



(21)申請案號：104124828

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 31 日

(51)Int. Cl. :

*C09D133/10 (2006.01)**C09D4/02 (2006.01)**C09D133/14 (2006.01)**C08F290/06 (2006.01)**C09D7/12 (2006.01)**B32B27/30 (2006.01)**B32B27/32 (2006.01)**G06F3/041 (2006.01)**C08F2/50 (2006.01)*

(30)優先權：2014/08/01 日本

JP2014-158249

(71)申請人：迪睿合股份有限公司(日本)DEXERIALS CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：石川健太郎 ISHIKAWA, KENTAROH (JP)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：3 共 84 頁

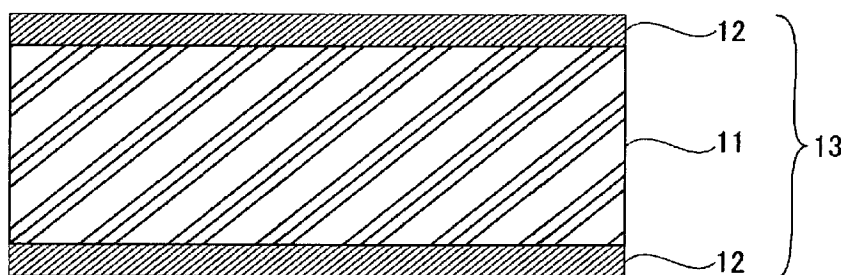
(54)名稱

光硬化性組成物及積層膜

(57)摘要

本發明提供一種可得到優異之可撓性的光硬化性組成物及積層膜。藉由使含有 3 官能以上之(甲基)丙烯酸酯單體、2 官能之(甲基)丙烯酸酯單體、聚醚系(甲基)丙烯酸胺酯寡聚物、與光聚合起始劑，進行了光聚合時厚度為 80 $\mu$ m 時之斷裂伸長率為 35% 以上的光硬化性組成物於基材膜(11)上進行光聚合，而形成保護塗層(12)。藉此，可得到優異的可撓性。

指定代表圖：



符號簡單說明：

11 . . . 基材膜

12 . . . 保護塗層

13 . . . 積層膜

圖 1

201619307

## 發明摘要

※ 申請案號：104124828

※ 申請日：104.7.31

※IPC 分類：

C09D133/10(2006.01)

C09D4/02(2006.01)

C09D133/14(2006.01)

C08F290/06(2006.01)

C09D7/12(2006.01)

B32B27/30(2006.01)

B32B27/32(2006.01)

G06F3/041(2006.01)

C08F2/50(2006.01)

## 【發明名稱】(中文/英文)

光硬化性組成物及積層膜

## 【中文】

本發明提供一種可得到優異之可撓性的光硬化性組成物及積層膜。藉由使含有 3 官能以上之 (甲基) 丙烯酸酯單體、2 官能之 (甲基) 丙烯酸酯單體、聚醚系 (甲基) 丙烯酸胺酯寡聚物、與光聚合起始劑，進行了光聚合時厚度為 80  $\mu$ m 時之斷裂伸長率為 35% 以上的光硬化性組成物於基材膜 (11) 上進行光聚合，而形成保護塗層 (12)。藉此，可得到優異的可撓性。

## 【英文】

無

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 1 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

- 11 基材膜
- 12 保護塗層
- 13 積層膜

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

無

# 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)

光硬化性組成物及積層膜

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於特別適用於積層在由環狀烯烴系樹脂構成之基材膜之至少一面的保護塗層之光硬化性組成物及積層膜。

## 【先前技術】

【0002】 近年來，作為觸控面板用電極膜之基膜材料，使用高透明性、低吸濕性、折射率穩定性優異的環狀烯烴系樹脂膜(例如，參閱專利文獻1)。環狀烯烴系樹脂膜雖然就透明性或吸濕性等的特性方面而言較佳，但是無法說是柔軟性充足。又，由於表面硬度相對較低，因此耐磨擦性低，容易受損。因此，現今進行於環狀烯烴系樹脂膜設置硬塗層。

【0003】 然而，於環狀烯烴系樹脂膜設置有硬塗層的以往之積層膜，於彎曲試驗中，有不僅硬塗層，而且環狀烯烴系樹脂膜表面亦產生龜裂之問題。

## 【0004】

[專利文獻 1] 日本特開 2012-66477 號公報

## 【發明內容】

【0005】 本發明係鑑於此般之實際狀況而提出者，提供一種可得到優異之可撓性之光硬化性組成物及積層膜。

【0006】 本發明人進行了潛心研究的結果，發現了藉由使用聚醚系(甲基)丙烯酸胺酯寡聚物((meth)urethane acrylate oligomer)，並將進行了

光聚合時之斷裂伸長率設為特定值以上，可得到具有優異可撓性之積層膜。

【0007】 也就是說，本發明之光硬化性組成物其特徵在於：含有 3 官能以上之（甲基）丙烯酸酯單體、2 官能之（甲基）丙烯酸酯單體、聚醚系（甲基）丙烯酸胺酯寡聚物、與光聚合起始劑，進行了光聚合時厚度為  $80\mu\text{m}$  時之斷裂伸長率為 35% 以上。

【0008】 又，本發明之積層膜其特徵在於：具備由環狀烯烴系樹脂構成之基材膜，與形成於上述基材膜之至少一面的保護塗層，上述保護塗層係使光硬化性組成物光聚合而成者，上述光硬化性組成物含有 3 官能以上之（甲基）丙烯酸酯單體、2 官能之（甲基）丙烯酸酯單體、聚醚系（甲基）丙烯酸胺酯寡聚物、與光聚合起始劑，進行了光聚合時厚度為  $80\mu\text{m}$  時之斷裂伸長率為 35% 以上。

【0009】 又，本發明之積層膜之製造方法其特徵在於具有下述步驟：塗佈步驟，其係將光硬化性組成物塗佈於由環狀烯烴系樹脂構成之基材膜之至少一面；形成步驟，其係使上述光硬化性組成物進行光聚合，而於基材膜之至少一面形成保護塗層；又，上述光硬化性組成物含有 3 官能以上之（甲基）丙烯酸酯單體、2 官能之（甲基）丙烯酸酯單體、聚醚系（甲基）丙烯酸胺酯寡聚物、與光聚合起始劑，進行了光聚合時厚度為  $80\mu\text{m}$  時之斷裂伸長率為 35% 以上。

【0010】 根據本發明，藉由使用聚醚系（甲基）丙烯酸胺酯寡聚物，並將進行了光聚合時之斷裂伸長率設為特定值以上，可得到具有優異之可撓性的積層膜。

**【圖式簡單說明】****【0011】**

圖 1 係表示積層膜之一例的剖面圖。

圖 2 係表示觸控面板用積層膜之一例的剖面圖。

圖 3 係表示觸控面板用積層膜之一例的剖面圖。

**【實施方式】**

**【0012】** 以下，針對本發明之實施形態，一邊參閱圖式一邊依以下順序來詳細地說明。

1.光硬化性組成物

2.積層膜

3.積層膜之製造方法

4.第 1 實施例

5.第 2 實施例

**【0013】** <1.光硬化性組成物>

本實施形態之光硬化性組成物含有 3 官能以上之（甲基）丙烯酸酯單體（成分（A））、2 官能之（甲基）丙烯酸酯單體（成分（B））、聚醚系（甲基）丙烯酸胺酯寡聚物（成分（C））、與光聚合起始劑（成分（D）），進行了光聚合時厚度為 80  $\mu$ m 時之斷裂伸長率為 35% 以上。再者，於本說明書中，（甲基）丙烯酸酯意指包含丙烯酸酯（acrylate）與甲基丙烯酸酯（methacrylate）。

**【0014】** [成分（A）：3 官能以上之（甲基）丙烯酸酯單體]

成分（A）係用於提高與環狀烯烴系樹脂之密合性或光硬化性組成物本

身之反應性。此種成分(A)係於分子內具有3個以上之丙烯酸酯殘基或甲基丙烯酸酯殘基(以下,記載為(甲基)丙烯酸酯殘基)之聚合性化合物,可從接著劑等領域中所使用之3官能以上的(甲基)丙烯酸酯單體來適當選擇而使用。

【0015】 作為成分(A)之具體例,可列舉新戊四醇三丙烯酸酯(PETA)、2-羥基-3-丙烯醯氧基甲基丙烯酸丙酯、異三聚氰酸EO改質三丙烯酸酯、 $\epsilon$ -己內酯改質參-(2-丙烯醯氧乙基)異三聚氰酯、三羥甲基丙烷三丙烯酸酯(TMPTA)、 $\epsilon$ -己內酯改質參(丙烯醯氧乙基)丙烯酸酯、乙氧化(20)三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、丙氧化(3)三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、丙氧化(6)三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、乙氧化(9)三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、丙氧化(3)甘油三丙烯酸酯、乙氧化(4)新戊四醇四丙烯酸酯、新戊四醇四丙烯酸酯、二-三羥甲基丙烷四丙烯酸酯、二新戊四醇五丙烯酸酯、二新戊四醇六丙烯酸酯(DPHA)等,可使用該等之1種或2種以上。於該等之中,就密合性、反應性、交聯性、表面硬度等觀點而言,可較佳地使用新戊四醇三丙烯酸酯。作為可從市場中得到的具體例,可列舉東亞合成(股份有限公司)之商品名「M305」、新中村化學(股份有限公司)之商品名「TMM-3L」等。

【0016】 關於成分(A)於光硬化性組成物中之含量,若過少,則有密合性、反應性、交聯性、表面硬度等特性惡化之傾向,若過多,則有可撓性、捲曲等特性惡化之傾向,因此較佳為5~50質量%、更佳為15~40質量%。

【0017】 [成分(B):2官能之(甲基)丙烯酸酯單體]

成分 (B) 與 3 官能以上之 (甲基) 丙烯酸酯單體相同，係用於提高與環狀烯烴系樹脂之密合性或光硬化性組成物本身之反應性。此種成分 (B) 係於分子內具有 2 個丙烯酸酯殘基或甲基丙烯酸酯殘基 (以下，記載為 (甲基) 丙烯酸酯殘基) 之聚合性化合物，可從接著劑等領域中所使用之 2 官能的 (甲基) 丙烯酸酯單體來適當選擇而使用。

【0018】 作為成分 (B) 之具體例，可列舉二羥甲基三環癸烷二丙烯酸酯、雙酚 AEO 改質二丙烯酸酯、1,9-壬二醇二丙烯酸酯、1,10-癸二醇二丙烯酸酯、丙氧化雙酚 A 二丙烯酸酯、三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯、二乙二醇二丙烯酸酯、新戊二醇二丙烯酸酯、1,4-丁二醇二丙烯酸酯、聚乙二醇 (200) 二丙烯酸酯、四乙二醇二丙烯酸酯、聚乙二醇 (400) 二丙烯酸酯、環己烷二甲醇二丙烯酸酯、烷氧化己二醇二丙烯酸酯、烷氧化環己烷二甲醇二丙烯酸酯、乙氧化 (4) 雙酚 A 二丙烯酸酯、乙氧化 (10) 雙酚 A 二丙烯酸酯、聚乙二醇 (600) 二丙烯酸酯、烷氧化新戊二醇二丙烯酸酯、二噁烷二醇二丙烯酸酯 (dioxaneglycol diacrylate)、異三聚氰酸 EO 改質二丙烯酸酯等，可使用該等之 1 種或 2 種以上。於該等之中，就密合性、反應性、交聯性、表面硬度等觀點而言，可較佳地使用二羥甲基三環癸烷二丙烯酸酯。作為可從市場中得到的具體例，可列舉共榮社化學 (股份有限公司) 之商品名「DCP-A」等。

【0019】 關於成分 (B) 於光硬化性組成物中之含量，若過少，則有密合性、反應性、交聯性、表面硬度等特性惡化之傾向，若過多，則有可撓性、捲曲等特性惡化之傾向，因此較佳為 5~50 質量%、更佳為 15~15 質量%。

**【0020】** [成分 (C): 聚醚系 (甲基) 丙烯酸胺酯寡聚物]

成分 (C) 係分子內具有衍伸自聚醚多元醇化合物之單元、聚合性之 (甲基) 丙烯醯氧基、與胺酯鍵之化合物。成分 (C) 例如可使具有羥基之 (甲基) 丙烯酸酯 (Z) 與末端異氰酸酯胺酯預聚合物反應而得，其中，上述末端異氰酸酯胺酯預聚合物係使聚醚多元醇化合物 (X) 與多元異氰酸酯化合物 (Y) 反應而得。

**【0021】** 聚醚多元醇化合物 (X) 例如可以多元醇作為起始劑使環氧烷 (alkylene oxide) 進行加成聚合而得。作為聚醚多元醇化合物 (X) 之具體例，例如可列舉聚四亞甲基二醇 (「PTMG」)、聚丙二醇 (「PPG」)、聚乙二醇 (「PEG」) 等多元醇與環氧乙烷 (ethylene oxide)、環氧丙烷 (propylene oxide) 等之環氧烷的共聚合物。

**【0022】** 作為多元異氰酸酯化合物 (Y)，例如可列舉：二異氰酸甲苯酯 (TDI)、二苯甲烷二異氰酸酯 (MDI)、氫化二苯甲烷二異氰酸酯 (H-MDI)、聚苯甲烷聚異氰酸酯 (粗 (crude) MDI)、改質二苯甲烷二異氰酸酯 (改質 MDI)、氫化苯二亞甲基二異氰酸酯 (H-XDI)、苯二亞甲基二異氰酸酯 (XDI)、六亞甲基二異氰酸酯 (HMDI)、三甲基六亞甲基二異氰酸酯 (TMXDI)、四甲基苯二亞甲基二異氰酸酯 (m-TMXDI)、異佛爾酮二異氰酸酯 (IPDI)、降莖烷二異氰酸酯 (NBDI)、1,3-雙 (異氰酸甲基) 環己烷 (H6XDI) 等。

**【0023】** 作為具有羥基之 (甲基) 丙烯酸酯 (Z)，例如可列舉：(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、(甲基) 丙烯醯基磷酸 2-羥基乙酯、(甲基) 丙烯酸 4-羥基

- 丁酯、鄰苯二甲酸 2-（甲基）丙烯醯氧基乙基 2-羥基丙酯、甘油二（甲基）丙烯酸酯、3-（甲基）丙烯醯氧基-2-（甲基）丙烯酸羥基丙酯（2-hydroxy-3-(meth)acryloyloxy propyl (meth) acrylate）、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（pentaerythritol tri(meth)acrylate）、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。

【0024】 作為成分（C）之可從市場得到的具體例，可列舉：日本合化化學工業（股份有限公司）之商品名「UT5490」、「UT5467」、「UT5489」、「UT5522」、「UT5523」、「UT5495」、「UT5496」、「UT5497」、「UT5506」等。

【0025】 又，成分（C）之寡聚物伸長率（斷裂伸長率）較佳為 5~300%。又，成分（C）之至少一種的寡聚物伸長率較佳為 200%以上。寡聚物伸長率可以下述伸長率（%）來表示：使用棒塗機以乾燥後之厚度為 80  $\mu\text{m}$  之方式將摻合有 100 質量份之成分（C）及 3 質量份之作為光聚合起始劑之 2-羥基-2-環己基苯乙酮而成的組成物塗佈於經剝離處理之 PET 膜，然後，以 300mJ/cm<sup>2</sup> 之照射條件使其進行光聚合，藉由根據 JISK7127 之方法，使用拉伸試驗器（商品名：Tensilon，Orientec（股份有限公司）），以 0.5mm/分鐘來拉伸此硬化膜（試驗片：70mm×20mm），而試驗片切斷（斷裂）時之伸長率（%）。再者，於在寡聚物中含有溶劑之情形時，視需要，可於光硬化之前後，使溶劑揮發後進行測定。

【0026】 成分（C）於光硬化性組成物中之含量若過少，則有可撓性惡化之傾向，若過多，則有耐擦傷性惡化之傾向，因此較佳為 40~80 質量%，更佳為 55~70 質量%。

**【0027】** [成分 (D) : 光聚合起始劑]

作為成分(D),可自周知之光自由基聚合起始劑之中適當選擇而使用。

作為成分 (D), 例如可列舉: 苯乙酮系光聚合起始劑、苯偶醯縮酮系光聚合起始劑、磷系光聚合起始劑等, 可使用該等之一種或兩種以上。

**【0028】** 作為成分 (D) 之可從市場得到的具體例, 就作為苯乙酮系光聚合起始劑而言, 可列舉: 2-羥基-2-環己基苯乙酮(IRGACURE 184, BASF Japan 公司製)、 $\alpha$ -羥基- $\alpha, \alpha'$ -二甲基苯乙酮 (DAROCUR 1173, BASF Japan 公司製)、2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮(IRGACURE 651, BASF Japan 公司製)、4-(2-羥基乙氧基)苯基(2-羥基-2-丙基)酮(DAROCUR 2959, BASF Japan 公司製)、2-羥基-1-{4-[2-羥基-2-甲基-丙醯基]-苄基}苯基-2-甲基-丙烷-1-酮(IRGACURE 127, BASF Japan 公司製)等。又, 作為苯偶醯縮酮系光聚合起始劑, 可列舉: 二苯甲酮、蒾酮、二苯并環庚酮、4-胺基二苯甲酮、4,4'-二胺基二苯甲酮、4-羥基二苯甲酮、4-氯二苯甲酮、4,4'-二氯二苯甲酮等。作為磷系光聚合起始劑, 可列舉: 雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)-苯基磷氧化物(IRGACURE 819, BASF Japan 公司製)、2,4,6-三甲基苯甲醯基-二苯基磷氧化物(DAROCURE TPO, BASF Japan 公司製)等。於該等之中, 就實現平穩的光硬化之觀點而言, 較佳為使用苯乙酮系光聚合起始劑。

**【0029】** 成分 (D) 於光硬化性組成物中之含量若過少, 則有產生由硬度性能降低引起之密合性降低或硬度不足的傾向, 若過多, 則有由聚合之異常引起之密合性等特性降低的傾向, 因此較佳為 0.5~25 質量%, 更佳為 1~10 質量%。

**【0030】 [其他成分]**

又，光硬化性組成物較佳為除了上述成分（A）～成分（D）以外，視需要進一步含有無機微粒子（成分（E））。藉此，可調整折射率或使表面粗化，可使抗黏著（anti blocking）性能提高。

**【0031】** 作為成分（E），可列舉：氧化矽（silica）、氧化鋁、氧化鋇等金屬氧化物微粒子。又，較佳為利用偶合劑等進行表面處理，為了提高與黏合劑成分之親和性、結合性，特佳為利用具有烷基或（甲基）丙烯醯基之矽烷偶合劑來進行表面處理。

**【0032】** 作為成分（E）之可從市場得到的具體例，例如可列舉：C.I.Kasei（股份有限公司）製造之商品名：M23、H83、E83、M06、M44、H94、M18、E65、H58、K26、日產化學工業（股份有限公司）製造之商品名：Methanol silica sol、MEK-ST（分散於甲基乙基酮中之氧化矽溶膠）、IPA-ST（分散於異丙醇中之氧化矽溶膠）等。

**【0033】** 又，成分（E）較佳為平均粒徑在 10nm 以上且 50nm 以下之凝集體。藉由使用凝集體，可防止成為微米級（micro order）之粒徑，可抑制霧度之上升。再者，成分（E）之平均粒徑於 1 次粒子之凝集體的情形時，可藉由以下方法而求得：目視藉由掃描型電子顯微鏡（SEM）等而得到之二次電子所釋出之影像照片中的凝集體或是對影像照片進行影像處理，或者是使用利用動態光散射法、靜態光散射法等之粒度分布計等來對凝集體進行測量。再者，此處所謂之平均粒徑，係指個數平均粒徑。又，於粒子並非為球狀之情形時，意指相當於其投影面積之圓的直徑。

**【0034】** 成分（E）於光硬化性組成物中之含量，若過少則有抗黏著

性能降低之傾向，若過多，則有霧度上升之傾向，因此較佳為 7~15 質量%，更佳為 9~13 質量%。

【0035】 又，於無損本發明之效果之範圍內，光硬化性組成物可含有溶劑、調平劑、色相調整劑、著色劑、紫外線吸收劑、抗靜電劑、各種熱塑性樹脂材料等添加劑。作為抗靜電劑，例如可使用導電性碳、無機微粒子、無機微粉末、界面活性劑、離子性液體等。該等抗靜電劑可單獨使用或併用 2 種以上。作為無機微粒子及無機微粉末之材料，例如可列舉以導電性金屬氧化物為主成分之材料。作為導電性金屬氧化物，例如可使用氧化錫、氧化銮、ATO（氧化銻錫）、ITO（銮錫氧化物）、氧化銻鋅等。

【0036】 又，光硬化性組成物可藉由依據常用方法將上述之成分(A)~(D)、進而視需要之成分(E)、以及各種添加劑均勻地混合而製造。

【0037】 上述之光硬化性組成物於進行了光聚合時之厚度為 80  $\mu\text{m}$  時的斷裂伸長率為 35%以上。又，斷裂伸長率較佳為 60%以下。藉此，可得到優異的可撓性及耐擦傷性。又，進行了光聚合時之厚度為 80  $\mu\text{m}$  時的馬氏硬度較佳為 100N/mm<sup>2</sup> 以上。馬氏硬度愈高，則可得到愈優異的耐擦傷性。

【0038】 上述光硬化性組成物作為形成於由環狀烯烴系樹脂構成之基材膜之至少單面的保護塗層之組成物尤其有用。藉此，可抑制於彎曲試驗中在保護塗層及環狀烯烴系樹脂膜之表面產生龜裂。又，耐擦傷性亦優異，可較佳地利用於觸控面板用途。

【0039】 <2.積層膜>

本實施型態之積層膜，具備由環狀烯烴系樹脂構成之基材膜，與形成

- 於基材膜之至少一面的保護塗層，保護塗層係使光硬化性組成物光聚合而成者，上述光硬化性組成物含有 3 官能以上之（甲基）丙烯酸酯單體（成分（A））、2 官能之（甲基）丙烯酸酯單體（成分（B））、聚醚系（甲基）丙烯酸胺酯寡聚物（成分（C））、與光聚合起始劑（成分（D）），進行了光聚合時厚度為  $80\ \mu\text{m}$  時之斷裂伸長率為 35% 以上。

【0040】 圖 1 係表示積層膜之一例的剖面圖。積層膜 13 具有在基材膜 11 之兩面積層有保護塗層 12 之結構。

【0041】 基材膜 11 係由環狀烯烴系樹脂形成為片狀而成。作為環狀烯烴系樹脂，可列舉：藉由環狀烯烴（例如降莖烷類）之開環複分解聚合與其後續之氫化反應而獲得的以環烯烴為單體之主鏈上具有脂環結構的樹脂（COP），或者藉由環狀烯烴（例如降莖烷類）與  $\alpha$ -烯烴（例如乙烯）之加成聚合而獲得的樹脂（COC）。

【0042】 作為 COP 之具體例，可列舉以 NIPPON ZEON（股份有限公司）之商品名「ZEONOR」而特定之聚四環十二烯等。又，作為 COC 之具體例，可列舉：以 TOPAS Advanced Polymers 公司之商品名「TOPAS」而特定之乙烯-降莖烷共聚物、以三井化學（股份有限公司）之商品名「APEL」而特定之乙烯-四環十二烯-甲基丙烯酸酯共聚物等。亦可藉由周知之方法對由該等環狀烯烴系樹脂構成之膜賦予相位差功能。

【0043】 基材膜 11 之厚度根據應用其之光學裝置之種類或性能而不同，通常為  $25\sim 200\ \mu\text{m}$ ，較佳為  $40\sim 150\ \mu\text{m}$ 。又，基材膜 11 之厚度為  $80\ \mu\text{m}$  時之斷裂伸長率通常和 MD 方向及 TD 方向無關，也就是說，與膜之面內方向無關，而為 20% 以下。

【0044】 保護塗層 12 係由使上述光硬化性組成物進行光聚合而成。保護塗層 12 之厚度通常為  $0.5\sim 8\mu\text{m}$ ，較佳為  $0.8\sim 7\mu\text{m}$ 。再者，保護塗層 12 亦可僅積層於基材膜 11 之單面。

【0045】 藉由此種積層膜，於彎曲試驗中，可抑制在基材膜 11 及保護塗層 12 之表面產生龜裂。又，耐擦傷性亦優異，因此可較佳地利用於觸控面板用途。

【0046】 圖 2 及圖 3 係表示觸控面板用積層膜之一例的剖面圖。圖 2 所示之觸控面板用積層膜 15A 於基材膜 11 之兩面形成有保護塗層 12，並於保護塗層 12 之表面進一步形成有 ITO 等周知的透明電極 14。又，於圖 3 所示之觸控面板用積層膜 15B 中，在保護塗層 12 與透明電極 14 之間，形成有周知之相位差膜等之光學調整層 16。

【0047】 於此種積層膜之至少一面，藉由周知的方法形成 ITO 膜或是使用有具有導電性之微粒子或奈米線形狀材料等之透明電極，從而可較佳地利用為觸控面板用積層膜。進而，藉由將此種觸控面板用積層膜積層於液晶顯示元件或有機 EL 顯示元件等影像顯示元件，而可較佳地應用於智慧型手機或個人電腦之影像顯示／輸入裝置。

### 【0048】 <3.積層膜之製造方法>

本實施形態之積層膜之製造方法具有下述步驟：塗佈步驟，其係將光硬化性組成物塗佈於由環狀烯烴系樹脂構成之基材膜之至少一面；形成步驟，其係使光硬化性組成物進行光聚合，而於基材膜之至少一面形成保護塗層；又，上述光硬化性組成物含有 3 官能以上之（甲基）丙烯酸酯單體（成分（A））、2 官能之（甲基）丙烯酸酯單體（成分（B））、聚醚系（甲

基) 丙烯酸胺酯寡聚物 (成分 (C))、與光聚合起始劑 (成分 (D))，進行了光聚合時厚度為  $80\ \mu\text{m}$  時之斷裂伸長率為 35% 以上。

【0049】 以下對製備光硬化性組成物之製備步驟、對基材膜進行前處理之前處理步驟、塗佈光硬化性組成物之塗佈步驟、與形成保護塗層之形成步驟進行說明。

【0050】 [製備步驟]

首先，使用分散機等攪拌機，依據常用方法將含有上述之成分 (A) ~ (D)、進而視需要之無機微粒子 (成分 (E)) 的光硬化性組成物均勻地混合而進行製備。該光硬化性組成物較佳為當然具有透光性，且不會因著色、霧度而使透射光之色相、透射光量明顯變化者。

【0051】 作為溶劑，例如只要為使所用之樹脂原料充分溶解者，則並無特別限定，可使用周知之有機溶劑。作為有機溶劑，例如可列舉：MEK、MIBK、ANON 等酮系溶劑；IPA、n-BuOH、t-BuOH 等醇系溶劑；乙酸丁酯、乙酸乙酯等酯系溶劑；二醇醚系溶劑等。

【0052】 [前處理步驟]

接著，為了提高基材膜與由光硬化性組成物構成之硬化物層的密合性，較佳為藉由氧化法或凹凸化法對基材膜之單面或兩面實施表面處理。作為氧化法，例如可列舉：電暈放電處理、輝光放電處理、鉻酸處理 (濕式)、火焰處理、熱風處理、臭氧/紫外線照射處理等。

【0053】 [塗佈步驟]

繼而，將以上述方式進行製備而得之光硬化性組成物塗佈於基材膜上。塗佈方法並無特別限定，可使用周知之方法。作為周知之塗佈方法，例如

可列舉：微凹版塗佈法、線棒塗佈法、直接凹版塗佈法、模具塗佈法、浸漬法、噴塗法、逆輥塗佈法、淋幕式塗佈法、缺角輪塗佈 (comma coat) 法、刮塗法、旋轉塗佈法等。

**【0054】** [形成步驟]

繼而，藉由對塗佈於基材膜上之光硬化性組成物進行乾燥、硬化，而形成由光硬化性組成物所構成保護塗層。藉此，獲得附有保護塗層之膜。

**【0055】** 乾燥條件並無特別限定，可為自然乾燥，亦可為調整乾燥濕度或乾燥時間等之人工乾燥。其中，於乾燥時對塗料表面吹風之情形時，較佳為於塗膜表面不產生風成波痕。其原因在於若產生風成波痕，則會產生塗佈外觀之惡化、表面之厚度不均。

**【0056】** 再者，作為使光硬化性組成物硬化之光，除了紫外線以外，亦可應用  $\gamma$  射線、 $\alpha$  射線、電子束等能量線。

**【實施例】**

**【0057】** <4.第 1 實施例>

於第 1 實施例中，製備含有 3 官能以上之 (甲基) 丙烯酸酯單體 (成分 (A))、2 官能之 (甲基) 丙烯酸酯單體 (成分 (B))、(甲基) 丙烯酸胺酯寡聚物 (成分 (C))、與光聚合起始劑 (成分 (D)) 之光硬化性組成物。然後，測定使光硬化性組成物光聚合而得之硬化膜的斷裂伸長率及馬氏硬度。又，使由光硬化性組成物構成之硬化層形成於基材膜之兩面從而製作積層膜，針對積層膜之高速可撓性及耐擦傷性進行評價。再者，本發明並不限定為該等實施例。

**【0058】** 斷裂伸長率之測定、馬氏硬度之測定、積層膜之製作、積層

膜之高速可撓性之評價、及積層膜之耐擦傷性之評價係以下述方式進行。

**【0059】** [斷裂伸長率之測定]

利用棒塗機將光硬化性組成物塗佈於經剝離處理的 PET 膜後，以  $300\text{mJ}/\text{cm}^2$  的照射條件使光硬化性組成物進行光聚合，從而得到厚度  $80\ \mu\text{m}$  的硬化膜。藉由根據 JISK7127 之方法，使用拉伸試驗器(商品名:Tensilon, Orientec (股份有限公司))，以速度  $0.5\text{mm}/\text{分鐘}$  拉伸硬化膜(試驗片： $70\text{mm}\times 20\text{mm}$ )，求出試驗片切斷(斷裂)時之伸長率。於實用上，硬化膜的斷裂伸長率理想為 35% 以上。

**【0060】** 又，關於成分(A)～成分(C)之各成分的斷裂伸長率，亦進行相同測定。使用棒塗機以乾燥後之厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之方式來將摻合有 100 質量份之測定對象成分及 3 質量份之作為光聚合起始劑之 2-羥基-2-環己基苯乙酮而成的組成物塗佈於經剝離處理之 PET 膜，然後，以  $300\text{mJ}/\text{cm}^2$  之照射條件使其進行光聚合，藉由根據 JISK7127 之方法，使用拉伸試驗器(商品名:Tensilon, Orientec (股份有限公司))，以  $0.5\text{mm}/\text{分鐘}$  之速度來拉伸此硬化膜(試驗片： $70\text{mm}\times 20\text{mm}$ )，求出試驗片切斷(斷裂)時之伸長率(%)。再者，於在寡聚物中含有溶劑之情形時，視需要，可於光硬化之前後，使溶劑揮發後進行測定。

**【0061】** [馬氏硬度之測定]

利用棒塗機將光硬化性組成物塗佈於經剝離處理的 PET 膜後，以  $300\text{mJ}/\text{cm}^2$  的照射條件使光硬化性組成物進行光聚合，從而得到厚度  $80\ \mu\text{m}$  的硬化膜。利用東亞合成(股份有限公司)製造之 Aron Alpha 等將硬化膜(試驗片： $70\text{mm}\times 20\text{mm}$ )之與測定面相反之側固定於載玻片。選擇測定面之任

意位置，以使最大壓入深度成為硬化膜之平均厚度之 10% 以下的方式，利用維氏壓頭測定表面硬度。測定係利用馬氏硬化計（HM500，Fischer Instruments（股份有限公司））進行測定。於實用上，硬化膜之馬氏硬度理想為  $100\text{N}/\text{mm}^2$  以上。再者，為了將對用以固定之接著劑的影響抑制為最小限度，較佳為儘可能薄地塗佈接著劑。

#### 【0062】 [積層膜之製作]

作為基材膜，使用實施電暈處理後之厚度  $75\ \mu\text{m}$  的環狀烯烴樹脂膜（使苯乙烯系彈性體相對於樹脂成分為 10% 左右地分散於 COC 樹脂並進行膜化而成者，其斷裂伸長率於 MD 方向及 TD 方向皆未達 6%）。於此基材膜之兩面塗佈光硬化性組成物後，以  $300\text{mJ}/\text{cm}^2$  之照射條件進行光聚合，於基材膜之兩面分別形成保護塗層，從而得到積層膜。

#### 【0063】 [積層膜之高速可撓性之評價]

針對積層膜（試驗片： $100\text{m}\times 20\text{mm}$ ）於 10 個部位以一分鐘內 60 次的速度進行「在基材膜之 MD (Machine Direction) 方向彎折一次」之彎曲操作，利用 10 倍的光學顯微鏡來觀察基材膜表面有無龜裂。然後，將完全未觀察到龜裂之彎折部位計數為良好。雖然亦取決於用途，但積層膜之高速可撓性的良好次數較理想為 10 次。

#### 【0064】 [積層膜之耐擦傷性之評價]

將積層膜（試驗片： $100\text{mm}\times 50\text{mm}$ ）安裝於刮痕試驗機（商品名：學振型摩擦堅牢度試驗機，Tester Sangyo（股份有限公司）），對 #0000 之鋼絲絨施加荷重 250g，對硬化層表面進行 20 次（10 個往返）刮痕試驗，以目視觀察有無傷痕。將完全未觀察到傷痕之情況評價為良好「○」，將觀察到傷痕

的情況評價為不良「x」。

【0065】 又，將積層膜（試驗片：100mm×50mm）安裝於刮痕試驗機（商品名：學振型摩擦堅牢度試驗機，Tester Sangyo（股份有限公司）），對酒精綿棒施加荷重 250g，對硬化層表面進行 20 次（10 個往返）刮痕試驗，以目視觀察有無傷痕。將完全未觀察到傷痕之情況評價為良好「○」，將觀察到傷痕的情況評價為不良「x」。

【0066】 <4-1.關於斷裂伸長率與高速可撓性之關係>

[實施例 1]

作為 3 官能以上之（甲基）丙烯酸酯單體（成分（A）），使用新戊四醇三丙烯酸酯（M-305，東亞合成（股份有限公司）製），作為 2 官能之（甲基）丙烯酸酯單體（成分（B）），使用三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯（DCP-A，共榮社化學（股份有限公司）製），作為（甲基）丙烯酸胺酯寡聚物（成分（C1）），使用官能基數為 10 且寡聚物伸長率為 9%之聚醚系胺酯寡聚物（UT5467，日本合成化學（股份有限公司）製），作為（甲基）丙烯酸胺酯寡聚物（成分（C2）），使用官能基數為 2 且寡聚物伸長率為 250%之聚醚系胺酯寡聚物（UT5490，日本合成化學（股份有限公司）製），作為光聚合起始劑（成分（D）），使用 2-羥基-1-{4-[2-羥基-2-甲基-丙醯基]-苄基}苯基-2-甲基-丙烷-1-酮（IRGACURE127，BASF JAPAN 公司製）。

【0067】 如表 1 所示，藉由以成分（A）24.3wt%、成分（B）9.7wt%、成分（C1）（UT5467）19.4wt%、成分（C2）（UT5490）43.7wt%、及成分（D）3.0wt%之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，

從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

#### 【0068】 [實施例 2]

如表 1 所示，使用與實施例 1 相同的成分，藉由以成分 (A) 24.3wt%、成分 (B) 9.7wt%、成分 (C1) (UT5467) 25.0wt%、成分 (C2) (UT5490) 38.0wt%、及成分 (D) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 37%，硬化膜之馬氏硬度為  $118\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

#### 【0069】 [實施例 3]

如表 1 所示，使用與實施例 1 相同的成分，藉由以成分 (A) 24.3wt%、成分 (B) 9.7wt%、成分 (C1) (UT5467) 13.0wt%、成分 (C2) (UT5490) 50.0wt%、及成分 (D) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 52%，硬化膜之馬氏硬度為  $100\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為

- ，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

**【0070】** [實施例 4]

如表 1 所示，使用與實施例 1 相同的成分，藉由以成分 (A) 20.8wt%、成分 (B) 8.3wt%、成分 (C1) (UT5467) 20.9wt%、成分 (C2) (UT5490) 47.0wt%、及成分 (D) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 49%，硬化膜之馬氏硬度為  $118\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為 ○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為 ○。

**【0071】** [實施例 5]

如表 1 所示，使用與實施例 1 相同的成分，藉由以成分 (A) 27.7wt%、成分 (B) 11.1wt%、成分 (C1) (UT5467) 17.9wt%、成分 (C2) (UT5490) 40.3wt%、及成分 (D) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 39%，硬化膜之馬氏硬度為  $119\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為 ○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為 ○。

**【0072】** [實施例 6]

如表 1 所示，使用與實施例 1 相同的成分，藉由以成分 (A) 24.3wt%、成分 (B) 9.7wt%、成分 (C1) (UT5467) 8.0wt%、成分 (C2) (UT5490)

55.0wt%、及成分 (D) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 61%，硬化膜之馬氏硬度為  $94\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為 x，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為 x。

#### 【0073】 [實施例 7]

如表 1 所示，使用與實施例 1 相同的成分，藉由以成分 (A) 17.3wt%、成分 (B) 6.9wt%、成分 (C1) (UT5467) 22.4wt%、成分 (C2) (UT5490) 50.4wt%、及成分 (D) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 56%，硬化膜之馬氏硬度為  $95\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為 x，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為 x。

#### 【0074】 [比較例 1]

如表 1 所示，使用與實施例 1 相同的成分，藉由以成分 (A) 24.3wt%、成分 (B) 9.7wt%、成分 (C1) (UT5467) 29.1wt%、成分 (C2) (UT5490) 33.9wt%、及成分 (D) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 31%，硬化膜之馬氏硬度為  $140\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高

- 速可撓性的良好次數為 8，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

【0075】 [比較例 2]

如表 1 所示，使用與實施例 1 相同的成分，藉由以成分 (A) 31.2wt%、成分 (B) 12.5wt%、成分 (C1) (UT5467) 16.4wt%、成分 (C2) (UT5490) 36.9wt%、及成分 (D) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 34%，硬化膜之馬氏硬度為  $134\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 7，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

【0076】 [表 1]

	製品名	官能基數	寡聚物伸 長率 (%)	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7	比較例 1	比較例 2
A	M305	3	0.6	24.3	24.3	24.3	20.8	27.7	24.3	17.3	24.3	31.2
B	DCP-A	2	0.5	9.7	9.7	9.7	8.3	11.1	9.7	6.9	9.7	12.5
C	UT5467	10	9	19.4	25.0	13.0	20.9	17.9	8.0	22.4	29.1	16.4
	UT5490	2	250	43.6	38.0	50.0	47.0	40.3	55.0	50.4	33.9	36.9
D	Irg127	—	—	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
硬化膜	斷裂伸長率 (%)			45	37	52	49	39	61	56	31	34
	馬氏硬度 (N/mm <sup>2</sup> )			115	118	100	118	119	94	95	140	134
積層膜	基材膜之膜厚 (μm)			75	75	75	75	75	75	75	75	75
	保護塗層之膜厚 (μm)			2	2	2	2	2	2	2	2	2
評價	高速可撓性 (OK/10 次)			10	10	10	10	10	10	10	8	7
	耐擦傷性 (鋼絲絨)			○	○	○	○	○	×	×	○	○
	耐擦傷性 (酒精綿棒)			○	○	○	○	○	×	×	○	○

【0077】 如比較例 1、2 所示般，於硬化膜之斷裂伸長率未達 35% 之情形時，高速可撓性之評價結果為惡化。另一方面，如實施例 1~7 所示般，於硬化膜之斷裂伸長率為 35% 以上之情形，可獲得良好之高速可撓性之評價結果。又，可知如實施例 1~5 般當馬氏硬度為  $100\text{N}/\text{mm}^2$  以上之情形，可得到良好的耐擦傷性（鋼絲絨、酒精綿棒）。

【0078】 <4-2.關於成分 (D) 與高速可撓性之關係>

接著，對成分 (D) 與高速可撓性之關係進行驗證。使用 2-羥基-1-{4-[2-羥基-2-甲基-丙醯基]-苄基}苯基-2-甲基-丙烷-1-酮 (IRGACURE127、BASF JAPAN 公司製) 作為成分 (D1)，並使用 2-羥基-2-環己基苯乙酮 (IRGACURE184、BASF JAPAN 公司製) 作為成分 (D2)。除此之外，使用與實施例 1 相同的成分。

【0079】 [實施例 8]

如表 2 所示，藉由以成分 (A) 24.5wt%、成分 (B) 9.8wt%、成分 (C1) (UT5467) 19.6wt%、成分 (C2) (UT5490) 44.1wt%、及成分 (D1) 2.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為 x，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為 ○。

【0080】 [實施例 9]

如表 2 所示，藉由以成分 (A) 24.0wt%、成分 (B) 9.6wt%、成分 (C1)

(UT5467) 19.2wt%、成分 (C2) (UT5490) 43.2wt%、及成分 (D1) 4.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

**【0081】 [實施例 10]**

如表 2 所示，藉由以成分 (A) 23.8wt%、成分 (B) 9.5wt%、成分 (C1) (UT5467) 19.0wt%、成分 (C2) (UT5490) 42.8wt%、及成分 (D1) 5.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

**【0082】 [實施例 11]**

如表 2 所示，藉由以成分 (A) 24.3wt%、成分 (B) 9.7wt%、成分 (C1) (UT5467) 19.4wt%、成分 (C2) (UT5490) 43.6wt%、及成分 (D2) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化

- 膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為x，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

【0083】 [表 2]

	製品名	官能基數	寡聚物伸長率 (%)	實施例 8	實施例 1	實施例 9	實施例 10	實施例 11
A	M305	3	0.6	24.5	24.3	24.0	23.8	24.3
B	DCP-A	2	0.5	9.8	9.7	9.6	9.5	9.7
C	UT5467	10	9	19.6	19.4	19.2	19.0	19.4
	UT5490	2	250	44.1	43.6	43.2	42.8	43.6
D	Irg127	—	—	2.0	3.0	4.0	5.0	—
	Irg184	—	—	—	—	—	—	3.0
硬化膜	斷裂伸長率 (%)			45	45	45	45	45
	馬氏硬度 (N/mm <sup>2</sup> )			115	115	115	115	115
積層膜	基材膜之膜厚 (μm)			75	75	75	75	75
	保護塗層之膜厚 (μm)			2	2	2	2	2
評價	高速可撓性 (OK/10 次)			10	10	10	10	10
	耐擦傷性 (鋼絲絨)			x	○	○	○	x
	耐擦傷性 (酒精綿棒)			○	○	○	○	○

【0084】 如實施例 1、8~10 所示般，成分 (D1) 於 2.0wt%~5.0wt% 之範圍內，可得到良好的高速可撓性之評價結果。又，於如實施例 11 般之成分 (D2) 的情形，亦可得到良好之高速可撓性的評價結果。也就是說，可知道：藉由使用苯乙酮系光聚合起始劑，可得到良好之高速可撓性的評價結果。

【0085】 <4-3.關於成分 (A) ~ (C) 與高速可撓性之關係>

接著，對未摻合成分 (A) 或成分 (B) 之情形、未摻合聚醚系胺酯寡聚物作為成分 (C) 之情形的高速可撓性進行驗證。使用三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯 (DCP-A、共榮社化學 (股份有限公司) 製) 作為成分 (B1)；使用異三聚氰酸 EO 改質二丙烯酸酯 (M215、東亞合成 (股份有限公司) 製) 作為成分 (B2)；使用官能基數為 9、寡聚物伸長率為 35% 之己內酯系胺酯寡聚物 (UT5236) 作為成分 (CO1)；使用官能基數為 6、寡聚物伸長率為 0.8% 之胺酯丙烯酸酯寡聚物 (UV7605、日本合成化學 (股份有限公司) 製) 作為成分 (CO2)；使用 2-羥基-1-{4-[2-羥基-2-甲基-丙醯基]-苄基}苯基-2-甲基-丙烷-1-酮 (IRGACURE127、BASF JAPAN 公司製) 作為成分 (D1)；以及，使用 2-羥基-2-環己基苯乙酮 (IRGACURE184、BASF JAPAN 公司製) 作為成分 (D2)。除此以外，使用與實施例 1 相同的成分。

【0086】 [比較例 3]

如表 3 所示，不摻合成分 (B)，而是以成分 (A) 34.0wt%、成分 (C1) (UT5467) 19.4wt%、成分 (C2) (UT5490) 43.6wt%、及成分 (D2) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，藉此製備光硬化性組成物，從而製作

厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 6，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為 x，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為 ○。

【0087】 [比較例 4]

如表 3 所示，不摻合成分 (A)，而是以成分 (B1) 34.0wt%、成分 (C1) (UT5467) 19.4wt%、成分 (C2) (UT5490) 43.6wt%、及成分 (D2) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，藉此製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 35%，硬化膜之馬氏硬度為  $118\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 5，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為 ○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為 ○。

【0088】 [比較例 5]

如表 3 所示，藉由以成分 (A) 9.7wt%、成分 (B2) 29.1wt%、成分 (C01) 58.2wt%、及成分 (D1) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 20%，硬化膜之馬氏硬度為  $160\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 4，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為 ○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為 ○。

## 【0089】 [比較例 6]

如表 3 所示，藉由以成分(A)9.7wt%、成分(B2)38.8wt%、成分(CO1)48.5wt%、及成分(D1)3.0wt%之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 15%，硬化膜之馬氏硬度為  $180\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 2，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

## 【0090】 [比較例 7]

如表 3 所示，藉由以成分(A)9.7wt%、成分(B2)48.5wt%、成分(CO1)38.8wt%、及成分(D1)3.0wt%之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 13%，硬化膜之馬氏硬度為  $194\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 1，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

## 【0091】 [比較例 8]

如表 3 所示，藉由以成分(A)9.7wt%、成分(B2)29.1wt%、成分(CO1)19.4wt%、成分(CO2)38.8wt%、及成分(D1)3.0wt%之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 5%，硬化膜之馬氏硬度為  $206\text{N}/$

mm<sup>2</sup>。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 0，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

**【0092】** [比較例 9]

如表 3 所示，藉由以成分(A)9.7wt%、成分(B2)29.1wt%、成分(CO1)29.1wt%、成分(CO2)29.1wt%、及成分(D1)3.0wt%之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為 80 μm 之硬化膜。又，於厚度為 75 μm 之基材膜的兩面分別形成厚度為 2 μm 之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 7%，硬化膜之馬氏硬度為 194N/mm<sup>2</sup>。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 1，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

**【0093】** [比較例 10]

如表 3 所示，藉由以成分(A)9.7wt%、成分(B2)29.1wt%、成分(CO1)38.8wt%、成分(CO2)19.4wt%、及成分(D1)3.0wt%之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為 80 μm 之硬化膜。又，於厚度為 75 μm 之基材膜的兩面分別形成厚度為 2 μm 之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 10%，硬化膜之馬氏硬度為 182N/mm<sup>2</sup>。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 2，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

【0094】 [表 3]

	製品名	官能基數	寡聚物伸長率 (%)	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8	比較例 9	比較例 10
A	M305	3	0.6	34.0	—	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7
B	DCP-A	2	0.5	—	34.0	—	—	—	—	—	—
	M215	2	2.4	—	—	29.1	38.8	48.5	29.1	29.1	29.1
C	UT5467	10	9	19.4	19.4	—	—	—	—	—	—
	UT5490	2	250	43.6	43.6	—	—	—	—	—	—
	UT5236	9	35	—	—	58.2	48.5	38.8	19.4	29.1	38.8
	UV7605	6	0.8	—	—	—	—	—	38.8	29.1	19.4
D	Irg127	—	—	—	—	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	Irg184	—	—	3.0	3.0	—	—	—	—	—	—
硬化膜	斷裂伸長率 (%)			42	35	20	15	13	5	7	10
	馬氏硬度 (N/mm <sup>2</sup> )			115	118	160	180	194	206	194	182
積層膜	基材膜之膜厚 (μm)			75	75	75	75	75	75	75	75
	保護塗層之膜厚 (μm)			2	2	2	2	2	2	2	2
評價	高速可撓性 (OK/10次)			6	5	4	2	1	0	1	2
	耐擦傷性 (鋼絲絨)			×	○	○	○	○	○	○	○
	耐擦傷性 (酒精綿棒)			○	○	○	○	○	○	○	○

【0095】 如比較例 3、4 所示般，於未添加成分 (A) 或成分 (B) 中任一者之情形時，即便在硬化膜之斷裂伸長率為 35% 以上之情形，亦無法得到良好的高速可撓性之評價結果。又，如比較例 5~10 所示般，作為成分 (C)，於不摻合聚醚系胺酯寡聚物，而是使用己內酯系胺酯寡聚物或胺酯丙烯酸酯寡聚物之情形時，硬化膜之斷裂伸長率降低至 20% 以下。同時，高速可撓性之評價結果變為不良。

【0096】 <4-4.關於成分 (C) 之種類與斷裂伸長率之關係>

接著，更改成分 (C) 之種類，針對成分 (C) 之種類與斷裂伸長率之關係進行驗證。作為成分 (C1)，使用官能基數為 10、寡聚物伸長率為 9% 之聚醚系胺酯寡聚物 (UT5467、日本合成化學 (股份有限公司) 製)；作為成分 (C2)，使用官能基數為 2、寡聚物伸長率為 250% 之聚醚系胺酯寡聚物 (UT5490、日本合成化學 (股份有限公司) 製)；作為成分 (C3)，使用官能基數為 6、寡聚物伸長率為 34% 之聚醚系胺酯寡聚物 (UT5489、日本合成化學 (股份有限公司) 製)；作為成分 (C4)，使用官能基數為 5、寡聚物伸長率為 72% 之聚醚系胺酯寡聚物 (UT5522、日本合成化學 (股份有限公司) 製)；作為成分 (C5)，使用官能基數為 4、寡聚物伸長率為 110% 之聚醚系胺酯寡聚物 (UT5523、日本合成化學 (股份有限公司) 製)；作為成分 (C6)，使用官能基數為 10、寡聚物伸長率為 16% 之聚醚系胺酯寡聚物 (UT5495、日本合成化學 (股份有限公司) 製)；作為成分 (C7)，使用官能基數為 10、寡聚物伸長率為 13% 之聚醚系胺酯寡聚物 (UT5496、日本合成化學 (股份有限公司) 製)；作為成分 (C8)，使用官能基數為 10、寡聚物伸長率為 50% 之聚醚系胺酯寡聚物 (UT5497、日本合成化學 (股份有限

- 公司)製); 以及, 作為成分(C9), 使用官能基數為 10、寡聚物伸長率為 39%之聚醚系胺酯寡聚物(UT5506、日本合成化學(股份有限公司)製)。
- 除此以外, 使用與實施例 1 相同的成分。

【0097】 [比較例 11]

如表 4 所示, 藉由以成分(A) 24.3wt%、成分(B) 9.7wt%、成分(C1) (UT5467) 19.4wt%、成分(C3) (UT5489) 43.6wt%、及成分(D) 3.0wt%之溶質成分濃度來進行均勻混合, 而製備光硬化性組成物, 從而製作厚度為 80  $\mu\text{m}$  之硬化膜。又, 於厚度為 75  $\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為 2  $\mu\text{m}$  之保護塗層, 從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 11%, 硬化膜之馬氏硬度為 214N/mm<sup>2</sup>。又, 積層膜之高速可撓性的良好次數為 2, 積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○, 積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

【0098】 [比較例 12]

如表 4 所示, 藉由以成分(A) 24.3wt%、成分(B) 9.7wt%、成分(C1) (UT5467) 19.4wt%、成分(C4) (UT5522) 43.6wt%、及成分(D) 3.0wt%之溶質成分濃度來進行均勻混合, 而製備光硬化性組成物, 從而製作厚度為 80  $\mu\text{m}$  之硬化膜。又, 於厚度為 75  $\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為 2  $\mu\text{m}$  之保護塗層, 從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 14%, 硬化膜之馬氏硬度為 199N/mm<sup>2</sup>。又, 積層膜之高速可撓性的良好次數為 4, 積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○, 積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為x。

【0099】 [比較例 13]

如表 4 所示，藉由以成分 (A) 24.3wt%、成分 (B) 9.7wt%、成分 (C1) (UT5467) 19.4wt%、成分 (C5) (UT5523) 43.6wt%、及成分 (D) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 18%，硬化膜之馬氏硬度為  $183\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 5，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為x。

**【0100】** [比較例 14]

如表 4 所示，藉由以成分 (A) 24.3wt%、成分 (B) 9.7wt%、成分 (C1) (UT5467) 19.4wt%、成分 (C6) (UT5495) 43.6wt%、及成分 (D) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 10%，硬化膜之馬氏硬度為  $222\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 0，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

**【0101】** [比較例 15]

如表 4 所示，藉由以成分 (A) 24.3wt%、成分 (B) 9.7wt%、成分 (C1) (UT5467) 19.4wt%、成分 (C7) (UT5496) 43.6wt%、及成分 (D) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度

- 為  $2\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 10%，硬化膜之馬氏硬度為  $223\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 0，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

【0102】 [比較例 16]

如表 4 所示，藉由以成分 (A) 24.3wt%、成分 (B) 9.7wt%、成分 (C1) (UT5467) 19.4wt%、成分 (C8) (UT5497) 43.6wt%、及成分 (D) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 12%，硬化膜之馬氏硬度為  $208\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 1，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為x。

【0103】 [比較例 17]

如表 4 所示，藉由以成分 (A) 24.3wt%、成分 (B) 9.7wt%、成分 (C1) (UT5467) 19.4wt%、成分 (C9) (UT5506) 43.6wt%、及成分 (D) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 11%，硬化膜之馬氏硬度為  $212\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 2，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

**【0104】** [比較例 18]

如表 4 所示，藉由以成分 (A) 24.3wt%、成分 (B) 9.7wt%、成分 (C4) (UT5522) 63.0wt%、及成分 (D) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 17%，硬化膜之馬氏硬度為  $187\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 4，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為x。

**【0105】** [比較例 19]

如表 4 所示，藉由以成分 (A) 24.3wt%、成分 (B) 9.7wt%、成分 (C5) (UT5523) 63.0wt%、及成分 (D) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 24%，硬化膜之馬氏硬度為  $164\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 7，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為x。

**【0106】** [實施例 12]

如表 4 所示，藉由以成分 (A) 24.3wt%、成分 (B) 9.7wt%、成分 (C2) (UT5490) 63.0wt%、及成分 (D) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 86%，硬化膜之馬氏硬度為  $82\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜

- 之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為x。

【0107】 [比較例 20]

如表 4 所示，藉由以成分 (A) 24.3wt%、成分 (B) 9.7wt%、成分 (C8) (UT5523) 63.0wt%、及成分 (D) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 14%，硬化膜之馬氏硬度為  $200\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 6，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為x。

【0108】 [表 4]

	製品名	官能基數	寡聚物伸 長率 (%)	比較例 11	比較例 12	比較例 13	實施例 1	比較例 14	比較例 15	比較例 16	比較例 17	比較例 18	比較例 19	實施例 12	比較例 20
A	M305	3	0.6	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3
B	DCP-A	2	0.5	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7
C	UT5467	10	9	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	—	—	—	—
	UT5489	6	34	43.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	UT5522	5	72	—	43.6	—	—	—	—	—	—	63.0	—	—	—
	UT5523	4	110	—	—	43.6	—	—	—	—	—	—	63.0	—	—
	UT5490	2	250	—	—	—	43.6	—	—	—	—	—	—	63.0	—
	UT5495	10	16	—	—	—	—	43.6	—	—	—	—	—	—	—
	UT5496	10	13	—	—	—	—	—	43.6	—	—	—	—	—	—
D	UT5497	10	50	—	—	—	—	—	—	43.6	—	—	—	—	63.0
	UT5506	10	39	—	—	—	—	—	—	—	43.6	—	—	—	—
	Irg127	—	—	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
硬化膜	斷裂伸長率 (%)			11	14	18	45	10	10	12	11	17	24	86	14
	馬氏硬度 (N/mm <sup>2</sup> )			214	199	183	115	222	223	208	212	187	164	82	200
積層膜	基材膜之膜厚 (μm)			75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
	保護塗層之膜厚 (μm)			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	高速可撓性 (OK/10次)			2	4	5	10	0	0	1	2	4	7	10	6
評價	耐擦傷性 (鋼絲絨)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	耐擦傷性 (酒精綿棒)			○	x	x	○	○	○	x	○	x	x	x	x

【0109】 如比較例 11~12 所示般，於使用寡聚物伸長率未達 200% 之聚醚系胺酯寡聚物作為成分 (C) 之情形時，硬化膜之斷裂伸長率較低。另一方面，如實施例 1、12 所示般，於使用寡聚物伸長率為 200% 以上之聚醚系胺酯寡聚物之情形時，硬化膜之斷裂伸長率高達 35% 以上。同時，高速可撓性之評價結果變為不良。

【0110】 <4-5.關於保護塗層之膜厚與高速可撓性之關係>

接著，針對保護塗層之膜厚與高速可撓性之關係進行驗證。成分 (A) ~成分 (D) 係使用與實施例 1 相同的成分。

【0111】 [實施例 13]

如表 5 所示，製備與實施例 1 為相同溶質成分濃度之光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $1\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

【0112】 [實施例 14]

如表 5 所示，製備與實施例 1 為相同溶質成分濃度之光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $3\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

**【0113】 [實施例 15]**

如表 5 所示,製備與實施例 1 為相同溶質成分濃度之光硬化性組成物,從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又,於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $4\ \mu\text{m}$  之保護塗層,從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%,硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又,積層膜之高速可撓性的良好次數為 10,積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○,積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

**【0114】 [比較例 21]**

如表 5 所示,製備與實施例 1 為相同溶質成分濃度之光硬化性組成物,從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又,於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $5\ \mu\text{m}$  之保護塗層,從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%,硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又,積層膜之高速可撓性的良好次數為 8,積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○,積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。

【0115】 [表 5]

	製品名	官能基數	寡聚物伸長率 (%)	實施例 13	實施例 1	實施例 14	實施例 15	比較例 21
A	M305	3	0.6	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3
B	DCP-A	2	0.5	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7
C	UT5467	10	9	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4
	UT5490	2	250	43.6	43.6	43.6	43.6	43.6
D	Irg127	—	—	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
硬化膜	斷裂伸長率 (%)			45	45	45	45	45
	馬氏硬度 (N/mm <sup>2</sup> )			115	115	115	115	115
積層膜	基材膜之膜厚 (μm)			75	75	75	75	75
	保護塗層之膜厚 (μm)			1	2	3	4	5
評價	高速可撓性 (OK/10次)			10	10	10	10	8
	耐擦傷性 (鋼絲絨)			○	○	○	○	○
	耐擦傷性 (酒精綿棒)			○	○	○	○	○
				○	○	○	○	○

【0116】 根據實施例 1，實施例 13~15、比較例 21 可知，保護塗層之厚度在  $1\mu\text{m}$  以上且  $4\mu\text{m}$  以下之情形，可得到良好的高速可撓性及耐擦傷性。

【0117】 <5.第 2 實施例>

於第 2 實施例中，如第 1 實施例般，製備除了含有成分(A)~成分(D)以外，並含有無機微粒子（成分(E)）之光硬化性組成物。然後，與第 1 實施例相同地，測定使光硬化性組成物光聚合而得之硬化膜的斷裂伸長率及馬氏硬度。又，使由光硬化性組成物所構成之硬化層形成於基材膜之兩面從而製作積層膜，並針對積層膜之高速可撓性及耐擦傷性進行評價。進一步，評價積層膜之密合性及抗黏著功能，測定積層膜之表面粗糙度及霧度。再者，本發明並未受該等實施例限定。

【0118】 密合性之評價、抗黏著功能之評價、表面粗糙度之測定、及霧度之測定係以如下方式進行。

【0119】 [密合性之評價]

利用切割器對積層膜（ $50\text{mm}\times 50\text{mm}$ ）之保護塗層切出直線狀之切痕，形成 100 個柵格。對該柵格貼附黏著帶（賽珞凡膠帶（cellophane tape），Nichiban（股份有限公司）），於剝離時，計數不黏附於黏著帶而殘存於積層膜側之柵格數。將該數為 100 個之情況評價為良好「○」，將未達 100 個且為 30 個以上之情況評價為普通「△」，將未達 30 個之情況評價為不良「×」。

【0120】 [抗黏著功能之評價]

對積層膜之黏著性能值進行測定。亦即，將使保護塗層之表面彼此密合而成的積層膜切出成短矩形形狀，對密合面積  $4\text{cm}^2$ （ $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ ）施予負重

- 
- (g), 將其外觀狀態設為黏著性能值。將膜間之密合痕跡即牛頓環之產生狀態在 20kg 以上之情形評價為非常良好「◎」, 將 10kg 以上且未達 20kg 之情形評價為良好「○」, 將 300g 以上且未達 10kg 之情形評價為普通「△」, 將未達 300g 之情形評價為不良「×」。

【0121】 [表面粗糙度之測定]

使用 AFM (SPA400, Hitachi-hightech (股份有限公司) 製), 測定積層膜之保護塗層的表面粗糙度。

【0122】 [霧度之測定]

針對積層膜, 使用霧度測定儀 (HM150, 村上色彩技術研究所 (股份有限公司) 製), 根據 JISK 7136 來測定霧度。

【0123】 <5-1.於實施例 1 中添加成分 (E) >

作為 3 官能以上之 (甲基) 丙烯酸酯單體 (成分 (A)), 使用新戊四醇三丙烯酸酯 (M-305, 東亞合成 (股份有限公司) 製), 作為 2 官能之 (甲基) 丙烯酸酯單體 (成分 (B)), 使用三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯 (DCP-A, 共榮社化學 (股份有限公司) 製), 作為 (甲基) 丙烯酸胺酯寡聚物 (成分 (C1)), 使用官能基數為 10 且寡聚物伸長率為 9% 之聚醚系胺酯寡聚物 (UT5467, 日本合成化學 (股份有限公司) 製), 作為 (甲基) 丙烯酸胺酯寡聚物 (成分 (C2)), 使用官能基數為 2 且寡聚物伸長率為 250% 之聚醚系胺酯寡聚物 (UT5490, 日本合成化學 (股份有限公司) 製), 作為光聚合起始劑 (成分 (D)), 使用 2-羥基-1-{4-[2-羥基-2-甲基-丙醯基]-苄基}苯基-2-甲基-丙烷-1-酮 (IRGACURE127, BASF JAPAN 公司製), 作為 (成分 (E)), 使用經具有烷基之矽烷偶合劑進行了表面處理之平均粒

徑為 30nm 的凝集體 (M44, C.I.Kasei (股份有限公司) 製)。

【0124】 [實施例 1]

如表 6 所示，藉由以成分 (A) 24.3wt%、成分 (B) 9.7wt%、成分 (C1) (UT5467) 19.4wt%、成分 (C2) (UT5490) 43.7wt%、及成分 (D) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為 80  $\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為 75  $\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為 2  $\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為 115N/mm<sup>2</sup>。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為x，表面粗糙度為 0.5nm，霧度為 0.23%。

【0125】 [實施例 16]

如表 6 所示，於實施例 1 之成分中添加成分 (E)，藉由以成分 (A) 22.6wt%、成分 (B) 9.0wt%、成分 (C1) (UT5467) 18.0wt%、成分 (C2) (UT5490) 40.6wt%、成分 (D) 2.8wt%、及成分 (E) 7.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為 80  $\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為 75  $\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為 2  $\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為 115N/mm<sup>2</sup>。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為x，表面粗糙度為 2.0nm，霧度為 0.23%。

**【0126】 [實施例 17]**

如表 6 所示，於實施例 1 之成分中添加成分(E)，藉由以成分(A)22.1wt%、成分(B)8.8wt%、成分(C1)(UT5467)17.7wt%、成分(C2)(UT5490)39.6wt%、成分(D)2.7wt%、及成分(E)9.0wt%之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為 80  $\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為 75  $\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為 2  $\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為 115N/mm<sup>2</sup>。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為○，表面粗糙度為 3.3nm，霧度為 0.23%。

**【0127】 [實施例 18]**

如表 6 所示，於實施例 1 之成分中添加成分(E)，藉由以成分(A)21.6wt%、成分(B)8.6wt%、成分(C1)(UT5467)17.3wt%、成分(C2)(UT5490)38.8wt%、成分(D)2.7wt%、及成分(E)11.0wt%之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為 80  $\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為 75  $\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為 2  $\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為 115N/mm<sup>2</sup>。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為○，表面粗糙度為 4.6nm，霧度為 0.24%。

**【0128】 [實施例 19]**

如表 6 所示，於實施例 1 之成分中添加成分(E)，藉由以成分(A)21.1wt%、成分(B)8.4wt%、成分(C1)(UT5467)16.9wt%、成分(C2)(UT5490)38.0wt%、成分(D)2.6wt%、及成分(E)13.0wt%之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為 80  $\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為 75  $\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為 2  $\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為 115N/mm<sup>2</sup>。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為◎，表面粗糙度為 6.0nm，霧度為 0.25%。

**【0129】 [實施例 20]**

如表 6 所示，於實施例 1 之成分中添加成分(E)，藉由以成分(A)20.6wt%、成分(B)8.2wt%、成分(C1)(UT5467)16.5wt%、成分(C2)(UT5490)37.1wt%、成分(D)2.6wt%、及成分(E)15.0wt%之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為 80  $\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為 75  $\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為 2  $\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 41%，硬化膜之馬氏硬度為 125N/mm<sup>2</sup>。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為◎，表面粗糙度為 8.0nm，霧度為 0.36%。

**【0130】 [實施例 21]**

如表6所示，藉由以與實施例19相同之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $1\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為◎，表面粗糙度為  $6.5\text{nm}$ ，霧度為 0.25%。

**【0131】 [實施例 22]**

如表6所示，藉由以與實施例19相同之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $3\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為△，表面粗糙度為  $2.0\text{nm}$ ，霧度為 0.25%。

【0132】 [表 6]

	製品名	官能基數	寡聚物伸長率 (%)	實施例 1	實施例 16	實施例 17	實施例 18	實施例 19	實施例 20	實施例 21	實施例 22
A	M305	3	0.6	24.3	22.6	22.1	21.6	21.1	20.6	21.1	21.1
B	DCP-A	2	0.5	9.7	9.0	8.8	8.6	8.4	8.2	8.4	8.4
C	UT5467	10	9	19.4	18.0	17.7	17.3	16.9	16.5	16.9	16.9
	UT5490	2	250	43.6	40.6	39.6	38.8	38.0	37.1	38.0	38.0
D	Irg127	—	—	3.0	2.8	2.7	2.7	2.6	2.6	2.6	2.6
E	M44	—	—	—	7.0	9.0	11.0	13.0	15.0	13.0	13.0
硬化膜	斷裂伸長率 (%)			45	45	45	45	45	41	45	45
	馬氏硬度 (N/mm <sup>2</sup> )			115	115	115	115	115	125	115	115
積層膜	基材膜之膜厚 (μm)			75	75	75	75	75	75	75	75
	保護塗層之膜厚 (μm)			2	2	2	2	2	2	1	3
評價	高速可撓性 (OK/10次)			10	10	10	10	10	10	10	10
	耐擦傷性 (鋼絲絨)			○	○	○	○	○	○	○	○
	耐擦傷性 (酒精綿棒)			○	○	○	○	○	○	○	○
	密合性			○	○	○	○	○	○	○	○
	抗黏著功能			x	x	○	○	◎	◎	◎	△
	SRa (nm)			0.5	2.0	3.3	4.6	6.0	8.0	6.5	2.0
霧度 (%)			0.23	0.23	0.23	0.24	0.25	0.36	0.25	0.25	

【0133】 根據實施例 16～實施例 20 可知，藉由以 9.0wt%以上且 15.0wt%以下之範圍來添加成分 (E)，可得到優異的抗黏著功能。又，根據實施例 19、21、22 可知，藉由保護塗層之厚度在  $1\mu\text{m}$  以上且  $3\mu\text{m}$  以下，可得到優異的抗黏著功能。

【0134】 <5-2.於實施例 2 中添加成分 (E)>

[實施例 2]

如表 7 所示，藉由以成分 (A) 24.3wt%、成分 (B) 9.7wt%、成分 (C1) (UT5467) 25.0wt%、成分 (C2) (UT5490) 38.0wt%、及成分 (D) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 37%，硬化膜之馬氏硬度為  $118\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為x，表面粗糙度為 0.5nm，霧度為 0.23%。

【0135】 [實施例 23]

如表 7 所示，藉由以成分 (A) 22.6wt%、成分 (B) 9.0wt%、成分 (C1) (UT5467) 23.3wt%、成分 (C2) (UT5490) 35.3wt%、成分 (D) 2.8wt%、及成分 (E) 7.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 37%，硬化膜之馬氏硬度為  $118\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的

良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為x，表面粗糙度為 1.8nm，霧度為 0.23%。

【0136】 [實施例 24]

如表 7 所示，藉由以成分 (A) 22.1wt%、成分 (B) 8.8wt%、成分 (C1) (UT5467) 22.8wt%、成分 (C2) (UT5490) 34.5wt%、成分 (D) 2.7wt%、及成分 (E) 9.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為 80  $\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為 75  $\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為 2  $\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 37%，硬化膜之馬氏硬度為 118N/mm<sup>2</sup>。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為○，表面粗糙度為 3.3nm，霧度為 0.23%。

【0137】 [實施例 25]

如表 7 所示，藉由以成分 (A) 21.6wt%、成分 (B) 8.6wt%、成分 (C1) (UT5467) 22.3wt%、成分 (C2) (UT5490) 33.8wt%、成分 (D) 2.7wt%、及成分 (E) 11.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為 80  $\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為 75  $\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為 2  $\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 37%，硬化膜之馬氏硬度為 118N/mm<sup>2</sup>。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，

- 抗黏著功能為○，表面粗糙度為 4.6nm，霧度為 0.24%。

**【0138】 [實施例 26]**

如表 7 所示，藉由以成分 (A) 21.1wt%、成分 (B) 8.4wt%、成分 (C1) (UT5467) 21.8wt%、成分 (C2) (UT5490) 33.1wt%、成分 (D) 2.6wt%、及成分 (E) 13.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為 80  $\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為 75  $\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為 2  $\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 37%，硬化膜之馬氏硬度為 118N/mm<sup>2</sup>。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為◎，表面粗糙度為 6.0nm，霧度為 0.25%。

**【0139】 [實施例 27]**

如表 7 所示，藉由以成分 (A) 20.6wt%、成分 (B) 8.2wt%、成分 (C1) (UT5467) 21.3wt%、成分 (C2) (UT5490) 32.3wt%、成分 (D) 2.6wt%、及成分 (E) 15.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為 80  $\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為 75  $\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為 2  $\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 35%，硬化膜之馬氏硬度為 128N/mm<sup>2</sup>。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為◎，表面粗糙度為 8.0nm，霧度為 0.36%。

**【0140】 [實施例 28]**

如表7所示，藉由以與實施例26相同之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $1\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 37%，硬化膜之馬氏硬度為  $118\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為◎，表面粗糙度為  $6.4\text{nm}$ ，霧度為 0.25%。

【0141】 [實施例 29]

如表7所示，藉由以與實施例26相同之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $3\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 37%，硬化膜之馬氏硬度為  $118\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為△，表面粗糙度為  $2.0\text{nm}$ ，霧度為 0.25%。

【0142】 [表 7]

製品名	官能基數	寡聚物伸長率 (%)	實施例 2	實施例 23	實施例 24	實施例 25	實施例 26	實施例 27	實施例 28	實施例 29
A	M305	3	0.6	24.3	22.6	22.1	21.6	21.1	20.6	21.1
B	DCP-A	2	0.5	9.7	9.0	8.8	8.6	8.4	8.2	8.4
C	UT5467	10	9	25.0	23.3	22.8	22.3	21.8	21.3	21.8
	UT5490	2	250	38.0	35.3	34.5	33.8	33.1	32.3	33.1
D	Irg127	-	-	3.0	2.8	2.7	2.7	2.6	2.6	2.6
E	M44	-	-	-	7.0	9.0	11.0	13.0	15.0	13.0
硬化膜	斷裂伸長率 (%)		37	37	37	37	37	37	35	37
	馬氏硬度 (N/mm <sup>2</sup> )		118	118	118	118	118	118	128	118
積層膜	基材膜之膜厚 (μm)		75	75	75	75	75	75	75	75
	保護塗層之膜厚 (μm)		2	2	2	2	2	2	2	1
評價	高速可撓性 (OK/10 次)		10	10	10	10	10	10	10	10
	耐擦傷性 (鋼絲絨)		○	○	○	○	○	○	○	○
	耐擦傷性 (酒精綿棒)		○	○	○	○	○	○	○	○
	密合性		○	○	○	○	○	○	○	○
	抗黏著功能		×	×	○	○	○	◎	◎	△
	SRa (nm)		0.5	1.8	3.3	4.6	6.0	8.0	6.4	2.0
霧度 (%)		0.23	0.23	0.23	0.24	0.25	0.36	0.25	0.25	

【0143】 可知，實施例 2 中添加成分 (E) 之情形亦與在實施例 1 中添加成分 (E) 之情形相同，藉由以 9.0wt% 以上且 15.0wt% 以下之範圍來添加成分 (E)，可得到優異的抗黏著功能。又，可知，藉由保護塗層之厚度在  $1\mu\text{m}$  以上且  $3\mu\text{m}$  以下，可得到優異的抗黏著功能。

【0144】 <5-3.於實施例 3 中添加成分 (E)>

[實施例 3]

如表 8 所示，藉由以成分 (A) 24.3wt%、成分 (B) 9.7wt%、成分 (C1) (UT5467) 13.0wt%、成分 (C2) (UT5490) 50.0wt%、及成分 (D) 3.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 52%，硬化膜之馬氏硬度為  $100\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為x，表面粗糙度為 0.5nm，霧度為 0.23%。

【0145】 [實施例 30]

如表 8 所示，藉由以成分 (A) 22.6wt%、成分 (B) 9.0wt%、成分 (C1) (UT5467) 12.1wt%、成分 (C2) (UT5490) 46.4wt%、成分 (D) 2.8wt%、及成分 (E) 7.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 52%，硬化膜之馬氏硬度為  $100\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的

- 良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為x，表面粗糙度為 2.3nm，霧度為 0.23%。

【0146】 [實施例 31]

如表 8 所示，藉由以成分 (A) 22.1wt%、成分 (B) 8.8wt%、成分 (C1) (UT5467) 11.8wt%、成分 (C2) (UT5490) 45.5wt%、成分 (D) 2.7wt%、及成分 (E) 9.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為 80  $\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為 75  $\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為 2  $\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 52%，硬化膜之馬氏硬度為 100N/mm<sup>2</sup>。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為○，表面粗糙度為 3.3nm，霧度為 0.23%。

【0147】 [實施例 32]

如表 8 所示，藉由以成分 (A) 21.6wt%、成分 (B) 8.6wt%、成分 (C1) (UT5467) 11.6wt%、成分 (C2) (UT5490) 44.5wt%、成分 (D) 2.7wt%、及成分 (E) 11.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為 80  $\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為 75  $\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為 2  $\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 52%，硬化膜之馬氏硬度為 100N/mm<sup>2</sup>。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，

抗黏著功能為○，表面粗糙度為 4.6nm，霧度為 0.24%。

**【0148】** [實施例 33]

如表 8 所示，藉由以成分 (A) 21.1wt%、成分 (B) 8.4wt%、成分 (C1) (UT5467) 11.3wt%、成分 (C2) (UT5490) 43.6wt%、成分 (D) 2.6wt%、及成分 (E) 13.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為 80  $\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為 75  $\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為 2  $\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 52%，硬化膜之馬氏硬度為 100N/mm<sup>2</sup>。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為◎，表面粗糙度為 6.0nm，霧度為 0.25%。

**【0149】** [實施例 34]

如表 8 所示，藉由以成分 (A) 20.6wt%、成分 (B) 8.2wt%、成分 (C1) (UT5467) 11.1wt%、成分 (C2) (UT5490) 42.5wt%、成分 (D) 2.6wt%、及成分 (E) 15.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為 80  $\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為 75  $\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為 2  $\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 48%，硬化膜之馬氏硬度為 110N/mm<sup>2</sup>。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為◎，表面粗糙度為 8.0nm，霧度為 0.36%。

**【0150】** [實施例 35]

如表8所示，藉由以與實施例33相同之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為 $80\mu\text{m}$ 之硬化膜。又，於厚度為 $75\mu\text{m}$ 之基材膜的兩面分別形成厚度為 $1\mu\text{m}$ 之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為52%，硬化膜之馬氏硬度為 $100\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為◎，表面粗糙度為 $6.4\text{nm}$ ，霧度為0.25%。

【0151】 [實施例 36]

如表8所示，藉由以與實施例33相同之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為 $80\mu\text{m}$ 之硬化膜。又，於厚度為 $75\mu\text{m}$ 之基材膜的兩面分別形成厚度為 $3\mu\text{m}$ 之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為52%，硬化膜之馬氏硬度為 $100\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為△，表面粗糙度為 $2.0\text{nm}$ ，霧度為0.25%。

【0152】 [表 8]

	製品名	官能基數	寡聚物伸長率 (%)	實施例 3	實施例 30	實施例 31	實施例 32	實施例 33	實施例 34	實施例 35	實施例 36
A	M305	3	0.6	24.3	22.6	22.1	21.6	21.1	20.6	21.1	21.1
B	DCP-A	2	0.5	9.7	9.1	8.8	8.6	8.4	8.2	8.4	8.4
C	UT5467	10	9	13.0	12.1	11.8	11.6	11.3	11.1	11.3	11.3
	UT5490	2	250	50.0	46.4	45.5	44.5	43.6	42.5	43.6	43.6
D	Irg127	—	—	3.0	2.8	2.7	2.7	2.6	2.6	2.6	2.6
E	M44	—	—	—	7.0	9.0	11.0	13.0	15.0	13.0	13.0
硬化膜	斷裂伸長率 (%)			52	52	52	52	52	48	52	52
	馬氏硬度 (N/mm <sup>2</sup> )			100	100	100	100	100	110	100	100
積層膜	基材膜之膜厚 (μm)			75	75	75	75	75	75	75	75
	保護塗層之膜厚 (μm)			2	2	2	2	2	2	1	3
評價	高速可撓性 (OK/10次)			10	10	10	10	10	10	10	10
	耐擦傷性 (鋼絲絨)			○	○	○	○	○	○	○	○
	耐擦傷性 (酒精綿棒)			○	○	○	○	○	○	○	○
	密合性			○	○	○	○	○	○	○	○
	抗黏著功能			x	x	○	○	◎	◎	◎	△
	SRa (nm)			0.5	2.3	3.3	4.6	6.0	8.0	6.4	2.0
	霧度 (%)			0.23	0.23	0.23	0.24	0.25	0.36	0.25	0.25

【0153】 可知，實施例 3 中添加成分 (E) 之情形亦與在實施例 1 中添加成分 (E) 之情形相同，藉由以 9.0wt% 以上且 15.0wt% 以下之範圍來添加成分 (E)，可得到優異的抗黏著功能。又，可知，藉由保護塗層之厚度在  $1\mu\text{m}$  以上且  $3\mu\text{m}$  以下，可得到優異的抗黏著功能。

【0154】 <5-4. 平均粒徑 20nm 之甲基丙烯酸系凝集體之使用>  
作為成分 (E)，使用經具有甲基丙烯酸基之矽烷偶合劑進行了表面處理之平均粒徑為 20nm 的凝集體 (M23, C.I.Kasei (股份有限公司) 製)。除此之外，使用與實施例 1 相同的成分。

【0155】 [實施例 37]

如表 9 所示，藉由以成分 (A) 22.6wt%、成分 (B) 9.0wt%、成分 (C1) (UT5467) 18.0wt%、成分 (C2) (UT5490) 40.6wt%、成分 (D) 2.8wt%、及成分 (E) 7.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為x，表面粗糙度為 1.8nm，霧度為 0.23%。

【0156】 [實施例 38]

如表 9 所示，藉由以成分 (A) 22.1wt%、成分 (B) 8.8wt%、成分 (C1) (UT5467) 17.7wt%、成分 (C2) (UT5490) 39.6wt%、成分 (D) 2.7wt%、及成分 (E) 9.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成

物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為○，表面粗糙度為  $3.6\text{nm}$ ，霧度為 0.23%。

**【0157】** [實施例 39]

如表 9 所示，藉由以成分 (A) 21.1wt%、成分 (B) 8.4wt%、成分 (C1) (UT5467) 16.9wt%、成分 (C2) (UT5490) 38.0wt%、成分 (D) 2.6wt%、及成分 (E) 13.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為◎，表面粗糙度為  $4.2\text{nm}$ ，霧度為 0.25%。

**【0158】** [實施例 40]

如表 9 所示，藉由以成分 (A) 20.6wt%、成分 (B) 8.2wt%、成分 (C1) (UT5467) 16.5wt%、成分 (C2) (UT5490) 37.1wt%、成分 (D) 2.6wt%、及成分 (E) 15.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸

- 長率為 41%，硬化膜之馬氏硬度為  $125\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為◎，表面粗糙度為 5.5nm，霧度為 0.36%。

【0159】 [實施例 41]

如表9所示，藉由以與實施例 39 相同之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $1\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為◎，表面粗糙度為 5.1nm，霧度為 0.25%。

【0160】 [實施例 42]

如表9所示，藉由以與實施例 39 相同之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $3\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為△，表面粗糙度為 2.0nm，霧度為 0.25%。

【0161】 [表 9]

	製品名	官能基數	寡聚物伸 長率 (%)	實施例 37	實施例 38	實施例 39	實施例 40	實施例 41	實施例 42
A	M305	3	0.6	22.6	22.1	21.1	20.6	21.1	21.1
B	DCP-A	2	0.5	9.0	8.8	8.4	8.2	8.4	8.4
C	UT5467	10	9	18.0	17.7	16.9	16.5	16.9	16.9
	UT5490	2	250	40.6	39.6	38.0	37.1	38.0	38.0
D	Irg127	-	-	2.8	2.7	2.6	2.6	2.6	2.6
E	M23	-	-	7.0	9.0	13.0	15.0	13.0	13.0
硬化膜	斷裂伸長率 (%)			45	45	45	41	45	45
	馬氏硬度 (N/mm <sup>2</sup> )			115	115	115	125	115	115
積層膜	基材膜之膜厚 (μm)			75	75	75	75	75	75
	保護塗層之膜厚 (μm)			2	2	2	2	1	3
評價	高速可撓性 (OK/10次)			10	10	10	10	10	10
	耐擦傷性 (鋼絲絨)			○	○	○	○	○	○
	耐擦傷性 (酒精綿棒)			○	○	○	○	○	○
	密合性			○	○	○	○	○	○
	抗黏著功能			×	○	◎	◎	◎	△
	SRa (nm)			1.8	2.6	4.2	5.5	5.1	2.0
	霧度 (%)			0.23	0.23	0.25	0.36	0.25	0.25

【0162】 根據實施例 37～實施例 40 可知，藉由以 9.0wt%以上且 15.0wt%以下之範圍來添加成分 (E)，可得到優異的抗黏著功能。又，實施例 39、41、42 可知，藉由保護塗層之厚度在  $1\mu\text{m}$  以上且  $3\mu\text{m}$  以下，可得到優異的抗黏著功能。也就是說，可知，作為成分 (E)，即便添加平均粒徑 20nm 之甲基丙烯酸系凝集體，亦可得到優異的抗黏著功能。

【0163】 <5-5.平均粒徑 30nm 之甲基丙烯酸系凝集體之使用>

作為成分 (E)，使用經具有甲基丙烯酸基之矽烷偶合劑進行了表面處理之平均粒徑為 30nm 的凝集體 (M06, C.I.Kasei (股份有限公司) 製)。除此之外，使用與實施例 1 相同的成分。

【0164】 [實施例 43]

如表 10 所示，藉由以成分 (A) 22.6wt%、成分 (B) 9.0wt%、成分 (C1) (UT5467) 18.0wt%、成分 (C2) (UT5490) 40.6wt%、成分 (D) 2.8wt%、及成分 (E) 7.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為x，表面粗糙度為 1.6nm，霧度為 0.23%。

【0165】 [實施例 44]

如表 10 所示，藉由以成分 (A) 22.1wt%、成分 (B) 8.8wt%、成分 (C1) (UT5467) 17.7wt%、成分 (C2) (UT5490) 39.6wt%、成分 (D) 2.7wt%、

及成分 (E) 9.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為○，表面粗糙度為 2.5nm，霧度為 0.23%。

**【0166】 [實施例 45]**

如表 10 所示，藉由以成分 (A) 21.1wt%、成分 (B) 8.4wt%、成分 (C1) (UT5467) 16.9wt%、成分 (C2) (UT5490) 38.0wt%、成分 (D) 2.6wt%、及成分 (E) 13.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為◎，表面粗糙度為 4.3nm，霧度為 0.25%。

**【0167】 [實施例 46]**

如表 10 所示，藉由以成分 (A) 20.6wt%、成分 (B) 8.2wt%、成分 (C1) (UT5467) 16.5wt%、成分 (C2) (UT5490) 37.1wt%、成分 (D) 2.6wt%、及成分 (E) 15.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的

- 兩面分別形成厚度為  $2\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 41%，硬化膜之馬氏硬度為  $125\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為◎，表面粗糙度為 5.5nm，霧度為 0.36%。

【0168】 [實施例 47]

如表 10 所示，藉由以與實施例 45 相同之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $1\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為◎，表面粗糙度為 5.4nm，霧度為 0.25%。

【0169】 [實施例 48]

如表 10 所示，藉由以與實施例 45 相同之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $3\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為△，表面粗糙度為 2.0nm，霧度為 0.25%。

【0170】 [表 10]

	製品名	官能基數	寡聚物伸 長率 (%)	實施例 43	實施例 44	實施例 45	實施例 46	實施例 47	實施例 48
A	M305	3	0.6	22.6	22.1	21.1	20.6	21.1	21.1
B	DCP-A	2	0.5	9.0	8.8	8.4	8.2	8.4	8.4
C	UT5467	10	9	18.0	17.7	16.9	16.5	16.9	16.9
	UT5490	2	250	40.6	39.6	38.0	37.1	38.0	38.0
D	Irg127	-	-	2.8	2.7	2.6	2.6	2.6	2.6
E	M06	-	-	7.0	9.0	13.0	15.0	13.0	13.0
硬化膜	斷裂伸長率 (%)			45	45	45	41	45	45
	馬氏硬度 (N/mm <sup>2</sup> )			115	115	115	125	115	115
積層膜	基材膜之膜厚 (μm)			75	75	75	75	75	75
	保護塗層之膜厚 (μm)			2	2	2	2	1	3
評價	高速可撓性 (OK/10次)			10	10	10	10	10	10
	耐擦傷性 (鋼絲絨)			○	○	○	○	○	○
	耐擦傷性 (酒精綿棒)			○	○	○	○	○	○
	密合性			○	○	○	○	○	○
	抗黏著功能			×	○	◎	◎	◎	△
	SRa (nm)			1.6	2.5	4.3	5.0	5.4	2.0
	霧度 (%)			0.23	0.23	0.25	0.36	0.25	0.25

【0171】 根據實施例 43～實施例 46 可知，藉由以 9.0wt%以上且 15.0wt%以下之範圍來添加成分 (E)，可得到優異的抗黏著功能。又，實施例 45、47、48 可知，藉由保護塗層之厚度在  $1\mu\text{m}$  以上且  $3\mu\text{m}$  以下，可得到優異的抗黏著功能。也就是說，可知，作為成分 (E)，即便添加平均粒徑 30nm 之甲基丙烯酸系凝集體，亦可得到優異的抗黏著功能。

【0172】 <5-6.平均粒徑 40nm 之甲基丙烯酸系凝集體之使用>  
作為成分 (E)，使用經具有甲基丙烯酸基之矽烷偶合劑進行了表面處理之平均粒徑為 40nm 的凝集體 (M18, C.I.Kasei (股份有限公司) 製)。除此之外，使用與實施例 1 相同的成分。

【0173】 [實施例 49]

如表 11 所示，藉由以成分 (A) 22.6wt%、成分 (B) 9.0wt%、成分 (C1) (UT5467) 18.0wt%、成分 (C2) (UT5490) 40.6wt%、成分 (D) 2.8wt%、及成分 (E) 7.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為x，表面粗糙度為 1.7nm，霧度為 0.23%。

【0174】 [實施例 50]

如表 11 所示，藉由以成分 (A) 22.1wt%、成分 (B) 8.8wt%、成分 (C1) (UT5467) 17.7wt%、成分 (C2) (UT5490) 39.6wt%、成分 (D) 2.7wt%、

及成分 (E) 9.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為○，表面粗糙度為 2.6nm，霧度為 0.23%。

**【0175】 [實施例 51]**

如表 11 所示，藉由以成分 (A) 21.1wt%、成分 (B) 8.4wt%、成分 (C1) (UT5467) 16.9wt%、成分 (C2) (UT5490) 38.0wt%、成分 (D) 2.6wt%、及成分 (E) 13.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為◎，表面粗糙度為 4.8nm，霧度為 0.25%。

**【0176】 [實施例 52]**

如表 11 所示，藉由以成分 (A) 20.6wt%、成分 (B) 8.2wt%、成分 (C1) (UT5467) 16.5wt%、成分 (C2) (UT5490) 37.1wt%、成分 (D) 2.6wt%、及成分 (E) 15.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的

- 兩面分別形成厚度為  $2\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 41%，硬化膜之馬氏硬度為  $125\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為◎，表面粗糙度為 5.5nm，霧度為 0.36%。

【0177】 [實施例 53]

如表 11 所示，藉由以與實施例 51 相同之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $1\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為◎，表面粗糙度為 5.5nm，霧度為 0.25%。

【0178】 [實施例 54]

如表 11 所示，藉由以與實施例 51 相同之溶質成分濃度來進行均勻混合，而製備光硬化性組成物，從而製作厚度為  $80\mu\text{m}$  之硬化膜。又，於厚度為  $75\mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $3\mu\text{m}$  之保護塗層，從而製作積層膜。硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為△，表面粗糙度為 2.0nm，霧度為 0.25%。

【0179】 [表 11]

	製品名	官能基數	寡聚物伸 長率 (%)	實施例 49	實施例 50	實施例 51	實施例 52	實施例 53	實施例 54
A	M305	3	0.6	22.6	22.1	21.1	20.6	21.1	21.1
B	DCP-A	2	0.5	9.0	8.8	8.4	8.2	8.4	8.4
C	UT5467	10	9	18.0	17.7	16.9	16.5	16.9	16.9
	UT5490	2	250	40.6	39.6	38.0	37.1	38.0	38.0
D	Irg127	-	-	2.8	2.7	2.6	2.6	2.6	2.6
E	M18	-	-	7.0	9.0	13.0	15.0	13.0	13.0
硬化膜	斷裂伸長率 (%)			45	45	45	41	45	45
	馬氏硬度 (N/mm <sup>2</sup> )			115	115	115	125	115	115
積層膜	基材膜之膜厚 (μm)			75	75	75	75	75	75
	保護塗層之膜厚 (μm)			2	2	2	2	1	3
評價	高速可撓性 (OK/10次)			10	10	10	10	10	10
	耐擦傷性 (鋼絲絨)			○	○	○	○	○	○
	耐擦傷性 (酒精綿棒)			○	○	○	○	○	○
	密合性			○	○	○	○	○	○
	抗黏著功能			×	○	◎	◎	◎	△
	SRa (nm)			1.7	2.6	4.8	5.5	5.5	2.0
	霧度 (%)			0.23	0.23	0.25	0.36	0.25	0.25

【0180】 根據實施例 49～實施例 52 可知，藉由以 9.0wt%以上且 15.0wt%以下之範圍來添加成分 (E)，可得到優異的抗黏著功能。又，實施例 51、53、54 可知，藉由保護塗層之厚度在  $1\mu\text{m}$  以上且  $3\mu\text{m}$  以下，可得到優異的抗黏著功能。也就是說，可知，作為成分 (E)，即便添加平均粒徑 40nm 之甲基丙烯酸系凝集體，亦可得到優異的抗黏著功能。

【0181】 <5-7.關於成分 (E) 之種類、粒徑>

作為成分 (E1)，使用平均粒徑為 15nm 之氧化矽溶膠 (MEK-ST (分散於甲基乙基酮中之氧化矽溶膠)，日產化學工業 (股份有限公司) 製)，作為成分 (E2)，使用平均粒徑為 30nm 之經具有甲基丙烯酸基的矽烷偶合劑進行了表面處理之分散體 (H83，C.I.Kasei (股份有限公司) 製)，作為成分 (E3)，使用平均粒徑為 30nm 之經具有烷基的矽烷偶合劑進行了表面處理之分散體 (E83，C.I.Kasei (股份有限公司) 製)，作為成分 (E4)，使用平均粒徑為 30nm 之經具有烷基之矽烷偶合劑進行了表面處理之凝集體 (H94，C.I.Kasei (股份有限公司) 製)，作為成分 (E5)，使用平均粒徑為 50nm 之氧化矽溶膠 (MEK-STL (分散於甲基乙基酮中之氧化矽溶膠)，日產化學工業 (股份有限公司) 製)，作為成分 (E6)，使用平均粒徑為 50nm 之氧化矽溶膠 (IPA-STL (分散於異丙醇中之氧化矽溶膠)，日產化學工業 (股份有限公司) 製)，作為成分 (E7)，使用平均粒徑為 100nm 之經具有甲基丙烯酸基之矽烷偶合劑進行了表面處理之分散體 (E65，C.I.Kasei (股份有限公司) 製)，作為成分 (E8)，使用平均粒徑為 100nm 之經具有烷基之矽烷偶合劑進行了表面處理之分散體 (H86，C.I.Kasei (股份有限公司) 製)，作為成分 (E9)，使用平均粒徑為 100nm 之經具有甲基丙烯酸基之矽

烷偶合劑進行了表面處理之凝集體 (K26, C.I.Kasei (股份有限公司) 製), 作為成分 (E10), 使用平均粒徑為 100nm 之氧化矽溶膠 (IPA-ST-ZL (分散於異丙醇中之氧化矽溶膠), 日產化學工業 (股份有限公司) 製), 作為成分 (E11), 使用平均粒徑為 100nm 之氧化矽溶膠 (MEK-ST-ZL (分散於甲基乙基酮中之氧化矽溶膠), 日產化學工業 (股份有限公司) 製)。除此之外, 使用與實施例 1 相同的成分。

【0182】 又, 藉由以成分 (A) 21.1wt%、成分 (B) 8.4wt%、成分 (C1) (UT5467) 16.9wt%、成分 (C2) (UT5490) 38.0wt%、成分 (D) 2.6wt%、及成分 (E) 13.0wt% 之溶質成分濃度來進行均勻混合, 而製備光硬化性組成物, 從而製作厚度為  $80\ \mu\text{m}$  之硬化膜。又, 於厚度為  $75\ \mu\text{m}$  之基材膜的兩面分別形成厚度為  $2\ \mu\text{m}$  之保護塗層, 從而製作積層膜。

【0183】 [實施例 55]

如表 12 所示, 添加有成分 (E1) 時之硬化膜之斷裂伸長率為 45%, 硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又, 積層膜之高速可撓性的良好次數為 10, 積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○, 積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又, 密合性之評價為○, 抗黏著功能為x, 表面粗糙度為 0.6nm, 霧度為 0.23%。

【0184】 [實施例 56]

如表 12 所示, 添加有成分 (E2) 時之硬化膜之斷裂伸長率為 45%, 硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又, 積層膜之高速可撓性的良好次數為 10, 積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○, 積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又, 密合性之評價為○, 抗黏著功能為x, 表

、面粗糙度為 1.1nm，霧度為 0.25%。

**【0185】** [實施例 57]

如表 12 所示，添加有成分 (E3) 時之硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為x，表面粗糙度為 2.0nm，霧度為 0.25%。

**【0186】** [實施例 58]

如表 12 所示，添加有成分 (E4) 及分散劑時之硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為x，抗黏著功能為○，表面粗糙度為 2.9nm，霧度為 0.25%。

**【0187】** [實施例 59]

如表 12 所示，添加有成分 (E5) 時之硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為x，表面粗糙度為 0.8nm，霧度為 0.23%。

**【0188】** [實施例 60]

如表 12 所示，添加有成分 (E6) 時之硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，

積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為x，表面粗糙度為 0.8nm，霧度為 0.23%。

**【0189】** [實施例 61]

如表 12 所示，添加有成分 (E7) 時之硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為 115N/mm<sup>2</sup>。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為x，抗黏著功能為x，表面粗糙度為 0.9nm，霧度為 0.24%。

**【0190】** [實施例 62]

如表 12 所示，添加有成分 (E8) 時之硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為 115N/mm<sup>2</sup>。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為x，抗黏著功能為x，表面粗糙度為 0.9nm，霧度為 0.24%。

**【0191】** [實施例 63]

如表 12 所示，添加有成分 (E9) 時之硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為 115N/mm<sup>2</sup>。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為x，表面粗糙度為 1.0nm，霧度為 0.25%。

**【0192】** [實施例 64]

如表 12 所示，添加有成分 (E10) 時之硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為x，表面粗糙度為 0.8nm，霧度為 0.27%。

**【0193】 [實施例 65]**

如表 12 所示，添加有成分 (E11) 時之硬化膜之斷裂伸長率為 45%，硬化膜之馬氏硬度為  $115\text{N}/\text{mm}^2$ 。又，積層膜之高速可撓性的良好次數為 10，積層膜之利用鋼絲絨測得的耐擦傷性之評價為○，積層膜之利用酒精綿棒測得的耐擦傷性之評價為○。又，密合性之評價為○，抗黏著功能為x，表面粗糙度為 0.8nm，霧度為 0.26%。

【0194】 [表 12]

	實施例 55	實施例 56	實施例 57	實施例 58	實施例 59	實施例 60	實施例 61	實施例 62	實施例 63	實施例 64	實施例 65
製品名	MEK-ST	H83	E83	H94	MEK-STL	IPA-STL	E65	H58	K26	IPA-ST-ZL	MEK-ST-ZL
分類	溶膠	甲基丙烯酸系	烷系	烷系凝集/分散劑	溶膠	溶膠	甲基丙烯酸系	烷系	甲基丙烯酸系凝集	溶膠	溶膠
粒徑 (nm)	15	30	30	30	50	50	100	100	100	100	100
斷裂伸長率 (%)	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
馬氏硬度 (N/mm <sup>2</sup> )	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
基材膜之膜厚 (μm)	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
保護塗層之膜厚 (μm)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
高速可撓性 (OK/10次)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
耐擦傷性 (鋼絲絨)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐擦傷性 (酒精綿棒)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
密合性	○	○	○	×	○	○	×	×	○	○	○
抗黏著功能	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×
SRa (nm)	0.6	1.1	2.0	2.9	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	0.8	0.8
霧度 (%)	0.23	0.25	0.25	0.25	0.23	0.23	0.24	0.24	0.25	0.27	0.26

【0195】 可知，藉由添加平均粒徑為 10nm 以上且 50nm 以下之凝集體的無機微粒子，可得到優異的抗黏著功能。又，可知，藉由利用具有烷基或（甲基）丙烯醯基之矽烷偶合劑進行表面處理，可提高與黏合劑成分之親和性、結合性，可得到優異的抗黏著功能。

**【符號說明】**

**【0196】**

11 基材膜、12 保護塗層、13 積層膜、14 透明電極、15A，15B 觸控面板用積層膜、16 光學調整層

## 申請專利範圍

1. 一種光硬化性組成物，其含有  
3 官能以上之（甲基）丙烯酸酯單體、  
2 官能之（甲基）丙烯酸酯單體、  
聚醚系（甲基）丙烯酸胺酯寡聚物、及  
光聚合起始劑；  
進行了光聚合時厚度為  $80\ \mu\text{m}$  時之斷裂伸長率為 35% 以上。
2. 如申請專利範圍第 1 項之光硬化性組成物，其中，進行了光聚合時  
厚度為  $80\ \mu\text{m}$  時之馬氏硬度為  $100\text{N}/\text{mm}^2$  以上。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之光硬化性組成物，其中，上述斷裂伸  
長率為 60% 以下。
4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之光硬化性組成物，其中，上述光聚合  
起始劑為苯乙酮系光聚合起始劑。
5. 如申請專利範圍第 3 項之光硬化性組成物，其中，上述光聚合起始  
劑為苯乙酮系光聚合起始劑。
6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之光硬化性組成物，其含有無機微粒子，  
該無機微粒子係平均粒徑為 10nm 以上且 50nm 以下之凝集體。
7. 如申請專利範圍第 3 項之光硬化性組成物，其含有無機微粒子，該  
無機微粒子係平均粒徑為 10nm 以上且 50nm 以下之凝集體。
8. 如申請專利範圍第 4 項之光硬化性組成物，其含有無機微粒子，該  
無機微粒子係平均粒徑為 10nm 以上且 50nm 以下之凝集體。
9. 如申請專利範圍第 6 項之光硬化性組成物，其中，上述無機微粒子

係藉由具有烷基或（甲基）丙烯醯基之矽烷偶合劑來進行表面處理而成。

10. 如申請專利範圍第 7 項之光硬化性組成物，其中，上述無機微粒子係藉由具有烷基或（甲基）丙烯醯基之矽烷偶合劑來進行表面處理而成。

11. 如申請專利範圍第 8 項之光硬化性組成物，其中，上述無機微粒子係藉由具有烷基或（甲基）丙烯醯基之矽烷偶合劑來進行表面處理而成。

12. 一種積層膜，其具備由環狀烯烴系樹脂構成之基材膜，

與形成於上述基材膜之至少一面的保護塗層；

上述保護塗層係使光硬化性組成物光聚合而成者，

上述光硬化性組成物含有 3 官能以上之（甲基）丙烯酸酯單體、2 官能之（甲基）丙烯酸酯單體、聚醚系（甲基）丙烯酸胺酯寡聚物、與光聚合起始劑，進行了光聚合時厚度為  $80\ \mu\text{m}$  時之斷裂伸長率為 35% 以上。

13. 如申請專利範圍第 12 項之積層膜，其中，上述光硬化性組成物進行了光聚合時厚度為  $80\ \mu\text{m}$  時之馬氏硬度為  $100\text{N}/\text{mm}^2$  以上。

14. 如申請專利範圍第 12 或 13 項之積層膜，其中，上述斷裂伸長率為 60% 以下。

15. 如申請專利範圍第 12 或 13 項之積層膜，其中，上述保護塗層之厚度為  $1\ \mu\text{m}$  以上且  $4\ \mu\text{m}$  以下。

16. 如申請專利範圍第 14 項之積層膜，其中，上述保護塗層之厚度為  $1\ \mu\text{m}$  以上且  $4\ \mu\text{m}$  以下。

17. 一種觸控面板用積層膜，其於申請專利範圍第 12 至 16 項中任一項之積層膜的至少一面形成有透明電極。

18. 一種影像顯示輸入裝置，其具備申請專利範圍第 17 項之觸控面板用

積層膜與影像顯示元件。

19. 一種積層膜之製造方法，其具有下述步驟：

塗佈步驟，其係將光硬化性組成物塗佈於由環狀烯烴系樹脂構成之基材膜之至少一面；

形成步驟，其係使上述光硬化性組成物進行光聚合，而於基材膜之至少一面形成保護塗層；

又，上述光硬化性組成物含有 3 官能以上之（甲基）丙烯酸酯單體、2 官能之（甲基）丙烯酸酯單體、聚醚系（甲基）丙烯酸胺酯寡聚物、與光聚合起始劑，進行了光聚合時厚度為  $80\ \mu\text{m}$  時之斷裂伸長率為 35% 以上。

圖式

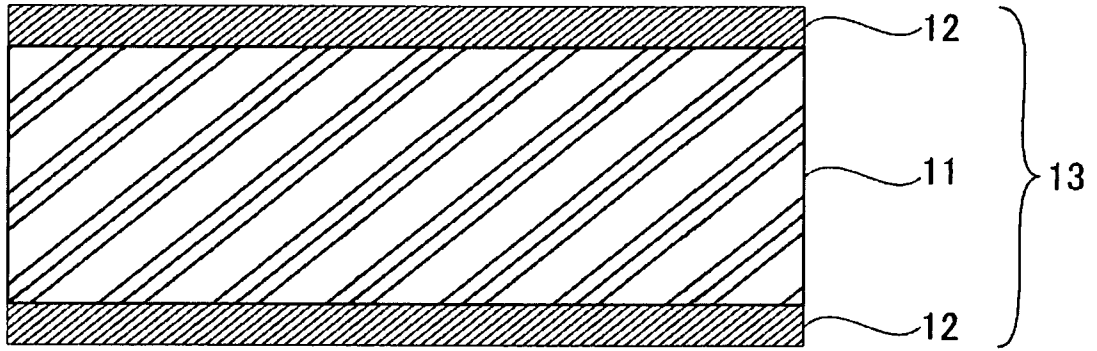


圖 1

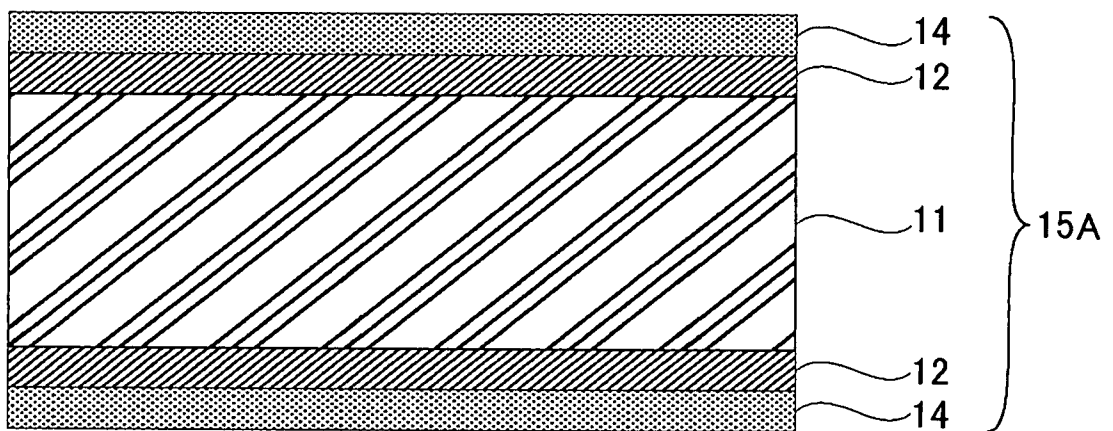


圖 2

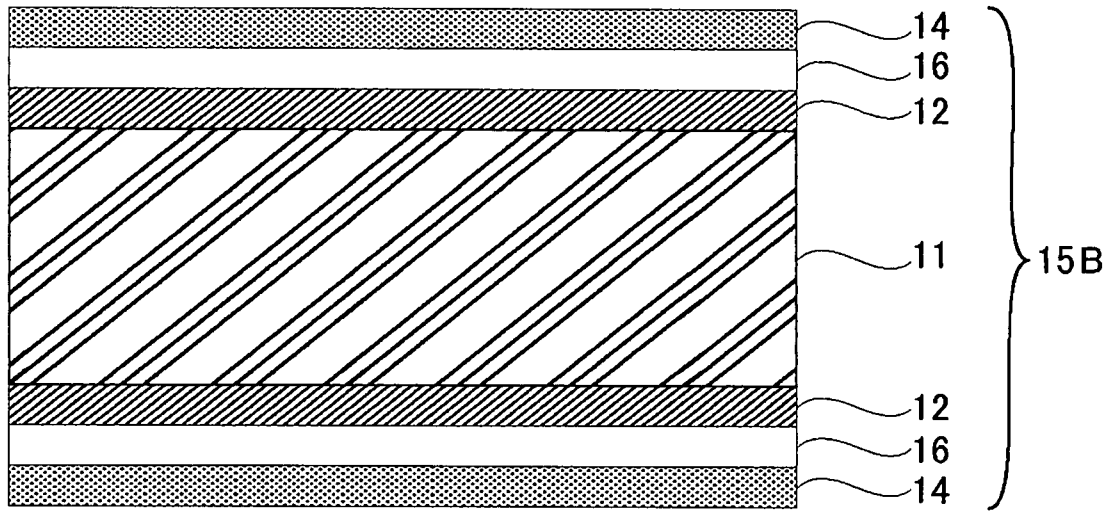


圖 3