



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I705882 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：105125688

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 12 日

(51)Int. Cl. : **B29C39/02 (2006.01)****B29C39/24 (2006.01)****C08G59/24 (2006.01)****C08G65/18 (2006.01)****G02B1/04 (2006.01)**

(30)優先權：2015/08/13 日本

2015-159894

(71)申請人：日商大賽璐股份有限公司(日本) DAICEL CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：藤川武 FUJIKAWA, TAKESHI (JP)；福井貞之 FUKUI, SADAYUKI (JP)

(74)代理人：丁國隆；黃政誠

(56)參考文獻：

TW 201446872A

審查人員：鄭宇辰

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：4 共 54 頁

(54)名稱

硬化性組成物及其硬化物、光學零件、光學裝置、及光學零件之製造方法

(57)摘要

本發明提供一種硬化性組成物，其係硬化性優異，且抑制聚矽氧模具膨潤，而可提高聚矽氧模具的耐久性，增加耐用次數。

本發明之硬化性組成物係含有硬化性化合物與陽離子聚合起始劑，用於藉由使用聚矽氧模具的成型而製造光學零件之硬化性組成物；含有脂環式環氧化合物(A)與氧環丁烷化合物(B)作為前述硬化性化合物，氧環丁烷化合物(B)之含量係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之 10~45 重量%，硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之 90 重量%以上係 Fedors 在 25°C 之 SP 值為 9.0 (cal/cm³)^{1/2} 以上的化合物。

公告本

I705882

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

硬化性組成物及其硬化物、光學零件、光學裝置、及光學零件之製造方法

【中文】

本發明提供一種硬化性組成物，其係硬化性優異，且抑制聚矽氧模具膨潤，而可提高聚矽氧模具的耐久性，增加耐用次數。

本發明之硬化性組成物係含有硬化性化合物與陽離子聚合起始劑，用於藉由使用聚矽氧模具的成型而製造光學零件之硬化性組成物；含有脂環式環氧化合物(A)與氧環丁烷化合物(B)作為前述硬化性化合物，氧環丁烷化合物(B)之含量係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之10~45重量%，硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之90重量%以上係Fedors在25°C之SP值為 $9.0(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 以上的化合物。

【英文】

無。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：無。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

2020年4月28日修正頁

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

硬化性組成物及其硬化物、光學零件、光學裝置、及光學零件之製造方法

【技術領域】

【0001】本發明關於藉由使用聚矽氧模具的成型而製造光學零件時所用之硬化性組成物。本案係在2015年8月13日於日本申請，主張日本特願2015-159894號之優先權，在此援用其內容。

【先前技術】

【0002】近年來，於透鏡等的光學零件中，由於高機能、高性能化之追求而要求具有複雜且特殊形狀的成型品。而且，使用硬化性組成物的澆鑄成型，由於可製作以既有的射出成型等無法達成之具有複雜且特殊形狀的成型物而受到矚目。特別地使用模具將硬化性組成物成型之方法，係在可高精度地進行形狀轉印，同時在藉由重複使用模具而可大幅削減成本之點優異。

【0003】作為前述模具，廣泛使用形狀轉印性或脫模性優異，而且由於透明而亦可使用於光硬化性組成物之聚矽氧模具。

【0004】又，作為前述硬化性組成物，已知環氧系樹脂等的光硬化性組成物(專利文獻1)。然而，前述硬化性組成物係容易浸潤聚矽氧模具，隨著重複使用次數，聚矽氧模具係緩慢地膨潤，有無法得到高精度的硬化物及

由於無法重複使用聚矽氧模具而成本增加之問題。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

專利文獻 1：日本專利第 3671658 號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0006】 因此，本發明之目的在於提供一種硬化性組成物，其係硬化性優異，且抑制聚矽氧模具膨潤，而可提高聚矽氧模具的耐久性，增加耐用次數。

本發明之另一目的在於提供一種硬化性組成物，其係硬化性優異，可形成耐熱性優異之硬化物，且抑制聚矽氧模具膨潤，而可提高聚矽氧模具的耐久性，增加耐用次數。

本發明之又一目的在於提供一種硬化性組成物，其係硬化性優異，可形成耐熱性及透明性優異之硬化物，且抑制聚矽氧模具膨潤，而可提高聚矽氧模具的耐久性，增加耐用次數。

本發明之其它目的在於提供前述硬化性組成物之硬化物、由前述硬化物構成之光學零件、及具備前述光學零件之光學裝置。

[解決課題之手段]

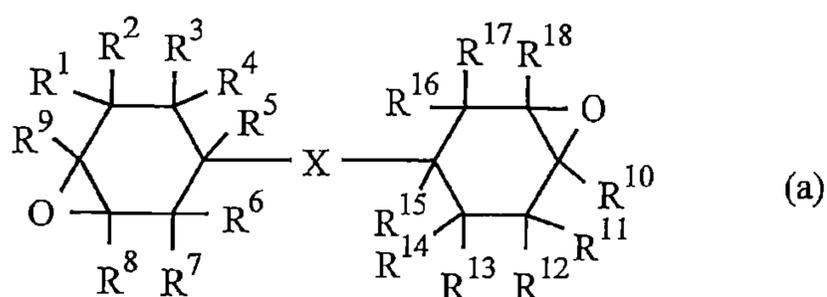
【0007】 本發明者們為了解決上述問題而專心致力地研討，結果發現至少含有脂環式環氧化合物與特定量的氧環丁烷化合物，且含有硬化性組成物中所含的硬化性

化合物總量之90重量%以上的依照Fedors之方法在25°C的SP值為 $9.0(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 以上之硬化性化合物的硬化性組成物，係硬化性優異，而且極性高，故硬化性組成物難以浸潤用於硬化性組成物之成型的聚矽氧模具，可抑制因硬化性組成物浸潤所致的聚矽氧模具之膨潤，可提高聚矽氧模具的耐久性，增加耐用次數。本發明係以此等的知識見解為基礎而完成者。

【0008】還有，於本說明書中，「SP值」係Fedors在25°C之SP值，其單位為 $[(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}]$ 。

【0009】即，本發明提供一種硬化性組成物，其係含有硬化性化合物與陽離子聚合起始劑，用於藉由使用聚矽氧模具的成型而製造光學零件之硬化性組成物；含有脂環式環氧化合物(A)與氧環丁烷化合物(B)作為前述硬化性化合物，氧環丁烷化合物(B)之含量係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之10~45重量%，硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之90重量%以上係Fedors在25°C之SP值為 $9.0(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 以上的化合物。

【0010】又，本發明提供如前述之硬化性組成物，其中脂環式環氧化合物(A)係下述式(a)所示的化合物，



[式中， $R^1 \sim R^{18}$ 可相同或相異，表示氫原子、鹵素原子、可包含氧原子或鹵素原子的烴基、或可具有取代

基的烷氧基；X表示單鍵或連結基]。

【0011】另外，本發明提供如前述之硬化性組成物，其進一步含有環氧丙基醚系環氧化合物(C)作為硬化性化合物；脂環式環氧化合物(A)、氧環丁烷化合物(B)及環氧丙基醚系環氧化合物(C)之含量的和係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之70重量%以上。

【0012】還有，本發明提供如前述之硬化性組成物，其中脂環式環氧化合物(A)之含量係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之10~50重量%，環氧丙基醚系環氧化合物(C)之含量係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之20~80重量%。

【0013】又，本發明提供一種硬化性組成物，其係含有硬化性化合物與陽離子聚合起始劑，用於藉由使用聚矽氧模具的成型而製造光學零件之硬化性組成物；含有脂環式環氧化合物(A)、氧環丁烷化合物(B)與環氧丙基醚系環氧化合物(C)作為前述硬化性化合物，脂環式環氧化合物(A)之含量係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之10~50重量%，氧環丁烷化合物(B)之含量係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之10~45重量%，環氧丙基醚系環氧化合物(C)之含量係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之20~80重量%，硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之90重量%以上係Fedors在25°C之SP值為 $9.0(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 以上的化合物，由以下之式算出硬化性組成物中所含的全部硬化性化合物之平均SP值為 $9.55\sim 10.50(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ ；

$$\text{平均 SP 值} = (x^1 \times w^1 + x^2 \times w^2 + \dots + x^n \times w^n) / 100$$

(硬化性組成物含有 n 個的硬化性化合物，前述硬化性化合物的 Fedors 在 25°C 之 SP 值各自為 x^1 、 x^2 、 \dots 、 x^n ，以 w^1 重量%、 w^2 重量%、 \dots 、 w^n 重量%之比例(還有， $w^1 + w^2 + \dots + w^n = 100$)含有該等之情況)。

【0014】另外，本發明提供如前述之硬化性組成物，其中光學零件係光擴散透鏡、攝像透鏡或感測器用透鏡。

【0015】還有，本發明提供一種硬化物，其係將如前述之硬化性組成物予以硬化而得。

【0016】又，本發明提供一種光學零件，其由如前述之硬化物構成。

【0017】另外，本發明提供如前述之光學零件，其係回焊安裝用。

【0018】還有，本發明提供一種光學裝置，其具備如前述之光學零件。

【0019】又，本發明提供一種光學零件之製造方法，其包含下述步驟，

步驟 1：於包含底部與蓋部的模具之底部，填充如前述之硬化性組成物，

步驟 2：於填充有硬化性組成物的模具之底部上，使模具之蓋部合體，

步驟 3：施予光照射及/或加熱處理而使硬化性組成物硬化，得到硬化物，

步驟 4：將硬化物脫模。

【0020】另外，本發明提供如前述的光學零件之製造

方法，其中於步驟4中，首先自硬化物移除模具的底部或蓋部中之一方，然後將硬化物固定於支撐體後，藉由移除另一方的模具而將硬化物脫模。

【0021】還有，本發明提供如前述的光學零件之製造方法，其中支撐體係黏著薄膜。

【0022】又，本發明提供如前述的光學零件之製造方法，其中於步驟1中，於底部填充前述的硬化性組成物後，進行所填充的硬化性組成物之脫泡。

【0023】另外，本發明提供如前述的光學零件之製造方法，其中於步驟4中，切割所脫模的硬化物。

【0024】還有，本發明提供如前述的光學零件之製造方法，其中模具係聚矽氧模具。

【0025】又，本發明提供如前述的光學零件之製造方法，其中模具係包含底部與蓋部，在所述底部和蓋部之與硬化性組成物接觸的面上具有凹凸形狀之模具。

【0026】另外，本發明提供如前述的光學零件之製造方法，其中模具之底部及蓋部各自係固定於透明支撐體。

【0027】即，本發明關於以下。

[1]一種硬化性組成物，其係含有硬化性化合物與陽離子聚合起始劑，用於藉由使用聚矽氧模具的成型而製造光學零件之硬化性組成物；含有脂環式環氧化合物(A)與氧環丁烷化合物(B)作為前述硬化性化合物，氧環丁烷化合物(B)之含量係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之10~45重量%，硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之90重量%以上係Fedors在25°C之SP值為

9.0(cal/cm³)^{1/2}以上的化合物。

[2]如[1]記載之硬化性組成物，其中脂環式環氧化合物(A)係式(a)所示的化合物。

[3]如[1]或[2]記載之硬化性組成物，其中脂環式環氧化合物(A)係選自包含(3,4-環氧基)環己烷甲酸3,4-環氧基環己基甲酯、(3,4,3',4'-二環氧基)聯環己烷、雙(3,4-環氧基環己基甲基)醚、1,2-環氧基-1,2-雙(3,4-環氧基環己烷-1-基)乙烷、2,2-雙(3,4-環氧基環己烷-1-基)丙烷、及1,2-雙(3,4-環氧基環己烷-1-基)乙烷之群組中的至少1種化合物。

[4]如[1]~[3]中任一項記載之硬化性組成物，其中脂環式環氧化合物(A)(硬化性組成物含有2種以上的化合物作為脂環式環氧化合物(A)時，其90重量%以上的化合物)的Fedors在25°C之SP值為9.0~15(cal/cm³)^{1/2}。

[5]如[1]~[4]中任一項記載之硬化性組成物，其中脂環式環氧化合物(A)(硬化性組成物含有2種以上的化合物作為脂環式環氧化合物(A)時，其90重量%以上的化合物)之分子量為150~800。

[6]如[1]~[5]中任一項記載之硬化性組成物，其中氧環丁烷化合物(B)係選自式(b-1)~(b-5)所示的化合物之至少1種化合物。

[7]如[1]~[6]中任一項記載之硬化性組成物，其中氧環丁烷化合物(B)(硬化性組成物含有2種以上的化合物作為氧環丁烷化合物(B)時，其90重量%以上的化合物)的Fedors在25°C之SP值為9.0~15(cal/cm³)^{1/2}。

[8]如[1]~[7]中任一項記載之硬化性組成物，其中氧環丁烷化合物(B)(硬化性組成物含有2種以上的化合物作為氧環丁烷化合物(B)時，其90重量%以上的化合物)之分子量為100~800。

[9]如[1]~[8]中任一項記載之硬化性組成物，其中作為硬化性化合物，進一步含有環氧丙基醚系環氧化合物(C)，脂環式環氧化合物(A)、氧環丁烷化合物(B)及環氧丙基醚系環氧化合物(C)之含量的和係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之70重量%以上。

[10]如[9]記載之硬化性組成物，其中環氧丙基醚系環氧化合物(C)(硬化性組成物含有2種以上的化合物作為環氧丙基醚系環氧化合物(C)時，其90重量%以上的化合物)的Fedors在25℃之SP值為 $9.0 \sim 15(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 。

[11]如[9]或[10]記載之硬化性組成物，其中環氧丙基醚系環氧化合物(C)(硬化性組成物含有2種以上的化合物作為環氧丙基醚系環氧化合物(C)時，其90重量%以上的化合物)之分子量為250~1500。

[12]如[9]~[11]中任一項記載之硬化性組成物，其中脂環式環氧化合物(A)之含量係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之10~50重量%，環氧丙基醚系環氧化合物(C)之含量係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之20~80重量%。

[13]如[1]~[12]中任一項記載之硬化性組成物，其中相對於硬化性組成物中所含的硬化性化合物100重量份，陽離子聚合起始劑之含量為0.1~10.0重量份。

[14]如[1]~[13]中任一項記載之硬化性組成物，其中相對於硬化性組成物中所含的硬化性化合物100重量份，聚矽氧系、丙烯酸系或氟系的界面活性劑之含量為0.01~3重量份。

[15]如[1]~[14]中任一項記載之硬化性組成物，其中Fedors在25°C之SP值小於 $9.0(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 的化合物之含量係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之10重量%以下。

[16]如[1]~[15]中任一項記載之硬化性組成物，其中Fedors在25°C之SP值為 $9.0(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 以上且小於 $9.5(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 的化合物之含量係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之10~50重量%。

[17]如[1]~[16]中任一項記載之硬化性組成物，其中Fedors在25°C之SP值為 $10(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 以上的化合物之含量係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之30~80重量%。

[18]如[1]~[17]中任一項記載之硬化性組成物，其中Fedors在25°C之SP值為 $11(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 以上的化合物之含量係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之10~40重量%。

[19]如[1]~[18]中任一項記載之硬化性組成物，其中硬化性組成物中所含的全部硬化性化合物之由以下之式所算出的平均SP值為 $9.55 \sim 10.50(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ ；

$$\text{平均 SP 值} = (x^1 \times w^1 + x^2 \times w^2 + \dots + x^n \times w^n) / 100$$

(硬化性組成物含有n個的硬化性化合物，前述硬化

性化合物的 Fedors 在 25°C 之 SP 值各自為 x^1 、 x^2 、 \dots 、 x^n ，以 w^1 重量%、 w^2 重量%、 \dots 、 w^n 重量%之比例（還有， $w^1+w^2+\dots+w^n=100$ ）含有該等之情況）。

[20] 如 [1]~[19] 中任一項記載之硬化性組成物，其黏度（在 25°C 、剪切速度 $20(1/\text{s})$ ）為 $100\sim 1000\text{mPa}\cdot\text{s}$ 。

[21] 如 [1]~[20] 中任一項記載之硬化性組成物，其中光學零件係光擴散透鏡、攝像透鏡或感測器用透鏡。

[22] 一種硬化物，其係將如 [1]~[21] 中任一項記載之硬化性組成物予以硬化而得。

[23] 如 [22] 記載之硬化性組成物，其波長 400nm 之光的穿透率為 80% 以上。

[24] 一種光學零件，其由如 [22] 或 [23] 記載之硬化物構成。

[25] 如 [24] 記載之光學零件，其係回焊安裝用。

[26] 一種光學裝置，其具備如 [24] 或 [25] 記載之光學零件。

[27] 一種光學零件之製造方法，其包含下述步驟，

步驟 1：於包含底部與蓋部的模具之底部，填充如 [1]~[21] 中任一項記載之硬化性組成物，

步驟 2：於填充有硬化性組成物的模具之底部上，使模具之蓋部合體，

步驟 3：施予光照射及/或加熱處理而使硬化性組成物硬化，得到硬化物，

步驟 4：將硬化物脫模。

[28] 如 [27] 記載之光學零件之製造方法，其中於步驟

4中，首先自硬化物移除模具的底部或蓋部中之一方，然後將硬化物固定於支撐體後，移除另一方的模具，藉此將硬化物脫模。

[29]如[28]記載之光學零件之製造方法，其中支撐體係黏著薄膜。

[30]如[27]～[29]中任一項記載之光學零件之製造方法，其中於步驟1中，在底部填充如[1]～[21]中任一項記載之硬化性組成物後，進行所填充的硬化性組成物之脫泡。

[31]如[27]～[30]中任一項記載之光學零件之製造方法，其中於步驟4中，切割所脫模的硬化物。

[32]如[27]～[31]中任一項記載之光學零件之製造方法，其中模具係聚矽氧模具。

[33]如[27]～[32]中任一項記載之光學零件之製造方法，其中模具係包含底部與蓋部，在所述底部和蓋部之與硬化性組成物接觸的面上具有凹凸形狀之模具。

[34]如[27]～[33]中任一項記載之光學零件之製造方法，其中模具之底部及蓋部各自係固定於透明支撐體。

[發明之效果]

【0028】本發明之硬化性組成物由於具有上述構成，故藉由使用聚矽氧模具的成型而製造光學零件時，可抑制因硬化性組成物所致的聚矽氧模具之膨潤。因此，聚矽氧模具之耐用次數提高，即使重複使用聚矽氧模具，也得到具有高精度的形狀之光學零件，經濟性優異。

【圖式簡單說明】

【0029】

第1圖係顯示本發明之光學零件之製造方法之一例之模型圖。

第2圖係顯示用於製作實施例的聚矽氧模具(底部)之金屬模具的剖面之模型圖。

第3圖係顯示用於製作聚矽氧模具(蓋部)之金屬模具(一例)的剖面之模型圖。

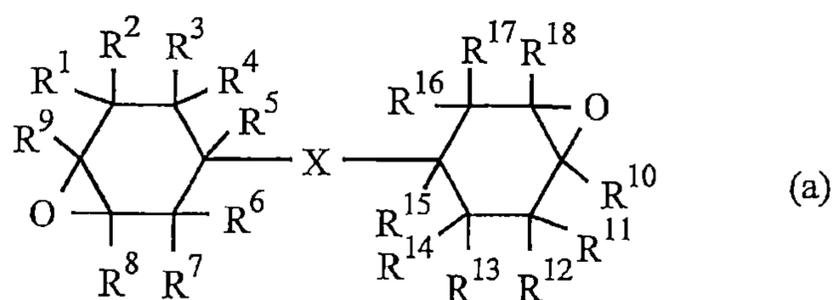
第4圖係顯示本發明之光學零件(一例)的剖面之模型圖。

【實施方式】

[實施發明之形態]

【0030】[脂環式環氧化合物(A)]

本發明中的脂環式環氧化合物(A)(以下亦稱為「成分(A)」)，例如係以下述式(a)表示。



[式中， $R^1 \sim R^{18}$ 可相同或相異，表示氫原子、鹵素原子、可包含氧原子或鹵素原子的烴基、或可具有取代基的烷氧基；X表示單鍵或連結基]。

【0031】作為 $R^1 \sim R^{18}$ 中鹵素原子，例如可舉出氟原子、氯原子、溴原子、碘原子等。

【0032】作為 $R^1 \sim R^{18}$ 中的烴基，例如可舉出脂肪族烴基、脂環式烴基、芳香族烴基、及此等2個以上鍵結的基。

【0033】作為上述脂肪族烴基，例如可舉出甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、己基、辛基、異辛基、癸基、十二基等之碳數 $1\sim 20(=C_{1-20})$ 烷基(較佳為 C_{1-10} 烷基，特佳為 C_{1-4} 烷基)；乙烯基、芳基、甲基烯丙基、1-丙烯基、異丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、1-戊烯基、2-戊烯基、3-戊烯基、4-戊烯基、5-己烯基等之 C_{2-20} 烯基(較佳為 C_{2-10} 烯基，特佳為 C_{2-4} 烯基)；乙炔基、丙炔基等之 C_{2-20} 炔基(較佳為 C_{2-10} 炔基，特佳為 C_{2-4} 炔基)等。

【0034】作為上述脂環式烴基，例如可舉出環丙基、環丁基、環戊基、環己基、環十二基等之 C_{3-12} 環烷基；環己烯基等之 C_{3-12} 環烯基；雙環庚基、雙環庚烯基等之 C_{4-15} 橋聯環式烴基等。

【0035】作為上述芳香族烴基，例如可舉出苯基、萘基等之 C_{6-14} 芳基(較佳為 C_{6-10} 芳基)等。

【0036】作為 $R^1\sim R^{18}$ 中之可包含氧原子或鹵素原子的烴基，可舉出上述烴基中的至少1個氫原子經具有氧原子的基或具有鹵素原子的基所取代之基等。作為上述具有氧原子的基，例如可舉出羥基；氫過氧基；甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、丁氧基、異丁氧基等之 C_{1-10} 烷氧基；烯丙氧基等之 C_{2-10} 烯氧基；可具有由 C_{1-10} 烷基、 C_{2-10} 烯基、鹵素原子及 C_{1-10} 烷氧基所選出之取代基的 C_{6-14} 芳氧基(例如，甲苯氧基、萘氧基等)；苄氧基、苄乙氧基等之 C_{7-18} 芳烷氧基；乙醯氧基、丙醯氧基、(甲基)丙烯醯氧基、苯甲醯氧基等之 C_{1-10} 醯氧基；甲氧基羰基、乙氧基羰基、丙氧基羰基、丁氧基羰基等之 C_{1-10} 烷氧

基羰基；可具有由C₁₋₁₀烷基、C₂₋₁₀烯基、鹵素原子及C₁₋₁₀烷氧基所選出之取代基的C₆₋₁₄芳氧基羰基(例如，苯氧基羰基、甲苯氧基羰基、萘氧基羰基等)；苄氧基羰基等之C₇₋₁₈芳烷氧基羰基；環氧丙氧基等之含環氧基的基；乙基氧雜環丁烷基氧基(ethyloxetanyloxy)等之含氧雜環丁烷基的基；乙醯基、丙醯基、苯甲醯基等之C₁₋₁₀醯基；異氰酸基；磺酸基；胺甲醯基；側氧基；及此等的2個以上經由單鍵或C₁₋₁₀伸烷基等所鍵結之基等。作為上述具有鹵素原子的基，例如可舉出氟原子、氯原子、溴原子、碘原子等。

【0037】作為R¹~R¹⁸中的烷氧基，例如可舉出甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、丁氧基、異丁氧基等之C₁₋₁₀烷氧基。

【0038】作為上述烷氧基可具有的取代基，例如可舉出鹵素原子、羥基、C₁₋₁₀烷氧基、C₂₋₁₀烯氧基、C₆₋₁₄芳氧基、C₁₋₁₀醯氧基、巯基、C₁₋₁₀烷硫基、C₂₋₁₀烯硫基、C₆₋₁₄芳硫基、C₇₋₁₈芳烷硫基、羧基、C₁₋₁₀烷氧基羰基、C₆₋₁₄芳氧基羰基、C₇₋₁₈芳烷氧基羰基、胺基、單或二C₁₋₁₀烷基胺基、C₁₋₁₀醯基胺基、含環氧基的基、含氧雜環丁烷基的基、C₁₋₁₀醯基、側氧基、及此等的2個以上經由單鍵或C₁₋₁₀伸烷基等所鍵結之基。

【0039】作為R¹~R¹⁸，尤其較佳為氫原子。

【0040】上述式(a)中的X表示單鍵或連結基(具有1個以上的原子之2價基)。作為上述連結基，例如可舉出2價的烴基、碳-碳雙鍵的一部分或全部經環氧化之伸烯基、

羰基、醚鍵、酯鍵、醯胺基、及此等複數個連結之基等。

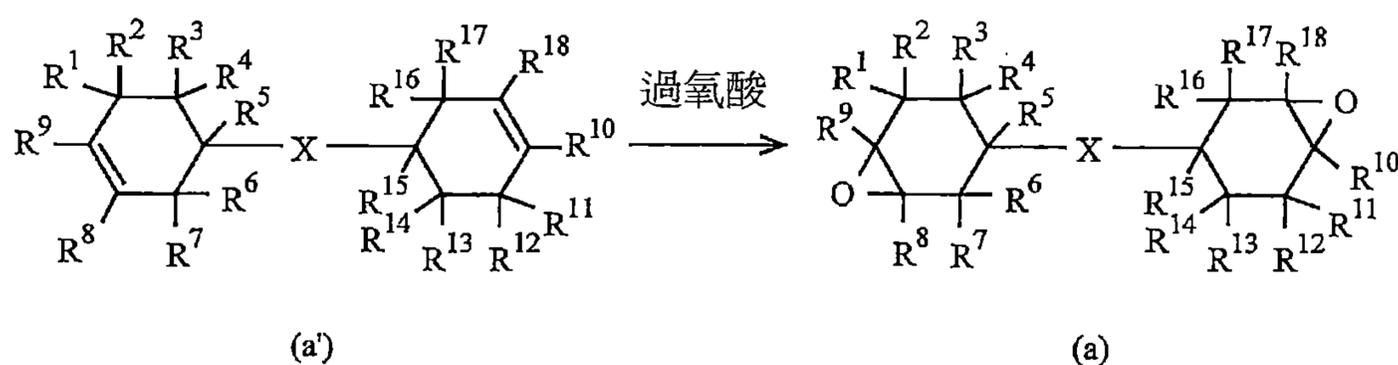
【0041】作為上述2價烴基，例如可舉出亞甲基、甲基亞甲基、二甲基亞甲基、伸乙基、伸丙基、三亞甲基等之直鏈或支鏈狀的 C_{1-18} 伸烷基(較佳為直鏈或支鏈狀的 C_{1-3} 伸烷基)；1,2-伸環戊基、1,3-伸環戊基、亞環戊基、1,2-伸環己基、1,3-伸環己基、1,4-伸環己基、亞環己基等之 C_{3-12} 伸環烷基、及 C_{3-12} 亞環烷基(較佳為 C_{3-6} 伸環烷基及 C_{3-6} 亞環烷基)等。

【0042】作為上述碳-碳雙鍵的一部分或全部經環氧化之伸烯基(「亦稱為環氧化伸烯基」)中的伸烯基，例如可舉出伸乙烯基、伸丙烯基、1-伸丁烯基、2-伸丁烯基、伸丁二烯基、伸戊烯基、伸己烯基、伸庚烯基、伸辛烯基等之 C_{2-8} 的直鏈狀或支鏈狀伸烯基等。特別地，作為上述環氧化伸烯基，較佳為碳-碳雙鍵的全部經環氧化之伸烯基，更佳為碳-碳雙鍵的全部經環氧化之 C_{2-4} 的伸烯基。

【0043】作為式(a)所示的化合物之代表例，可舉出(3,4-環氧基)環己烷甲酸3,4-環氧基環己基甲酯、(3,4,3',4'-二環氧基)聯環己烷、雙(3,4-環氧基環己基甲基)醚、1,2-環氧基-1,2-雙(3,4-環氧基環己烷-1-基)乙烷、2,2-雙(3,4-環氧基環己烷-1-基)丙烷、1,2-雙(3,4-環氧基環己烷-1-基)乙烷等。此等係可單獨1種或組合2種以上使用。

【0044】上述式(a)所示的化合物例如可藉由使下述式(a')所示的化合物與過酸(例如，過乙酸等)反應，將式

(a')中的雙鍵部予以環氧化而製造。還有，下述式(a')中的 $R^1 \sim R^{18}$ 、X係與上述相同。



【0045】成分(A)之SP值，及當本發明之硬化性組成物含有2種以上的化合物作為成分(A)時，其90重量%以上(較佳為95重量%以上，特佳為99重量%以上)的化合物之SP值，較佳為9.0以上，例如為9.0~15，較佳為9.2~15，特佳為9.5~15，最佳為9.6~14。具有上述範圍之SP值的成分(A)，由於難以浸潤聚矽氧模具，若使用含有具有上述範圍之SP值的成分(A)之硬化性組成物，則可抑制因硬化性組成物所致的聚矽氧模具之膨潤，可提高聚矽氧模具的耐久性，增加耐用次數。

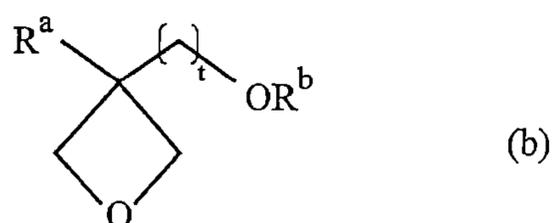
【0046】成分(A)之分子量，及當本發明之硬化性組成物含有2種以上的化合物作為成分(A)時，其90重量%以上(較佳為95重量%以上，特佳為99重量%以上)的化合物之分子量，例如為150以上(例如，150~800)，分子量之上限較佳為700，特佳為500，最佳為300。含有具有上述範圍之分子量的成分(A)之硬化性組成物，係形狀轉印性及操作性優異。另一方面，分子量若高於上述範圍則黏度上升，有操作性降低之傾向，分子量若低於上述範圍，則有形狀轉印性降低之傾向。

【0047】本發明之硬化性組成物含有1種或2種以上的

成分(A)作為硬化性化合物。相對於硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量(100重量%)，成分(A)之含量(含有2種以上時為其總量)例如為10~50重量%，含量之上限較佳為45重量%，特佳為40重量%，最佳為35重量%，含量之下限較佳為15重量%，特佳為20重量%。本發明之硬化性組成物若以上述範圍含有成分(A)，則硬化性優異，得到透明性或耐熱性優異之硬化物。

【0048】 [氧環丁烷化合物(B)]

本發明中的氧環丁烷化合物(B)(以下亦稱為「成分(B)」)例如係以下述式(b)表示。



[式中， R^a 表示氫原子或乙基， R^b 表示1價有機基； t 表示0以上之整數]。

【0049】於上述 R^b 的1價有機基中，包含1價烴基、1價雜環式、取代氧基羰基(烷氧基羰基、芳氧基羰基、芳烷氧基羰基、環烷氧基羰基等)、取代胺甲醯基(N-烷基胺甲醯基、N-芳基胺甲醯基等)、醯基(乙醯基等之脂肪族醯基；苯甲醯基等之芳香族醯基等)、及此等的2個以上經由單鍵或連結基所鍵結之1價基。

【0050】作為上述的1價烴基，可舉出與上述式(a)中的 $R^1 \sim R^{18}$ 同樣之例。

【0051】上述的1價烴基係可具有各種的取代基[例如，鹵素原子、側氧基、羥基、取代氧基(例如，烷氧基、

芳氧基、芳烷氧基、醯氧基等)、羧基、取代氧基羰基(烷氧基羰基、芳氧基羰基、芳烷氧基羰基等)、取代或無取代胺甲醯基、氰基、硝基、取代或無取代胺基、磺酸基、雜環式基等]。上述羥基或羧基係可被有機合成之領域中慣用的保護基所保護。

【0052】於上述之構成雜環式基的雜環中，包含芳香族性雜環與非芳香族性雜環，例如可舉出包含氧原子作為雜原子的雜環(例如，氧環丁烷環等之4員環；呋喃環、四氫呋喃環、呔啞環、異呔啞環、 γ -丁內酯環等之5員環；4-側氧-4H-哌喃環、四氫哌喃環、咪啉環等之6員環；苯并呋喃環、異苯并呋喃環、4-側氧-4H-色烯環、色滿環、異色滿環等之縮合環；3-氧雜三環[4.3.1.1^{4,8}]十一烷-2-酮環、3-氧雜三環[4.2.1.0^{4,8}]壬烷-2-酮環等之橋聯環)、包含硫原子作為雜原子的雜環(例如，噻吩環、噻啞環、異噻啞環、噻二啞環等之5員環；4-側氧-4H-噻喃環等之6員環；苯并噻吩環等之縮合環等)、包含氮原子作為雜原子的雜環(例如，吡咯環、吡咯啞環、吡啞環、咪啞環、三啞環等之5員環；吡啞環、嗒吡環、嘍啞環、吡吡環、哌啞環、哌吡環等之6員環；吡啞環、吡啞啞環、喹啞環、喹啞啞環、嘍啞環等之縮合環等)等。作為1價雜環式基，可舉出自上述雜環的結構式中去掉1個氫原子後之基。

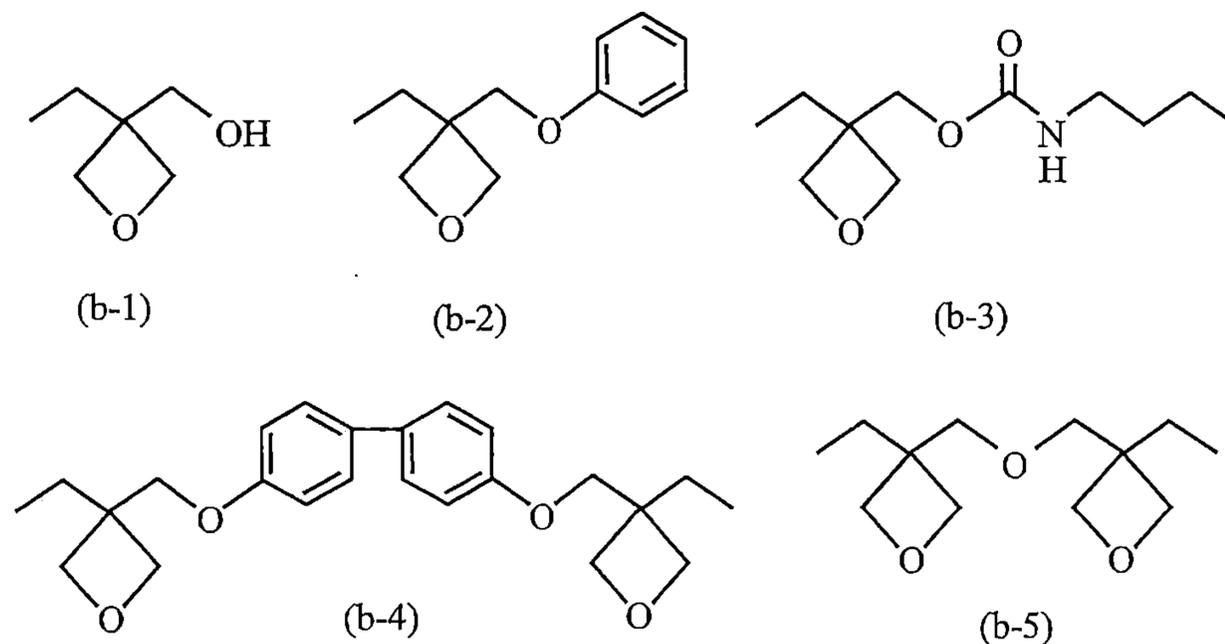
【0053】上述雜環式基係除了上述羥基可具有的取代基，還可具有烷基(例如，甲基、乙基等之C₁₋₄烷基等)、C₃₋₁₂環烷基、C₆₋₁₄芳基(例如，苯基、萘基等)等之取

代基。

【0054】作為上述連結基，例如可舉出羰基(-CO-)、醚鍵(-O-)、硫醚鍵(-S-)、酯鍵(-COO-)、醯胺鍵(-CONH-)、碳酸酯鍵(-OCOO-)、矽烷基鍵(-Si-)、及此等複數個連結之基等。

【0055】上述 t 表示 0 以上之整數，例如為 0~12，較佳為 1~6。

【0056】作為上述式 (b) 所示的化合物，例如可舉出下述式 (b-1)~(b-5) 所示的化合物等。



【0057】又，成分 (B) 之 SP 值，及當本發明之硬化性組成物含有 2 種以上的化合物作為成分 (B) 時，其 90 重量%以上 (較佳為 95 重量%以上，特佳為 99 重量%以上) 的化合物之 SP 值，較佳為 9.0 以上，例如為 9.0~15，更佳為 9.5~15，特佳為 9.6~15，最佳為 9.7~14。具有上述範圍之 SP 值的成分 (B)，由於難以浸潤聚矽氧模具，若使用含有具有上述範圍之 SP 值的成分 (B) 之硬化性組成物，則可抑制因硬化性組成物所致的聚矽氧模具之膨潤，可提高聚矽氧模具的耐久性，增加耐用次數。

【0058】另外，成分(B)之分子量，及當本發明之硬化性組成物含有2種以上的化合物作為成分(B)時，其90重量%以上(較佳為95重量%以上，特佳為99重量%以上)的化合物之分子量，例如為100以上(例如，100~800)，分子量之上限較佳為700，特佳為500，最佳為300，極佳為200。含有具有上述範圍之分子量的成分(B)之硬化性組成物，係形狀轉印性及操作性優異。另一方面，分子量若高於上述範圍分子量，則黏度上升，有操作性降低之傾向，分子量若低於上述範圍，則有形狀轉印性降低之傾向。

【0059】作為式(b)所示的化合物，例如可使用商品名「Aron Oxetane OXT-101」、「Aron Oxetane OXT-610」(以上，東亞合成(股)製)，商品名「OXBP」(宇部興產(股)製)等之市售品。

【0060】本發明之硬化性組成物含有1種或2種以上的成分(B)作為硬化性化合物。相對於硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量(100重量%)，成分(B)之含量(含有2種以上時為其總量)為10~45重量%，含量之上限較佳為40重量%，特佳為35重量%，含量之下限較佳為15重量%，特佳為20重量%。本發明之硬化性組成物由於以上述範圍含有成分(B)，故硬化性優異。

【0061】[環氧丙基醚系環氧化合物(C)]

本發明之硬化性組成物進一步含有1種或2種以上的環氧丙基醚系環氧化合物(以下亦稱為「成分(C)」)作為硬化性化合物者，係在能提高硬化性組成物的硬化性，

提高所得之硬化物的機械強度之點較佳。

【0062】於環氧丙基醚系環氧化合物中，包含芳香族環氧丙基醚系環氧化合物、脂環式環氧丙基醚系環氧化合物、脂肪族環氧丙基醚系環氧化合物。

【0063】作為前述芳香族環氧丙基醚系環氧化合物，例如可舉出藉由雙酚類[例如，雙酚A、雙酚F、雙酚S、萸雙酚等]與表鹵醇之縮合反應而得之Epi-Bis型環氧丙基醚型環氧基樹脂；藉由使此等之Epi-Bis型環氧丙基醚型環氧基樹脂與上述雙酚類更加成反應而得之高分子量Epi-Bis型環氧丙基醚型環氧基樹脂；藉由使酚類[例如，苯酚、甲酚、二甲苯酚、間苯二酚、兒茶酚、雙酚A、雙酚F、雙酚S等]與醛類[例如，甲醛、乙醛、苯甲醛、羥基苯甲醛、水楊醛等]進行縮合反應而得之多元醇類更與表鹵醇縮合反應而得之酚醛清漆·烷基型環氧丙基醚型環氧基樹脂；於萸環的9位上結合2個酚骨架，且於自此等酚骨架的羥基中去除氫原子後的氧原子上，各自直接或經由伸烷氧基而鍵結環氧丙基之環氧化合物等。

【0064】作為前述脂環式環氧丙基醚系環氧化合物，例如可舉出2,2-雙[4-(2,3-環氧基丙氧基)環己基]丙烷、2,2-雙[3,5-二甲基-4-(2,3-環氧基丙氧基)環己基]丙烷等之將雙酚A型環氧化合物氫化之化合物(氫化雙酚A型環氧化合物)；雙[o,o-(2,3-環氧基丙氧基)環己基]甲烷、雙[o,p-(2,3-環氧基丙氧基)環己基]甲烷、雙[p,p-(2,3-環氧基丙氧基)環己基]甲烷、雙[3,5-二甲基-4-(2,3-環氧基丙氧基)環己基]甲烷等之將雙酚F型環氧化合物氫化之化

合物(氫化雙酚F型環氧化合物)；氫化聯苯酚型環氧化合物；氫化苯酚酚醛清漆型環氧化合物；氫化甲酚酚醛清漆型環氧化合物；氫化萘型環氧化合物；將由三苯酚甲烷(trisphenol methane)所得的環氧化合物氫化之化合物等。

【0065】作為前述脂肪族環氧丙基醚系環氧化合物，例如可舉出 q 元(q ：自然數)之不具有環狀構造的醇之環氧丙基醚；一元或多元羧酸[例如，乙酸、丙酸、丁酸、硬脂酸、己二酸、癸二酸、馬來酸、伊康酸等]之環氧丙基酯；環氧化亞麻仁油、環氧化大豆油、環氧化蓖麻油等之具有雙鍵的油脂之環氧化物；環氧化聚丁二烯等之聚烯烴(包含聚烷二烯)的環氧化物等。還有，作為上述 q 元之不具有環狀構造的醇，例如可舉出甲醇、乙醇、1-丙醇、異丙醇、1-丁醇等之一元醇；乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、新戊二醇、1,6-己二醇、二乙二醇、三乙二醇、四乙二醇、二丙二醇、聚乙二醇、聚丙二醇等之二元醇；甘油、二甘油、赤藻糖醇、三羥甲基乙烷、三羥甲基丙烷、新戊四醇、二新戊四醇、山梨醇等之三元以上的多元醇等。又， q 元醇亦可為聚醚多元醇、聚酯多元醇、聚碳酸酯多元醇、聚烯烴多元醇等。

【0066】又，成分(C)之SP值，及當作本發明之硬化性組成物含有2種以上的化合物作為成分(C)時，其90重量%以上(較佳為95重量%以上，特佳為99重量%以上)的化合物之SP值，較佳為9.0以上，例如為9.0~15，更佳為9.0~14，特佳為9.0~13，最佳為9.1~13。具有上述範圍之

SP值的成分(C)，由於難以浸潤聚矽氧模具，若使用含有具有上述範圍之SP值的成分(C)之硬化性組成物，則可抑制因硬化性組成物所致的聚矽氧模具之膨潤，可提高聚矽氧模具的耐久性，增加耐用次數。

【0067】成分(C)之分子量，及當本發明之硬化性組成物含有2種以上的化合物作為成分(C)時，其90重量%以上(較佳為95重量%以上，特佳為99重量%以上)的化合物之分子量，例如為250以上(例如，250~1500)，分子量之下限較佳為300，特佳為350。分子量之上限較佳為1300，特佳為1000，最佳為900。含有具有上述範圍之分子量的成分(C)之硬化性組成物，係形狀轉印性及操作性優異。另一方面，分子量若高於上述範圍則黏度上升，有操作性降低之傾向，分子量若低於上述範圍，則有形狀轉印性降低之傾向。

【0068】相對於硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量(100重量%)，本發明之硬化性組成物中的成分(C)之含量(含有2種以上時為其總量)例如20~80重量%，含量之上限較佳為75重量%，特佳為70重量%，最佳為65重量%，含量之下限較佳為30重量%，特佳為35重量%，最佳為40重量%，極佳為45重量%。本發明之硬化性組成物若以上述範圍含有成分(C)，則可提高硬化性組成物的硬化性，提高所得之硬化物的機械強度。

【0069】[其它硬化性化合物]

本發明之硬化性組成物係於不損害本發明的效果之範圍內，視需要亦可含有上述成分(A)~(C)以外的硬化

性化合物(以下亦稱為「其它硬化性化合物」)。作為其它硬化性化合物，例如可舉出成分(A)及成分(C)以外的環氧化合物、成分(B)以外的氧環丁烷化合物、乙烯基醚化合物、丙烯酸化合物、聚矽氧化合物等。又，其它硬化性化合物係SP值較佳為9.0以上，例如為9.0~15，更佳為9.0~14，特佳為9.0~13，最佳為9.1~13。

【0070】本發明之硬化性組成物中的成分(A)~(C)之含量的和，較佳為硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量(100重量%)之例如70重量%以上，更佳為80重量%以上，尤佳為90重量%以上。因此，相對於硬化性化合物總量(100重量%)，其它硬化性化合物之含量例如為30重量%以下，較佳為20重量%以下，更佳為10重量%以下。其它硬化性化合物之含量若高於上述範圍，則有難以得到本發明的效果之傾向。

【0071】[陽離子聚合起始劑]

本發明之硬化性組成物包含1種或2種以上的陽離子聚合起始劑。於陽離子聚合起始劑中，包含光陽離子聚合起始劑、熱陽離子聚合起始劑。

【0072】光陽離子聚合起始劑係因光之照射而產生酸，使硬化性組成物中所含的硬化性化合物之硬化反應開始的化合物，由吸收光的陽離子部與成爲酸的發生源之陰離子部所構成。光陽離子聚合起始劑係可單獨1種或組合2種以上使用。

【0073】作為光陽離子聚合起始劑，例如可舉出重氮鎩鹽系化合物、碘鎩鹽系化合物、銻鹽系化合物、磷鹽

系化合物、硒鹽系化合物、氧鎳鹽系化合物、鉍鹽系化合物、溴鹽系化合物等。

【0074】本發明中，尤其使用銻鹽系化合物者，係在能形成硬化性優異的硬化物之點較佳。作為銻鹽系化合物的陽離子部，例如可舉出(4-羥基苯基)甲基苄基銻離子、三苯基銻離子、二苯基[4-(苯硫基)苯基]銻離子、4-(4-聯苯硫基)苯基-4-聯苯基苯基銻離子、三-p-甲苯基銻離子等之芳基銻離子(尤其三芳基銻離子)。

【0075】作為光陽離子聚合起始劑的陰離子部，例如可舉出 $[(Y)_sB(Phf)_{4-s}]^-$ (式中，Y表示苯基或聯苯基；Phf表示氫原子的至少1個經選自全氟烷基、全氟烷氧基及鹵素原子至少1種所取代之苯基；s為0~3之整數)、 BF_4^- 、 $[(Rf)_kPF_{6-k}]^-$ (Rf：氫原子的80%以上經氟原子所取代之烷基，k：0~5之整數)、 AsF_6^- 、 SbF_6^- 、 SbF_5OH^- 等。

【0076】作為光陽離子聚合起始劑，例如可使用(4-羥基苯基)甲基苄基銻 肆(五氟苯基)硼酸鹽、4-(4-聯苯硫基)苯基-4-聯苯基苯基銻 肆(五氟苯基)硼酸鹽、4-(苯硫基)苯基二苯基銻 苯基參(五氟苯基)硼酸鹽、[4-(4-聯苯硫基)苯基]-4-聯苯基苯基銻 苯基參(五氟苯基)硼酸鹽、二苯基[4-(苯硫基)苯基]銻 參(五氟乙基)三氟磷酸鹽、二苯基[4-(苯硫基)苯基]銻 肆(五氟苯基)硼酸鹽、二苯基[4-(苯硫基)苯基]銻 六氟磷酸鹽、4-(4-聯苯硫基)苯基-4-聯苯基苯基銻 參(五氟乙基)三氟磷酸鹽、雙[4-(二苯基銻基)苯基]硫基 苯基參(五氟苯基)硼酸鹽、[4-(2-噁噸酮硫基)苯基]苯基-2-噁噸酮基銻 苯基參(五氟苯基

)硼酸鹽、4-(苯硫基)苯基二苯基銻 六氟銻酸鹽，商品名「Cyracure UVI-6970」、「Cyracure UVI-6974」、「Cyracure UVI-6990」、「Cyracure UVI-950」(以上，美國 Union Carbide 公司製)、「Irgacure250」、「Irgacure261」、「Irgacure264」(以上，BASF 公司製)、「CG-24-61」(Ciba-Geigy 公司製)、「Optomer SP-150」、「Optomer SP-151」、「Optomer SP-170」、「Optomer SP-171」(以上，ADEKA(股)製)、「DAICAT II」(DAICEL(股)製)、「UVAC1590」、「UVAC1591」(以上，Daicel-Cytec(股)製)、「CI-2064」、「CI-2639」、「CI-2624」、「CI-2481」、「CI-2734」、「CI-2855」、「CI-2823」、「CI-2758」、「CIT-1682」(以上，日本曹達(股)製)、「PI-2074」(RHODIA 公司製，四(五氟苯基)硼酸酯甲苯甲醯基異丙苯基碘鎘鹽)、「FFC509」(3M 公司製)、「BBI-102」、「BBI-101」、「BBI-103」、「MPI-103」、「TPS-103」、「MDS-103」、「DTS-103」、「NAT-103」、「NDS-103」(以上，MIDORI 化學(股)製)、「CD-1010」、「CD-1011」、「CD-1012」(以上，美國 Sartomer 公司製)、「CPI-100P」、「CPI-101A」(以上，San-Apro(股)製)等之市售品。

【0077】熱陽離子聚合起始劑係藉由施予加熱處理而產生酸，使硬化性組成物中所含的硬化性化合物之硬化反應開始的化合物，由吸收熱的陽離子部與成爲酸的發生源之陰離子部所構成。熱陽離子聚合起始劑係可單獨1種或組合2種以上使用。

【0078】作為熱陽離子聚合起始劑，例如可舉出碘鎊鹽系化合物、鎊鹽系化合物等。

【0079】作為熱陽離子聚合起始劑的陽離子部，例如可舉出4-羥基苯基-甲基-苄基鎊離子、4-羥基苯基-甲基-(2-甲基苄基)鎊離子、4-羥基苯基-甲基-1-萘基甲基鎊離子、p-甲氧基羰氧基苯基-苄基-甲基鎊離子等。

【0080】作為熱陽離子聚合起始劑的陰離子部，可舉出與上述光陽離子聚合起始劑的陰離子部同樣之例。

【0081】作為熱陽離子聚合起始劑，例如可舉出4-羥基苯基-甲基-苄基鎊 苯基參(五氟苯基)硼酸鹽、4-羥基苯基-甲基-(2-甲基苄基)鎊 苯基參(五氟苯基)硼酸鹽、4-羥基苯基-甲基-1-萘基甲基鎊 苯基參(五氟苯基)硼酸鹽、p-甲氧基羰氧基苯基-苄基-甲基鎊 苯基參(五氟苯基)硼酸鹽等。

【0082】相對於硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量(100重量份)，陽離子聚合起始劑之含量(含有2種以上時為其總量)例如為0.1~10.0重量份，較佳為0.1~5.0重量份，特佳為0.2~3.0重量份，最佳為0.2~1.0重量份。陽離子聚合起始劑之含量若低於上述範圍，則有硬化性降低之傾向。另一方面，陽離子聚合起始劑之含量若高於上述範圍，則有硬化物容易著色之傾向。

【0083】[其它成分]

本發明之硬化性組成物係除了硬化性化合物及陽離子聚合起始劑，於不損害本發明的效果之範圍內，還可含有1種或2種以上的其它成分。作為其它成分，例如可

舉出抗氧化劑、紫外線吸收劑、表面改質劑、填料、光增感劑、消泡劑、調平劑、偶合劑、界面活性劑、難燃劑、消色劑、密著性賦予劑、著色劑等。

【0084】作為本發明之硬化性組成物，尤其含有表面改質劑者，係可提高對於聚矽氧模具的潤濕性，得到於將硬化性組成物填充於聚矽氧模具時減少氣泡的效果之點較佳。作為表面改質劑，例如可舉出聚矽氧系、丙烯酸系或氟系的界面活性劑。於本發明中，特別地聚矽氧系界面活性劑係在減少氣泡的效果特別優異之點較佳。

【0085】作為聚矽氧系界面活性劑，可舉出聚醚改性聚二甲基矽氧烷、聚酯改性聚二甲基矽氧烷、具有丙烯酸基的聚醚改性聚二甲基矽氧烷、具有丙烯酸基的聚酯改性聚二甲基矽氧烷等。於本發明中，例如可適宜地使用商品名「BYK-333」、「BYK-345」、「BYK-UV3510」、「BYK-UV3500」、「BYK-UV3530」、「BYK-UV3570」(以上，BYK化學日本(股)製)等之市售品。

【0086】相對於硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量(100重量份)，表面改質劑之含量(含有2種以上時為其總量)例如為0.01~3重量份，較佳為0.03~2重量份，特佳為0.1~1重量份。

【0087】[硬化性組成物]

本發明之硬化性組成物含有至少包含上述成分(A)與成分(B)的硬化性化合物與陽離子聚合起始劑。本發明之硬化性組成物係可藉由混合此等而調製。

【0088】本發明之硬化性組成物中所含的硬化性化合

物總量之90重量%以上(較佳為95重量%以上，特佳為99重量%以上)係SP值為9.0以上的化合物。

因此，本發明之硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量中之SP值小於9.0的化合物之含量為10重量%以下，較佳為5重量%以下，特佳為1重量%以下。

又，本發明之硬化性組成物較佳為含有硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之50重量%以上(例如50~80重量%，較佳為55~75重量%，特佳為60~75重量%)的SP值為9.5以上的化合物。

另外，本發明之硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量中之SP值為9.0以上且小於9.5的化合物之含量，較佳為50重量%以下(例如10~50重量%，較佳為20~50重量%)，特佳為40重量%以下，最佳為35重量%以下。

SP值小於9.0及9.0以上且小於9.5的化合物之含量若高於上述範圍，則難以抑制因硬化性組成物所致的聚矽氧模具之膨潤，難以提高聚矽氧模具的耐久性，難以增加耐用次數。

【0089】還有，本發明之硬化性組成物較佳為含有硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之30重量%以上(較佳為35重量%以上，特佳為40重量%以上，最佳為45重量%以上)的SP值為10以上的化合物。

SP值為10以上的化合物之含量之上限較佳為80重量%，特佳為75重量%，最佳為70重量%，極佳為65重量%。

又，本發明之硬化性組成物較佳為含有硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之10重量%以上(較佳為15

重量%以上)的SP值為11以上的化合物。

SP值為11以上的化合物之含量之上限較佳為40重量%，特佳為35重量%，最佳為30重量%，極佳為25重量%。

SP值為10以上及11以上的化合物之含量若高於上述範圍，則硬化性組成物之黏度變過高，有難以抑制咬入氣泡之傾向。

【0090】另外，本發明之硬化性組成物中所含的全部硬化性化合物之平均SP值例如為9.55以上，較佳為10.00以上。平均SP值之上限例如為10.50，較佳為10.30，特佳為10.10。平均SP值若低於上述範圍，則難以抑制因硬化性組成物所致的聚矽氧模具之膨潤，有難以提高聚矽氧模具的耐久性之傾向。另一方面，平均SP值若高於上述範圍，則硬化性組成物之黏度變過高，有難以抑制咬入氣泡之傾向。

【0091】前述硬化性組成物中所含的全部硬化性化合物之平均SP值，係將硬化性組成物中所含的各硬化性化合物之SP值乘以前述硬化性組成物的含有率而合計之值，例如當硬化性組成物含有n個的硬化性化合物，前述硬化性化合物之SP值各自為 x^1 、 x^2 、 \dots 、 x^n ，以 w^1 重量%、 w^2 重量%、 \dots 、 w^n 重量%之比例(還有， $w^1+w^2+\dots+w^n=100$)含有該等時，硬化性組成物中所含的全部硬化性化合物之平均SP值係可由以下之式算出。

$$\text{平均 SP 值} = (x^1 \times w^1 + x^2 \times w^2 + \dots + x^n \times w^n) / 100$$

【0092】本發明之硬化性組成物，由於以上述範圍含有具有上述SP值的硬化性化合物，故難以浸潤聚矽氧模

具，可抑制因硬化性組成物浸潤所致的聚矽氧模具之膨潤，保持聚矽氧模具之形狀，可提高模具的耐久性。

【0093】又，本發明之硬化性組成物的黏度(在25℃、剪切速度20(1/s))例如為100~1000mPa·s，黏度之上限較佳為500mPa·s，特佳為400mPa·s，最佳為350mPa·s，黏度之下限較佳為130mPa·s，特佳為150mPa·s，最佳為170mPa·s。本發明之硬化性組成物由於具有上述範圍的黏度，而對於聚矽氧模具的填充性優異，可減少氣泡，可製造形狀轉印性優異之高精度的光學零件。還有，本說明書中所謂的黏度，就是使用流變計(商品名「PHYSICA UDS200」，Anton Paar公司製)，在溫度25℃、剪切速度20(1/s)之條件下所測定的值。

【0094】本發明之硬化性組成物係難以浸潤聚矽氧模具，可提高聚矽氧模具的耐久性，同時對於聚矽氧模具的填充性優異，減少氣泡，可製造形狀轉印性優異的高精度之光學零件。

【0095】[硬化物]

本發明之硬化物係將上述硬化性組成物予以硬化而得。硬化例如係藉由對於硬化性組成物施予光照射及/或加熱處理而進行。

【0096】前述光照射例如較佳為使用水銀燈、氙燈、碳弧燈、金屬鹵化物燈、太陽光、電子線源、雷射光源、LED光源等，以累計照射量例如成為500~5000mJ/cm²之範圍進行照射。作為光源，尤其較佳為UV-LED(波長：350~450nm)。

【0097】前述加熱處理例如較佳為以100~200℃左右(更佳為120~160℃)之溫度，短時間(例如1~10分鐘左右，較佳為1~3分鐘)加熱。

【0098】又，於光照射及/或加熱處理結束後，較佳為進一步施予退火處理而去除內部應變，例如較佳為以100~200℃之溫度加熱30分鐘~1小時左右。

【0099】本發明之硬化物係透明性優異，波長400nm的光之穿透率例如為80%以上，較佳為85%以上，更佳為90%以上。

【0100】另外，本發明之硬化物係耐熱性優異，即使交給耐熱試驗後也能維持優異的透明性。例如，連續交給實施例中記載的耐熱試驗3次後，波長400nm的光之穿透率係交給耐熱試驗前之波長400nm的光之穿透率的例如90%以上，較佳為95%以上，特佳為98%以上。即，因交給耐熱試驗而導致之波長400nm的光之穿透率的降低率(或黃變率)，例如為10%以下，較佳為5%以下，更佳為1%以下。

【0101】再者，本發明之硬化物係形狀轉印性優異，將上述硬化性組成物交給使用模具的成型，所得之硬化物係具有精度良好地轉印模具的凹部形狀之形狀，模具的凹部形狀與硬化物的形狀之背離度(PV值)或誤差例如為7.5μm以下，較佳為5.0μm以下。

【0102】再者，本發明之硬化物係耐熱性優異，即使交給耐熱試驗後也能維持優異的形狀轉印性。例如，連續交給實施例中記載的耐熱試驗3次後，模具的凹部形狀

與硬化物的形狀之背離度(PV值)或誤差例如為 $7.5\mu\text{m}$ 以下，較佳為 $5.0\mu\text{m}$ 以下。

【0103】[光學零件]

本發明之光學零件包含上述硬化物。於本發明之光學零件中，包含攜帶型電子設備(智慧型手機、平板終端等)、車載用電子設備、各種感測器(紅外線感測器等)等中使用的光學零件[閃光透鏡、光擴散透鏡、攝像透鏡或感測器用透鏡等之透鏡(尤其菲涅耳透鏡)、稜鏡等]等。

【0104】本發明之光學零件的尺寸，係平面觀看中的最大寬度(從正上方來觀看的平面圖中之最大寬度)例如為 $1.0\sim 10\text{mm}$ 左右，較佳為 $1.0\sim 8.0\text{mm}$ ，特佳為 $1.0\sim 6.0\text{mm}$ 。最薄部厚度例如為 $0.05\sim 0.5\text{mm}$ 左右，較佳為 $0.05\sim 0.3\text{mm}$ ，特佳為 $0.1\sim 0.3\text{mm}$ 。最厚部厚度例如為 $0.1\sim 3.0\text{mm}$ 左右，較佳為 $0.1\sim 2.0\text{mm}$ ，特佳為 $0.2\sim 2.0\text{mm}$ 。

【0105】本發明之光學零件係在藉由高溫熱處理(例如，回焊焊接等之 260°C 以上的高溫處理)的基板安裝中，具有充分的耐熱性。因此，具備本發明之光學零件的光學裝置，係不需要在別的步驟中安裝光學零件，可藉由高溫熱處理(例如，回焊焊接)將光學零件與其它零件一併進行基板安裝，可以高效率且低成本製造。即，本發明之光學零件係可適用作為回焊安裝用光學零件。又，由於耐熱性優異，亦可作為車載用電子設備中的光學零件使用。

【0106】又，本發明之光學零件係光學特性優異，即使藉由高溫熱處理(例如，回焊焊接)與其它零件一併進

行基板安裝，也能維持優異的光學特性。

【0107】 [光學零件之製造方法]

本發明之光學零件之製造方法包含下述步驟；

步驟1：於包含底部與蓋部的模具之底部，填充上述硬化性組成物，

步驟2：於填充有硬化性組成物的模具之底部上，使模具之蓋部合體，

步驟3：施予光照射及/或加熱處理而使硬化性組成物硬化，得到硬化物，

步驟4：將硬化物脫模。

【0108】 作為步驟1中的模具，當使用菲涅耳透鏡成型用模具時，得到菲涅耳透鏡作為硬化物。

【0109】 又，使用在前述底部和蓋部之與硬化性組成物接觸的面上具有凹凸形狀之模具時，得到在表面上具有凹凸形狀的硬化物。例如，當硬化物為菲涅耳透鏡時，在表面上具有凹凸形狀的菲涅耳透鏡，係即使當使用品質差的半導體光源時，也不使中心照度降低，在變成無不均的高品質之光而得到擴散的效果之點較佳。

【0110】 作為模具(底部與蓋部)之材質，例如可舉出金屬、玻璃、塑膠、聚矽氧等。作為模具的底部之材質，尤其因為具有透明性，可使用於光硬化性組成物之成型，在形狀轉印性及脫模性優異點上較佳為聚矽氧模具(例如，以聚二甲基矽氧烷作為原料之聚矽氧模具)。又，本發明中由於使用上述硬化性組成物，可抑制因硬化性組成物所致的聚矽氧模具之膨潤，故可重複使用聚矽氧

模具，能以低成本製造光學零件。聚矽氧模具例如可藉由在具有所欲之光學零件形狀的金屬模具中，流入聚矽氧樹脂及使硬化而製作。

【0111】再者，包含底部與蓋部之模具，係底部及蓋部各自固定於透明支撐體者，於能安定地製造精度良好的光學零件之點較佳。作為前述透明支撐體之材料，例如可舉出聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、環烯烴聚合物(COP)、玻璃等。

【0112】作為步驟1之將硬化性組成物填充於模具的底部之方法，可舉出使用分配裝置之方法、網版印刷法、簾幕塗布法、噴霧法等。

【0113】於步驟1中填充硬化性組成物後，進行所填充的硬化性組成物之脫泡者，係即使在填充時發生氣泡時也可去除氣泡，在得到光學特性優異的光學零件之點較佳。脫泡例如可藉由交給減壓處理而進行。

【0114】步驟3中的光照射、加熱處理係可藉由與上述[硬化物]之項目下記載的光照射、加熱處理同樣之方法進行。

【0115】又，於光照射後可進一步施予退火處理。退火處理亦可藉由與上述[硬化物]之項目下記載的退火處理同樣之方法進行。退火處理係可在將硬化物脫模之前實施，也可在脫模之後實施。本發明之硬化物係如上述，由於耐熱性及形狀保持性優異，故即使在脫模之後施予退火處理，也可精度良好地保持形狀。

【0116】於步驟1中若使用具有2個以上的光學零件之

模型的模具(同時成型法)，則於步驟4中藉由脫模而得到2個以上的光學零件連接之硬化物。當時，較佳為於脫模後將硬化物在連接部中切斷而單片化。單片化例如係藉由切割等進行。藉由同時成型法，可量產光學零件。

【0117】又，步驟4中的脫模採用首先自硬化物移除模具的底部或蓋部中之一方，使硬化物的一部分露出，然後將硬化物之露出部固定於支撐體(例如，黏著薄膜等)，然後移除另一方的模具之方法者，例如係在即使為非常薄膜化的硬化物，也能不破損地進行脫模，即使為非常小的硬化物，也能簡便且快速地脫模之點較佳。

【0118】第1圖中顯示本發明之光學零件之製造方法的一例。以下說明第1圖中的(1)~(8)之步驟。

- (1)將模具的底部及蓋部各自固定於透明支撐體，
- (2)於模具之底部，使用分配裝置來填充硬化性組成物，
- (3)於模具之底部上，使模具之蓋部合體，
- (4)施予光照射而使硬化性組成物硬化，
- (5)移除模具之蓋部，
- (6)將硬化物固定於黏著薄膜，移除模具之底部，
- (7)將硬化物予以單片化，
- (8)自黏著薄膜拾取單片化的硬化物。

【0119】根據本發明之光學零件之製造方法，可高效率地製造精度良好的光學零件。

【0120】[光學裝置]

本發明之光學裝置係具備上述光學零件的裝置。作

為光學裝置，例如可舉出行動電話、智慧型手機、平板PC等之攜帶型電子設備、或紅外感測器、近紅外感測器、毫米波雷達、LED聚光照明裝置、近紅外LED照明裝置、鏡面顯視器、儀表板、頭戴式顯示器(投影型)用組合器、抬頭(head up)顯示器用組合器等之車載用電子設備等。

【0121】本發明之光學裝置由於具備上述光學零件，故光學特性優異。

[實施例]

【0122】以下，藉由實施例更具體地說明本發明，惟本發明不受此等的實施例所限定。

【0123】[調製例1：(3,4,3',4'-二環氧基)聯環己烷(a-1)之合成]

攪拌混合70g(0.68莫耳)95重量%硫酸與55g(0.36莫耳)1,8-二氮雜雙環[5.4.0]十一烯-7(DBU)，製作脫水觸媒。

於具備攪拌機、溫度及填充有脫水劑且經保溫的餾出配管之3L的燒瓶中，置入1000g(5.05莫耳)氫化聯苯酚(4,4'-二羥基聯環己烷)、125g(作為硫酸0.68莫耳)上述調製的脫水觸媒、1500g 1,2,4-三甲苯，加熱燒瓶。於內溫超過115℃後，確認水之生成。再者，繼續升溫，使溫度上升至1,2,4-三甲苯的沸點為止(內溫162~170℃)，於常壓下進行脫水反應。餾出副生成的水，藉由脫水管排出到系外。脫水觸媒係在反應條件下為液體，微分散於反應液中。經過3小時後，大致餾出理論量的水(180g)，因此反應結束。

對於反應結束液，使用10段的奧爾德肖(Oldershaw)型蒸餾塔，餾去1,2,4-三甲苯後，於10Torr(1.33kPa)的內部壓力、137~140℃的內溫下蒸餾，得到731g聯環己基-3,3'-二烯。

【0124】將243g所得之聯環己基-3,3'-二烯、730g乙酸乙酯加入反應器內，一邊將氮氣吹入氣相部，並且一邊將反應系統內之溫度控制在37.5℃，一邊費約3小時滴加274g 30重量%過乙酸之乙酸乙酯溶液(含水率：0.41重量%)。

滴加結束後，在40℃熟成1小時而結束反應。再者，在30℃水洗反應結束時的粗液，在70℃/20mmHg進行低沸點化合物之去除，得到270g反應生成物。反應生成物的環氧乙烷氧濃度為15.0重量%。

又，於¹H-NMR之測定中，由於看到 $\delta 4.5 \sim 5$ ppm附近之來自內部雙鍵的波峰消失， $\delta 3.1$ ppm附近之來自環氧基的質子之波峰的生成，故可確認反應生成物為(3,4,3',4'-二環氧基)聯環己烷。

【0125】[調製例2：雙(3,4-環氧基環己基甲基)醚(a-2)之合成]

於5L反應器中添加499g(12.48莫耳)氫氧化鈉(顆粒狀)及727mL的甲苯，氮氣置換後，添加420g(3.74莫耳)四氫苳醇的甲苯484mL溶液，於70℃熟成1.5小時。接著，添加419g(2.20莫耳)甲磺酸四氫苳酯，於3小時回流下使熟成後，冷卻到室溫為止，添加1248g水而停止反應，進行分液。

將經分液的有機層濃縮後，藉由進行減壓蒸餾，得到呈無色透明液體之二四氫苳醚(收率：85%)。測定所得之二四氫苳醚的¹H-NMR光譜。

¹H-NMR(CDCl₃): δ1.23-1.33(m, 2H)、1.68-1.94(m, 6H)、2.02-2.15(m, 6H)、3.26-3.34(m, 4H)、5.63-7.70(m, 4H)

【0126】將200g(0.97莫耳)所得之二四氫苳醚、0.39g 20%SP-D(乙酸溶液)及669mL的乙酸乙酯加入反應器中，升溫至40℃。接著，費5小時滴加608g 29.1%過乙酸，熟成3小時。然後，以鹼性水溶液3次，以離子交換水2次洗淨有機層，然後藉由進行減壓蒸餾，得到呈無色透明液體之雙(3,4-環氧基環己基甲基)醚(收率：77%)。

【0127】實施例1~6、及比較例1~3

依照下述表1中所示的配方(單位：重量份)，混合各成分而得到硬化性組成物。

【0128】[SP值之算出方法]

表1中的各化合物之SP值(溶解度參數:δ)係藉由Fedors之方法在25℃的值。根據Polym. Eng. Sci., 14, 147(1974)記載之方法算出。具體而言，藉由下述式算出。還有，原子或原子團的蒸發能量及莫耳體積係採用依照上述文獻等的眾所周知之值。

$$\delta = (\sum e_i / \sum v_i)^{1/2}$$

e_i：原子或原子團的蒸發能量

v_i：原子或原子團的莫耳體積

【0129】[平均SP值之算出方法]

硬化性組成物含有 n 個的硬化性化合物，前述硬化性化合物之 SP 值各自為 x^1 、 x^2 、 \dots 、 x^n ，由下述式算出以 w^1 重量%、 w^2 重量%、 \dots 、 w^n 重量%之比例(還有， $w^1+w^2+\dots+w^n=100$)含有該等的硬化性組成物中所含的全部硬化性化合物之平均 SP 值。

$$\text{平均 SP 值} = (x^1 \times w^1 + x^2 \times w^2 + \dots + x^n \times w^n) / 100$$

【0130】[黏度]

對於所得之硬化性組成物，使用流變計(商品名「PHYSICA UDS200」，Anton Paar公司製)，在溫度 25°C 、剪切速度 $20(1/\text{s})$ 之條件下測定黏度 ($\text{mPa} \cdot \text{s}$)。

【0131】[聚矽氧模具之膨潤率]

對於所得之硬化性組成物，用下述方法測定聚矽氧模具之膨潤率。

將聚矽氧系樹脂(商品名「KE-1606」，信越化學工業(股)製)與硬化劑(商品名「CAT-RG」，信越化學工業(股)製)混合後，於 60°C 保持 24 小時，於 150°C 保持 1 小時而使硬化，製作聚矽氧模具 ($20\text{mm} \times 20\text{mm} \times 0.5\text{mm}$)。

測定所得之聚矽氧模具的重量(浸漬前模具重量)後，完全浸漬於實施例及比較例所得之硬化性組成物中，於該狀態下，在 25°C 靜置 3 小時。

然後，取出聚矽氧模具，擦掉表面上所附著的硬化性組成物後，測定重量(浸漬後模具重量)。

聚矽氧模具之膨潤率係由下述式算出。

聚矽氧模具之膨潤率 (%) = $\{(\text{浸漬後模具重量} - \text{浸漬前模具重量}) / \text{浸漬前模具重量} \} \times 100$

【0132】[外觀]

使用分配裝置，將所得之硬化性組成物填充於後述之聚矽氧模具(底部)，將聚矽氧模具(底部)置入乾燥器之中，用真空泵進行減壓。實施5分鐘減壓，確認氣泡係消失，進行開壓。以厚度成爲0.5mm之方式，將間隔物夾入外周部，自上方推壓後述的聚矽氧模具(蓋部)而進行合模(mold closing)。

然後，對於聚矽氧模具，使用UV-LED(365nm)，進行光照射(100mW/cm²×30秒照射)而製作圓形狀的硬化物。移除聚矽氧模具(蓋部)，在貼於聚矽氧模具(底部)之圓形狀的硬化物上，貼附黏著薄膜(商品名「No.51825」，3M日本(股)製)而固定後，移除聚矽氧模具(底部)。將所得之圓形狀的硬化物安置於切割裝置(DISCO(股)製)上，進行切割而成爲5.0mm×5.0mm，製作評價用硬化物。

目視觀察評價用硬化物之外觀，用下述基準評價。

◎：皆無看見氣泡、髒污、裂痕、成型不良之任何異常

○：看見從氣泡、髒污、裂痕及成型不良中選出的一個以上異常

×：看見從氣泡、髒污、裂痕及成型不良中選出的二個以上異常

【0133】[轉印性(形狀精度)]

將所得之硬化性組成物分配於後述的聚矽氧模具(底部)，以厚度成爲0.5mm之方式，將間隔物夾入外周部，自上方推壓後述的聚矽氧模具(蓋部)而進行合模。

然後，使用UV-LED(365nm)，進行光照射(100mW/cm²×30秒照射)而得到硬化物。

對於在所得之硬化物的中心之半球狀部分，使用超高精度三次元測定機(商品名「UA-3P」，PANASONIC(股)製)，測定從設計值的偏離(μm)，評價轉印性。

【0134】還有，前述聚矽氧模具係使用以下方法所製作者。

作為用於製作聚矽氧模具(底部)的金屬模具，準備一種金屬模具(參照第2圖)，其係在具有圓柱形狀(直徑10.0mm)的金屬表面之中心部，施予半球狀(曲率半徑0.2mm、直徑0.4mm)之加工，於該半球狀的外周部設置0.2mm的平坦部後，朝向圓柱形狀的外周部，具有凸形狀(高度0.2mm)以間距寬度0.2mm重複8次之形狀。

將聚矽氧系樹脂(商品名「KE-1606」，信越化學工業(股)製)與硬化劑(商品名「CAT-RG」，信越化學工業(股)製)混合後，流入安置有上述金屬模具的模框內，在60℃保持24小時、在150℃保持1小時而使硬化，製作聚矽氧模具(底部)。接著，準備支撐體(10mm×10mm的玻璃基板)，將接著劑(商品名「Cemedine 8000」，CEMEDINE(股)製)以1.0mm厚塗布於支撐體之上，貼合所得之聚矽氧模具(底部)，在80℃加熱2小時而使接著劑硬化，製作已固定於支撐體上的聚矽氧模具(底部)。

又，聚矽氧模具(蓋部)亦除了使用表面為平坦的金屬模具以外，藉由與底部同樣之方法，製作已固定於支撐體上的聚矽氧模具(蓋部)。

【0135】 [連續轉印性：轉印次數]

以與[轉印性(形狀精度)]評價同樣之方法，重複進行成型，將直到硬化物變無法自模具脫模為止的成型次數當作轉印次數。

【0136】 [連續轉印性：形狀精度]

以與[連續轉印性：轉印次數]同樣之方法，重複成型，進行直到硬化物變無法自模具脫模為止，對於可脫模者之中的最後所得之硬化物，以與[轉印性(形狀精度)]同樣之方法，測定從設計值的偏離(μm)，評價連續轉印所影響的形狀精度。

【0137】 [耐熱性(形狀精度)]

對於以與[轉印性(形狀精度)]評價同樣之方法所得的硬化物，使用桌上型回焊爐(SHINAPEX公司製)，根據JEDEC規格記載之回焊溫度曲線(最高溫度 270°C)，連續進行3次的耐熱試驗後，以與[轉印性(形狀精度)]同樣之方法，測定從設計值的偏離(μm)，評價耐熱性。

【0138】 [耐熱黃變性(透明性維持率)]

對於以與[轉印性(形狀精度)]評價同樣之方法所得的硬化物，使用分光光度計，測定 400nm 之光的穿透率後，對於硬化物，使用桌上型回焊爐(SHINAPEX公司製)，根據JEDEC規格記載之回焊溫度曲線(最高溫度 270°C)，連續進行3次的耐熱試驗。對於試驗結束後的硬化物，與前述同樣地測定 400nm 之光的穿透率，由下述式算出透明性維持率，評價耐熱黃變性。

透明性維持率($\%$)=(回焊後的 400nm 穿透率/回焊前的 400nm 穿透率) $\times 100$

【0139】[表 1]

		實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	比較例 1	比較例 2	比較例 3
組成	CELLULOSE 2021P	20								20
	(a-1)		20	20	20		20	20		
	(a-2)					30				
	OXT101	20	20	20	20	20	20		20	
	OXT221							20		
	YX8000	30	30	30	30	30	30	30	50	30
	EP-4000S	30	30	30	30	20	30	30	30	50
	平均 SP 值	10.156	10.042	10.042	10.042	9.987	10.042	9.506	9.942	9.854
	陽離子聚 合起始劑	CPI-101A	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	表面改質劑	(d-1)			0.5					
	BYK-333	0.5		0.5	0.5	0.5			0.5	0.5
	BYK-UV3510		0.5					0.5		
	黏度 (mPa · s)	308	187	189	188	214	175	168	621	946
	聚矽氧模具之膨潤率 (%)	2.1	2.4	2.3	2.4	2.2	2.4	4.2	3	2.6
	外觀	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	×	×
	轉印性(形狀精度)(偏離: μm)	2	1	4	3	6	2	2	4	9
連續	轉印次數(次)	200	180	201	239	189	147	59	96	165
轉印性	形狀精度(偏離: μm)	3	1	4	4	6	2	9	4	8
耐熱性	形狀精度(偏離: μm)	2	1	4	3	7	2	2	4	9
	透明性維持率 (%)	99.1	99.3	98.7	99.1	99.0	99.2	99.1	99.2	89.5

【0140】上述表1中的簡稱係如以下。

< 硬化性化合物 >

CELLOXIDE 2021P：(3,4-環氧基)環己烷甲酸3,4-環氧基環己基甲酯，分子量252，商品名「Celloxide 2021P」，DAICEL(股)製

(a-1)：調製例1所得之化合物，(3,4,3',4'-二環氧基)聯環己烷，分子量194

(a-2)：調製例2所得之化合物，雙(3,4-環氧基環己基甲基)醚，分子量238

OXT101：3-乙基-3-羥基甲基氧環丁烷，分子量116，商品名「Aron Oxetane OXT-101」，東亞合成(股)製

OXT221：雙[1-乙基(3-氧雜環丁烷基)]甲基醚，分子量214.3，商品名「Aron Oxetane OXT-221」，東亞合成(股)製

YX8000：氫化雙酚A型環氧化合物，分子量353，商品名「YX8000」，三菱化學(股)製

EP-4000S：雙酚A環氧丙烷加成物二環氧丙基醚，分子量857，商品名「ADEKAEP-4000S」，ADEKA(股)製

< 陽離子聚合起始劑 >

CPI-101A：二苯基[4-(苯硫基)苯基鎂]六氟鎋酸鹽，商品名「CPI-101A」，San-Apro(股)製

(d-1)：4-(苯硫基)苯基二苯基鎂 苯基參(五氟苯基)硼酸鹽

< 表面改質劑 >

BYK-333：聚醚改性聚二甲基矽氧烷，商品名「

BYK-333」，BYK化學日本(股)製

BYK-UV3510：聚醚改性聚二甲基矽氧烷，商品名「BYK-UV3510」，BYK化學日本(股)製

[產業上之可利用性]

【0141】本發明之硬化性組成物係在藉由使用聚矽氧模具的成型而製造光學零件時，可抑制因硬化性組成物所致的聚矽氧模具之膨潤。因此，聚矽氧模具之耐用次數提高，即使重複使用聚矽氧模具，也得到具有高精度的形狀之光學零件，經濟性優異。

【符號說明】

【0142】

- | | |
|-----|---------------|
| 1、2 | 透明支撐體 |
| 3 | 聚矽氧模具(蓋部) |
| 4 | 聚矽氧模具(底部) |
| 5 | 硬化性組成物 |
| 6 | 分配裝置 |
| 7 | 硬化性組成物的硬化物 |
| 8 | 黏著薄膜 |
| 9 | 切斷地方 |
| 10 | 單片化的硬化物(光學零件) |

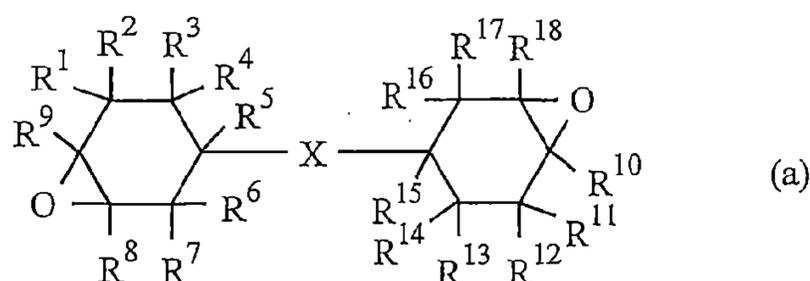
2020年4月日修正本

申請專利範圍

1. 一種硬化性組成物，其係含有硬化性化合物與陽離子聚合起始劑，用於藉由使用聚矽氧模具的成型而製造光學零件之硬化性組成物；

含有脂環式環氧化合物(A)與氧環丁烷化合物(B)作為該硬化性化合物，氧環丁烷化合物(B)之含量係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之10~45重量%，硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之90重量%以上係Fedors在25°C之SP值為 $9.0(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 以上的化合物；硬化性組成物的黏度(在25°C、剪切速度 $20(1/\text{s})$)為100~400mPa·s。

2. 如請求項1之硬化性組成物，其中脂環式環氧化合物(A)係下述式(a)所示的化合物，



[式中， $R^1 \sim R^{18}$ 可相同或相異，表示氫原子、鹵素原子、可包含氧原子或鹵素原子的烴基、或可具有取代基的烷氧基；X表示單鍵或連結基]。

3. 如請求項1或2之硬化性組成物，其進一步含有環氧丙基醚系環氧化合物(C)作為硬化性化合物；脂環式環氧化合物(A)、氧環丁烷化合物(B)及環氧丙基醚系環氧化合物(C)之含量的和係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之70重量%以上。

4. 如請求項3之硬化性組成物，其中脂環式環氧化合物

2020年4月日修正本

(A)之含量係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之10~50重量%，環氧丙基醚系環氧化合物(C)之含量係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之20~80重量%。

- 5.如請求項1或2之硬化性組成物，其含有脂環式環氧化合物(A)、氧環丁烷化合物(B)與環氧丙基醚系環氧化合物(C)作為該硬化性化合物，脂環式環氧化合物(A)之含量係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之10~50重量%，環氧丙基醚系環氧化合物(C)之含量係硬化性組成物中所含的硬化性化合物總量之20~80重量%，由以下之式算出硬化性組成物中所含的全部硬化性化合物之平均SP值為 $9.55 \sim 10.50(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ ；

$$\text{平均 SP 值} = (x^1 \times w^1 + x^2 \times w^2 + \dots + x^n \times w^n) / 100$$

(硬化性組成物含有n個的硬化性化合物，該硬化性化合物的Fedors在25℃之SP值各自為 x^1 、 x^2 、 \dots 、 x^n ，以 w^1 重量%、 w^2 重量%、 \dots 、 w^n 重量%之比例(再者， $w^1 + w^2 + \dots + w^n = 100$)含有該等之情況)。

- 6.如請求項1或2之硬化性組成物，其進一步含有環氧丙基醚系環氧化合物(C)作為硬化性化合物，其中作為環氧丙基醚系環氧化合物(C)，包含脂環式環氧丙基醚系環氧化合物。
- 7.如請求項1或2之硬化性組成物，其中氧環丁烷化合物(B)之含量為15~45重量%。
- 8.一種硬化物，其係將如請求項1至7中任一項之硬化性組成物予以硬化者。

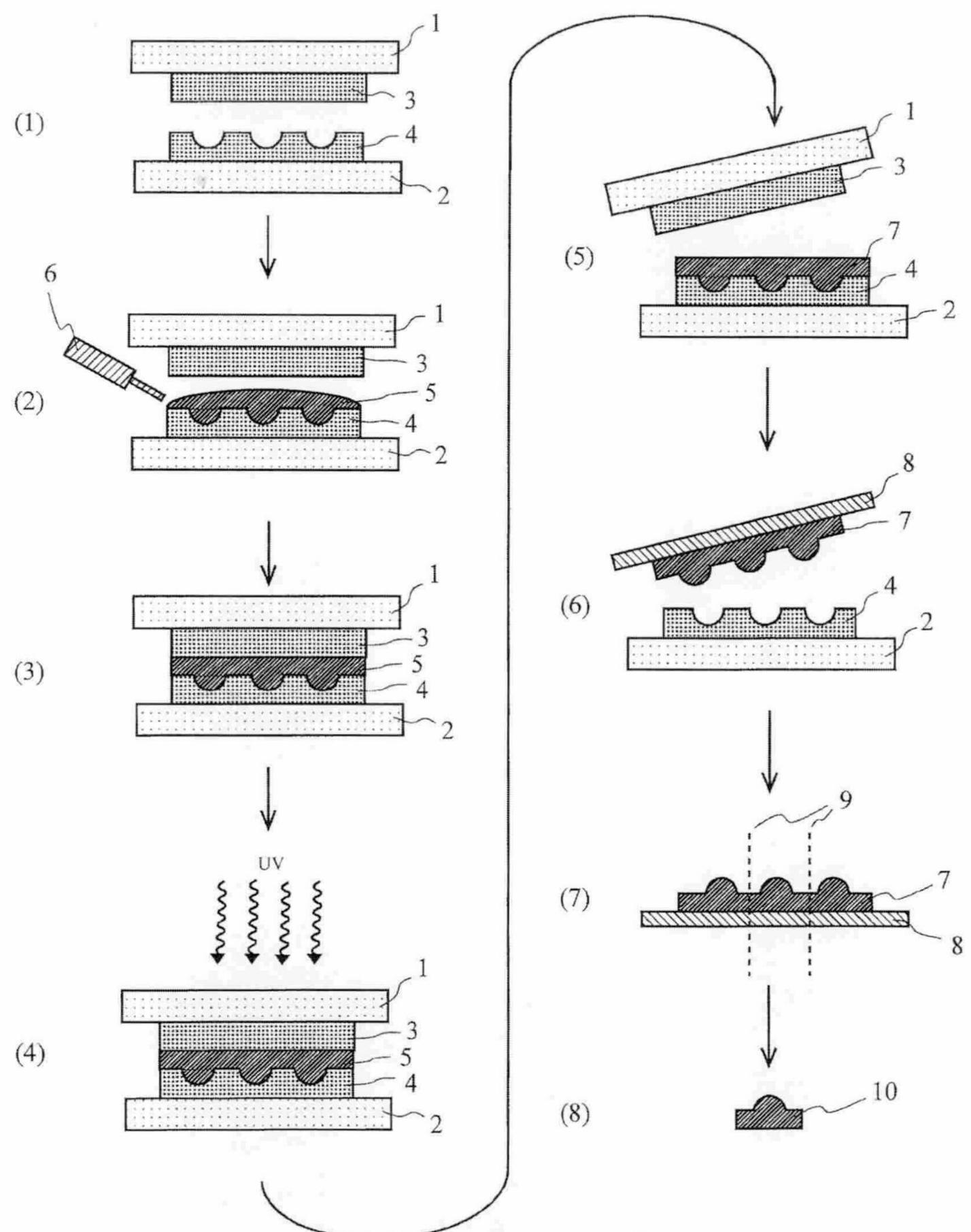
2020年4月日修正本

9. 一種光學零件，其由如請求項8之硬化物構成。
10. 如請求項9之光學零件，其為光擴散透鏡、攝像透鏡或感測器用透鏡。
11. 如請求項9或10之光學零件，其係回焊安裝用。
12. 一種光學裝置，其具備如請求項9至11中任一項之光學零件。
13. 一種光學零件之製造方法，其包含下述步驟，
 - 步驟1：於包含底部與蓋部的模具之底部，填充如請求項1至7中任一項之硬化性組成物，
 - 步驟2：於填充有硬化性組成物的模具之底部，使模具之蓋部合體，
 - 步驟3：施予光照射及/或加熱處理而使硬化性組成物硬化，得到硬化物，
 - 步驟4：將硬化物脫模。
14. 如請求項13之光學零件之製造方法，其中於步驟4中，首先自硬化物移除模具的底部或蓋部中之一方，然後將硬化物固定於支撐體後，移除另一方的模具，藉此將硬化物脫模。
15. 如請求項14之光學零件之製造方法，其中支撐體係黏著薄膜。
16. 如請求項13至15中任一項之光學零件之製造方法，其中於步驟1中，於底部填充如請求項1至7中任一項之硬化性組成物後，進行所填充的硬化性組成物之脫泡。
17. 如請求項13至15中任一項之光學零件之製造方法，其中於步驟4中，切割所脫模的硬化物。

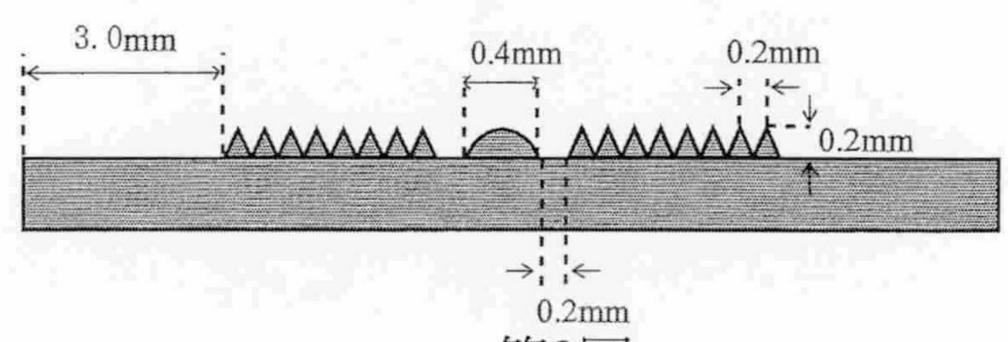
2020年4月日修正本

- 18.如請求項13至15中任一項之光學零件之製造方法，其中模具係聚矽氧模具。
- 19.如請求項13至15中任一項之光學零件之製造方法，其中模具係包含底部與蓋部，在該底部和蓋部之與硬化性組成物接觸的面上具有凹凸形狀之模具。
- 20.如請求項13至15中任一項之光學零件之製造方法，其中模具之底部及蓋部各自係固定於透明支撐體。

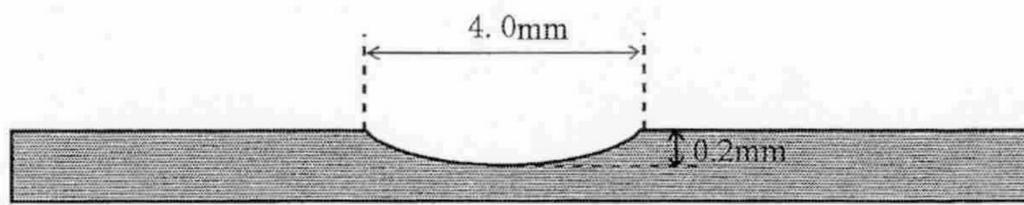
圖式



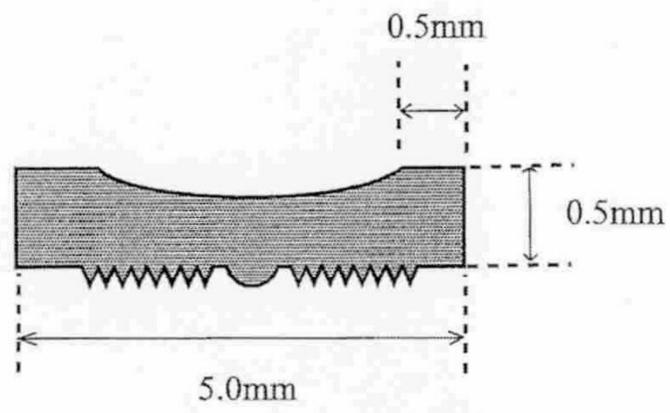
第1圖



第2圖



第3圖



第4圖