156-97-0	-3		240
	丙烯酸酯異癸基(IDA)	丙烯酸異癸基酯	141-32-2	-43		128
BASF	丙烯酸異丁基酯(IBA)	丙烯酸異丁基酯	1330-61-6	-60		
	丙烯酸羥乙基酯(HEA)	丙烯酸羥乙基酯	106-63-8			128
	高等級丙烯酸2-丙基庚基酯 (2-PHAG)	高等級丙烯酸酯2-丙基庚基	818-61-1	-15		116
BASF	技術級丙烯酸2-丙基庚基酯 (2-PHATG)	技術級丙烯酸酯2-丙基庚基	149021-58-9	-7		130
			149021-58-9	-7		130

玻璃質或橡膠質單體之實例.

公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa·s)	MW (Da)
	甲基丙烯酸(MAA)	甲基丙烯酸	79-41-4	228	1.4	86
	甲基丙烯酸第三丁基酯 (TBMA)	甲基丙烯酸第三丁基酯	585-07-9	107	0.93	142
Bimax	BETA-C	丙烯酸羧2-乙基酯	24615-84-7	<30	-	144
Bimax	BX-ADMA	甲基丙烯酸1-金剛烷基酯	16887-36-8	-	黏性液體	220
Bimax	BX-PTEA	丙烯酸苯硫基乙基酯	95175-38-5	-	-	208
Bimax	BX-DMANPA	丙烯酸二甲基胺基新戊基酯	20166-73-8			285
Bimax	BX-NASME	N-丙烯醯基肌胺酸甲基酯	72065-23-7			157
Bimax	BX-BHPEA	丙烯酸2-(4-苯甲醯基-3-羥基苯氧基) 乙基酯	16432-81-8			312
Bimax	BX-AHBP	4-烯丙氧基-2-羥基二苯基酮	2549-87-3			254
Bimax	BX-DCPA	丙烯酸二環戊烯基酯	33791-58-1			204
Bimax	BX-DCPMA	甲基丙烯酸二環戊烯基酯	51178-59-7			218
Bimax	BX-HEMA	2-羥乙基甲基丙烯酸酯	868-77-9			130
Bimax	BX-EOEMA	甲基丙烯酸2-乙氧基乙基酯	2370-63-0			158
Bimax	BX-TFEMA	甲基丙烯酸三氟乙基酯	352-87-4			168

玻璃質或橡膠質單體之實例.						
公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa·s)	MW (Da)
Bimax	BX-MAA	甲基丙烯酸	79-41-4			86
Bimax	HEMA-5	聚乙氧基(5)甲基丙烯酸酯，95%活性				
Bimax	HEMA-10	聚乙氧基(10)甲基丙烯酸酯，90%活性				
Bimax	BEM-25	山喻基聚乙氧基(25)甲基丙烯酸酯，93% 活性			蠟質固體	
Bimax	LEM-23	月桂基聚乙氧基(23)甲基丙烯酸酯，93% 活性				
Bimax	MPEM-7	甲氧基聚乙氧基(7)甲基丙烯酸酯，95% 活性				
Bimax	MPEM-12	甲氧基聚乙氧基(12)甲基丙烯酸酯，95% 活性				
Bimax	MPEM-16	甲氧基聚乙氧基(16)甲基丙烯酸酯，95% 活性				
Bimax	研發產品2	甲基丙烯酸3-苯氧基-2-羥基丙基酯				
Bimax	研發產品3	甲基丙烯酸甲氧基乙氧基乙基酯				
Cytec	B-CEA	丙烯酸3-羧乙基酯	24615-84-7	<30	75	144
Cytec	IBO-A	丙烯酸異苄基酯	5888-33-5	95	9	208
Cytec	EBECRYL110	氧乙基化酚丙烯酸酯	56641-05-5	-8	13-27	236
Cytec	EBECRYL113	單官能團脂肪族環氧丙烯酸酯		6	90-150	
Cytec	EBECRYL114	丙烯酸2-苯氧基乙基酯	48145-04-6	5	20 max	192

玻璃質或橡膠質單體之實例.						
公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa·s)	MW (Da)
Cytec	EBECRYL1039	氨基甲酸酯單丙烯酸酯			20-50	
Cytec	ODA-N	丙烯酸辛基癸基酯	2499-59-4 2156-96-9	-65	2-3	184 312
Dow Chemical	冰丙烯酸(GAA) 99.0%	冰丙烯酸	79-10-7	106	1.2	72
Dow Chemical	丙烯酸甲酯(MA)	丙烯酸甲酯	96-33-3	8	0.5	86
Dow Chemical	絮凝劑級冰丙烯酸(GAA-FG) 99.6%	冰丙烯酸	79-10-7	106	1.2	72
Dow Chemical	丙烯酸乙酯(EA)	丙烯酸乙酯	140-88-5	-71	0.6	100
Dow Chemical	丙烯酸丁酯(BA)	丙烯酸丁酯	141-32-2	-54	0.9	128
Dow Chemical	丙烯酸2-乙基己基酯(2-HEA)	丙烯酸2-乙基己基酯	103-11-7	-85	1.7	184
Hitachi	FA-512M (500-600 ppm MEHQ)	甲基丙烯酸二環戊烯基氧乙基酯	68586-19-6	40-50	15-20	262
Hitachi	FA-512MT(325-375 ppm PTZ + 22-28 ppm HQ)	甲基丙烯酸二環戊烯基氧乙基酯	68586-19-6	40-50	15-20	262
Hitachi	FA-THFA	丙烯酸四氫呋喃基酯	2399-48-6	-	1-5	156
Hitachi	FA-BZA	丙烯酸苯甲基酯	2495-35-4	-	3-8	162
Hitachi	FA-THFM	甲基丙烯酸四氫呋喃基酯	2455-24-5	-	8-18	170
Hitachi	FA-BZM	甲基丙烯酸苯甲基酯	2495-37-6	-	2-3.5 (20°C)	176
Hitachi	FA-310A	丙烯酸苯氧基乙基酯	48145-04-6	-	3-13	192
Hitachi	FA-711MM	甲基丙烯酸五甲基六氫吡啶基酯	68548-08-3	-	11-14	239

玻璃質或橡膠質單體之實例.						
公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa·s)	MW (Da)
Hitachi	FA-314A	壬基苯氧基聚乙二醇丙烯酸酯	50974-47-5	-	120-180	452
Hitachi	FA-318A	壬基苯氧基聚乙二醇丙烯酸酯	50974-47-5	-	120-180	626
Hitachi	FA-511AS	丙烯酸二環戊烯基酯	33791-58-1	10-15	8-18	204
Hitachi	FA-512AS	丙烯酸二環戊烯基氧乙基酯	65983-31-5	10-15	15-25	248
Hitachi	FA-513M	甲基丙烯酸二環戊基酯	34759-34-7	175	7-17	220
Hitachi	FA-513AS	丙烯酸二環戊基酯	79637-74-4	120	7-17	206
Hitachi	FA-310M	甲基丙烯酸苯氧基乙基酯	10595-06-9	36	3-13	206
Hitachi	FA-712HM	甲基丙烯酸四甲基六氫吡啶基酯	31582-45-3	-	3-6 (60°C)	225
Hitachi	FA-400M(100)	甲氧基聚乙二醇甲基丙烯酸酯	26915-72-0	-	20-30	496
Jarchem	Jarchem® LA	丙烯酸月桂基酯	2156-97-0			
Jarchem	Jarchem® LMA	甲基丙烯酸正月桂基酯	142-90-5			
Jarchem	Jarchem® SA	丙烯酸硬脂基酯	4813-57-4			
Jarchem	Jarchem® SMA	甲基丙烯酸硬脂基酯	32360-05-7			
Kyyoeisha	LIGHT ESTER BZ	甲基丙烯酸苯甲基酯	2495-37-6	54	3	
Kyyoeisha	LIGHT ESTER IB	甲基丙烯酸異丁基酯	97-86-9	48	2	
Kyyoeisha	LIGHT ESTER G	甲基丙烯酸縮水甘油基酯	106-91-2	46		
Kyyoeisha	LIGHT ESTER S	甲基丙烯酸正硬脂基酯	32360-05-7	38	9	
Kyyoeisha	LIGHT ESTER HOP(N)	甲基丙烯酸2-羥丙基酯	923-26-2	26	10	
Kyyoeisha	LIGHT ESTER DE	甲基丙烯酸二乙基胺基乙基酯	105-16-8	20		

玻璃質或橡膠質單體之實例.

公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa·s)	MW (Da)
Kyyoeisha	LIGHT ESTER NB	甲基丙烯酸正丁基酯	97-88-1	20		
Kyyoeisha	LIGHT ESTER DM	甲基丙烯酸二甲基胺基乙基酯	2867-47-2	18	3	
Kyyoeisha	EPOXY ESTER M-600A	丙烯酸2-羥基3-苯氧基丙基酯	16969-10-1	17	175	
Kyyoeisha	LIGHT ACRYLATE L-A	丙烯酸月桂基酯	2156-97-0	-3	4	
Kyyoeisha	LIGHT ESTER HOP-A(N)	丙烯酸2-羥丙基酯	25584-83-2	-7	6	
Kyyoeisha	LIGHT ESTER HOP-A(N)	丙烯酸2-羥丙基酯	25584-83-2	-7		
Kyyoeisha	LIGHT ESTER EH	甲基丙烯酸2-乙基己基酯	688-84-6	-10	3	
Kyyoeisha	LIGHT ESTER HOA(N)	丙烯酸2-羥乙基酯	818-61-1	-15	5	
Kyyoeisha	LIGHT ESTER HOA(N)	丙烯酸2-羥乙基酯	818-61-1	-15		
Kyyoeisha	LIGHT ACRYLATE PO-A	丙烯酸苯氧基乙基酯	48145-04-6	-22	13	
Kyyoeisha	LIGHT ACRYLATE P-200A	苯氧基聚乙二醇丙烯酸酯	56641-05-5	-25	11	
Kyyoeisha	HOA-MS(N)	琥珀酸2-丙烯醯氧基乙基酯	50940-49-3	-40	180	
Kyyoeisha	LIGHT ESTER ID	甲基丙烯酸異癸基酯	29964-84-9	-41		
Kyyoeisha	LIGHT ACRYLATE IAA	丙烯酸異戊基酯	4245-35-6	-45	2	
Kyyoeisha	LIGHT ACRYLATE MTG-A	甲氧基三乙二醇丙烯酸酯	32171-39-4	-50	6	
Kyyoeisha	LIGHT ESTER L	甲基丙烯酸正月桂基酯	142-90-5	-65	6	
Kyyoeisha	LIGHT ACRYLATE EC-A	乙氧基二乙二醇丙烯酸酯	7328-17-8	-70	5	
Kyyoeisha	HOA-MPE(N)	鄰苯二甲酸2-丙烯醯氧基乙基2-羥乙基酯	38056-88-1		800	

玻璃質或橡膠質單體之實例.						
公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa·s)	MW (Da)
Kyyoeisha	LIGHT LIGHT ACRYLATE P- 1A(N)	磷酸2-丙烯醯氧基乙基酯	32120-16-4		23000	
Kyyoeisha	HOA-MPL(N)	鄰苯二甲酸2-丙烯醯氧基乙基酯	30697-40-6		7500	
Kyyoeisha	LIGHT LIGHT ACRYLATE HOA- HH(N)	鄰苯二甲酸2-丙烯醯氧基乙基六氫化酯	57043-35-3		6000	
Kyyoeisha	LIGHT ACRYLATE EHDG- AT	2-乙基己基二乙二醇丙烯醯酯	117646-83-0		7	
Kyyoeisha	LIGHT ACRYLATE HOB- A	丙烯酸2-羥基丁基酯	2421-27-4		9	
Kyyoeisha	LIGHT ESTER HOB(N)	甲基丙烯酸2-羥基丁基酯	13159-51-8			
Kyyoeisha	LIGHT ESTER P-1M	酸式磷酸2-甲基丙烯醯氧基乙基酯	52628-03-2		5250	
Kyyoeisha	LIGHT ESTER HO-HH(N)	鄰苯二甲酸2-甲基丙烯醯氧基乙基六 化酯	51252-88-1			
Kyyoeisha	LIGHT ESTER HO-MS(N)	2-甲基丙烯醯氧基乙基琥珀酸	20882-04-6			
Kyyoeisha	LIGHT ESTER PO	甲基丙烯酸2-羧基乙基酯	10595-06-9		7	
Kyyoeisha	LIGHT ESTER L-7	甲基丙烯酸烷基(C12~C13)酯 C12?45%, C12?55%	142-90-5 /2495-25-2			
Kyyoeisha	LIGHT ACRYLATE NP-4EA	環氧己烷修飾之壬基酚之丙烯醯酯	50974-47-5		100	
Kyyoeisha	LIGHT ESTER BC	丁氧基二乙二醇甲基丙烯醯酯	7328-22-5			

玻璃質或橡膠質單體之實例.						
公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa·s)	MW (Da)
Kyoeisha	LIGHT ACRYLATE DPM-A	甲氧基二丙二醇丙烯酸酯	83844-54-6		3	
Kyoeisha	LIGHT ACRYLATE 130A	甲氧基聚乙二醇丙烯酸酯	32171-39-4		25	
Kyoeisha	LIGHT ESTER 130MA	甲氧基聚乙二醇甲基丙烯酸酯	26915-72-0		25	
Kyoeisha	LIGHT ESTER 041MA	甲氧基聚乙二醇甲基丙烯酸酯	26915-72-0			
Kyoeisha	LIGHT ACRYLATE BA-104	新戊基乙二醇苯甲酸酯丙烯酸酯	66671-22-5		70	
Kyoeisha	LIGHT ACRYLATE P2H-A	苯氧基二乙二醇丙烯酸酯	61630-25-9		11	
Kyoeisha	LIGHT ACRYLATE S-A	丙烯酸硬脂基酯	4813-57-4		9	
Kyoeisha	LIGHT ACRYLATE THF-A	丙烯酸四氫糠基酯	2399-48-6		5	
Kyoeisha	LIGHT ESTER M-3F	甲基丙烯酸三氣乙基酯	352-87-4		3	
Kyoeisha	LIGHT ACRYLATE DCP-A	二羥甲基三環癸烷二丙烯酸酯	352-87-4			
Lucite	甲基丙烯酸甲酯(MMA)	甲基丙烯酸甲酯	80-62-6	105	0.56	100
Mitsubishi Rayon	甲基丙烯酸甲酯(MMA)	甲基丙烯酸甲酯	80-62-6	105	0.56	100
Mitsubishi Rayon	甲基丙烯酸環己基酯(CHMA)	甲基丙烯酸環己基酯	101-43-9	83	2.5	168
Mitsubishi Rayon	甲基丙烯酸乙酯(EMA)	甲基丙烯酸乙酯	97-63-2	65	0.62	114
Mitsubishi Rayon	甲基丙烯酸2-羥乙基酯(HEMA)	甲基丙烯酸2-羥乙基酯	868-77-9	55	6.8	130

玻璃質或橡膠質單體之實例.						
公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa·s)	MW (Da)
Mitsubishi Rayon	甲基丙烯酸苯甲基酯 (BZMA)	甲基丙烯酸苯甲基酯	2495-37-6	54	2.7	176
Mitsubishi Rayon	甲基丙烯酸烯丙基酯(AMA)	甲基丙烯酸烯丙基酯	96-05-9	52	1.1	126
Mitsubishi Rayon	甲基丙烯酸異丁基酯 (IBMA)	甲基丙烯酸異丁基酯	97-86-9	48	0.88	142
Mitsubishi Rayon	甲基丙烯酸縮水甘油基酯 (GMA)	甲基丙烯酸縮水甘油基酯	106-91-2	46	2.5	142
Mitsubishi Rayon	甲基丙烯酸羥丙基酯 (HPMA)	甲基丙烯酸羥丙基酯	27813-02-1	26	9.3	144
Mitsubishi Rayon	甲基丙烯酸正丁基酯(BMA)	甲基丙烯酸正丁基酯	97-88-1	20	0.92	142
Mitsubishi Rayon	甲基丙烯酸二乙基胺基乙基 酯(DEMA)	甲基丙烯酸二乙基胺基乙基酯	105-16-8	16-24	1.8	185
Mitsubishi Rayon	甲基丙烯酸二甲基胺基乙基 酯(DMMA)	甲基丙烯酸二甲基胺基乙基酯	2867-47-2	18	1.3	157
Mitsubishi Rayon	甲基丙烯酸2-乙基己基酯 (EHMA)	甲基丙烯酸2-乙基己基酯	688-84-6	-10	1.85	198
Mitsubishi Rayon	2-乙氧基乙基 甲基丙烯酸酯 (ETMA)	甲基丙烯酸2-乙氧基乙基酯	2370-63-0	-31	3.5	158
Mitsubishi Rayon	甲基丙烯酸十三基酯 (TDMA)	甲基丙烯酸十三基酯	2495-25-2	-46	5.8	268

玻璃質或橡膠質單體之實例.						
公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa·s)	MW (Da)
Mitsubishi Rayon	甲基丙烯酸烷基酯(SLMA)	甲基丙烯酸烷基酯	142-90-5 2495-25-2	-62	5.1	263 (平均)
Mitsubishi Rayon	甲基丙烯酸月桂基酯(LMA)	甲基丙烯酸月桂基酯	142-90-5	-65	4.6	255
Mitsubishi Rayon	甲基丙烯酸硬脂基酯(SMA)	甲基丙烯酸硬脂基酯	32360-05-7	-100	8.2 (在30°C下)	339
Mitsubishi Rayon	甲基丙烯酸2-甲氧基乙基酯(MTMA)	甲基丙烯酸2-甲氧基乙基酯	6976-93-8			144
Mitsubishi Rayon	甲基丙烯酸四氫糠基酯(THFMA)	甲基丙烯酸四氫糠基酯	2455-24-5			170
MRC Unitec	TBCHMA	甲基丙烯酸4-第三丁基環己基酯	46729-07-1			224
MRC Unitec	MBP	4-甲基丙烯醯氧基二苯基酮	56467-43-7		固體	266
MRC Unitec	MEU	2-(甲基丙烯醯氧基乙醯胺基伸乙基)N,N'-伸乙基脲	3089-23-4		固體	255
Nippon Kasei	(CHDMMA)	1,4-環己烷二甲醇單丙烯酸酯	23117-36-4	18	88	198
Nippon Kasei	(4HBAGE)	丙烯酸4-羥丁基酯縮水甘油基醚	119692-59-0	-64	7	200
Nippon Kasei	(4HBA)	丙烯酸4-羥丁基酯	2478-10-6	-40	10.2	144
Osaka Organic Chemicals	IBXA	丙烯酸異苄基酯	5888-33-5	97	7.7	208
Osaka Organic Chemicals	Viscoat 3FM	甲基丙烯酸2,2,2-三氯乙基酯	352-87-4	81	1	168

玻璃質或橡膠質單體之實例.						
公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa•s)	MW (Da)
Osaka Organic Chemicals	TBA (C ₄)	丙烯酸第三丁基酯	1663-39-4	41	1.3	128
Osaka Organic Chemicals	Viscoat 8FM	甲基丙烯酸1H,1H,5H-八氟戊基酯	355-93-1	36	4.1	300
Osaka Organic Chemicals	STA(C18)	丙烯酸硬脂基酯	4813-57-4	30	8.6 (30°C)	325
Osaka Organic Chemicals	CHDOL-10	丙烯酸環己烷螺-2-(1,3-二氧雜環戊烷-4-基)甲基酯	97773-09-6	22	16.9	154
Osaka Organic Chemicals	LA(C12)	丙烯酸月桂基酯	2156-97-0	15	4	240
Osaka Organic Chemicals	Viscoat編號155 (CHA)	丙烯酸環己基酯	3066-71-5	15	2.5	154
Osaka Organic Chemicals	Viscoat編號160 (BZA)	丙烯酸苯甲基酯	2495-35-4	6	8	162
Osaka Organic Chemicals	OXE-30	甲基丙烯酸3-乙基-3-氧雜丁環基酯	37674-57-0	2	4.1	192
Osaka Organic Chemicals	OXE-10	丙烯酸3-乙基-3-氧雜環己基甲基酯	41988-14-1	-	4.3	162
Osaka Organic Chemicals	GBLMA	γ-丁內酯甲基丙烯酸酯	195000-66-9	-	Mp=22-24	170
Osaka Organic Chemicals	Viscoat 3F	丙烯酸2,2,2-三氟乙基酯	407-47-6	-5	1.1	154
Osaka Organic Chemicals	Viscoat編號150 (THFA)	丙烯酸四氫糠基酯	2399-48-6	-12	2.8	156

玻璃質或橡膠質單體之實例.						
公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa·s)	MW (Da)
Osaka Organic Chemicals	Viscoat 8F	丙烯酸1H,1H,5H-八氟戊基酯	376-84-1	-35	3.1	286
Osaka Organic Chemicals	Viscoat 4F	丙烯酸2,2,3,3-四氟丙基酯	7283-71-3	-	1.9	186
Osaka Organic Chemicals	HPA	丙烯酸2-羥丙基酯	25584-83-2 999-61-1	-7	4.1	130
Osaka Organic Chemicals	MEDOL-10	丙烯酸(2-乙基-2-甲基-1,3-二氧雜環戊烷-4-基)甲基酯	69701-99-1	-7	5.1	208
Osaka Organic Chemicals	HEA	丙烯酸羥乙基酯	818-61-1	-15	5.9	116
Osaka Organic Chemicals	ISTA(C18)	丙烯酸異硬脂基酯	93841-48-6	-18	17	325
Osaka Organic Chemicals	Viscoat編號192 (PEA)	丙烯酸苯氧基乙基酯	48145-04-6	-22	8.7	192
Osaka Organic Chemicals	4-HBA	丙烯酸4-羥丁基酯	10/6/2478	-32	5.5	144
Osaka Organic Chemicals	2-MTA	丙烯酸2-甲氧基乙基酯	3121-61-7	-50	1.5	130
Osaka Organic Chemicals	IOAA (C ₈)	丙烯酸異辛基酯	29590-42-9	-58	2.4	184
Osaka Organic Chemicals	INAA (C ₉)	丙烯酸異壬基酯	51952-49-9	-58	-	198
Osaka Organic Chemicals	NOAA (C ₈)	丙烯酸正辛基酯	2499-59-4	-65	-	184

玻璃質或橡膠質單體之實例.						
公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa•s)	MW (Da)
Osaka Organic Chemicals	Viscoat 190 (EOEOEA, CBA)	丙烯酸乙氧基乙氧基乙酯	7328-17-8	-67	2.9	188
Osaka Organic Chemicals	Viscoat MTG	甲氧基三乙二醇丙烯酸酯	48067-72-7	-	-	218
Osaka Organic Chemicals	MPE400A	甲氧基聚乙二醇丙烯酸酯	32171-39-4	-	25-30	470
Osaka Organic Chemicals	MPE550A	甲氧基聚乙二醇丙烯酸酯	32171-39-4	-	50-60	620
Osaka Organic Chemicals	GBLA	γ-丁內酯丙烯酸酯	328249-37-2	-	-	156
Osaka Organic Chemicals	V編號2100	酸式官能團丙烯酸酯	121915-68-2	-	5,000-10,000	278
Osaka Organic Chemicals	V編號2150	酸式官能團丙烯酸酯	61537-62-0	-	8,200	284
Osaka Organic Chemicals	Viscoat編號315	結構僅(雙-F, PEG丙烯酸酯)		-	170	226+44n
Polysciences	24891-100	丙烯酸β-羧乙基酯, >98%活性	24615-84-7			144
Polysciences	02092-5	甲基丙烯酸肉桂基酯	31736-34-2			202
Polysciences	22493-100	甲基丙烯酸異癸基酯, 最低90%	29964-84-9			226
Polysciences	24897-250	甲基丙烯酸, 99.9%	79-41-4			86
Polysciences	24360-10	甲基丙烯酸鄰硝基苯甲基酯, 最低95%				
Polysciences	06344-10	丙烯酸五溴苯基酯	52660-82-9		固體	542

玻璃質或橡膠質單體之實例.						
公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa•s)	MW (Da)
Polysciences	04253-10	甲基丙烯酸五溴苯基酯	18967-31-2		固體	557
Polysciences	06349-5	丙烯酸五氣苯基酯	71195-85-2			238
Polysciences	06350-5	甲基丙烯酸五氣苯基酯，95%	13642-97-2			252
Polysciences	16712-100	聚(乙二醇)(n)單甲基丙烯酸酯	25736-86-1			PEG嵌段之 MW=200
Polysciences	16713-100	聚(乙二醇)(n)單甲基丙烯酸酯	25736-86-1			PEG嵌段之 MW=400
Polysciences	16664-500	聚(乙二醇)(n)單甲基醚單甲基丙烯酸酯	26915-72-0			PEG嵌段之 MW=200
Polysciences	15934-250	聚(丙二醇)(300)單甲基丙烯酸酯	39240-45-6			PEG嵌段之 MW~370
Polysciences	06127-10	甲基丙烯酸第三戊基酯	2397-76-4			156
Polysciences	03057-10	甲基丙烯酸三溴新戊基酯	CASRN030 57			393
Polysciences	18556-500	三乙二醇單乙基醚單甲基丙烯酸酯	39670-09-2			246
Polysciences	02544-25	甲基丙烯酸十一基酯	16493-35-9			240
San Esters	ADMA	甲基丙烯酸1-金剛烷基酯	16887-36-8			220
San Esters	MADMA	甲基丙烯酸2-甲基-2-金剛烷基酯	177080-67-0			234
San Esters	MADA	丙烯酸2-甲基-2-金剛烷基酯	249562-06-9			220
San Esters	EtADA	丙烯酸2-乙基-3-金剛烷基酯	303186-14-3			234
San Esters	EtADMA	丙烯酸2-甲基-2-金剛烷基酯	209982-56-9		固體	220

玻璃質或橡膠質單體之實例.						
公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa·s)	MW (Da)
San Esters	ADA	丙烯酸1-金剛烷基酯	121601-93-2		固體	206
Sartomer	SR423A	甲基丙烯酸異苄基酯	7534-94-3	110	11	-
Sartomer	SR506A	丙烯酸異苄基酯	5888-33-5	95	8	
Sartomer	SR340	甲基丙烯酸2-苯氧基乙基酯	10595-06-9	54	10	206
Sartomer	CD535	甲基丙烯酸二環戊二烯基酯	31621-69-9	45	8	218
Sartomer	CD590	芳香族丙烯酸酯單體	專有	38	180	-
Sartomer	SR324	甲基丙烯酸硬脂基酯	32360-05-7 2495-27-4 (33%)	38	14	338
Sartomer	SR257	丙烯酸硬脂基酯	4813-57-4	35	MP=24	324
Sartomer	CD420	丙烯酸系單體	專有	29	6	-
Sartomer	SR531	環狀三甲基丙烷甲縮醛丙烯酸酯	66492-51-1 15625-89-5 (5%三丙烯酸酯)	10	15	200
Sartomer	CD588	丙烯酸酯	專有	6	7	-
Sartomer	SR339	丙烯酸2-苯氧基乙基酯	48145-04-6	5	12	192
Sartomer	CD9087	烷氧基化酚丙烯酸酯	專有	-24	24	-
Sartomer	SR285	丙烯酸四氫糠基酯	2399-48-6	-28	6	156
Sartomer	SR335	丙烯酸月桂基酯		-30		

玻璃質或橡膠質單體之實例.						
公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa·s)	MW (Da)
Sartomer	CD9088	烷氧基化酚丙烯酸酯	專有	-40	65	-
Sartomer	SR493D	甲基丙烯酸十三基酯	2495-25-2	-40	6	268
Sartomer	SR242	甲基丙烯酸異癸基酯	29964-84-9	-41	5	226
Sartomer	CD9075	烷氧基化丙烯酸月桂基酯	專有	-45	24	-
Sartomer	CD553	甲氧基聚乙二醇(550)單丙烯酸酯	32171-39-4 9004-74-4	-50	50	693
Sartomer	SR484	丙烯酸十八基酯	2499-99-4 2156-96-9	-50	4	203
Sartomer	CD611	烷氧基化丙烯酸四氫糠基酯	專有	-51	11	-
Sartomer	SR495B	己內酯丙烯酸酯	110489-0509 818-61-1	-53	80	344
Sartomer	SR256	丙烯酸2(2-乙氧基乙氧基)-乙基酯	7328-17-8	-54	6	188
Sartomer	SR440	丙烯酸異辛基酯	29590-42-9	-54	5	184
Sartomer	SR440A	丙烯酸異辛基酯(高純度)	29590-42-9	-54	5	184
Sartomer	SR489D	丙烯酸十三基酯	3076-04-8	-55	7	255
Sartomer	CD551	甲氧基聚乙二醇(350)單丙烯酸酯	32171-39-4 9004-74-4 (2%二官能團)	-57	22	550
Sartomer	SR395	丙烯酸異癸基酯	1330	-60	5	212

玻璃質或橡膠質單體之實例.						
公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa•s)	MW (Da)
Sartomer	SR550	甲氧基聚乙二醇(350)單甲基丙烯酸酯	26915-72-0 9004-74-4 (2%)	-62	100	450
Sartomer	CD552	甲氧基聚乙二醇(550)單甲基丙烯酸酯	26915-72-0 9004-74-4 (2%二官能 團)	-65	39	693
Sartomer	SR313A	甲基丙烯酸月桂基酯	142-90-5	-65	6	254
Sartomer	SR313B	甲基丙烯酸C12 C14烷基酯	142-90-5 2549-53-3 2495-27-4	-65	6	254
Sartomer	SR313D	甲基丙烯酸C12 C14烷基酯	142-90-5 2549-53-3 2495-27-4	-65	6	254
Sartomer	CD278	丙烯酸酯	專有	-74	5	-
Sartomer	CD545	二乙二醇甲基醚甲基丙烯酸酯	45103-58-0 111-77-3 (1%二官能 團)	-	3	-
Sartomer	CD585	丙烯酸系酯	專有	-	8	-
Sartomer	CD586	丙烯酸系酯	專有	-	6-9(38°C)	-
Sartomer	CD587	丙烯酸系酯	專有	-	固體 (MP=55°C)	-

玻璃質或橡膠質單體之實例.						
公司	產品	說明	CAS編號	Tg (°C)	黏度 (mPa•s)	MW (Da)
Sartomer	CD591	丙烯酸系酯	專有	-	20	-
Sartomer	CD613	乙氧基化壬基酚丙烯酸酯	678991-31-6 68412-54-4 (5-10%)	-	75	-
Sartomer	CD730	三乙二醇乙基醚甲基丙烯酸酯	專有	-	6	-

【圖式簡單說明】

圖1係實例3之固化材料之鬆弛恢復順序。下曲線係所示時間下之溫度且上曲線係該固化材料在所示時間下之密封力。

圖2係來自對實例1組合物之固化產物之差式掃描量熱計分析的掃描。

圖3係來自對實例2組合物之固化產物之差式掃描量熱計分析的掃描。

圖4係來自對實例3組合物之固化產物之差式掃描量熱計分析的掃描。

圖5係來自對實例24組合物之固化產物之差式掃描量熱計分析的掃描。

圖6係來自對實例30組合物之固化產物之差式掃描量熱計分析的掃描。

圖7係來自對實例34組合物之固化產物之差式掃描量熱計分析的掃描。

圖8係顯示具有不同寡聚物:單體比率之實例1、2及3之組合物在-40℃下之密封力的圖。

七、申請專利範圍：

1. 一種可交聯密封劑組合物，其係自以下製得：

具有一 T_g 之可交聯彈性體寡聚物；

T_g 高於該彈性體寡聚物 T_g 之單體或組合之平均 T_g 高於該彈性體寡聚物 T_g 的單體之組合；

起始劑或交聯劑；及

視情況觸媒、填充劑、抗氧化劑、反應調節劑、黏著促進劑、稀釋劑及著色劑中之至少一者；

其中該組合物之固化反應產物具有單一 T_g 且與如以上所述但不具有該單體所製得之相似組合物相比，在高於該固化產物 T_g 之溫度下保持更高密封力。

2. 如請求項 1 之組合物，其中該可交聯彈性體寡聚物包含毗鄰每一端之反應性部分且該寡聚物主鏈包含聚異丁烯。
3. 如請求項 1 之組合物，其中該可交聯彈性體寡聚物主鏈包含約 1% 至約 100% 聚異丁烯。
4. 如請求項 1 之組合物，其中該可交聯彈性體寡聚物在反應性部分之間具有間隔以提供具有彈性體性質之寡聚物。
5. 如請求項 1 之組合物，其中該可交聯彈性體寡聚物係(甲基)丙烯酸酯封端之遙螯聚異丁烯。
6. 如請求項 1 之組合物，其中該單體與該可交聯彈性體寡聚物反應。
7. 如請求項 1 之組合物，其中固化反應產物不存在一階及

二階熱力學轉變，如藉由DSC所示。

8. 一種增加固化彈性體密封劑之低溫密封力之方法，其包含：

提供可交聯密封劑組合物，其係自以下製得：可交聯彈性體寡聚物、起始劑或交聯劑，及視情況以下中之至少一者：觸媒、填充劑、抗氧化劑、反應調節劑及著色劑；其中該密封劑組合物之固化反應產物具有T_g；及

添加為密封劑組合物之約10重量%至約30重量%之T_g高於該彈性體寡聚物T_g的單體或組合之平均T_g高於該彈性體寡聚物T_g的單體之組合以形成經改良密封劑組合物；

其中該經改良密封劑組合物之固化反應產物具有單一T_g且在介於其T_g與0°C之間之溫度下具有比該密封劑組合物之固化反應產物高之密封力。

9. 一種界定內部腔室之組件，其包含：

第一預定密封表面，其與該腔室流體連通；

第二預定密封表面，其與該第一密封表面對準且與該腔室流體連通；及

如請求項1之組合物之固化反應產物，其佈置於該等第一及第二預定密封表面之間且密封該腔室。

10. 如請求項9之組件，其中該第一密封表面與該第二密封表面不會相對於彼此移動。

11. 如請求項9之組件，其中該反應產物僅黏著結合至該等第一與第二密封表面中之一者。

12. 如請求項9之組件，其中該反應產物黏著結合至該等第一與第二密封表面二者。
13. 如請求項9之組件，其中該反應產物係經液體射出模製或在該密封表面上模製。
14. 一種使用如請求項1之可固化組合物作為液體墊片組合物之方法，其包含：
 - 提供如請求項1之組合物；
 - 將該組合物分配至第一預定密封表面上，
 - 使該第一預定密封表面及經分配組合物與第二預定密封表面對準；及
 - 使該經分配組合物暴露至適於實現其固化之條件下，其中該組合物之固化反應產物具有單一Tg且在高於該固化產物Tg之溫度下保持正密封力。
15. 如請求項14之方法，其中使該組合物在與該等第一及第二密封表面接觸的同時固化。

八、圖式：

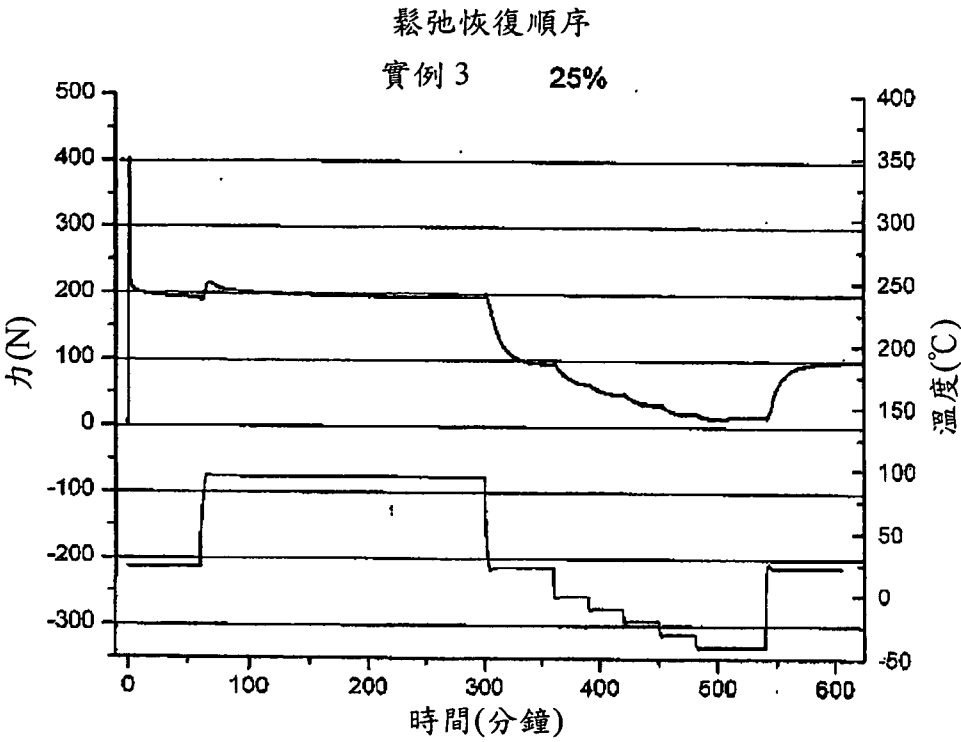


圖 1

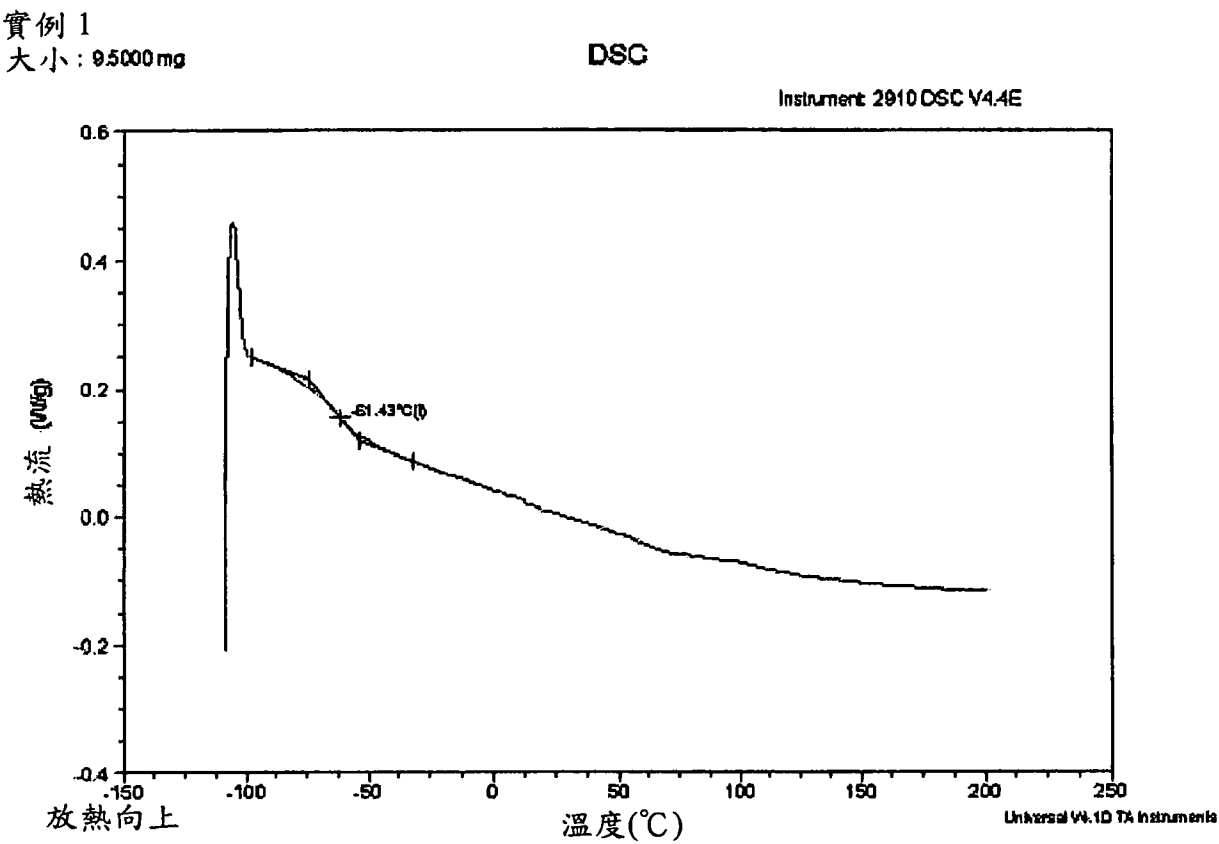
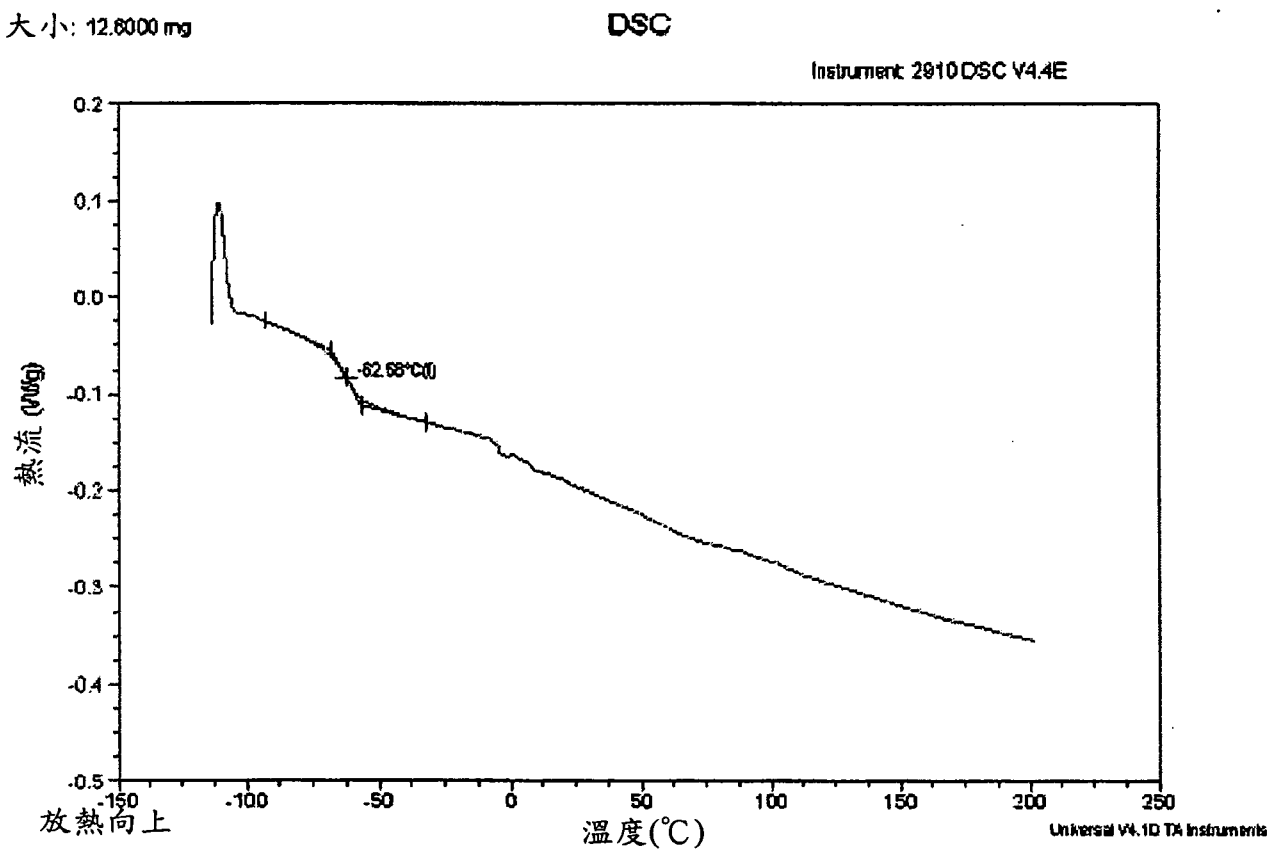


圖 2

實例 2
大小: 12.6000 mg



實例 3
大小: 10.7000 mg

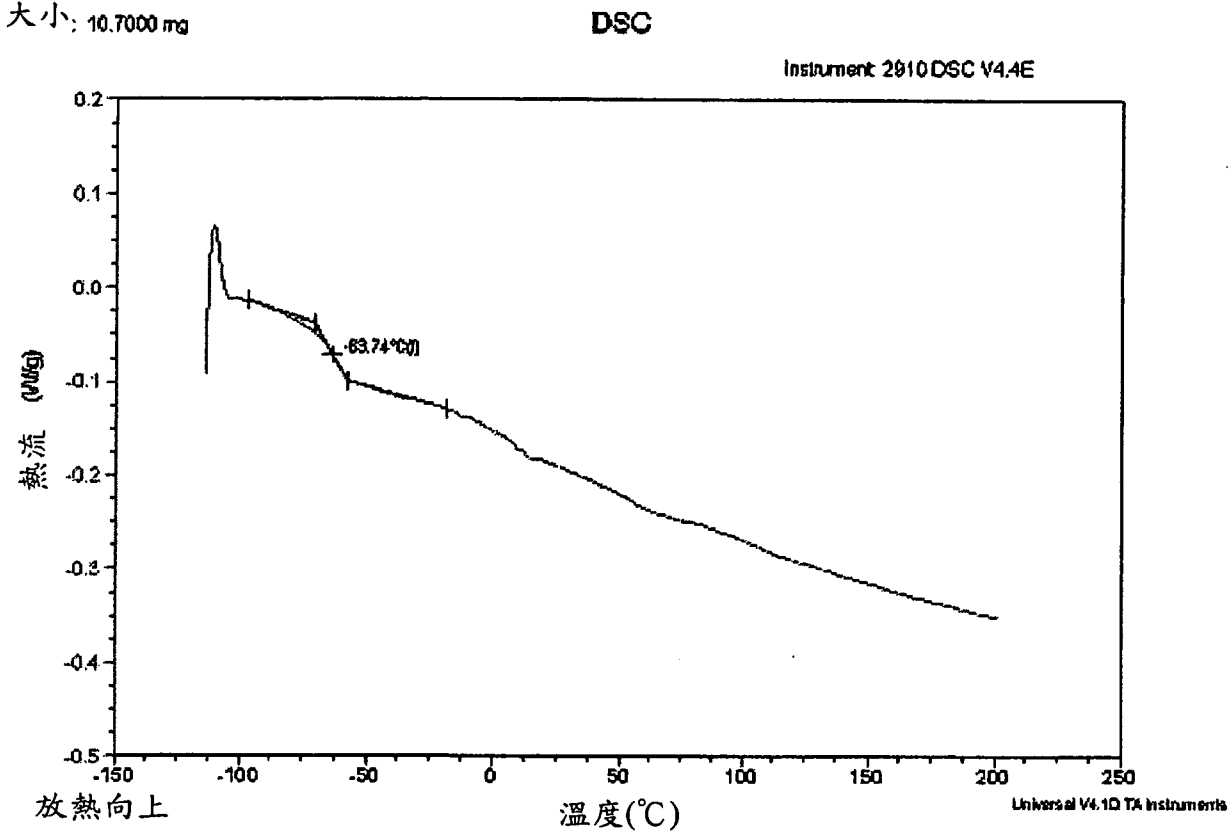


圖 4

實例 24
大小: 12.5000 mg

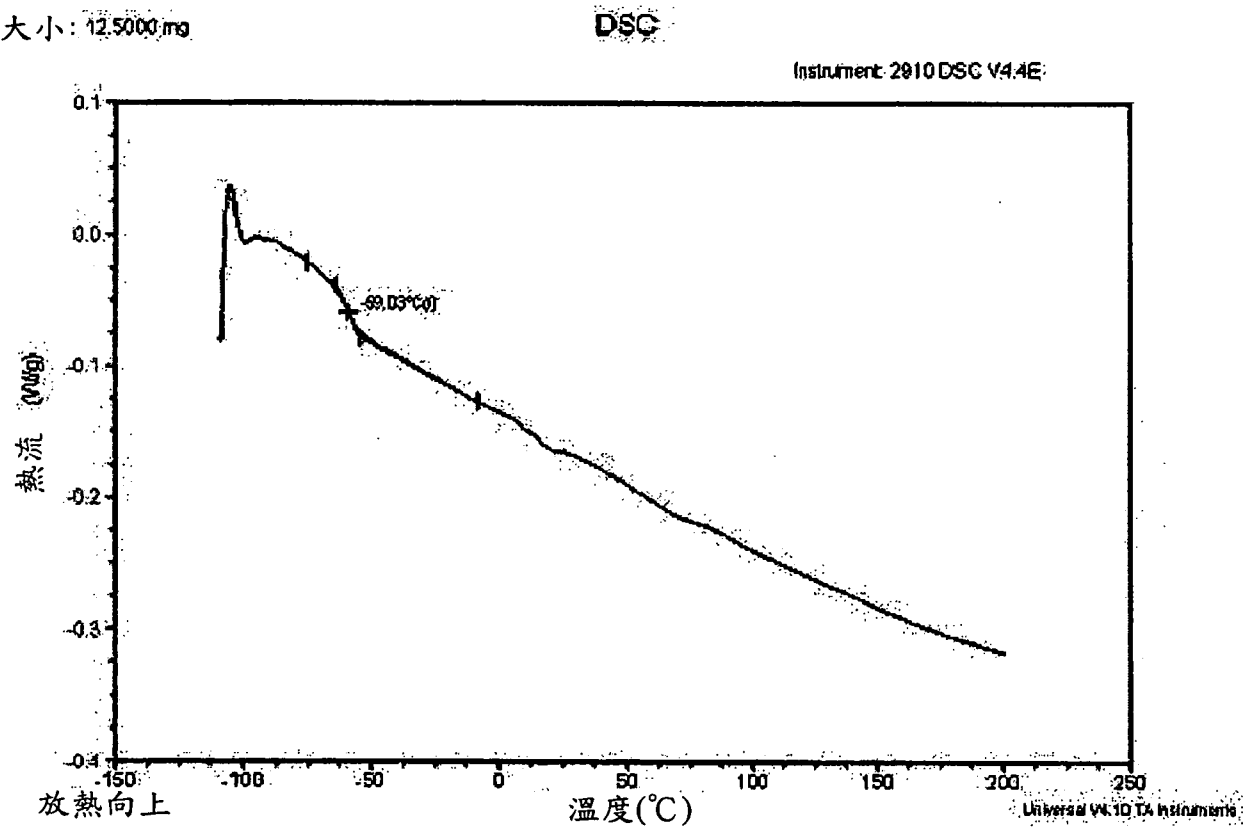


圖 5

實例 30
大小: 13.2000 mg

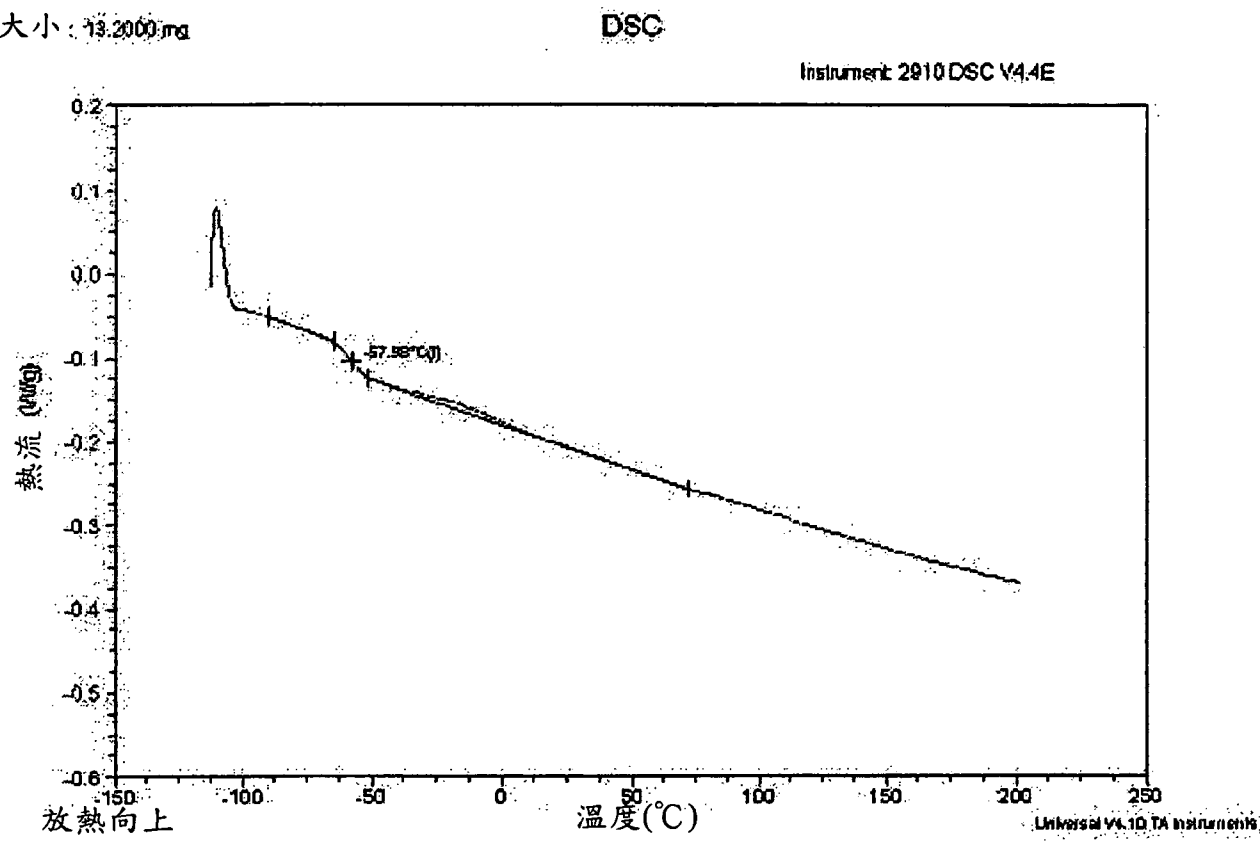


圖 6

實例 34

大小12.9000 mg

DSC

Instrument 2010 DSC V4.4E

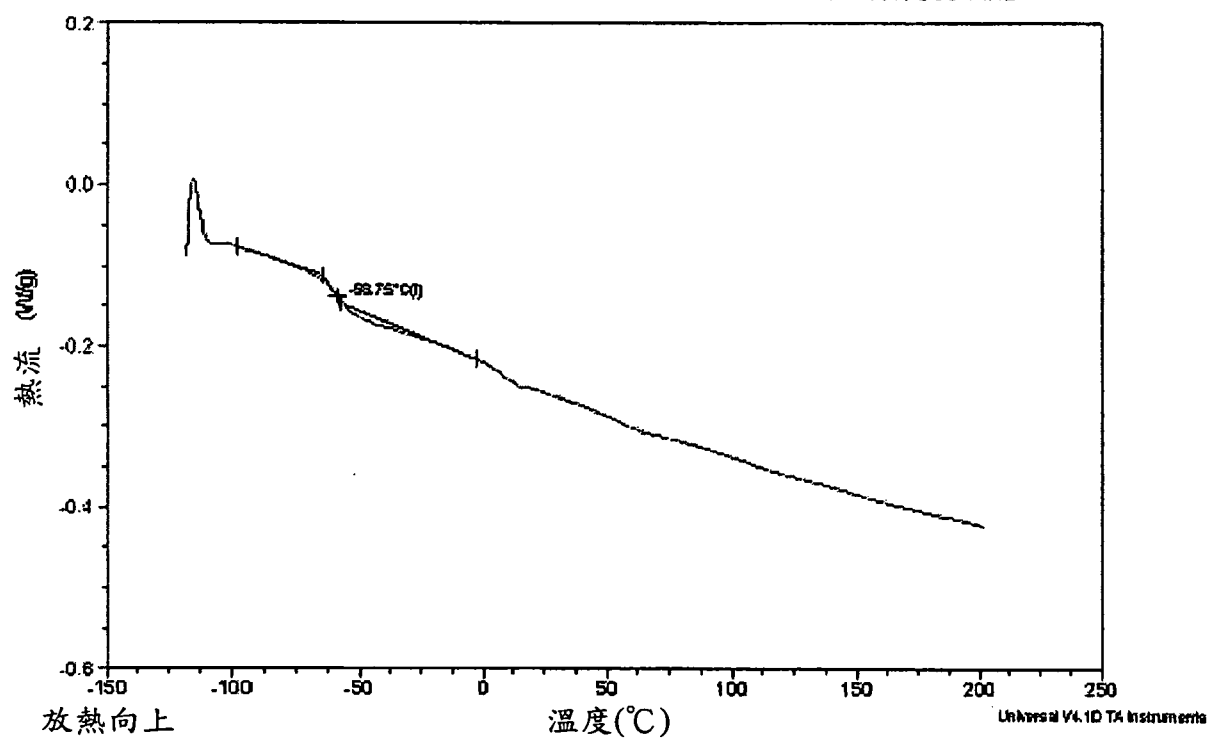


圖 7

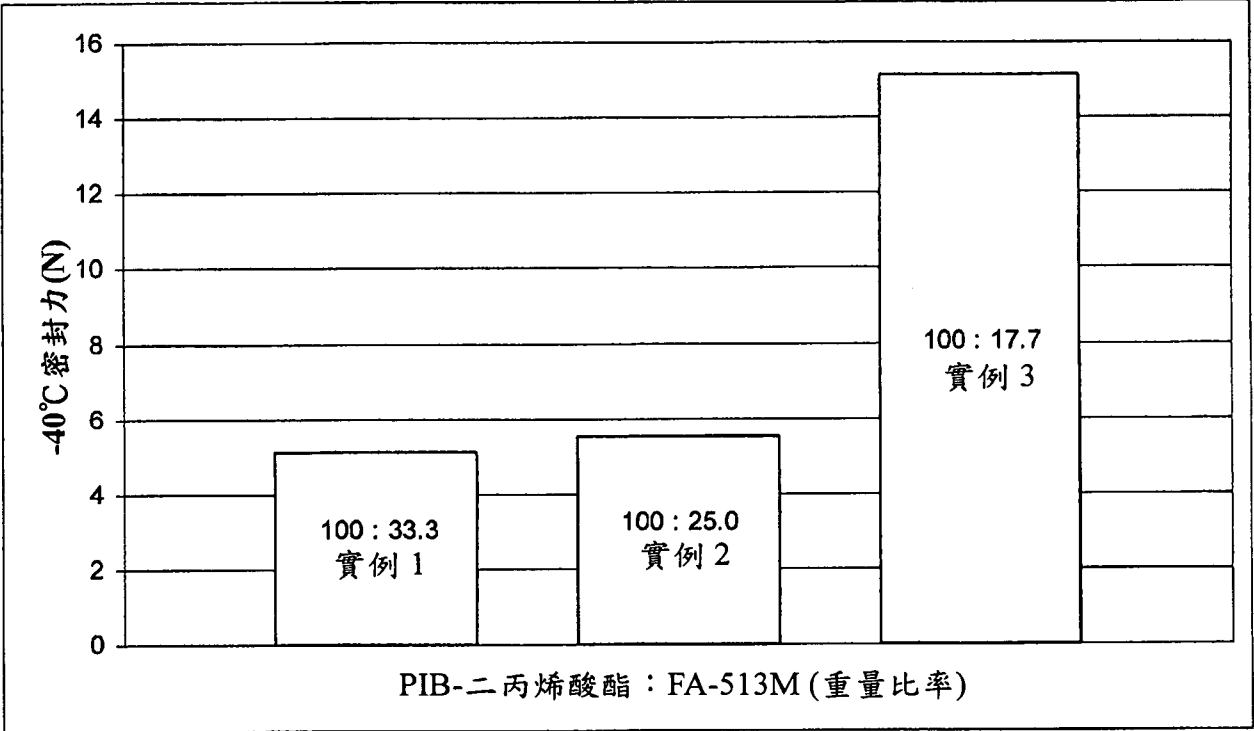


圖 8