



(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 I519422 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：100142255

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 18 日

(51)Int. Cl. : **B32B7/06 (2006.01)****B32B7/12 (2006.01)****C09J4/02 (2006.01)**

(30)優先權：2010/11/18 日本

2010-258180

(71)申請人：電化股份有限公司 (日本) DENKA COMPANY LIMITED (JP)

日本

(72)發明人：栗村啟之 KURIMURA, HIROYUKI (JP)；宮崎隼人 MIYAZAKI, HAYATO (JP)

(74)代理人：莊志強

(56)參考文獻：

TW 200819516A

CN 1904652A

審查人員：鄭詠文

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：0 共 32 頁

(54)名稱

透光性硬質基板積層體之剝離方法及使用它之板狀製品之製造方法

(57)摘要

本發明提供一種無殘膠地剝離透光性硬質基板積層體之方法。該透光性硬質基板積層體之剝離方法係包含：步驟 1：準備以光硬化性黏結劑將 2 片以上透光性硬質基板彼此貼合而成之透光性硬質基板積層體；步驟 2：加熱透光性硬質基板積層體來剝離經貼合而成之透光性硬質基板，以形成複數片分離的透光性硬質基板；其中步驟 2 係包含使前述積層體與比光硬化性黏結劑的硬化體之玻璃轉移溫度高 40~90°C 之水接觸的第一次接觸、及接下來與比玻璃轉移溫度高 5~25°C 之水接觸的第二次接觸。

# 發明專利說明書

## 公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100/42255 B32B 7/06 (2006.01)  
 ※申請日：100.11.18 ※IPC 分類：B32B 7/12 (2006.01)  
 C09J 4/02 (2006.01)

### 一、發明名稱：(中文/英文)

透光性硬質基板積層體之剝離方法及使用它之板狀製品之製造方法

### 二、中文發明摘要：

本發明提供一種無殘膠地剝離透光性硬質基板積層體之方法。該透光性硬質基板積層體之剝離方法係包含：  
 步驟 1：準備以光硬化性黏結劑將 2 片以上透光性硬質基板彼此貼合而成之透光性硬質基板積層體；步驟 2：加熱透光性硬質基板積層體來剝離經貼合而成之透光性硬質基板，以形成複數片分離的透光性硬質基板；其中步驟 2 係包含使前述積層體與比光硬化性黏結劑的硬化體之玻璃轉移溫度高 40~90°C 之水接觸的第一次接觸、及接下來與比玻璃轉移溫度高 5~25°C 之水接觸的第二次接觸。

### 三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：無。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無。

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】

本發明係關於透光性硬質基板積層體之剝離方法。又，本發明係關於使用透光性硬質基板積層體之剝離方法的板狀製品之製造方法。

### 【先前技術】

液晶顯示器(LCD)、有機 EL 顯示器(OELD)、電致發光顯示器(ELD)、場發射顯示器(FED)、及電漿顯示器(PDP)等顯示元件被使用於電視、筆記型電腦、汽車導航、計算機、行動電話、電子記事本、及 PDA(個人數位助理/Personal Digital Assistant)等各種電子機器的顯示裝置中。而為了保護顯示元件，一般設置與顯示元件相對之保護用板玻璃製品。

此板玻璃製品係將板玻璃加工成適合各顯示裝置的大小及形狀，而為了對應於市場要求之價格水平，被要求以高生產效率加工大量板玻璃製品。

因此，於日本特開 2009-256125 號公報(專利文獻 1)中，提案有提高板玻璃製品之生產效率的方法。具體而言，係提案有「一種板玻璃的加工方法，其特徵在於：堆疊大量素材板玻璃(1)，並形成各素材板玻璃(1)以夾在各素材板玻璃(1)間的能剝離之黏結材料(2)黏結成一體而成的素材玻璃塊(A)，於面方向分割該素材玻璃塊(A)，形成小面積的分割玻璃塊(B)，至少加工該分割玻璃塊(B)的外圍，形成成為平視製品形狀之製品玻璃塊(C)，端面加工該製品玻璃塊(C)後，將該製品玻璃塊(C)個別分離」(申請專利範圍第 1 項)。

並記載有藉此「因在堆疊大量素材板玻璃之狀態下，進行分割、外形加工、及端面加工，而可以少量步驟得到大量板玻璃製品，富生產性」(段落 0007)。

又，專利文獻 1 中記載有「夾在各素材板玻璃(1)間的黏結材料(2)係一照射紫外線就硬化，且一升溫就由硬化狀態軟化之光硬化性液狀黏結材料」(申請專利範圍第 4 項)。並記載了藉此「若將光硬化性液狀黏結劑夾在上下的素材板玻璃間並於上下方向加壓，該液狀黏結劑係在上下的素材板玻璃間以均等厚度的膜狀散布於整面，若在此狀態下照射紅外線，則前述以膜狀散布的液狀黏結劑會硬化，並將上下的各板玻璃黏結成一體。因此，可迅速且高精度地將大量素材板玻璃堆疊並黏結成一體。又，最終加工(端面加工)後，若將製品玻璃塊放入熱水等升溫，則會使在各板玻璃間硬化的黏結劑軟化，變成膜狀而分離。因此，變得容易不產生環境汙染地回收及處理黏結劑。」(段落 0007)。具體而言，記載有「若以溫水升溫至 80 度~90 度，則硬化狀態會軟化並自對象物剝離」(段落 0010)。

另一方面，於日本特開 2010-95627 號公報(專利文獻 2)記載，使用包含(A)多官能(甲基)丙烯酸酯、(B)單官能(甲基)丙烯酸酯、(C)光聚合起始劑，且硬化體的玻璃轉移溫度為 $-50^{\circ}\text{C}$ ~ $40^{\circ}\text{C}$ 之光硬化性的暫時固定用黏著性組成物來暫時固定的構件，在剝離時溫水的溫度較佳為 $90^{\circ}\text{C}$ 以下、更佳為 $30^{\circ}\text{C}$ ~ $90^{\circ}\text{C}$ 、最佳為 $40$ ~ $90^{\circ}\text{C}$ (段落 0042)。

[先行技術文獻][專利文獻]

[專利文獻 1] 日本特開 2009-256125 號公報

[專利文獻 2] 日本特開 2010-95627 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

若依據記載於專利文獻 1 之板玻璃的加工方法，能以高生產效率製造特定形狀之板玻璃製品。然而，以記載於專利文獻 1 之剝離方法，於分離後的玻璃製品之表面有殘存著一部分黏著劑，亦即產生殘膠之情況，此係成為生產效率降低的主因。專利文獻 2 未對無殘膠地剝離透光性硬質基板積層體有所記載。

因此，本發明以提供一種無殘膠地剝離玻璃塊等透光性硬質基板積層體之方法為其課題。又，本發明以提供使用該剝離方法的板狀製品之製造方法為其另一課題。

[用以解決課題之手段]

本發明中提供用於解決上述課題之以下解決手段。

本發明於一態樣係一種透光性硬質基板積層體的剝離方法，其包含以下步驟：步驟 1：準備以光硬化性黏結劑將 2 片以上透光性硬質基板彼此黏結而成之透光性硬質基板積層體；步驟 2：對透光性硬質基板積層體加熱來使經黏結而成之透光性硬質基板彼此剝離，以形成複數片分離的透光性硬質基板；其中步驟 2 係包含使前述積層體與比光硬化性黏結劑的硬化體之玻璃轉移溫度高 40~90℃ 之水接觸的第一次接觸、及接著與比玻璃轉移溫度高 5~25℃ 之水接觸的第二次接觸。

本發明之透光性硬質基板積層體的剝離方法於一實施形態中，第一次接觸的時間為 1~120 分鐘、第二次接觸的

時間為 1 分鐘以上。

本發明之透光性硬質基板積層體的剝離方法於另一實施形態中，光硬化性黏結劑的硬化體之玻璃轉移溫度為 0~40°C。

本發明之透光性硬質基板積層體的剝離方法於另一實施形態中，從第一次接觸結束時起到第二次接觸開始的轉移時間為 0.1~120 秒。

本發明之透光性硬質基板積層體的加工方法於另一實施形態中，在步驟 1 之後，於步驟 2 使透光性硬質基板積層體接觸水前，對透光性硬質基板積層體照射光以使黏結劑硬化。

本發明之透光性硬質基板積層體的加工方法於另一實施形態中，其中透光性硬質基板為板玻璃。

本發明之透光性硬質基板積層體的加工方法於另一實施形態中，其中前述黏結劑係包含(A)多官能(甲基)丙烯酸酯、(B)單官能(甲基)丙烯酸酯、及(C)光聚合起始劑。

本發明之另一態樣中，本發明係一種使用透光性硬質基板積層體的剝離方法之板狀製品之製造方法。

#### [發明效果]

依據本發明，可無殘膠地剝離透光性硬質基板積層體。因此，能有貢獻地提升板狀製品的生產效率。

#### 【實施方式】

#### [實施發明之形態]

以下詳細說明本發明之實施形態。

<步驟 1. 準備透光性硬質基板積層體>

構成透光性硬質基板積層體的透光性硬質基板沒有特別限制，可舉出板玻璃(強化板玻璃、素材板玻璃、帶透明導電膜之玻璃基板、形成有電極或回路之玻璃基板等)、藍寶石基板、石英基板、塑膠基板、氟化鎂基板等。一片透光性硬質基板的大小沒有特別限制，典型上具有 $10000\sim 250000\text{mm}^2$ 左右的面積，並具有 $0.1\sim 2\text{mm}$ 左右的厚度。所積層的每一片透光性硬質基板一般為相同尺寸。透光性硬質基板積層體係積層 2 片以上透光性硬質基板，就生產效率的觀點來看較佳為透過光硬化性黏結劑積層 5 片以上、更佳為 $10\sim 30$ 片左右的透光性硬質基板。

雖非限定，但於各透光性硬質基板的表面可附加用於發揮板狀製品機能之一的特定印刷圖案或鍍敷圖案。印刷圖案的範例可舉出行動電話的顯示畫面之設計，鍍敷圖案的範例可舉出施加了 Al 或 AlNd 等金屬配線圖案、鉻鍍敷圖案的旋轉編碼器。

光硬化性黏結劑係具有經由照射紫外線等光而硬化，若加熱至高溫則軟化之性質。照射光一般為紫外線，但不限於此，依使用之黏結劑的特性而適當變更即可。例如可照射微波、紅外線、可見光、紫外線、X 線、 $\gamma$  線、電子線等。像這樣，本發明中的光不僅是可見光，亦包含廣範圍之波長領域的電磁波(能量線)。

透光性硬質基板的積層可藉由例如使於一方或雙方的黏結面塗布了光硬化性黏結劑之各透光性硬質基板彼此黏結後，藉由照射用於硬化於兩透光性硬質基板所夾著的散布著的黏結劑之光來實施。藉由將其重覆所期望的次數，



可製作所期望的片數之透光性硬質基板積層而成的透光性硬質基板積層體。

光硬化性黏結劑可使用眾所皆知的任一種沒有特別限制，可適當使用例如記載於日本特開平 10-95627 號公報之包含(A)多官能(甲基)丙烯酸酯、(B)單官能(甲基)丙烯酸酯、及(C)光聚合起始劑的黏著性組成物。

(A)多官能(甲基)丙烯酸酯可使用於寡聚物/聚合物末端或側鎖具有 2 個以上(甲基)丙烯醯化之多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物/聚合物、或具有 2 個以上(甲基)丙烯醯基的多官能(甲基)丙烯酸酯單體。例如，多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物/聚合物可舉出 1,2-聚丁二烯末端胺酯(甲基)丙烯酸酯(例如、日本曹達公司製「TE-2000」、「TEA-1000」)、其氫化物(例如日本曹達公司製「TEAI-1000」)、1,4-聚丁二烯末端胺酯(甲基)丙烯酸酯(例如大阪有機化學公司製「BAC-45」)、聚異戊二烯末端(甲基)丙烯酸酯、聚酯系胺酯(甲基)丙烯酸酯(例如日本合成化學公司製「UV-2000B」、「UV-3000B」、「UV-7000B」、根上工業公司製「KHP-11」、「KHP-17」)、聚醚系胺酯(甲基)丙烯酸酯(例如日本合成化學公司製「UV-3700B」、「UV-6100B」)、或雙酚 A 型乙氧基(甲基)丙烯酸酯等。

此等之中，就效果大的點來說，較佳為聚酯系胺酯(甲基)丙烯酸酯及/或聚醚系胺酯(甲基)丙烯酸酯，更佳為聚酯系胺酯(甲基)丙烯酸酯。

此處，胺酯(甲基)丙烯酸酯係指多元醇化合物(以下以 X 表示)、有機聚異氰酸酯化合物(以下以 Y 表示)、與羥基(甲

基)丙烯酸酯(以下以 Z 表示)反應而得到的胺酯(甲基)丙烯酸酯。

多元醇化合物(X)可舉出乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、四乙二醇、聚乙二醇、丙二醇、二丙二醇、聚丙二醇、丁二醇、1,4-丁二醇、聚丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,8-辛二醇、1,9-壬二醇、3-甲基-1,5-戊二醇、2,4-二乙基-1,5-戊二醇、2,2-丁基乙基-1,3-丙二醇、新戊二醇、環己二甲醇、氫化雙酚 A、聚己內酯、三羥甲基乙烷、三羥甲基丙烷、聚三羥甲基丙烷、新戊四醇、聚新戊四醇、山梨醇、甘露醇、丙三醇、聚丙三醇、聚四亞甲基二醇等多元醇，或聚有聚環氧乙烷、聚環氧丙烷、環氧乙烷/環氧丙烷的嵌段或隨機共聚物中的至少 1 種構造之聚醚多元醇、該多元醇或聚醚多元醇與馬來酸酐、馬來酸、富馬酸、伊康酸酐、伊康酸、己二酸、異酞酸等多元酸的縮合物之聚酯多元醇、己內酯改質聚四亞甲基多元醇等己內酯改質多元醇、聚烯烴系多元醇、聚碳酸酯系多元醇、聚丁二烯多元醇、聚異戊二烯多元醇、氫化聚丁二烯多元醇、氫化聚異戊二烯多元醇等聚二烯系多元醇、聚二甲基矽氧烷多元醇等矽氧多元醇等。此等之中，更佳為聚醚多元醇及/或聚酯多元醇。

有機聚異氰酸酯化合物(Y)沒有必要特別限定，可使用例如芳香族系、脂肪族系、環式脂肪族系、脂環式系等聚異氰酸酯，其中可適當使用甲苯二異氰酸酯(TDI)、二苯基甲烷二異氰酸酯(MDI)、氫化二苯基甲烷二異氰酸酯(H-MDI)、聚苯基甲烷聚異氰酸酯(粗 MDI)、改質二苯基甲烷二異氰酸酯(改質 MDI)、氫化二甲苯二異氰酸酯

(H-XDI)、二甲苯二異氰酸酯(XDI)、六亞甲基二異氰酸酯(HMDI)、三甲基六亞甲基二異氰酸酯(TMXDI)、四甲基二甲苯二異氰酸酯(m-TMXDI)、異佛爾酮二異氰酸酯(IPDI)、降莖烯二異氰酸酯(NBDI)、1,3-雙(異氰酸基甲基)環己烷(H6XDI)等聚異氰酸酯或此等聚異氰酸酯的三聚物化合物、此等聚異氰酸酯與多元醇的反應產物等。此等之中，較佳為氫化二甲苯二異氰酸酯(H-XDI)及/或異佛爾酮二異氰酸酯(IPDI)。

羥基(甲基)丙烯酸酯(Z)可舉出例如 (甲基)丙烯酸 2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基丙酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基丁酯、磷酸 2-羥基乙酯丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸 4-羥基丁酯、鄰苯二甲酸 2-(甲基)甲基丙烯酸醯氧乙基-2-羥基丙酯、丙三醇二(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基-3-丙烯醯氧基丙酯、己內酯改質(甲基)丙烯酸 2-羥基乙酯、新戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二新戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、己內酯改質(甲基)丙烯酸 2-羥基乙酯等。此等之中，較佳為由(甲基)丙烯酸 2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基丙酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基丁酯所構成之群組中的 1 種以上。

多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物/聚合物的重量平均分子量較佳為 7000~60000、更佳為 13000~40000。實施例中，重量平均分子量係以下述條件來求取：使用四氫呋喃做為溶劑，使用 GPC 系統(TOSOH 公司製 SC-8010)，以市售之標準聚苯乙烯製作檢量線。

流速：1.0ml/min

設定溫度：40°C

管柱構成：TOSOH 公司製「TSK guardcolumn MP(xL)」  
6.0mmID×4.0cm 1 支，及 TOSOH 公司製「TSK-GEL  
MULTIPOREHXL-M」7.8mmID×30.0cm(理論板數 16,000  
板)2 支，總計 3 支(全體的理論板數為 32,000 段)

樣品注入量：100 $\mu$ l(試料液濃度 1mg/ml)

送液壓力：39kg/cm<sup>2</sup>

檢測器：RI 檢測器

2 官能(甲基)丙烯酸酯單體可舉出 1,3-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,9-壬二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、二(甲基)丙烯酸二環戊酯、2-乙基-2-丁基丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇改質三羥甲基丙烷二(甲基)丙烯酸酯、硬脂酸改質新戊四醇二(甲基)丙烯酸酯、聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、2,2-雙(4-(甲基)丙烯醯氧基二乙氧基苯基)丙烷、2,2-雙(4-(甲基)丙烯醯氧基丙氧基苯基)丙烷、或 2,2-雙(4-(甲基)丙烯醯氧基四乙氧基苯基)丙烷等。此等之中，就效果大的點來說，較佳為 1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯及/或二(甲基)丙烯酸二環戊酯，更佳為二(甲基)丙烯酸二環戊酯。

3 官能(甲基)丙烯酸酯單體可舉出三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、三聚異氰酸參[(甲基)丙烯醯氧乙酯]等。

4 官能以上的(甲基)丙烯酸酯單體可舉出二羥甲基丙烷四(甲基)丙烯酸酯、新戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、新戊四醇乙氧基四(甲基)丙烯酸酯、二新戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、或二新戊四醇六(甲基)丙烯酸酯等。

在多官能(甲基)丙烯酸酯之中，就效果大的點來說，較佳為含有由多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物/聚合物、2 官能(甲基)丙烯酸酯單體、3 官能(甲基)丙烯酸酯單體所構成之群組中的 1 種以上，更佳為合併使用多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物/聚合物、與 2 官能(甲基)丙烯酸酯單體及/或 3 官能(甲基)丙烯酸酯單體，最佳為合併使用多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物/聚合物與 2 官能(甲基)丙烯酸酯單體。

在合併使用多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物/聚合物、與 2 官能(甲基)丙烯酸酯單體及/或 3 官能(甲基)丙烯酸酯單體之情形的含有比例，在合計 100 質量份之多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物/聚合物、2 官能(甲基)丙烯酸酯單體、及 3 官能(甲基)丙烯酸酯單體中，以質量比計，較佳為多官能(甲基)丙烯酸酯寡聚物/聚合物：2 官能(甲基)丙烯酸酯單體及/或 3 官能(甲基)丙烯酸酯單體 = 10~90：90~10，更佳為 25~75：75~25、最佳為 40~65：60~35。

(A)多官能(甲基)丙烯酸酯較佳為疏水性者。疏水性的多官能(甲基)丙烯酸酯係指不具羥基的(甲基)丙烯酸酯。在水溶性情形，因可能在切削加工時組成物的硬化體因膨潤而產生位置偏移、使加工精度劣化而較不佳。但即便有親水性，只要該組成物的硬化體不會因水而膨潤或一部溶解，則使用也無妨。

(B)單官能(甲基)丙烯酸酯單體可舉出(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸異辛酯、(甲基)丙烯酸異癸酯、(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸硬脂

酯、(甲基)丙烯酸苯酯、(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸二環戊酯、(甲基)丙烯酸二環戊烯酯、(甲基)丙烯酸二環戊烯氧乙酯、(甲基)丙烯酸異苄酯、(甲基)丙烯酸甲氧化環癸三烯酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基丙酯、(甲基)丙烯酸 3-羥基丙酯、(甲基)丙烯酸 4-羥基丁酯、四氫呋喃(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基-3-苯氧基丙酯、(甲基)丙烯酸環氧丙酯、己內酯改質四氫呋喃(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸 3-氯-2-羥基丙酯、(甲基)丙烯酸 N,N-二甲基胺乙酯、(甲基)丙烯酸 N,N-二乙基胺乙酯、(甲基)丙烯酸三級丁基胺乙酯、(甲基)丙烯酸乙氧基羰基甲酯、苯酚環氧乙烷改質(甲基)丙烯酸酯、苯酚(環氧乙烷 2 莫耳改質)(甲基)丙烯酸酯、苯酚(環氧乙烷 4 莫耳改質)(甲基)丙烯酸酯、對異丙苯基苯酚環氧乙烷改質(甲基)丙烯酸酯、壬酚環氧乙烷改質(甲基)丙烯酸酯、壬酚(環氧乙烷 4 莫耳改質)(甲基)丙烯酸酯、壬酚(環氧乙烷 8 莫耳改質)(甲基)丙烯酸酯、壬酚(環氧丙烷 2.5 莫耳改質)(甲基)丙烯酸酯、2-乙基己基卡必醇(甲基)丙烯酸酯、環氧乙烷改質鄰苯二甲酸(甲基)丙烯酸酯、環氧乙烷改質丁二酸(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸三氟乙酯、丙烯酸、甲基丙烯酸、馬來酸、富馬酸、 $\omega$ -羧基-聚己內酯單(甲基)丙烯酸酯、鄰苯二甲酸單羥乙酯(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸二聚物、氫琥珀酸  $\beta$ -(甲基)丙烯酸醯氧基乙酯、正(甲基)丙烯酸醯氧基烷基六氫酞醯亞胺、(甲基)丙烯酸 2-(1,2-環己羧醯亞胺)乙酯、乙氧基二乙二醇(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸苄酯等。

單官能(甲基)丙烯酸酯之中，就效果大的點來說，較佳

為由苯酚環氧乙炔 2 莫耳改質(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸 2-(1,2-環己羧醯亞胺)乙酯及(甲基)丙烯酸 2-羥基-3-苯氧基丙酯所構成之群組中的 1 種以上。更佳為合併使用苯酚環氧乙炔 2 莫耳改質(甲基)丙烯酸酯、與(甲基)丙烯酸 2-(1,2-環己羧醯亞胺)乙酯及/或(甲基)丙烯酸 2-羥基-3-苯氧基丙酯。

在合併使用苯酚環氧乙炔 2 莫耳改質(甲基)丙烯酸酯、與(甲基)丙烯酸 2-(1,2-環己羧醯亞胺)乙酯及/或(甲基)丙烯酸 2-羥基-3-苯氧基丙酯之情形的含有比例，係在合計 100 質量份之苯酚環氧乙炔 2 莫耳改質(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸 2-(1,2-環己羧醯亞胺)乙酯及(甲基)丙烯酸 2-羥基-3-苯氧基丙酯中，以質量比計，較佳為苯酚環氧乙炔 2 莫耳改質(甲基)丙烯酸酯：(甲基)丙烯酸 2-(1,2-環己羧醯亞胺)乙酯及/或(甲基)丙烯酸 2-羥基-3-苯氧基丙酯 = 5~80 : 95~20，更佳為 15~60 : 85~40，最佳為 20~40 : 80~60。

(B)單官能(甲基)丙烯酸酯更佳為與(A)同樣地具疏水性者。疏水性之多官能(甲基)丙烯酸酯係指不具羥基之(甲基)丙烯酸酯。在水溶性的情形，因可能在切削加工時組成物的硬化體因膨潤而產生位置偏移、使加工精度劣化而較不佳。但即便有親水性，只要該組成物的硬化體不會因水而膨潤或一部溶解，則使用也無妨。

(A)多官能(甲基)丙烯酸酯與(B)單官能(甲基)丙烯酸酯的調配比較佳為(A)：(B)=5：95~95：5(質量份)。(A)多官能(甲基)丙烯酸酯若為 5 質量份以上，則初期黏著性沒有可能降低，若為 95 質量份以下則可確保剝離性。硬化的黏結

劑係藉由浸漬於溫水來以膜狀剝離。(B)單官能(甲基)丙烯酸酯的含量，進一步較佳在(A)及(B)的合計量 100 質量份中為 40~80 質量份。

(C)光聚合起始劑係為了藉可見光及紫外線的活性光線予以敏化、促進樹脂組成物的光硬化而調配，能使用眾所皆知的各種光聚合起始劑。具體而言可舉出二苯甲酮或其衍生物；苜或其衍生物；蔥醌或其衍生物；苯偶姻；苯偶姻甲基醚、苯偶姻乙基醚、苯偶姻丙基醚、苯偶姻異丁基醚、苜基二甲基縮酮(benzyl dimethyl ketal)等苯偶姻衍生物；二乙氧基苯乙酮、4-三級丁基三氯苯乙酮等苯乙酮衍生物；2-二甲胺乙基苯甲酸酯；對二甲胺乙基苯甲酸酯；二硫化二苯；噻噸酮或其衍生物；樟腦醌；7,7-二甲基-2,3-二氧雙環[2.2.1]庚烷-1-羧酸、7,7-二甲基-2,3-二氧雙環[2.2.1]庚烷-1-羧酸-2-溴乙酯、7,7-二甲基-2,3-二氧雙環[2.2.1]庚烷-1-羧酸-2-甲酯、7,7-二甲基-2,3-二氧雙環[2.2.1]庚烷-1-羧酸氯化物等樟腦醌衍生物；2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-嗎啉基丙烷-1-酮、2-苜基-2-二甲胺-1-(4-嗎啉基苜基)-丁酮-1 等  $\alpha$ -胺基烷基苜基酮衍生物；苜甲醯二苜基磷氧化物、2,4,6-三苜基苜甲醯二苜基磷氧化物、苜甲醯二乙氧基磷氧化物、2,4,6-三苜基苜甲醯二甲氧基苜基磷氧化物、2,4,6-三苜基苜甲醯二乙氧基苜基磷氧化物等醯基磷氧化物衍生物、氧苜基乙酸 2-[2-氧基-2-苜基乙醯氧基乙氧基]乙酯及/或氧苜基乙酸 2-[2-羥基乙氧基]乙酯等。光聚合起始劑可使用 1 種或組合 2 種以上使用。此等之中，就效果大的點來說，較佳為由苜基二甲基縮酮、氧苜基乙酸 2-[2-氧基-2-苜基乙醯氧基乙氧



基]乙酯及氧苯基乙酸 2-[2-羥基乙氧基]乙酯所構成之群組中的 1 種或 2 種以上。

相對於(A)及(B)之合計 100 質量份，(C)光聚合起始劑的含量較佳為 0.1~20 質量份、更佳為 0.5~10 質量份。若為 0.1 質量份以上則可確實得到促進硬化之效果，而在 20 質量份以下則可得到充分的硬化速度。添加 1 質量份以上(C)成分可不依附光照射量地硬化，進一步提高組成物之硬化體的交聯度，就切削加工時位置不回產生偏移等的點及提升剝離性的點而言更佳。

成分(A)、(B)及(C)的合計質量，由剝離性的觀點來看較佳占光硬化性黏結劑的 90 質量%以上，典型上可占 95 質量%以上、亦可占 98 質量%以上。

光硬化性黏結劑較佳包含不溶解於黏結劑成分(A)、(B)及(C)之粒狀物質(D)。藉此，因可讓硬化後的黏結劑保持一定的厚度，而能提升加工精度。此外，由於黏結劑的硬化體與粒狀物質(D)之線膨脹係數不同，在使用黏結劑貼合透光性硬質基板後，提升了剝離時的剝離性。

粒狀物質(D)的材質為一般使用之有機粒子、或無機粒子哪一種皆無妨。具體而言，有機粒子可舉出聚乙烯粒子、聚丙烯粒子、交聯聚甲基丙烯酸甲酯粒子、交聯聚苯乙烯粒子等。無機粒子可舉出玻璃、矽石、氧化鋁、鈦等陶瓷粒子。

粒狀物質(D)由提升加工精度、也就是控制光硬化性黏結劑的膜厚之觀點來看，較佳為球狀。粒狀物質(D)的平均粒徑(D50)較佳在 20~200 $\mu\text{m}$  之範圍。前述粒狀物質的平均

粒徑(D50)若在 20 $\mu\text{m}$  以上則剝離性優，若在 200 $\mu\text{m}$  以下則於加工暫時固定之構件時難以產生偏移，就尺寸精度面來說優良。由剝離性與尺寸精度的觀點來看，平均粒徑(D50)更佳為 35~150 $\mu\text{m}$ ，進一步更佳為 50~120 $\mu\text{m}$ 。平均粒徑(D50)係以雷射繞射粒徑分布測定裝置測定。

粒狀物質(D)的使用量，由黏著性、加工精度、剝離性的觀點來看，相對於(A)及(B)的合計量 100 質量份，較佳為 0.01~20 質量份、更佳為 0.05~10 質量份、最佳為 0.1~6 質量份。若為 0.01 質量份以上則硬化後的組成物的膜厚大致一定，若為 20 質量份以下則不會有初期黏著性降低的可能。

光硬化性黏結劑中可添加用於提升儲藏安定性的聚合抑制劑(E)。聚合抑制劑可舉出甲基氫醌、氫醌、2,2-亞甲基-雙(4-甲基-6-三級丁基酚)、兒茶酚、氫醌單甲基醚、單三級丁基氫醌、2,5-二三級丁基氫醌、對苯醌、2,5-二苯基對苯醌、2,5-二三級丁基對苯醌、苦味酸、檸檬酸、啡噻、三級丁基兒茶酚、2-丁基-4-羥基苯甲醚及 2,6-二三級丁基對甲酚等。

聚合抑制劑(E)的使用量，相對於(A)及(B)之合計量 100 質量份，較佳為 0.001~3 質量份、更佳為 0.01~2 質量份。若為 0.001 質量份以上，則可確保儲藏安定性，若為 3 質量份以下，則可得到良好的黏著性，也不會發生未硬化的情形。

在不進一步損及本發明之目的之範圍內，光硬化性黏結劑中亦可添加一般使用之丙烯酸酯橡膠、胺酯橡膠、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯橡膠等各種彈性體、無機填料、溶劑、

增量材料、補強材料、可塑劑、增黏劑、染料、顏料、阻燃劑、矽烷偶合劑、極性有機溶媒及界面活性劑等添加劑。

光硬化黏結劑後的硬化體之玻璃轉移溫度較佳為  $0^{\circ}\text{C}$ ~ $40^{\circ}\text{C}$ 。由剝離性與尺寸精度的觀點來看，較佳為  $5^{\circ}\text{C}$ ~ $35^{\circ}\text{C}$ 、更佳為  $10^{\circ}\text{C}$ ~ $30^{\circ}\text{C}$ 。藉由使硬化體的玻璃轉移溫度在此範圍內，在為了剝離透光性硬質基板積層體而浸漬於水時，黏結劑的硬化體本身大幅熱膨脹，其結果使黏著面積減少、黏著強度降低。因此，黏結劑的硬化體係容易地以膜狀自透光性硬質基板積層體剝離。黏結劑的硬化體之玻璃轉移溫度若為  $0^{\circ}\text{C}$  以上，則在加工暫時固定之構件時不易產生偏移，尺寸精度優良。若為  $40^{\circ}\text{C}$  以下則提升剝離性。

硬化體的玻璃轉移溫度可藉由例如以下之方法調整。為了提高玻璃轉移溫度，而有增加(A)多官能(甲基)丙烯酸酯之含量、減少(C)光聚合起始劑之含量、選擇官能基數多的(A)多官能(甲基)丙烯酸酯、選擇硬化體的玻璃轉移溫度高之(A)多官能(甲基)丙烯酸酯及(B)單官能(甲基)丙烯酸酯之方法。相反的，為了降低玻璃轉移溫度，而有減少(A)多官能(甲基)丙烯酸酯之含量、選擇官能基數少的(A)多官能(甲基)丙烯酸酯、增加(C)光聚合起始劑的含量、選擇硬化體的玻璃轉移溫度低之(A)多官能(甲基)丙烯酸酯及(B)單官能(甲基)丙烯酸酯之方法。於本發明中，玻璃轉移溫度係指藉 DMA 法(動態黏彈性測定法)測定之值。

#### <步驟 2. 剝離透光性硬質基板積層體>

透光性硬質基板積層體係依需要實施形狀加工，之後剝離而分離為各透光性硬質基板。可將經分離之透光性硬

質基板就這樣做為板狀製品，為了能出貨而在剝離前完整完成必要的形狀加工，亦可於分離後進一步施加形狀加工成為板狀製品。本發明中，在剝離透光性硬質基板積層體時，有 2 階段接觸溫度不同之水的特徵，具體而言，首先使前述積層體與比光硬化性黏結劑的硬化體脂玻璃轉移溫度高 40~90°C 的水第一次接觸，接著，與比玻璃轉移溫度高 5~25°C 的水第二次接觸。接觸之方法未特別限制，為了使黏結劑軟化為膜狀順利的從各透光性硬質基板分離，較佳為浸漬於水之方法。而因水溫若達到 100°C 即會沸騰而不便，故第一次接觸及第二次接觸所使用的水溫較佳小於 100°C。

本發明中，「水」的純度不重要，工業用水或自來水即足夠。當然亦可使用蒸餾水或去離子水等純水。又，亦可使用添加了藥劑的水。藥劑可舉出界面活性劑等，使用陰離子界面活性劑、陽離子界面活性劑、兩性界面活性劑、及非離子性界面活性劑之任一者均可。藉由添加界面活性劑，可得到提升剝離性之效果。

並非意圖以理論來限定本發明，但本發明的剝離機制如下。

藉由於第一階段使前述積層體接觸比光硬化性黏結劑的硬化體之玻璃轉移溫度高 40~90°C 的水，在短時間使黏結劑的硬化體熱膨脹，並解放黏結劑在硬化時產生的內部應力。此時，在透光性硬質基板與黏結劑的界面產生波狀或三次元的變形，達成減少黏著面積、降低黏著強度，於積層體的各貼合面產生龜裂，自然地使黏結劑開始自透光性

硬質基板分離。於第一階段之溫度若過高則會劣化透光性硬質基板，於第一階段之溫度若過低則因在各貼合面無法有充分的龜裂而較不佳。於第一階段之較佳水溫係比玻璃轉移溫度高 45~87°C 之溫度，更佳水溫係比玻璃轉移溫度高 50~85°C 之溫度。

又，第一階段中積層體對水的接觸時間由於若過短則黏結劑的分離變得不充分，另一方面若過長則會劣化透光性硬質基板，故較佳為 1~120 分，更佳為 2~80 分，進一步更佳為 5~65 分。

於第一階段黏結劑無法完全自透光性硬質基板分離，一般會變成黏著劑依然黏著在任一邊之透光性硬質基板的狀態。雖然亦能就這樣維持第一階段的溫度條件，施加外力進行黏結劑的剝離，但由於殘膠的原因，以及就以人力的作業環境而言大多嚴苛，作業性係不良。

因此，第一階段接下去，於第二階段使各分離之透光性硬質基板與比玻璃轉移溫度高 5~25°C 的水接觸，若在此溫度環境下實施黏結劑的剝離作業，能無殘膠地將黏結劑自透光性硬質基板輕易地完全剝離。又，第二次接觸的水溫係比第一次接觸的水溫低，就作業環境而言有利。作為光硬化性黏結劑的硬化體與各透光性硬質基板之分離方法，期望係邊浸漬於第二次接觸使用之水中邊進行。於作業中可容許暫時由水中拿起。於第二階段之水溫若過高，則就於光硬化性黏結劑的硬化體與各透光性硬質基板之分離時的殘膠及作業性的點來說較不佳，於第二階段之水溫若過低，則因光硬化性黏結劑硬化體薄膜變硬、薄膜與玻

璃難以分離，而使透光性硬質基板破損故較不佳。於第二階段較佳水溫係比玻璃轉移溫度高 7~23°C 之溫度，更佳為水溫係比玻璃轉移溫度高 10~20°C 之溫度。

又，於第二階段中積層體對水的接觸時間雖若過短則就作業性的點來說較不佳，但另一方面長時間則無特別的不良影響。從而，於第二階段中積層體對水的接觸時間可設為 1 分鐘以上的任意時間，例如亦可設為 1 週或 1 個月。但由生產效率的觀點來看，較佳為 1~120 分，更佳為 2~100 分，進一步更佳為 3~30 分。

由第一次接觸至第二次接觸之轉移時間，亦即由積層體停止對水的第一次接觸起，至開始第二次接觸為止的時間若過長，則因無法使附著於各透光性硬質基板的光硬化性黏結劑之硬化體與各透光性硬質基板分離而較不佳。從而，由第一次接觸至第二次接觸之轉移時間較佳設為 0.1~120 秒、更佳設為 0.5~60 秒、還要更進一步較佳為 1~20 秒。

形狀加工未特別限制，例示如下。

首先，於厚度方向分割透光性硬質基板積層體，形成所期望之數量的經分割透光性硬質基板積層體之形狀加工。分割方法未特別限制，可舉出分別單獨或組合使用圓盤銑刀(金剛石鋸片、超硬合金鋸片)、固定磨粒式或游離磨粒式線鋸、雷射束、蝕刻(例：使用氫氟酸或硫酸等的化學蝕刻或電解蝕刻)、水柱及紅熱帶(鎳鉻電熱絲)，來分割成相同尺寸之矩形形狀之方法。蝕刻亦可用於分割後的切斷面之表面處理。

又，有分別對經分割的透光性硬質基板積層體進行之形狀加工。此步驟中，此處的形狀加工以眾所皆知的任何手段進行皆可因可對每一個經分割的透光性硬質基板積層體進行目的為使板狀製品的形狀一致的加工，而有使板狀製品的生產速度特別提高的優點。可舉出例如以回轉砂輪研磨、以超音波振動鑽開孔、以回轉刷端面加工、以蝕刻開孔、以蝕刻端面加工、以蝕刻外形加工、使用燃燒器之火炎加工等。加工方法可分別單獨使用或組合使用。蝕刻可用於形狀加工後之表面處理。

步驟 2 中，在接觸水前，為了復原內部應力之目的，亦可對透光性硬質基板積層體照射用於硬化黏結劑之光。藉此，使例如在搬運或保存時暴露在高溫等而降低的剝離性回復。此時，由於若光照射量過弱則內部應力無法復原、剝離性未回復，另一方面若光照射量過強則有可能劣化透光性硬質基板，所以照射之光的光量較佳設為  $2000\sim 12000\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，更佳設為  $2500\sim 10000\text{mJ}/\text{cm}^2$  進一步更佳設為  $3000\sim 9000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。

#### [實施例]

為了更加了解本發明及其優點而提供以下實施例，但本發明並非限定於此等實施例。

##### <例 1>

#### 1. 製作光硬化性黏結劑

混合以下(A)~(D)之成分來製作光硬化性黏結劑。

(A)多官能(甲基)丙烯酸酯為 20 質量份日本合成公司製「UV-3000B」(胺酯丙烯酸酯以下簡稱為「UV-3000B」、重

量平均分子量 18000，多元醇化合物為聚酯多元醇，有機聚異氰酸酯化合物為異佛酮二異氰酸酯，羥基(甲基)丙烯酸酯為丙烯酸 2-羥基乙酯)、15 質量份雙環戊基二丙烯酸酯(日本化藥公司製「KAYARAD R-684」，以下簡稱為「R-684」)。

(B)單官能(甲基)丙烯酸酯為 50 質量份丙烯酸 2-(1,2-環己羧醯亞胺)乙酯(東亞合成公司製「ARONIX M-140」，以下簡稱為「M-140」)、15 質量份苯酚環氧乙烷 2 莫耳改質丙烯酸酯(東亞合成公司製「ARONIX M-101A」)。

(C)光聚合起始劑為 10 質量份 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮(BASF 公司製「IRGACURE 651」)，以下簡稱為「BDK」)。

(D)粒狀物質為 1 質量份平均粒徑 100 $\mu$ m 之球狀交聯聚苯乙烯粒子(Ganz 化成公司製「GS-100S」)。

(E)聚合抑制劑為 0.1 質量份 2,2-亞甲基-雙(4-甲基-6-三級丁基酚)(住友化學公司製「Sumilizer MDP-S」，以下簡稱為「MDP」)。

## 2. 製作板玻璃積層體

準備兩片作為透光性硬質基板之板玻璃(長 530mm×寬 420mm×厚 0.7mm)，透過上述光硬化性黏結劑來貼合，製作板玻璃之積層體。具體而言，係將 40g 上述光硬化性黏結劑塗布於第 1 片板玻璃上後，將第 2 片板玻璃貼合至第 1 片板玻璃上，並自第 2 片板玻璃的表面側照射 UV，使上述光硬化性黏結劑硬化。UV 照射量設為 3000mJ/cm<sup>2</sup>(依 365nm 之受光器以累積照度計測定)、UV 照射時間設為 20 秒。重複此操作，製作由 12 片板玻璃所構成之板玻璃積層



體。之後，以圓盤銑刀於厚度方向切斷板玻璃積層體，得到大量長 100mm×寬 50mm×厚 8mm 之經分割板玻璃積層體。

### 3. 評價板玻璃積層體之剝離性

以表 1 所示之溫度及時間條件將如此進行所得到的經分割各板玻璃積層體浸漬於溫水，進行剝離性之評價。由第一次接觸至第二次接觸之轉移時間設為 10 秒。剝離性係藉由調查剝離後各板玻璃之表面的殘膠來進行，於構成各積層體脂 12 片玻璃完全未發現殘膠的情形為○、於 1~2 片板玻璃表面觀察到殘膠的情形為△、於 3 片以上觀察到殘膠的情形為x。結果示於表 1。

### 4. 測定玻璃轉移溫度

將黏結劑以 1mm 厚的矽膠片做為模板夾進 PET 薄膜中，以使用無電極放電燈之 Fusion 公司製硬化裝置、以 365nm 之波長的累積光量  $2000\text{mJ}/\text{cm}^2$  之條件從上面硬化後，進一步由下面以 365nm 之波長的累積光量  $2000\text{mJ}/\text{cm}^2$  之條件硬化，來製作厚度 1mm 的黏結劑之硬化體。將製作之硬化體以銑刀切斷為長 50mm×寬 5mm，作為玻璃轉移溫度測定用硬化體。對所得到的硬化體，以精工電子產業公司製的動態黏彈性測定裝置「DMS210」，於氮氣環境中對前述硬化體施加 1Hz 的拉伸方向之應力及形變，邊以升溫速度每分鐘  $2^\circ\text{C}$  之比例升溫邊測定  $\tan\delta$ ，以該  $\tan\delta$  的峰頂溫度作為玻璃轉移溫度。

結果玻璃轉移溫度為  $26^\circ\text{C}$ 。

[表 1]

No.	第一次接觸	第二次接觸	剝離性	備考
-----	-------	-------	-----	----

	溫度 (°C)	時間 (分)	溫度 (°C)	時間 (分)		
1-1	90	10	40	10	○	實施例
1-2	95	2	45	5	○	實施例
1-3	95	5	48	2	○	實施例
1-4	80	20	35	120	○	實施例
1-5	80	20	32	100	△	實施例
1-6	80	20	38	30	○	實施例
1-7	80	65	50	1	○	實施例
1-8	75	80	20	10	×	比較例
1-9	70	120	10	10	-	比較例，第 2 接觸的溫度過低，使黏結劑的硬化體薄膜變硬，讓薄膜與玻璃難以分離，勉強剝離薄膜玻璃即破裂。
1-10	60	150	-	-	-	比較例，因第 1 接觸的溫度低而未剝離。
1-11	90	10	40	10080 (1 週)	○	實施例
1-12	90	10	55	10	×	比較例

## 5. 再次照射 UV 試驗

以與先前相同的方法製作經分割之板玻璃積層體後，在 25°C 保持 4 週。此積層體雖在第一階段 90°C×10 分、第二階段 40°C×15 分之溫水浸漬的剝離試驗中未剝離，但在以 UV 照射量：3000mJ/cm<sup>2</sup>(以 365nm 之受光器用累積照度計測定，UV 照射時間 94 秒)再度進行 UV 照射後，再度進行相同之剝離試驗的情形，係無殘膠地剝離。

### <例 2>

除了使用具有以下成分之光硬化性黏結劑以外與例 1 同樣地製作經分割板玻璃積層體、評價經溫度管理後的板玻璃積層體之外觀及剝離性、並進一步實施玻璃轉移溫度之測定。結果示於表 2。此黏結劑的硬化體之玻璃轉移溫度為 16°C。

例 2 的光硬化性黏結劑之組成：

(A)多官能(甲基)丙烯酸酯為 20 質量份日本合成公司製「UV-3000B」(胺酯丙烯酸酯，以下簡稱為「UV-3000B」)、10 質量份 1,6-己二醇丙烯酸酯(共榮社化學公司製「Light Acrylate 1,6-HX-A」，以下簡稱為「1,6-HX-A」)。

(B)單官能(甲基)丙烯酸酯為 40 質量份丙烯酸 2-(1,2-環己羧醯亞胺)乙酯(東亞合成公司製「ARONIX M-140」，以下簡稱為「M-140」)、30 質量份苯酚環氧乙烯 2 莫耳改質丙烯酸酯(東亞合成公司製「ARONIX M-101A」)。

(C)光聚合起始劑為 10 質量份 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮(BASF 公司製「IRGACURE651」，以下簡稱為「BDK」)。

(D)粒狀物質為 1 質量份平均粒徑 100 $\mu$ m 的球狀交聯聚苯乙烯粒子(Ganz 化成公司製「GS-100S」)。

(E)聚合抑制劑為 0.1 質量份 2,2-亞甲基-雙(4-甲基-6-三級丁基酚)(住友化學公司製「Sumilizer MDP-S」，以下簡稱為「MDP」)。

[表 2]

No.	第一次接觸		第二次接觸		剝離性	備考
	溫度 ( $^{\circ}$ C)	時間 (分)	溫度 ( $^{\circ}$ C)	時間 (分)		
2-1	90	10	5	120	-	比較例，第 2 接觸的溫度過低，使黏結劑的硬化體薄膜變硬，讓薄膜與玻璃

						難以分離，勉強剝離薄膜 玻璃即破裂
2-2	90	10	10	30	×	比較例
2-3	90	2	22	100	△	實施例
2-4	95	1	23	120	c	實施例
2-5	90	5	33	3	c	實施例
2-6	80	30	40	30	△	實施例
2-7	70	60	25	10	c	實施例
2-8	60	120	28	5	c	實施例
2-9	65	100	35	2	c	實施例
2-10	50	150	-	-	-	比較例，因第 1 接觸的溫度低而未剝離。
2-11	90	10	45	10	×	比較例

### <例 3>

除了使用具有以下成分之光硬化性黏結劑以外與例 1 同樣地製作經分割板玻璃積層體、評價經溫度管理後的板玻璃積層體之外觀及剝離性、並進一步實施玻璃轉移溫度之測定。結果示於表 3。此黏結劑的硬化體之玻璃轉移溫度為 34°C。

例 3 的光硬化性黏結劑之組成：

(A)多官能(甲基)丙烯酸酯為 10 質量份日本合成公司製「UV-3000B」(胺酯丙烯酸酯，以下簡稱為「UV-3000B」)、20 質量份三羥甲基丙烷三丙烯酸酯(共榮社化學公司製「Light Acrylate TMP-A」，以下簡稱為「TMP-A」)。

(B)單官能(甲基)丙烯酸酯為 40 質量份丙烯酸 2-(1,2-環己羧醯亞胺)乙酯(東亞合成公司製「ARONIX M-140」，以下簡稱為「M-140」)、30 質量份苯酚環氧乙烯 2 莫耳改質丙烯酸酯(東亞合成公司製「ARONIX M-101A」)。

(C)光聚合起始劑為 5 質量份 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮(BASF 公司製「IRGACURE 651」，以下簡稱為「BDK」)

(D)粒狀物質為 1 質量份平均粒徑 100 $\mu\text{m}$  的球狀交聯聚苯乙烯粒子(Ganz 化成公司製「GS-100S」)。

(E)聚合抑制劑為 0.1 質量份 2,2-亞甲基-雙(4-甲基-6-三級丁基酚)(住友化學公司製「Sumilizer MDP-S」，以下簡稱為「MDP」)。

[表 3]

No.	第一次接觸		第二次接觸		剝離性	備考
	溫度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	時間 (分)	溫度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	時間 (分)		
3-1	85	5	50	2	○	實施例
3-2	90	2	45	1	○	實施例
3-3	95	1	42	3	○	實施例
3-4	80	80	55	120	○	實施例
3-5	75	120	40	100	△	實施例
3-6	95	60	45	30	○	實施例
3-7	95	30	35	10	×	比較例
3-8	70	150	-	-	-	比較例，因第 1 接觸的溫度低而未剝離。
3-9	95	30	20	20	-	比較例，第 2 接觸的溫度過低，使黏結劑的硬化體薄膜變硬，讓薄膜與玻璃難以分離，勉強剝離薄膜玻璃即破裂。
3-10	95	30	30	30	×	比較例
3-11	85	5	65	2	×	比較例

<例 4>

除了使用具有以下成分之光硬化性黏結劑以外與例 1 同樣地製作經分割板玻璃積層體、評價經溫度管理後的板玻璃積層體之外觀及剝離性、並進一步實施玻璃轉移溫度之測定。結果示於表 4。此黏結劑的硬化體之玻璃轉移溫度為 29 $^{\circ}\text{C}$ 。

例 4 的光硬化性黏結劑之組成：

(A)多官能(甲基)丙烯酸酯為 20 質量份日本合成公司製「UV-3000B」(胺酯丙烯酸酯，以下簡稱為「UV-3000B」，重量平均分子量 18000)、25 質量份雙環戊基二丙烯酸酯(日本化藥公司製「KAYARAD R-684」，以下簡稱為「R-684」)。

(B)單官能(甲基)丙烯酸酯為 35 質量份丙烯酸 2-羥基-3-苯氧基丙酯(東亞合成公司製「ARONIX M-5700」，以下簡稱為「M-5700」)、20 質量份苯酚環氧乙烷 2 莫耳改質丙烯酸酯(東亞合成公司製「ARONIX M-101A」)。

(C)光聚合起始劑為 10 質量份 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮(BASF 公司製「IRGACURE 651」)，以下簡稱為「BDK」)。

(D)粒狀物質為 1 質量份平均粒徑 100 $\mu$ m 的球狀交聯聚苯乙烯粒子(Ganz 化成公司製「GS-100S」)。

(E)聚合抑制劑為 0.1 質量份 2,2-亞甲基-雙(4-甲基-6-三級丁基酚)(住友化學公司製「Sumilizer MDP-S」，以下簡稱為「MDP」)。

[表 4]

No.	第一次接觸		第二次接觸		剝離性	備考
	溫度 (°C)	時間 (分)	溫度 (°C)	時間 (分)		
4-1	90	15	40	10	○	實施例
4-2	95	3	45	5	○	實施例
4-3	95	6	48	3	○	實施例
4-4	80	25	39	100	○	實施例
4-5	80	25	34	100	△	實施例
4-6	80	25	40	20	○	實施例
4-7	75	50	49	1	○	實施例
4-8	75	100	25	10	×	比較例
4-9	70	150	10	10	-	比較例，第 2 接觸的溫度過低使黏結劑之硬化體薄膜變硬，讓薄膜與玻璃難以分離，勉強剝離薄膜玻璃即破裂。
4-10	60	180	-	-	-	比較例，因第 1 接觸的溫度低而未剝離。
4-11	90	15	35	20160 (2 週)	○	實施例
4-12	90	15	65	10	×	比較例

## 【圖式簡單說明】

無。

## 【主要元件符號說明】

無。

## 七、申請專利範圍：

1. 一種透光性硬質基板積層體之剝離方法，其係包含：
  - 步驟 1：準備以光硬化性黏結劑將 2 片以上透光性硬質基板彼此貼合而成之透光性硬質基板積層體；
  - 步驟 2：對透光性硬質基板積層體加熱來使經貼合而成之透光性硬質基板彼此剝離，以形成複數片分離的透光性硬質基板；其中步驟 2 係包含使前述積層體與比光硬化性黏結劑的硬化體之玻璃轉移溫度高  $50\sim 90^{\circ}\text{C}$  之水接觸的第一次接觸、及接著與比玻璃轉移溫度高  $5\sim 20^{\circ}\text{C}$  之水接觸的第二次接觸。
2. 如申請專利範圍第 1 項之透光性硬質基板積層體之剝離方法，其中第一次接觸的時間為 1~120 分鐘、第二次接觸的時間為 1 分鐘以上。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之透光性硬質基板積層體之剝離方法，其中光硬化性黏結劑的硬化體之玻璃轉移溫度為  $0\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。
4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之透光性硬質基板積層體之剝離方法，其中從第一次接觸結束時起、到第二次接觸開始的轉移時間為 0.1~120 秒。
5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之透光性硬質基板積層體之剝離方法，其中在步驟 1 後，於步驟 2 使透光性硬質基板積層體接觸水前，對透光性硬質基板積層體照射光以使黏結劑硬化。
6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之透光性硬質基板積層體之剝離



方法，其中透光性硬質基板為板玻璃。

7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之透光性硬質基板積層體之剝離方法，其中前述黏結劑係含有(A)多官能(甲基)丙烯酸酯、(B)單官能(甲基)丙烯酸酯、及(C)光聚合起始劑。
8. 一種板狀製品之製造方法，其係使用如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之透光性硬質基板積層體之剝離方法。