



(21)申請案號：113119620 (22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 05 月 28 日

(51)Int. Cl. : *B32B27/00 (2006.01)* *B32B27/18 (2006.01)*
 B32B27/30 (2006.01) *B32B27/36 (2006.01)*
 C09J7/25 (2018.01) *C09J133/08 (2006.01)*
 C09J4/00 (2006.01) *C09J4/06 (2006.01)*
 C09J11/06 (2006.01) *C09J7/30 (2018.01)*
 C09J7/38 (2018.01) *G09F9/30 (2006.01)*

(30)優先權：2023/05/29 日本 2023-088144

(71)申請人：日商日東電工股份有限公司 (日本) NITTO DENKO CORPORATION (JP)
 日本

(72)發明人：片岡賢一 KATAOKA, KENICHI (JP) ； 井川真宏 IKAWA, MASAHIRO (JP) ； 阿部
 和弘 ABE, KAZUHIRO (JP)

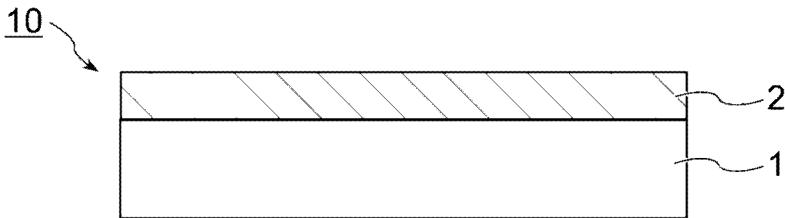
(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：3 共 63 頁

(54)名稱
補強膜、附補強膜之裝置及其製造方法

(57)摘要
本發明之補強膜(10)具備固黏積層於膜基材(1)之一主表面上之黏著劑層(2)。黏著劑層包含光硬化性組合物，該光硬化性組合物包含具有交聯結構之丙烯酸系基礎聚合物、光硬化劑、光聚合起始劑及抗靜電劑。丙烯酸系基礎聚合物包含(甲基)丙烯酸烷基酯、具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯、以及選自由含有羥基之單體及含有羧基之單體所組成之群中之一種以上作為單體單元。

指定代表圖：



符號簡單說明：

1:膜基材
2:黏著劑層
10:補強膜

【圖1】



【發明摘要】

【中文發明名稱】

補強膜、附補強膜之裝置及其製造方法

【中文】

本發明之補強膜(10)具備固黏積層於膜基材(1)之一主表面上之黏著劑層(2)。黏著劑層包含光硬化性組合物，該光硬化性組合物包含具有交聯結構之丙烯酸系基礎聚合物、光硬化劑、光聚合起始劑及抗靜電劑。丙烯酸系基礎聚合物包含(甲基)丙烯酸烷基酯、具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯、以及選自由含有羥基之單體及含有羧基之單體所組成之群中之一種以上作為單體單元。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1:膜基材

2:黏著劑層

10:補強膜

【發明說明書】

【中文發明名稱】

補強膜、附補強膜之裝置及其製造方法

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種貼設於裝置表面之補強膜。進而，本發明係關於一種具備補強膜之裝置及其製造方法。

【先前技術】

【0002】

出於保護表面或賦予耐衝擊性等目的，有時會於顯示器等光學裝置或電子裝置之表面貼附黏著性膜。此種黏著性膜通常於膜基材之主表面固黏積層有黏著劑層，且經由該黏著劑層貼合於裝置表面。

【0003】

於裝置之組裝、加工、運輸等使用前之狀態下，在裝置或裝置構成零件之表面暫時黏著黏著性膜，藉此可抑制被黏著體之損傷或破損。於專利文獻1及專利文獻2中揭示了一種補強膜，該補強膜於膜基材上具備包含光硬化性之黏著劑組合物之黏著劑層。

【0004】

該補強膜之黏著劑之凝膠分率較高，在剛與被黏著體貼合後呈低黏著性，因此容易自被黏著體剝離。因此，可自被黏著體進行二次加工，並且亦可位置選擇性地自被黏著體之無需補強之部位剝離去除補強膜。補強膜之黏著劑藉由光硬化而與被黏著體牢固地接著，因此成為膜基材永久接著於被黏著體之表面的狀態，可用作負責裝置之表面保護等之補強材料。

【0005】

近年來，使用樹脂膜等可彎折之基板(可撓性基板)之有機EL(Electroluminescence，電致發光)面板已實用化，可摺疊之裝置(可摺疊裝置)亦已實用化。據專利文獻4所載，藉由使用包含低玻璃轉移溫度之丙烯酸系基礎聚合物之光硬化性黏著劑作為可摺疊裝置之補強膜之黏著劑，抑制黏著劑層在可摺疊裝置之彎曲部位剝離。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】

[專利文獻1]日本專利特開2020-41113號公報

[專利文獻2]日本專利特開2020-134540號公報

[專利文獻3]日本專利特開2019-20726號公報

[專利文獻4]國際公開第2022/050009號

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0007】

可摺疊裝置在相同位置反覆進行彎曲。對於彎曲部位，內側被賦予壓縮應力，外側被賦予拉伸應力，因此彎曲部位及其周邊產生應變。藉由對補強膜之黏著劑層採用儲存彈性模數較小且柔軟之設計，而緩和彎曲部位之應變，因此可抑制補強膜在彎曲部位周邊剝離，並且減少應力對顯示元件之損害。

【0008】

另一方面，於黏著劑柔軟且彈性較小之情形時，在將可摺疊裝置保持

於摺疊狀態後，恢復至打開之狀態(展開狀態)時，黏著劑層之變形不會復原，變成皺褶而導致裝置之形狀變形。為了抑制彎曲部位之皺褶等變形，對於可摺疊裝置之補強膜之黏著劑，除要求對被黏著體之接著力較高以外，還要求形狀回復性較高。

【0009】

如專利文獻3所記載，於可摺疊裝置中，顯示元件之基板材料使用聚醯亞胺等樹脂膜，因此有時容易帶電，產生由帶電(靜電)所導致之裝置之靜電破壞之問題。為了抑制貼合有補強膜之裝置之帶電，有效的是藉由使與裝置相接地設置之黏著劑層含有抗靜電劑而使黏著劑層低電阻化，使其具有抗靜電性。但是，即便向專利文獻4中所記載之補強膜之黏著劑中添加抗靜電劑，黏著劑亦未充分低電阻化，若增大抗靜電劑之添加量，則抗靜電劑會滲出，而導致黏著劑層對裝置之接著力之降低、或裝置表面之污染。

【0010】

為了使黏著劑層低電阻化，考慮除抗靜電劑以外，還向黏著劑中調配多元醇等含有極性基之化合物。但是，由於多元醇等添加劑為低分子量成分，因此若為了低電阻化而增大添加劑之調配量，則黏著劑之應變回復性會降低，可摺疊裝置之彎曲部位處容易產生皺褶等變形。

【0011】

如上所述，對於用於可摺疊裝置之黏著劑層，不易達成低儲存彈性化(應力緩和性)、應變回復性及低電阻化之全部。

【0012】

本發明之目的在於提供一種補強膜，其在剛與被黏著體貼合後容易剝離，藉由在與被黏著體貼合後使黏著劑光硬化而可與被黏著體牢固地接著，

不易自彎曲狀態下之被黏著體剝離，黏著劑層之應變回復性較高，且可有助於裝置之抗靜電。

[解決問題之技術手段]

【0013】

本發明之補強膜具備固黏積層於膜基材之一主表面上之黏著劑層。黏著劑層包含光硬化性組合物，該光硬化性組合物包含丙烯酸系基礎聚合物、光硬化劑、光聚合起始劑及抗靜電劑。

【0014】

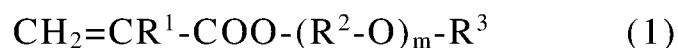
丙烯酸系基礎聚合物包含(甲基)丙烯酸烷基酯、具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯、及具有可交聯之官能基之單體作為單體單元。作為具有可交聯之官能基之單體，可例舉含有羥基之單體及含有羧基之單體。丙烯酸系基礎聚合物在交聯結構導入前之重量平均分子量較佳為10萬以上、

【0015】

相對於丙烯酸系基礎聚合物之單體單元之合計100重量份，(甲基)丙烯酸烷基酯之量較佳為40～94重量份，具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯之量較佳為5～55重量份。

【0016】

作為丙烯酸系基礎聚合物之單體單元之具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯為由通式(1)所表示之化合物。



【0017】

R^1 為氫原子或甲基。 R^2 為可具有支鏈之碳數2～4之伸烷基。 m 為1～5之整數。 R^3 為氫原子、碳數1～12之烷基或碳數6～20之芳基。

【0018】

作為丙烯酸系基礎聚合物之單體單元的(甲基)丙烯酸烷基酯之烷基之碳數較佳為6以上。

【0019】

構成黏著劑層之光硬化性組合物中之光硬化劑之含量較佳為相對於丙烯酸系基礎聚合物100重量份為3～25重量份。

【0020】

光硬化劑較佳為多官能(甲基)丙烯酸酯。多官能(甲基)丙烯酸酯可包含環氧烷鏈。光硬化劑除使用包含環氧烷鏈之多官能(甲基)丙烯酸酯以外，還可使用胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯。

【0021】

黏著劑層之表面電阻較佳為 $5 \times 10^{11} \Omega$ 以下。黏著劑層在光硬化後於-20℃下之剪切儲存彈性模數較佳為 $1.0 \times 10^4 \sim 5.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。

【0022】

黏著劑層在光硬化前對聚醯亞胺膜之接著力較佳為1 N/25 mm以下。黏著劑層在光硬化後對聚醯亞胺膜之接著力較佳為5 N/25 mm以上。

【0023】

於裝置之表面貼合上述補強膜，使黏著劑層光硬化，藉此可獲得附補強膜之裝置。裝置可為可彎折之可撓性裝置。

[發明之效果]

【0024】

本發明之補強膜之黏著劑層包含光硬化性組合物，藉由在與被黏著體接著後使黏著劑層光硬化，而使對被黏著體之接著力上升。由於在光硬化

前對被黏著體之接著力較小，因此容易自被黏著體剝離。

【0025】

補強膜之黏著劑層包含抗靜電劑，且丙烯酸系基礎聚合物包含具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯作為單體單元，因此經低電阻化，且抑制黏著劑層本身之帶電，並且亦有助於被黏著體之抗靜電。又，黏著劑層於低溫下之剪切儲存彈性模數較小且應力之緩和性優異，因此即便於在同一部位反覆彎曲之情形時，亦可抑制彎曲部位之黏著劑層之剝離，接著可靠性優異。

【0026】

進而，由於黏著劑層之應變回復率較大，因此在將被黏著體保持於摺疊狀態後，恢復至展開狀態時，黏著劑層之形狀容易回復，不易產生皺褶等變形。因此，本發明之補強膜亦可適宜地用於使用樹脂膜基板之可摺疊裝置。

【圖式簡單說明】

【0027】

圖1係表示補強膜之積層構成之剖視圖。

圖2係表示補強膜之積層構成之剖視圖。

圖3係表示貼設有補強膜之裝置之剖視圖。

【實施方式】

【0028】

圖1係表示補強膜之一實施方式之剖視圖。補強膜10於膜基材1之一主表面上具備黏著劑層2。黏著劑層2固黏積層於膜基材1之一主表面上。黏著劑層2為包含光硬化性組合物之光硬化性黏著劑，藉由照射紫外線等活性光線而硬化，與被黏著體之接著強度上升。

【0029】

圖2係於黏著劑層2之主表面上暫時黏著有剝離襯墊5之補強膜之剖視圖。圖3係表示於裝置20之表面貼設有補強膜10之狀態之剖視圖。

【0030】

自黏著劑層2之表面剝離去除剝離襯墊5，將黏著劑層2之露出面貼合於裝置20之表面，藉此於裝置20之表面貼設補強膜10。於該狀態下，黏著劑層2為光硬化前，呈補強膜10(黏著劑層2)暫時黏著於裝置20上之狀態。藉由使黏著劑層2光硬化，而使裝置20與黏著劑層2之界面之接著力上升，將裝置20與補強膜10固黏。

【0031】

「固黏」係所積層之2層牢固地接著，於兩者之界面無法或不易剝離之狀態。「暫時黏著」係所積層之2層間之接著力較小，可於兩者之界面容易地剝離之狀態。

【0032】

於圖2所示之補強膜中，膜基材1與黏著劑層2固黏，且剝離襯墊5暫時黏著於黏著劑層2。若將膜基材1與剝離襯墊5剝離，則於黏著劑層2與剝離襯墊5之界面產生剝離，維持黏著劑層2固黏於膜基材1上之狀態。剝離後之剝離襯墊5上未殘存黏著劑。

【0033】

關於圖3所示之附補強膜之裝置，在黏著劑層2光硬化前，裝置20與黏著劑層2呈暫時黏著狀態。若將膜基材1與裝置20剝離，則於黏著劑層2與裝置20之界面產生剝離，因此維持黏著劑層2固黏於膜基材1上之狀態。裝置20上未殘存黏著劑，因此容易進行二次加工或切割加工等剝離操作。在使

黏著劑層2光硬化後，黏著劑層2與裝置20之接著力上升，成為固黏狀態，因此不易自裝置20剝離補強膜10。

【0034】

[膜基材]

補強膜10之膜基材1可使用可撓性之塑膠膜。為了將膜基材1與黏著劑層2固黏，膜基材1之附設黏著劑層2之面較佳為未實施離型處理。

【0035】

膜基材之厚度例如約為4～150 μm 。就藉由賦予剛性或緩和衝擊等而補強裝置之觀點而言，膜基材1之厚度較佳為5 μm 以上，更佳為12 μm 以上，進而較佳為20 μm 以上，尤佳為25 μm 以上。就使補強膜具有可撓性而使其可摺疊之觀點而言，膜基材1之厚度較佳為125 μm 以下，更佳為100 μm 以下。就兼顧機械強度及可撓性之觀點而言，膜基材1之壓縮強度較佳為100～3000 kg/cm^2 ，更佳為200～2900 kg/cm^2 ，進而較佳為300～2800 kg/cm^2 ，尤佳為400～2700 kg/cm^2 。

【0036】

作為構成膜基材1之塑膠材料，可例舉：聚酯系樹脂、聚烯烴系樹脂、環狀聚烯烴系樹脂、聚醯胺系樹脂、聚醯亞胺系樹脂、聚醚醚酮、聚醚砜、聚芳酯系樹脂、芳香族聚醯胺系樹脂等。於顯示器等光學裝置用之補強膜中，膜基材1較佳為透明膜。又，於自膜基材1側照射活性光線而使黏著劑層2光硬化之情形時，膜基材1較佳為對用於使黏著劑層硬化之活性光線具有透明性。就兼具機械強度及透明性之方面而言，適宜使用聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯、聚萘二甲酸乙二酯等聚酯系樹脂、透明聚醯亞胺、透明芳香族聚醯胺。於自被黏著體側照射活性光線之情形時，被

黏著體對活性光線具有透明性即可，膜基材1可對活性光線不透明。

【0037】

可於膜基材1之表面設置易接著層、易滑層、離型層、抗靜電層、硬塗層、抗反射層等功能性塗層。再者，如上所述，為了將膜基材1與黏著劑層2固黏，較佳為不於膜基材1之附設黏著劑層2之面設置離型層。

【0038】

[黏著劑層]

固黏積層於膜基材1上之黏著劑層2包含光硬化性組合物。構成黏著劑層2之光硬化性組合物包含丙烯酸系基礎聚合物、光硬化劑及光聚合起始劑，進而包含抗靜電劑。

【0039】

黏著劑層2在光硬化前與裝置或裝置零件等被黏著體之接著力較小，因此容易剝離。黏著劑層2藉由光硬化而提昇與被黏著體之接著力，因此在使用裝置時補強膜亦不易自裝置表面剝離，接著可靠性優異。

【0040】

光硬化性之黏著劑於一般保存環境下幾乎不進行硬化，藉由照射紫外線等活性光線而硬化。因此，本發明之補強膜具有如下優點：可任意地設定黏著劑層2之硬化時間，可靈活地應對步驟之準備時間等。

【0041】

<基礎聚合物>

基礎聚合物為黏著劑組合物之主構成成分，為決定黏著劑層之接著力或儲存彈性模數等各特性之主要素。於本發明中，黏著劑之基礎聚合物使用丙烯酸系聚合物。丙烯酸系聚合物之光學透明性及接著性優異，且容易

控制接著力或儲存彈性模數等。

【0042】

丙烯酸系基礎聚合物包含(甲基)丙烯酸烷基酯作為單體成分。本發明中所使用之丙烯酸系基礎聚合物為除包含(甲基)丙烯酸烷基酯作為單體成分以外，還包含具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯、及具有可交聯之官能基之單體作為單體成分的共聚物。

【0043】

((甲基)丙烯酸烷基酯)

(甲基)丙烯酸烷基酯適宜使用烷基之碳數為1~20之(甲基)丙烯酸烷基酯。就藉由降低丙烯酸系基礎聚合物之玻璃轉移溫度，降低儲存彈性模數，而抑制反覆彎曲時之黏著劑層之剝離之觀點而言，(甲基)丙烯酸烷基酯之烷基較佳為鏈狀烷基。鏈狀烷基可為直鏈，亦可具有支鏈。

【0044】

作為具有鏈狀烷基之(甲基)丙烯酸烷基酯之例，可例舉：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸異丁酯、(甲基)丙烯酸第二丁酯、(甲基)丙烯酸第三丁酯、(甲基)丙烯酸戊酯、(甲基)丙烯酸異戊酯、(甲基)丙烯酸新戊酯、(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸庚酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸辛酯、(甲基)丙烯酸異辛酯、(甲基)丙烯酸壬酯、(甲基)丙烯酸異壬酯、(甲基)丙烯酸癸酯、(甲基)丙烯酸異癸酯、(甲基)丙烯酸十一烷基酯、(甲基)丙烯酸十二烷基酯、(甲基)丙烯酸異十三烷基酯、(甲基)丙烯酸十四烷基酯、(甲基)丙烯酸異十四烷基酯、(甲基)丙烯酸十五烷基酯、(甲基)丙烯酸鯨蠟酯、(甲基)丙烯酸十七烷基酯、(甲基)丙烯酸十八烷基酯、(甲基)丙烯酸異十八烷基酯、(甲基)丙烯酸十九

烷基酯、(甲基)丙烯酸二十烷基酯等。

【0045】

例示之(甲基)丙烯酸烷基酯中，就降低丙烯酸系基礎聚合物之玻璃轉移溫度之觀點而言，(甲基)丙烯酸烷基酯較佳為均聚物之玻璃轉移溫度為 -56°C 以下者。就均聚物之玻璃轉移溫度較低之方面而言，(甲基)丙烯酸烷基酯之烷基之碳數較佳為6以上。(甲基)丙烯酸烷基酯之烷基之碳數可為20以下、12以下、10以下或9以下。

【0046】

作為均聚物之玻璃轉移溫度(T_g)為 -56°C 以下之(甲基)丙烯酸烷基酯之具體例，可例舉：丙烯酸2-乙基己酯(T_g ： -70°C)、丙烯酸正己酯(T_g ： -65°C)、丙烯酸正庚酯、丙烯酸正辛酯(T_g ： -65°C)、丙烯酸異壬酯(T_g ： -60°C)、丙烯酸正壬酯(T_g ： -58°C)、丙烯酸異辛酯(T_g ： -58°C)等。其中，就可減小 -20°C 附近之儲存彈性模數之方面而言，較佳為丙烯酸2-乙基己酯、丙烯酸正庚酯、丙烯酸正辛酯，尤佳為丙烯酸正辛酯。

【0047】

(甲基)丙烯酸烷基酯亦可併用烷基之碳數為6~9之(甲基)丙烯酸 C_{6-9} 烷基酯及烷基之碳數為10~20之(甲基)丙烯酸 C_{10-20} 烷基酯。(甲基)丙烯酸 C_{10-20} 烷基酯與(甲基)丙烯酸 C_{6-9} 烷基酯相比，均聚物之 T_g 較高，但於 T_g 附近具有黏彈性之溫度依存較小之溫度區域(平坦區域)。因此，藉由使丙烯酸系基礎聚合物除包含(甲基)丙烯酸 C_{6-9} 烷基酯作為單體成分以外，還包含(甲基)丙烯酸 C_{10-20} 烷基酯作為單體成分，而存在低溫區域之儲存彈性模數之溫度依存變小，抑制由溫度變化所導致之被黏著體之翹曲、或補強膜自被黏著體剝離之情形。

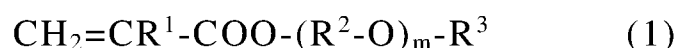
【0048】

就平坦區域之溫度範圍較寬，且平坦區域之儲存彈性模數較小之方面而言，(甲基)丙烯酸C₁₀₋₂₀鏈狀烷基酯中，較佳為(甲基)丙烯酸C₁₂₋₁₈烷基酯。其中，較佳為(甲基)丙烯酸十二烷基酯及(甲基)丙烯酸異硬脂酯，尤佳為丙烯酸十二烷基酯(別名：丙烯酸月桂酯)。於(甲基)丙烯酸烷基酯併用(甲基)丙烯酸C₆₋₉烷基酯及(甲基)丙烯酸C₁₀₋₂₀烷基酯之情形時，尤佳為丙烯酸2-乙基己酯或丙烯酸正辛酯與丙烯酸十二烷基酯之組合。

【0049】

(具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯)

具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯為(甲基)丙烯酸與具有環氧烷鏈之醇之酯，為下述通式(1)所表示之化合物。

**【0050】**

通式(1)中之R¹為氫原子或甲基，R¹為氫原子之式(1)之化合物為丙烯酸酯，R¹為甲基之式(1)之化合物為甲基丙烯酸酯。就使丙烯酸系基礎聚合物低T_g化之觀點而言，R¹較佳為氫原子。

【0051】

通式(1)中之R²為可具有支鏈之碳數2～4之伸烷基，-R²-O-為環氧烷鏈。藉由使R²之碳數為2～4，可實現黏著劑之低電阻化及丙烯酸系基礎聚合物與光硬化劑之相容性提昇。作為R²之碳數為2～4之環氧烷-R²-O-之具體例，可例舉：環氧乙烷(-CH₂CH₂-O-)、環氧丙烷(-CH(CH₃)CH₂-O-)、環氧丁烷(-CH₂CH₂CH₂CH₂-O-)。

【0052】

於通式(1)中， m 為環氧烷單元之重複數，且為1~5之整數。藉由使環氧烷之重複單元數 m 為5以下，容易獲得高分子量(例如，重量平均分子量為10萬以上)之丙烯酸系基礎聚合物。於 m 過大之情形時，通式(1)所表示之(甲基)丙烯酸酯化合物容易作為鏈轉移劑發揮作用，因此存在作為聚合物之丙烯酸系基礎聚合物之分子量未充分變大，黏著劑之接著力不足之情形。

【0053】

R^3 為氫原子、碳數1~12之烷基或碳數6~20之芳基。就丙烯酸系基礎聚合物之低 T_g 化及與光硬化劑之相容性提昇之觀點而言， R^3 較佳為碳數1~3之烷基，尤佳為甲基或乙基。

【0054】

於通式(1)中， $m=1$ 、 R^3 為烷基之化合物為(甲基)丙烯酸烷氧基烷基酯。於通式(1)中， $m\geq 2$ 、 R^3 為烷基之化合物為(甲基)丙烯酸聚伸烷基二醇酯。

【0055】

作為通式(1)所表示之化合物之具體例，可例舉：(甲基)丙烯酸甲氧基乙酯、(甲基)丙烯酸苯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸乙氧基乙氧基乙酯、甲氧基二丙二醇(甲基)丙烯酸酯、甲氧基三乙二醇(甲基)丙烯酸酯等。其中，就使丙烯酸系基礎聚合物低 T_g 化，減小黏著劑層於低溫下之儲存彈性模數之觀點而言，尤佳為丙烯酸甲氧基乙酯(均聚物之玻璃轉移溫度： -50°C)。

【0056】

(具有可交聯之官能基之單體)

具體而言，具有可交聯之官能基之單體為含有羥基之單體及含有羧基之單體。丙烯酸系基礎聚合物可具有含有羥基之單體及含有羧基之單體這

兩者作為單體成分，亦可僅具有任一者作為單體成分。藉由向丙烯酸系基礎聚合物中導入交聯結構，有凝聚力提昇，光硬化前之黏著劑層2與被黏著體之剝離性提昇之傾向。

【0057】

作為含有羥基之單體，可例舉：(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4-羥基丁酯、(甲基)丙烯酸6-羥基己酯、(甲基)丙烯酸8-羥基辛酯、(甲基)丙烯酸10-羥基癸酯、(甲基)丙烯酸12-羥基月桂酯、(甲基)丙烯酸4-(羥基甲基)環己基甲酯等。該等中，就對提昇光硬化後之黏著劑之接著力之貢獻較大之方面而言，較佳為丙烯酸2-羥基乙酯及丙烯酸4-羥基丁酯。

【0058】

作為含有羧基之單體，可例舉：(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酸2-羧基乙酯、(甲基)丙烯酸羧基戊酯、伊康酸、馬來酸、富馬酸、丁烯酸等。該等中，就對提昇接著力之貢獻較大之方面而言，較佳為丙烯酸。

【0059】

(單體之比率)

相對於丙烯酸系基礎聚合物之構成單體成分之合計100重量份，(甲基)丙烯酸烷基酯之量較佳為40～94重量份，具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯之量較佳為5～55重量份。

【0060】

具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯為有助於基礎聚合物與光硬化劑之相容性提昇及黏著劑之低電阻化之成分，丙烯酸系基礎聚合物中之比率越大，則有黏著劑層越為低電阻之傾向。相對於丙烯酸系基礎聚合物之構成單體

成分之合計100重量份，具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯之量較佳為5重量份以上，更佳為8重量份以上，進而較佳為10重量份以上，亦可為15重量份以上或20重量份以上。

【0061】

具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯之比率越高，則有黏著劑之電阻越小之傾向，但若具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯之比率變得過大，則存在與光硬化劑之相容性過大，光硬化前之黏著劑層與被黏著體之接著力(初始接著力)較大，不易剝離之情形。又，隨著具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯之比率增大，存在(甲基)丙烯酸烷基酯之比率相對降低，丙烯酸系基礎聚合物之玻璃轉移溫度變高，低溫下之接著性降低之情形。因此，相對於丙烯酸系基礎聚合物之構成單體成分之合計100重量份，具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯之量較佳為55重量份以下，更佳為50重量份以下，進而較佳為45重量份以下，亦可為40重量份以下、35重量份以下、30重量份以下或25重量份以下。

【0062】

就降低丙烯酸系基礎聚合物之玻璃轉移溫度之觀點而言，相對於丙烯酸系基礎聚合物之構成單體成分之合計100重量份，(甲基)丙烯酸烷基酯之量較佳為40重量份以上，更佳為50重量份以上，進而較佳為60重量份以上，亦可為65重量份以上、70重量份以上、75重量份以上或80重量份以上。

【0063】

另一方面，隨著(甲基)丙烯酸烷基酯之比率增大，存在具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯之比率相對降低，丙烯酸系基礎聚合物與光硬化劑之相容性降低之情形。相對於丙烯酸系基礎聚合物之構成單體成分之合計100重

量份，(甲基)丙烯酸烷基酯之量較佳為94重量份以下，更佳為90重量份以下，進而較佳為87重量份以下，亦可為85重量份以下、83重量份以下、80重量份以下或77重量份以下。

【0064】

丙烯酸系基礎聚合物亦可包含兩種以上之(甲基)丙烯酸烷基酯作為單體成分。兩種以上之(甲基)丙烯酸烷基酯可包含均聚物之玻璃轉移溫度為 -56°C 以下者及均聚物之玻璃轉移溫度高於 -56°C 者，亦可包含烷基之碳數為6以上者及烷基之碳數為5以下者。如上所述，可包含烷基之碳數為6～9者及烷基之碳數為10～20者。

【0065】

就使丙烯酸系基礎聚合物低玻璃轉移溫度化之觀點而言，較佳為使烷基之碳數為6以上之(甲基)丙烯酸烷基酯之量處於上述範圍，可為(甲基)丙烯酸 C_{6-9} 烷基酯之量處於上述範圍，亦可為丙烯酸2-乙基己酯、丙烯酸正庚酯、丙烯酸正辛酯之合計處於上述範圍，還可為丙烯酸正辛酯之量處於上述範圍。

【0066】

於(甲基)丙烯酸烷基酯包含(甲基)丙烯酸 C_{6-9} 烷基酯及(甲基)丙烯酸 C_{10-20} 烷基酯之情形時，相對於丙烯酸系聚合物之構成單體成分總量100重量份，(甲基)丙烯酸 C_{6-9} 烷基酯之量較佳為15～84重量份，(甲基)丙烯酸 C_{10-20} 烷基酯之量較佳為10～79重量份。(甲基)丙烯酸 C_{6-9} 烷基酯之量可為20～70重量份、30～60重量份、35～55重量份或40～50重量份，(甲基)丙烯酸 C_{10-20} 烷基酯之量可為15～60重量份、20～50重量份、25～45重量份或30～40重量份。

【0067】

相對於丙烯酸系基礎聚合物之構成單體成分之合計100重量份，具有可交聯之官能基之單體之量(含有羥基之單體與含有羧基之單體之合計量)較佳為0.5～15重量份，更佳為1～10重量份，進而較佳為1.5～7重量份。於丙烯酸系基礎聚合物包含羥基之情形時，有黏著劑層之應變回復率較大，形狀回復性較高之傾向，就該方面而言，丙烯酸系基礎聚合物較佳為含有包含羥基之單體作為構成單體成分，含有羥基之單體之含量較佳為處於上述範圍。

【0068】

相對於丙烯酸系基礎聚合物之構成單體成分之合計100重量份，(甲基)丙烯酸烷基酯及具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯之合計量較佳為60重量份以上，更佳為70重量份以上，進而較佳為80重量份以上，亦可為85重量份以上、90重量份以上、93重量份以上或95重量份以上。

【0069】

相對於丙烯酸系基礎聚合物之構成單體成分之合計100重量份，(甲基)丙烯酸烷基酯、具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯及具有可交聯之官能基之單體之合計量較佳為65重量份以上，更佳為75重量份以上，進而較佳為85重量份以上，亦可為90重量份以上、95重量份以上、98重量份以上、99重量份以上或100重量份。

【0070】

(其他單體)

丙烯酸系基礎聚合物亦可包含除上述單體以外之單體作為構成單體成分。作為除上述單體以外之單體，可例舉：N-乙烯基吡咯啉酮、甲基乙

烯基吡咯啉酮、乙烯基吡啶、乙烯基哌啉酮、乙烯基嘧啶、乙烯基哌啶、
乙烯基吡啶、乙烯基吡咯、乙烯基咪唑、乙烯基噁唑、乙烯基咪啉、N-丙
烯醯咪啉、N-乙烯基羧醯胺類、N-乙烯基己內醯胺等含氮單體。作為其他
單體，可例舉：乙烯酯單體、芳香族乙烯基單體、含有環氧基之單體、乙
烯醚單體、含有磺基之單體、含有磷酸基之單體、含有酸酐基之單體等。

【0071】

(玻璃轉移溫度)

丙烯酸系基礎聚合物之玻璃轉移溫度較佳為-40℃以下，更佳為-45℃
以下，亦可為-50℃以下或-55℃以下。藉由使玻璃轉移溫度遠低於裝置之
使用環境溫度，有黏著劑層於使用環境之溫度範圍內之儲存彈性模數較小，
抑制反覆彎曲時之剝離之傾向。丙烯酸系基礎聚合物之玻璃轉移溫度之下
限並無特別限定，一般而言為-80℃以上，亦可為-75℃以上或-70℃以上。

【0072】

玻璃轉移溫度為黏彈性測定時之損耗正切tanδ成為極大時之溫度(峰
頂溫度)。亦可使用藉由Fox公式所算出之理論Tg來代替藉由黏彈性測定所
得之玻璃轉移溫度。理論Tg係根據丙烯酸系基礎聚合物之構成單體成分之
均聚物之玻璃轉移溫度Tgi及各單體成分之重量分率Wi，藉由下述Fox公式
計算出。

$$1/Tg = \Sigma(Wi/Tgi)$$

【0073】

Tg為聚合物鏈之玻璃轉移溫度(單位：K)，Wi為構成鏈段之單體成分
i之重量分率(以重量為基準之共聚比率)，Tgi為單體成分i之均聚物之玻璃
轉移溫度(單位：K)。均聚物之玻璃轉移溫度可採用Polymer Handbook第3

版(John Wiley & Sons, Inc., 1989年)中所記載之數值。上述文獻中未記載之單體之均聚物之T_g採用藉由動態黏彈性測定所得之tan δ 之峰頂溫度即可。

【0074】

(丙烯酸系聚合物之聚合)

藉由溶液聚合、乳化聚合、塊狀聚合等各種公知之方法使上述單體成分聚合，藉此可獲得作為基礎聚合物之丙烯酸系聚合物。就黏著劑之接著力、保持力等特性之平衡、或成本等觀點而言，較佳為溶液聚合法。溶液聚合之溶劑可使用乙酸乙酯、甲苯等。溶液濃度通常約為20～80重量%。聚合起始劑可使用偶氮系、過氧化物系等各種公知者。為了調整分子量，可使用鏈轉移劑。反應溫度通常約為50～80℃，反應時間通常約為1～8小時。

【0075】

就提高光硬化後之黏著劑層之接著力之觀點而言，丙烯酸系基礎聚合物之重量平均分子量較佳為10萬以上，更佳為15萬以上，進而較佳為20萬以上，亦可為30萬以上、40萬以上或50萬以上。如上所述，於具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯之環氧烷之重複單元數(通式(1)中之m)較小之情形時，該單體作為鏈轉移劑之作用較小，因此容易獲得高分子量之丙烯酸系聚合物。

【0076】

就黏著劑組合物之使用性、或與光硬化劑之相容性等觀點而言，丙烯酸系基礎聚合物之重量平均分子量較佳為200萬以下，更佳為150萬以下，進而較佳為120萬以下，亦可為100萬以下或90萬以下。如下所述，雖於丙

烯酸系基礎聚合物中導入交聯結構，但丙烯酸系基礎聚合物之分子量係指交聯結構導入前之分子量。

【0077】

< 交聯劑 >

就使黏著劑具有適度之凝聚力，表現出接著力，並且確保光硬化前之黏著劑層與被黏著體之剝離性之觀點而言，較佳為於基礎聚合物中導入交聯結構。例如，於使丙烯酸系基礎聚合物聚合後之溶液中添加交聯劑，視需要進行加熱，藉此導入交聯結構。

【0078】

作為交聯劑，可例舉：異氰酸酯系交聯劑、環氧系交聯劑、噁唑啉系交聯劑、氮丙啶系交聯劑、碳二醯亞胺系交聯劑、金屬螯合物系交聯劑等。該等交聯劑與導入至丙烯酸系基礎聚合物中之羥基或羧基等官能基進行反應而形成交聯結構。就與丙烯酸系基礎聚合物之羥基或羧基之反應性較高，容易導入交聯結構之方面而言，較佳為異氰酸酯系交聯劑及環氧系交聯劑。於丙烯酸系基礎聚合物具有羥基作為可交聯之官能基之情形時，較佳為異氰酸酯系交聯劑，於丙烯酸系基礎聚合物具有羧基作為可交聯之官能基之情形時，較佳為環氧系交聯劑。

【0079】

異氰酸酯系交聯劑可使用1分子中具有2個以上之異氰酸基之多異氰酸酯。異氰酸酯系交聯劑亦可於1分子中具有3個以上之異氰酸基。作為異氰酸酯系交聯劑，例如可例舉：伸丁基二異氰酸酯、六亞甲基二異氰酸酯等低級脂肪族多異氰酸酯類；伸環戊基二異氰酸酯、伸環己基二異氰酸酯、異佛爾酮二異氰酸酯等脂環族異氰酸酯類；2,4-甲苯二異氰酸酯、4,4'-二苯

基甲烷二異氰酸酯、苯二甲基二異氰酸酯等芳香族異氰酸酯類；三羥甲基丙烷/甲苯二異氰酸酯三聚物加成物(例如，三井化學製造之「Takenate D101E」)、三羥甲基丙烷/六亞甲基二異氰酸酯三聚物加成物(例如，東曹製造之「Coronate HL」)、苯二甲基二異氰酸酯之三羥甲基丙烷加成物(例如，三井化學製造之「Takenate D110N」)、六亞甲基二異氰酸酯之異氰尿酸酯體(例如，東曹製造之「Coronate HX」)等異氰酸酯加成物等。

【0080】

環氧系交聯劑可使用1分子中具有2個以上之環氧基之多官能環氧化合物。環氧系交聯劑亦可於1分子中具有3個以上或4個以上之環氧基。環氧系交聯劑之環氧基可為縮水甘油基。作為環氧系交聯劑，例如可例舉：N,N,N',N'-四縮水甘油基間苯二甲胺、二縮水甘油基苯胺、1,3-雙(N,N-二縮水甘油基胺基甲基)環己烷、1,6-己二醇二縮水甘油醚、新戊二醇二縮水甘油醚、乙二醇二縮水甘油醚、丙二醇二縮水甘油醚、聚乙二醇二縮水甘油醚、聚丙二醇二縮水甘油醚、山梨醇聚縮水甘油醚、甘油聚縮水甘油醚、季戊四醇聚縮水甘油醚、聚甘油聚縮水甘油醚、山梨醇酐聚縮水甘油醚、三羥甲基丙烷聚縮水甘油醚、己二酸二縮水甘油酯、鄰苯二甲酸二縮水甘油酯、三(2-羥基乙基)異氰尿酸三縮水甘油酯、間苯二酚二縮水甘油醚、雙酚-S-二縮水甘油醚等。環氧系交聯劑亦可使用Nagase chemteX製造之「Denacol」、三菱瓦斯化學製造之「Tetrad X」、「Tetrad C」等市售品。

【0081】

交聯劑之使用量可根據丙烯酸系基礎聚合物之組成或分子量等適宜地進行調整。相對於丙烯酸系基礎聚合物100重量份，交聯劑之使用量約為0.01～5重量份，較佳為0.03～3重量份，更佳為0.05～1重量份，亦可為0.08

～0.8重量份或0.1～0.5重量份。

【0082】

為了促進交聯結構之形成，可使用交聯觸媒。作為交聯觸媒，可例舉：有機金屬錯合物(螯合物)、金屬與烷氧基之化合物、及金屬與鹽氧基之化合物等有機金屬化合物；以及三級胺等。尤其是，就抑制於常溫之溶液狀態下進行交聯反應而確保黏著劑組合物之適用期之觀點而言，較佳為有機金屬化合物。作為有機金屬化合物之金屬，可例舉：鐵、錫、鋁、鎳、鋅、鈦、鉛、鈷等。一般而言，交聯觸媒之使用量相對於丙烯酸系基礎聚合物100重量份為0.5重量份以下。

【0083】

<光硬化劑>

構成黏著劑層2之黏著劑組合物除含有基礎聚合物以外，還含有1分子中具有2個以上之光聚合性官能基之化合物作為光硬化劑。含有光硬化劑之黏著劑組合物具有光硬化性，若在與被黏著體貼合後進行光硬化，則與被黏著體之接著力提昇。

【0084】

光聚合性官能基較佳為具有利用光自由基反應所得之聚合性，作為光硬化劑，較佳為1分子中具有2個以上之乙烯性不飽和鍵之化合物，就與丙烯酸系基礎聚合物之相容性較高之方面而言，較佳為多官能(甲基)丙烯酸酯。

【0085】

就與丙烯酸系基礎聚合物之相容性較高之方面而言，光硬化劑較佳為使用多官能(甲基)丙烯酸酯。多官能(甲基)丙烯酸酯具有代表性的是多

元醇與(甲基)丙烯酸之酯。作為多官能(甲基)丙烯酸酯之具體例，可例舉：聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚四亞甲基二醇二(甲基)丙烯酸酯、烷二醇二(甲基)丙烯酸酯、三環癸烷二甲醇二(甲基)丙烯酸酯、異三聚氰酸二(甲基)丙烯酸酯、異三聚氰酸三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇二(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、二-三羥甲基丙烷四(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇聚(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、二(甲基)丙烯酸甘油酯、胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯、環氧(甲基)丙烯酸酯、丁二烯(甲基)丙烯酸酯、異戊二烯(甲基)丙烯酸酯等。

【0086】

多官能(甲基)丙烯酸酯可為經環氧烷改性之多元醇與(甲基)丙烯酸之酯。作為環氧烷，可例舉環氧乙烷(EO)及環氧丙烷(PO)。環氧烷亦可為聚乙二醇、聚丙二醇等聚環氧烷。

【0087】

作為環氧烷改性多官能(甲基)丙烯酸酯之具體例，可例舉：雙酚A環氧乙烷改性二(甲基)丙烯酸酯、雙酚A環氧丙烷改性二(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷環氧乙烷改性三(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷環氧丙烷改性三(甲基)丙烯酸酯、異三聚氰酸環氧乙烷改性二(甲基)丙烯酸酯、異三聚氰酸環氧丙烷改性二(甲基)丙烯酸酯、異三聚氰酸環氧乙烷改性三(甲基)丙烯酸酯、異三聚氰酸環氧丙烷改性三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇環氧乙烷改性四(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇環氧丙烷改性四(甲基)丙烯酸酯等。

【0088】

於聚仲烷基二醇二(甲基)丙烯酸酯、環氧烷改性多官能(甲基)丙烯酸酯等包含環氧烷鏈之多官能(甲基)丙烯酸酯中，環氧烷較佳為(聚)環氧乙烷或(聚)環氧丙烷，尤佳為(聚)環氧乙烷。環氧烷之鏈長(環氧烷之重複單元數) n 約為1~15。於1分子中包含複數個環氧烷鏈之情形時，平均鏈長 n 較佳為1~15。環氧烷鏈之(平均)鏈長 n 亦可為12以下、10以下、8以下、6以下、5以下、4以下或3以下。藉由調整環氧烷之種類及鏈長，可將與丙烯酸系基礎聚合物之相容性調整至適當範圍。

【0089】

就與丙烯酸系基礎聚合物之相容性之觀點而言，作為光硬化劑之多官能(甲基)丙烯酸酯之分子量較佳為1500以下，更佳為1000以下，亦可為800以下、500以下或400以下。就兼顧與基礎聚合物之相容性及光硬化後之接著力提昇之觀點而言，多官能(甲基)丙烯酸酯之官能基當量(g/eq)較佳為500以下，更佳為400以下，亦可為300以下、250以下、200以下、180以下或160以下。另一方面，若多官能(甲基)丙烯酸酯之官能基當量過小，則光硬化後之黏著劑層之交聯點密度變高，因此存在儲存彈性模數變大，低溫區域之接著性降低之情形。因此，光硬化劑之官能基當量較佳為80以上，更佳為100以上，亦可為120以上或130以上。

【0090】

如上所述，多官能(甲基)丙烯酸酯與丙烯酸系基礎聚合物之相容性優異。但是，與不具有環氧烷鏈之多官能(甲基)丙烯酸酯相比，具有環氧烷鏈之多官能(甲基)丙烯酸酯之極性較高，因此與丙烯酸系聚合物之相容性較低，尤其是，與極性官能基之量較少之丙烯酸系聚合物之相容性較低。

【0091】

與烷基之碳數較小之(甲基)丙烯酸烷基酯(例如，烷基之碳數為4之丙烯酸丁酯)相比，烷基之碳數為6以上之(甲基)丙烯酸烷基酯之環氧烷鏈之體積比率相對較小，因此極性較低。

【0092】

烷基之碳數為6以上之(甲基)丙烯酸烷基酯之比率較高之丙烯酸系聚合物由於極性較低，因此與具有環氧烷鏈之多官能(甲基)丙烯酸酯之相容性較低。因此，若向烷基之碳數為6以上之(甲基)丙烯酸烷基酯之比率較高之丙烯酸系聚合物中調配作為光硬化劑之具有環氧烷鏈之多官能(甲基)丙烯酸酯，則有時會產生光硬化劑滲出等缺陷。

【0093】

如上所述，藉由使丙烯酸系基礎聚合物除包含烷基之碳數為6以上之(甲基)丙烯酸烷基酯作為單體成分，還包含具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯作為單體成分，可提高極性，因此對具有環氧烷鏈之多官能(甲基)丙烯酸酯亦顯示出相容性。又，藉由使丙烯酸系基礎聚合物及光硬化劑這兩者均包含環氧烷鏈，有黏著劑被低電阻化之傾向。

【0094】

藉由調整丙烯酸系基礎聚合物之構成單體成分中之具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯之比率，可調整與具有環氧烷鏈之光硬化劑之相容性。如上所述，於不含具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯之情形時或於具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯之比率較低之情形時，與光硬化劑之相容性較低，因此導致光硬化劑滲出等。

【0095】

另一方面，於丙烯酸系基礎聚合物具有與光硬化劑(具有環氧烷鏈之

(甲基)丙烯酸酯)完全不相容之程度之極性之情形時，光硬化劑容易偏集存在於黏著劑層之表面(與被黏著體之接著界面附近)，即便光硬化劑之調配量為少量，亦藉由偏集存在於與被黏著體之接著界面之光硬化劑，而容易形成接著抑制層(Weak Boundary Layer，WBL)。

【0096】

若形成WBL，則於保持黏著劑層之儲存彈性模數等整體特性之狀態下，表面(接著界面)之液態之特性變強，因此有與被黏著體之接著力變小之傾向。因此，光硬化前之黏著劑層容易自被黏著體剝離。若使光硬化劑偏集存在於與被黏著體之接著界面附近而形成有WBL之黏著劑層光硬化，則於光硬化劑之存在密度較高之接著界面附近，光硬化劑之硬化反應容易進行，因此容易提昇接著力。又，於形成有WBL之情形時，有抑制作為整體特性之儲存彈性模數因光硬化而增大之傾向，因此於可摺疊裝置中之使用性優異。

【0097】

光硬化劑之官能基當量越小，光硬化劑之含量越多，則交聯密度因光硬化而變高，因此有光硬化後之黏著劑層之儲存彈性模數變大之傾向。就提高光硬化後之黏著劑之接著力，並且抑制儲存彈性模數過度上升之觀點而言，相對於丙烯酸系基礎聚合物100重量份，黏著劑組合物中之光硬化劑之含量較佳為3～25重量份，更佳為5～20重量份，亦可為8～17重量份或10～15重量份。如上所述，若藉由調整丙烯酸系基礎聚合物與光硬化劑之相容性，而於黏著劑層之表面(接著界面)形成WBL，則即便光硬化劑為少量，接著力亦容易因光硬化而上升，而可實現較高之接著力。

【0098】

光硬化劑亦可併用兩種以上。例如，光硬化劑可使用兩種以上之具有環氧烷鏈之多官能(甲基)丙烯酸酯，亦可使用具有環氧烷鏈之多官能(甲基)丙烯酸酯及不具有環氧烷鏈之多官能(甲基)丙烯酸酯。又，光硬化劑還可使用官能基數(1分子中之(甲基)丙烯酸酯基數)不同之多官能(甲基)丙烯酸酯。例如，出於調整光硬化後之黏著劑層之接著力或儲存彈性模數等目的，光硬化劑可併用二官能(甲基)丙烯酸酯及三官能以上之多官能(甲基)丙烯酸酯。

【0099】

光硬化劑可使用具有環氧烷鏈之多官能(甲基)丙烯酸酯及胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯。胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯為1分子中具有1個以上之胺基甲酸酯鍵及2個以上之(甲基)丙烯酸酯基之化合物，較佳為於1分子中包含2個以上之胺基甲酸酯鍵。具有2個以上之胺基甲酸酯鍵之胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯例如可藉由多異氰酸酯與具有羥基之(甲基)丙烯酸化合物之反應而獲得，多異氰酸酯之異氰酸基與(甲基)丙烯酸化合物之羥基鍵結而形成胺基甲酸酯鍵。具有2個以上之胺基甲酸酯鍵之胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯亦可藉由如下方法獲得：使多異氰酸酯與多元醇進行反應而製備末端具有異氰酸基之預聚物，使具有羥基之(甲基)丙烯酸化合物鍵結於預聚物之末端之異氰酸基。又，亦可藉由在使多異氰酸酯與具有羥基之(甲基)丙烯酸化合物進行反應之後，使該反應物與多元醇進行反應之方法，而獲得具有2個以上之胺基甲酸酯鍵之胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯。

【0100】

多異氰酸酯可為芳香族多異氰酸酯、脂環族多異氰酸酯及脂環式多異氰酸酯之任一者。作為芳香族多異氰酸酯，尤佳為甲苯二異氰酸酯(TDI)。

甲苯二異氰酸酯可為2,4-甲苯二異氰酸酯及2,6-甲苯二異氰酸酯之任一者，亦可為兩者之混合物。作為脂肪族多異氰酸酯，尤佳為六亞甲基二異氰酸酯(HDI)。作為脂環式多異氰酸酯，尤佳為異佛爾酮二異氰酸酯(IPDI)。

【0101】

作為具有羥基之(甲基)丙烯酸化合物，可例舉：(甲基)丙烯酸羥基乙酯、(甲基)丙烯酸羥基丙酯、(甲基)丙烯酸羥基丁酯、(甲基)丙烯酸羥基己酯、羥基甲基丙烯酸醯胺、羥基乙基丙烯酸醯胺等具有1個羥基及1個(甲基)丙烯酸醯基之化合物；季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷二(甲基)丙烯酸酯、異三聚氰酸二(甲基)丙烯酸酯等具有1個羥基及2個以上之(甲基)丙烯酸醯基之化合物。

【0102】

藉由二異氰酸酯與1分子中具有1個羥基及2個以上之(甲基)丙烯酸醯基之(甲基)丙烯酸化合物之反應所獲得之胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯於1分子中具有2個胺基甲酸酯鍵及4個以上之(甲基)丙烯酸醯基。胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯之(甲基)丙烯酸醯基數可為6個以上或8個以上，且可為12個以下或10個以下。

【0103】

上述胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯亦可使用由共榮社化學、新中村化學、根上工業、Mitsubishi Chemical、Daicel-Allnex、Resonac等市售者。

【0104】

藉由使光硬化劑除包含不具有胺基甲酸酯鍵之多官能(甲基)丙烯酸酯以外，還包含胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯，存在光硬化前之黏著劑層之接著力變小，光硬化後之黏著劑層之接著力變大之情形。認為其原因之一在於，

胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯具有藉由不具有胺基甲酸酯鍵之多官能(甲基)丙烯酸酯、尤其是具有環氧烷鏈之多官能(甲基)丙烯酸酯促進WBL形成之作用。

【0105】

於構成黏著劑層之光硬化性組合物除包含不具有胺基甲酸酯鍵之多官能(甲基)丙烯酸酯作為光硬化劑以外，還包含胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯作為光硬化劑之情形時，相對於丙烯酸系基礎聚合物100重量份，胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯之含量較佳為0.01重量份以上，更佳為0.05重量份以上，亦可為0.08重量份以上或0.1重量份以上。

【0106】

<光聚合起始劑>

光聚合起始劑係藉由照射活性光線而產生活性種，促進光硬化劑之硬化反應。光聚合起始劑根據光硬化劑之種類等可使用光陽離子起始劑(光酸產生劑)、光自由基起始劑、光陰離子起始劑(光鹼產生劑)等。於使用多官能丙烯酸酯作為光硬化劑之情形時，較佳為使用光自由基起始劑。光自由基起始劑較佳為藉由相較於波長450 nm為短波長之可見光或紫外線而斷裂，從而產生自由基之光自由基產生劑，可例舉羰基酮類、苯偶醌二甲基縮酮類、胺基酮類、醯基氧化膦類、二苯甲酮類、含有三氯甲基之三吡啶衍生物等。光自由基產生劑可單獨使用，亦可混合兩種以上使用。

【0107】

相對於丙烯酸系基礎聚合物100重量份，黏著劑組合物中之光聚合起始劑之含量較佳為0.001～5重量份，更佳為0.01～3重量份，進而較佳為0.03～1重量份。相對於光硬化劑100重量份，黏著劑組合物中之光聚合起

始劑之含量較佳為0.02～20重量份，更佳為0.05～10重量份，進而較佳為0.1～7重量份。

【0108】

<抗靜電劑>

黏著劑組合物包含抗靜電劑。藉由使黏著劑包含抗靜電劑，使黏著劑層低電阻化而降低黏著劑層之帶電，並且可賦予抑制被黏著體帶電之作用。

【0109】

作為抗靜電劑，可例舉：包含有機陽離子之離子性化合物、鹼金屬鹽、離子傳導聚合物、離子傳導填料、導電性聚合物等。其中，就與丙烯酸系基礎聚合物之相容性優異之方面而言，較佳為包含有機陽離子之離子性化合物、及鹼金屬鹽。

【0110】

包含有機陽離子之離子性化合物可為於常溫下為液體之離子性液體，亦可為於常溫下為固體之離子性固體。包含有機陽離子之離子性化合物較佳為包含有機陰離子或氟無機陰離子、及鎘陽離子。有機陰離子可為包含氟原子之氟有機陰離子，亦可為不含氟原子之有機陰離子。

【0111】

作為鎘陽離子，可例舉：含氮鎘陽離子、含硫鎘陽離子(例如三烷基鎘陽離子)、含磷鎘陽離子(例如四烷基鎘陽離子)等。其中，較佳為含氮鎘陽離子。

【0112】

作為含氮鎘陽離子，可例舉：吡啶鎘陽離子、吡咯鎘陽離子、哌啶鎘陽離子、具有吡咯啉骨架之陽離子、具有吡咯骨架之陽離子、咪唑鎘陽

離子、四氫嘧啶鎬陽離子、二氫嘧啶鎬陽離子、吡啶鎬陽離子、吡啶鎬陽離子、四烷基鎬陽離子等。

【0113】

構成包含有機陽離子之離子性化合物之氟有機陰離子可完全氟化(全氟化)，亦可部分氟化。作為氟有機陰離子之例，可例舉：全氟烷基磺酸鹽、雙(氟磺醯基)醯亞胺、雙(全氟烷基磺醯基)醯亞胺。更具體而言，例如可例舉：三氟甲磺酸鹽、五氟乙磺酸鹽、七氟丙磺酸鹽、九氟丁磺酸鹽、雙(氟磺醯基)醯亞胺、雙(三氟甲磺醯基)醯亞胺等。作為不含氟原子之有機陰離子，可例舉：對甲苯磺酸鹽等磺酸鹽陰離子、硼酸鹽陰離子、二氰胺陰離子等。作為氟無機陰離子，可例舉：六氟磷酸、四氟硼酸等。

【0114】

鹼金屬鹽較佳為包含上述有機陰離子或氟無機陰離子、及鹼金屬陽離子。鹼金屬陽離子為 Li^+ 、 Na^+ 或 K^+ ，其中，較佳為 Li^+ 。

【0115】

相對於丙烯酸系基礎聚合物100重量份，黏著劑組合物中之抗靜電劑之含量約為0.01～3重量份，較佳為0.03～2重量份，更佳為0.05～1重量份，進而較佳為0.1～0.7重量份。黏著劑層2中之抗靜電劑之含量約為0.01～2重量%，較佳為0.03～1重量%，更佳為0.05～0.7重量%，進而較佳為0.1～0.5重量%，亦可為0.15～0.4重量%。若抗靜電劑之量較少，則有時無法使黏著劑充分低電阻化。於抗靜電劑之量過多之情形時，可導致因抗靜電劑滲出而污染或腐蝕被黏著體、降低接著力。

【0116】

如上所述，藉由使黏著劑組合物之丙烯酸系基礎聚合物包含具有環氧

烷鏈之(甲基)丙烯酸酯作為單體成分，可實現低電阻化，因此即便抗靜電劑之添加量為少量，亦可使黏著劑低電阻化。因此，可提供抑制抗靜電劑滲出等缺陷，並且表面電阻較低，抗靜電性優異之黏著劑層。

【0117】

<其他成分>

如上所述，構成黏著劑層2之光硬化性之黏著劑組合物包含丙烯酸系基礎聚合物、光硬化劑、光聚合起始劑及抗靜電劑。黏著劑組合物亦可包含除該等以外之成分。

【0118】

例如，黏著劑組合物亦可包含相較於基礎聚合物為低分子量之低聚物。例如，黏著劑組合物除包含丙烯酸系基礎聚合物以外，還可包含重量平均分子量約為1000~30000之丙烯酸系低聚物。丙烯酸系低聚物含有(甲基)丙烯酸烷基酯作為主要構成單體成分。就提高光硬化後之黏著劑層2之接著力之觀點而言，丙烯酸系低聚物之玻璃轉移溫度較佳為40℃以上，更佳為50℃以上。丙烯酸系低聚物亦可與丙烯酸系基礎聚合物相同地包含可交聯之官能基。

【0119】

黏著劑組合物除含有上述各成分以外，還可於不損害本發明之特性之範圍內含有矽烷偶合劑、黏著性賦予劑、塑化劑、軟化劑、抗劣化劑、填充劑、著色劑、紫外線吸收劑、抗氧化劑、界面活性劑等添加劑。

【0120】

出於黏著劑之低電阻化、或調整丙烯酸系基礎聚合物與光硬化劑之相容性等目的，可使用添加劑。例如，藉由添加聚乙二醇或聚丙二醇等聚醚

多元醇，有黏著劑低電阻化之傾向。但是，多元醇等低分子量之添加劑無助於黏著劑之光硬化，在使黏著劑光硬化後亦以液態成分之形式殘存，因此於低分子量之添加劑之量較多之情形時，有光硬化後之黏著劑之凝膠分率較小，黏著劑層容易塑性變形，應變回復率降低之傾向。因此，相對於丙烯酸系基礎聚合物100重量份，添加劑之量較佳為20重量份以下，更佳為10重量份以下，進而較佳為5重量份以下，亦可為3重量份以下、2重量份以下或1重量份以下。

【0121】

相對於黏著劑組合物之固形物成分總量，丙烯酸系基礎聚合物、交聯劑及光硬化劑之合計量較佳為80重量%以上，更佳為90重量%以上，進而較佳為93重量%以上，亦可為95重量%以上、97重量%以上或98重量%以上。

【0122】

[補強膜之製作]

藉由於膜基材1上積層光硬化性之黏著劑層2，而獲得補強膜。黏著劑層2可直接形成於膜基材1上，亦可將於其他基材上形成為片狀之黏著劑層轉印至膜基材1上。

【0123】

藉由輥式塗佈、接觸輥式塗佈、凹版塗佈、反向塗佈、輥式刷塗、噴塗、浸漬輥塗佈、棒式塗佈、刮塗、氣刀塗佈、淋幕式塗佈、模唇塗佈、模嘴塗佈等將上述黏著劑組合物塗佈於基材上，並視需要將溶劑乾燥去除，藉此形成黏著劑層。乾燥方法可適宜地採用適當之方法。加熱乾燥溫度較佳為40℃～200℃，更佳為50℃～180℃，進而較佳為70℃～170℃。乾燥

時間較佳為5秒～20分鐘，更佳為5秒～15分鐘，進而較佳為10秒～10分鐘。

【0124】

於黏著劑組合物含有交聯劑之情形時，較佳為在溶劑乾燥之同時、或溶劑乾燥後，藉由加熱或老化進行交聯。加熱溫度或加熱時間可根據所使用之交聯劑之種類而適宜地設定，通常，藉由20℃～160℃之範圍且約1分鐘至7天之加熱來進行交聯。用於乾燥去除溶劑之加熱可兼任用於交聯之加熱。

【0125】

藉由向丙烯酸系基礎聚合物中導入交聯結構，有凝膠分率上升，黏著劑層2之儲存彈性模數上升之傾向。光硬化前之黏著劑之凝膠分率越高，黏著劑越硬，在藉由二次加工等自被黏著體剝離補強膜時，有抑制於被黏著體上之糊劑殘留之傾向。黏著劑層2之光硬化前之凝膠分率(即，構成黏著劑層之光硬化性組合物之凝膠分率)較佳為25%以上，更佳為30%以上，亦可為35%以上、40%以上或45%以上。另一方面，於凝膠分率過大之情形時，光硬化後之黏著劑之儲存彈性模數變高，應力應變之緩和性較低，因此在使用可撓性裝置時，有時會於彎曲部分產生黏著劑之剝離。因此，光硬化前之黏著劑層2之凝膠分率較佳為80%以下，亦可為75%以下、70%以下或65%以下。

【0126】

凝膠分率可以對於乙酸乙酯等溶劑之不溶分之形式求出，具體而言，以將黏著劑層在23℃下浸漬於乙酸乙酯中7天後之不溶成分相對於浸漬前之試樣的重量分率(單位：重量%)之形式求出。一般而言，聚合物之凝膠分率與交聯度相等，聚合物中之被交聯之部分越多，則凝膠分率越大。

【0127】

在藉由交聯劑向聚合物中導入交聯結構之後，光硬化劑亦維持未反應之狀態。因此，黏著劑層2包含導入有交聯結構之丙烯酸系基礎聚合物、光硬化劑、光聚合起始劑及抗靜電劑。於在膜基材1上形成黏著劑層2之情形時，出於保護黏著劑層2等目的，較佳為於黏著劑層2上附設剝離襯墊5。可在黏著劑層2上附設剝離襯墊5後進行交聯。

【0128】

於在其他基材上形成黏著劑層2之情形時，使溶劑乾燥後，將黏著劑層2轉印至膜基材1上，藉此獲得補強膜。亦可將用於形成黏著劑層之基材直接作為剝離襯墊5。

【0129】

剝離襯墊5適宜使用聚乙烯、聚丙烯、聚對苯二甲酸乙二酯、聚酯膜等塑膠膜。剝離襯墊之厚度通常為3~200 μm ，較佳為約為10~100 μm 。較佳為藉由聚矽氧系、氟系、長鏈烷基系或脂肪醯胺系等離型劑、或者二氧化矽粉末等對剝離襯墊5與黏著劑層2之接觸面實施離型處理。藉由對剝離襯墊5之表面進行離型處理，在將膜基材1與剝離襯墊5剝離時，於黏著劑層2與剝離襯墊5之界面產生剝離，維持黏著劑層2固黏於膜基材1上之狀態。可對剝離襯墊5之離型處理面及非處理面之任一者或兩者實施抗靜電處理。藉由對剝離襯墊5實施抗靜電處理，可抑制自黏著劑層將剝離襯墊剝離時之帶電。

【0130】

[黏著劑層之物性]

黏著劑層2之厚度例如約為1~300 μm 。黏著劑層2之厚度越大，則有

與被黏著體之接著性越提昇之傾向。另一方面，於黏著劑層2之厚度過大之情形時，有時光硬化前之流動性較高，不易處理。因此，黏著劑層2之厚度較佳為3~100 μm ，更佳為5~50 μm ，進而較佳為6~40 μm ，尤佳為8~30 μm 。就薄型化之觀點而言，黏著劑層2之厚度可為25 μm 以下、20 μm 以下或18 μm 以下。

【0131】

於補強膜用於顯示器等光學裝置之情形時，黏著劑層2之全光線透過率較佳為80%以上，更佳為85%以上，進而較佳為90%以上。黏著劑層2之霧度較佳為2%以下，更佳為1%以下，進而較佳為0.7%以下，尤佳為0.5%以下。

【0132】

黏著劑層2之表面電阻較佳為 $5.0 \times 10^{11} \Omega$ 以下，更佳為 $1.0 \times 10^{11} \Omega$ 以下，亦可為 $7.0 \times 10^{10} \Omega$ 以下、 $5.0 \times 10^{10} \Omega$ 以下或 $3.0 \times 10^{10} \Omega$ 以下。如上所述，藉由使黏著劑組合物包含抗靜電劑，進而使丙烯酸系基礎聚合物包含具有環氧烷鏈之(甲基)丙烯酸酯作為單體成分，可使黏著劑層2低電阻化。

【0133】

藉由使黏著劑層2為低電阻，可抑制自被黏著體剝離補強膜時之靜電等對被黏著體之電性損傷。黏著劑層2較佳為於光硬化後之表面電阻處於上述範圍。一般而言，在光硬化前後黏著劑層之表面電阻幾乎不發生變化。藉由使光硬化後之黏著劑層具有上述表面電阻，而經由黏著劑層2去除貼合有黏著劑層2之被黏著體之靜電，因此可抑制被黏著體之帶電。因此，可抑制貼合有補強膜之裝置之靜電破壞等由靜電所導致之缺陷。

【0134】

光硬化前之黏著劑層2於25℃下之剪切儲存彈性模數較佳為 $5.0 \times 10^3 \sim 1.0 \times 10^5$ Pa。黏著劑層之剪切儲存彈性模數(以下，簡稱為「儲存彈性模數」)可藉由如下方式求出：按照JIS K7244-1「塑膠-動態機械特性之試驗方法」中所記載之方法，於頻率1 Hz之條件下，以-50～150℃之範圍且以升溫速度5℃/分鐘進行測定，讀取此時之規定溫度下之值。

【0135】

就提昇黏著劑層之加工性、抑制黏著劑自補強膜之端面溢出、防止因自被黏著體剝離補強膜時糊劑殘留於被黏著體而導致之污染等觀點而言，光硬化前之黏著劑層2於25℃下之儲存彈性模數較佳為 7.0×10^3 Pa以上，更佳為 9.0×10^3 Pa以上，亦可為 1.0×10^4 Pa以上或 1.5×10^4 Pa以上。就使黏著劑層具有柔軟性之觀點而言，光硬化前之黏著劑層2於25℃下之儲存彈性模數較佳為 7.0×10^4 Pa以下，更佳為 5.0×10^4 Pa以下，亦可為 4.0×10^4 Pa以下或 3.0×10^4 Pa以下。

【0136】

光硬化前之黏著劑層2於-20℃下之儲存彈性模數較佳為 $1.0 \times 10^4 \sim 2.0 \times 10^5$ Pa，更佳為 $1.5 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^5$ Pa，亦可為 $2.0 \times 10^4 \sim 7.0 \times 10^4$ Pa或 $3.0 \times 10^4 \sim 7.0 \times 10^4$ Pa。藉由使光硬化前之黏著劑層於低溫下之儲存彈性模數處於上述範圍，有在光硬化後亦將黏著劑層之儲存彈性模數保持得較低之傾向。

【0137】

若使黏著劑層2光硬化，則光硬化劑進行硬化反應，而使儲存彈性模數上升，與被黏著體之接著力上升。黏著劑層2較佳為於光硬化後在低溫下之儲存彈性模數亦較小。

【0138】

光硬化後之黏著劑層於-20℃下之儲存彈性模數較佳為 5.0×10^5 Pa以下，更佳為 3.0×10^5 Pa以下，進而較佳為 2.0×10^5 Pa以下，亦可為 1.5×10^5 Pa以下或 1.0×10^5 Pa以下。藉由使光硬化後之黏著劑層於低溫下之儲存彈性模數較小，黏著劑層於低溫環境下顯示出應變緩和性，因此於貼合有補強膜之裝置反覆彎曲之情形時或於長時間保持彎曲狀態之情形時，亦可抑制彎曲部位之黏著劑層之剝離。

【0139】

如上所述，構成黏著劑層之丙烯酸系基礎聚合物之玻璃轉移溫度越低，且光硬化劑之使用量越少，則有光硬化後之黏著劑層於-20℃下之儲存彈性模數變小之傾向。尤其是，於丙烯酸系基礎聚合物包含丙烯酸正辛酯作為單體成分之情形時，在-20℃附近之低溫區域存在儲存彈性模數之平坦區域(儲存彈性模數之溫度依存性較小之區域)，因此容易獲得-20℃下之儲存彈性模數較小之黏著劑。

【0140】

於光硬化後之黏著劑層之儲存彈性模數過小之情形時，存在黏著劑層因接著保持力不足而自被黏著體剝離之情形。因此，光硬化後之黏著劑層於-20℃下之儲存彈性模數較佳為 1.0×10^4 Pa以上，更佳為 3.0×10^4 Pa以上，亦可為 5.0×10^4 Pa以上或 7.0×10^4 Pa以上。

【0141】

黏著劑層於溫度60℃下之應變回復率較佳為85%以上，更佳為90%以上，進而較佳為91%以上，亦可為92%以上。應變回復率係根據使用旋轉流變儀，對黏著劑層施加10分鐘2 kPa之剪應力後，釋放應力後靜置10分鐘而

使應變回復時之應力施加時之最大應變 S_1 及應力釋放時之最小應變 S_2 ，並藉由下式計算出。

$$\text{應變回復率(\%)} = 100 \times (S_1 - S_2) / S_1$$

【0142】

應變回復率係表示對黏著劑層賦予應力而使其變形(應變狀態)，釋放應力時以何種程度回復至原本之形狀的指標，越接近100%，形狀回復性越高。若應變回復率處於上述範圍，則在將可摺疊裝置保持於摺疊狀態(對黏著劑層賦予伸長應變之狀態)之後，將裝置恢復成展開狀態而釋放黏著劑層之應力時，黏著劑層之形狀容易回復，因此不易產生皺褶等變形。

【0143】

如上所述，不使用多元醇等添加劑(或將使用量設為少量)，向丙烯酸系基礎聚合物中導入環氧烷結構，實現低電阻化，藉此光硬化後之黏著劑中所包含之低分子量之液態成分之量較少，黏著劑之凝膠分率較大，因此可增大應變回復率。

【0144】

就容易自被黏著體剝離，防止於剝離補強膜後之被黏著體上之糊劑殘留之觀點而言，光硬化前之黏著劑層2與被黏著體之接著力較佳為1 N/25 mm以下，更佳為0.7 N/25 mm以下，進而較佳為0.5 N/25 mm以下，亦可為0.4 N/25 mm以下或0.3 N/25 mm以下。就防止保存或處理時之補強膜之剝離之觀點而言，光硬化前之黏著劑層2與被黏著體之接著力較佳為0.01 N/25 mm以上，更佳為0.02 N/25 mm以上，亦可為0.03 N/25 mm以上、0.04 N/25 mm以上或0.05 N/25 mm以上。

【0145】

接著力係以聚醯亞胺膜作為被黏著體，藉由拉伸速度300 mm/分鐘、剝離角度180°之剝離試驗而求出。只要無特別說明，則接著力為25°C下之測定值。

【0146】

就裝置實際使用時之接著可靠性之觀點而言，關於光硬化後之黏著劑層與被黏著體之接著力，光硬化後之黏著劑層與被黏著體之接著力較佳為5 N/25 mm以上，更佳為7 N/25 mm以上，進而較佳為8 N/25 mm以上，亦可為9 N/25 mm以上或10 N/25 mm以上。

【0147】

光硬化後之黏著劑層與被黏著體之接著力較佳為光硬化前之黏著劑層與被黏著體之接著力之5倍以上，更佳為10倍以上，進而較佳為15倍以上，亦可為20倍以上、30倍以上或50倍以上。如上所述，藉由基於丙烯酸系基礎聚合物之組成及光硬化劑之種類調整兩者之相容性，可將光硬化前之接著力(初始接著力)抑制得較低，且增大光硬化後之黏著劑之接著力。

【0148】

[補強膜之用途]

本發明之補強膜貼合於裝置或裝置構成零件來使用。補強膜10之黏著劑層2與膜基材1固黏，且在與被黏著體貼合後且光硬化前與被黏著體之接著力較小。因此，在光硬化前容易自被黏著體剝離補強膜。

【0149】

貼合有補強膜之被黏著體並無特別限定，可例舉各種電子裝置、光學裝置及其構成零件等。於一實施方式中，補強膜貼合於可彎折之可撓性裝置之表面。可彎折之裝置具有鉸鏈部，可將該鉸鏈部向中心彎折。彎折角

度可任意地設定，可進行180°彎折(摺疊)。於裝置為顯示裝置之情形時，可於畫面側之正面貼合補強膜，亦可於背面側(殼體)貼合補強膜。可於鉸鏈部等規定部位彎折地構成之可撓性裝置在其使用狀態下於同一部位反覆進行彎曲及展開。

【0150】

補強膜可貼合於被黏著體之整面，亦可僅選擇性地貼合於需要補強之部分(補強對象區域)。又，可於需要補強之部分(補強對象區域)及無需補強之區域(非補強對象區域)之整體貼合補強膜後，將貼合於非補強對象區域之補強膜切割去除。若黏著劑為光硬化前，則補強膜呈暫時黏著於被黏著體表面之狀態，因此可容易地自被黏著體之表面剝離去除補強膜。亦可於補強對象區域及非補強對象區域貼合補強膜，選擇性地對補強對象區域照射光而使黏著劑光硬化後，選擇性地剝離去除黏著劑未硬化之非補強對象區域之補強膜。

【0151】

藉由貼合補強膜而賦予適度之剛性，因此對於可撓性裝置等厚度較小之構件，可期待提昇處理性或防止破損等效果。於裝置之製造步驟中，在於半成品貼合補強膜之情形時，可於切割為製品尺寸之前之大開頁半成品貼合補強膜。可以卷對卷式於藉由卷對卷式製程製造之裝置之母輥貼合補強膜。

【0152】

於被黏著體貼合補強膜後，對黏著劑層2照射活性光線，藉此使黏著劑層光硬化。作為活性光線，可例舉：紫外線、可見光、紅外線、X射線、 α 射線、 β 射線及 γ 射線等。就可抑制保存狀態下之黏著劑層之硬化，且容易

硬化之方面而言，活性光線較佳為紫外線。活性光線之照射強度或照射時間根據黏著劑層之組成或厚度等適宜地設定即可。對黏著劑層2照射活性光線時，可自膜基材1側及被黏著體側之任一面實施，亦可自兩面進行活性光線之照射。

【0153】

如上所述，藉由貼合本發明之補強膜，對被黏著體賦予適度之剛性，並且緩和、分散應力，因此可抑制於製造步驟中可能產生之各種缺陷，提昇生產效率，改善良率。補強膜在使黏著劑層光硬化之前容易自被黏著體剝離，因此於產生積層或貼合不良之情形時，亦容易進行二次加工。又，亦容易進行選擇性地自除補強對象區域以外之區域去除補強膜等加工。

【0154】

於使用完成後之裝置時，由於裝置掉落、於裝置上載置重物、飛來物碰撞裝置等，意外負載了外力之情形時，亦可藉由貼合補強膜來防止裝置之破損。又，使黏著劑光硬化後之補強膜牢固地接著於裝置，因此即便長期使用亦不易剝離補強膜，可靠性優異。

【0155】

於使用樹脂基板之可撓性裝置貼合本發明之補強膜而成之附補強膜之裝置反覆彎曲之情形時或長時間保持彎曲狀態之情形時，亦不易產生彎曲部位之補強膜之剝離。又，於長時間保持彎曲狀態後成為展開狀態之情形時，黏著劑層之應變回復率亦較大，形狀回復性亦較高，因此不易產生皺褶等變形。進而，黏著劑層為低電阻，可經由黏著劑層去除裝置之樹脂基板等之靜電，因此可抑制由帶電(靜電)所導致之裝置之靜電破壞等缺陷。

[實施例]

【0156】

以下，例舉實施例及比較例進一步進行說明，但本發明並不限定於該等實施例。

【0157】

[丙烯酸系聚合物之聚合]

< 聚合物A >

向具備溫度計、攪拌機、回流冷凝管及氮氣導入管之反應容器中投入作為單體之76重量份之丙烯酸2-乙基己酯(2EHA)、4重量份之丙烯酸4-羥基丁酯(4HBA)及20重量份之丙烯酸甲氧基乙酯(MEA)、0.2重量份之作為聚合起始劑之偶氮二異丁腈(AIBN)、以及233重量份之作為溶劑之乙酸乙酯，通入氮氣，一面進行攪拌，一面進行約1小時之氮氣置換。其後，加熱至60℃，反應7小時，獲得重量平均分子量(M_w)為70萬之丙烯酸系聚合物A之溶液。

【0158】

< 聚合物B～Q >

將單體之加入量變更為如表1所示。除此以外，以與聚合物A之聚合相同之方式，獲得聚合物B～Q之溶液。

【0159】

[補強膜之製作]

< 實施例1 >

(黏著劑組合物之製備)

向丙烯酸系聚合物A之溶液(以聚合物之固形物成分計為100重量)中添加0.1重量份之作為交聯劑之三官能之異氰酸酯系交聯劑(東曹製造之

「Coronate HX」)、0.02重量份之作為交聯觸媒之乙醯丙酮鐵(日本化學產業製造之「三乙醯丙酮鐵」)、作為光硬化劑之表1所示之多官能丙烯酸酯及胺基甲酸酯丙烯酸酯、0.3重量份之作為光聚合起始劑之IGM Resins製造之「Omnirad 651」、及0.2重量份之作為抗靜電劑A之1-丁基-3-甲基吡啶鎘雙-三氟甲磺醯亞胺(日本Carlit製造之「CIL-312」)並混合均勻，而製備表1所示之黏著劑組合物。

【0160】

(黏著劑溶液之塗佈及交聯)

使用槽輥以乾燥後之厚度成為25 μm 之方式於厚度50 μm 之聚對苯二甲酸乙二酯膜上塗佈上述黏著劑組合物。於130°C下乾燥1分鐘而去除溶劑後，於黏著劑之塗佈面貼合剝離襯墊(雙面經抗靜電處理且一面經聚矽氧離型處理之厚度25 μm 之聚對苯二甲酸乙二酯膜)之離型處理面。其後，於25°C之環境下進行4天老化處理，進行交聯，獲得於聚對苯二甲酸乙二酯膜基材上固黏積層有光硬化性黏著片材，並於其上暫時黏著有剝離襯墊之補強膜。

【0161】

<實施例2、4~11、比較例1~5>

除將丙烯酸系聚合物之種類、以及光硬化劑之種類及添加量變更為如表1所示以外，以與實施例1相同之方式製備黏著劑組合物，製作補強膜。

【0162】

<實施例3>

除使用0.2重量份之抗靜電劑B來代替抗靜電劑A以外，以與實施例2相同之方式製備黏著劑組合物，製作補強膜。

【0163】

< 實施例12 >

(黏著劑組合物之製備)

向丙烯酸系聚合物H之溶液(以聚合物之固形物成分計為100重量)中添加0.5重量份之作為交聯劑之四官能之環氧系交聯劑(三菱瓦斯化學製造之「Tetrad C」)、0.2重量份之作為交聯觸媒之四乙醯丙酮鎢(Matsumoto Fine Chemical製造之「ZC-150」)、作為光硬化劑之表1所示之多官能丙烯酸酯及胺基甲酸酯丙烯酸酯、0.3重量份之作為光聚合起始劑之IGM Resins製造之「Omnirad 651」、及0.2重量份之作為抗靜電劑之日本Carlit製造之「CIL-312」並混合均勻，而製備黏著劑組合物。

【0164】

(黏著劑溶液之塗佈及交聯)

使用上述黏著劑組合物，以與實施例1相同之方式，進行塗佈及交聯，製作補強膜。

【0165】

< 實施例13～16 >

除將丙烯酸系聚合物之種類、交聯劑之添加量、光硬化劑之種類及添加量、以及抗靜電劑之種類變更為如表1所示以外，以與實施例12相同之方式製備黏著劑組合物，製作補強膜。

【0166】

< 比較例6 >

除將丙烯酸系聚合物之種類、光硬化劑之種類及添加量、以及交聯劑之添加量變更為如表1所示以外，以與實施例12相同之方式製備黏著劑組合物，製作補強膜。

【0167】

<比較例7>

將丙烯酸系聚合物之種類、以及光硬化劑之種類及添加量變更為如表1所示，調配30重量份之作為添加劑之三醇型聚丙二醇(AGC製造之「Preminol S-3011」， $M_n=10000$ ，以下，記載為「PPG」)，除此以外，以與實施例12相同之方式製備黏著劑組合物，製作補強膜。

【0168】

<比較例8>

除調配10重量份之作為添加劑之PPG以外，以與比較例1相同之方式製備黏著劑組合物，製作補強膜。

【0169】

[評價]

對上述實施例及比較例中所獲得之補強膜之黏著劑層實施以下評價。再者，於比較例1及比較例2中，液態之光硬化劑滲出至黏著劑層之表面，未作為黏著劑發揮功能，因此未實施評價。

【0170】

<重量平均分子量>

聚合物之重量平均分子量(聚苯乙烯換算)係使用GPC(東曹製造之「HLC-8220GPC」)藉由下述條件進行測定。

樣品濃度：0.2重量%(四氫呋喃溶液)

樣品注入量：10 μL

溶析液：THF(Tetrahydrofuran，四氫呋喃)

流速：0.6 mL/min

測定溫度：40℃

樣品管柱：TSKguardcolumn SuperHZ-H(1根)+TSKgel SuperHZM-H(2根)

參考管柱：TSKgel SuperH-RC(1根)

檢測器：RI(Refractive Index，折射率)

【0171】

<表面電阻>

自補強膜將剝離襯墊剝離而露出黏著劑層(光硬化前)，於溫度25℃、相對濕度50%之環境下，使探針(TREK製造之「Model 152P-2P」)與黏著劑層之表面接觸，使用電阻率計(TREK製造之「Model 152-1」)，於施加電壓10 V、電壓施加時間10秒之條件下，測定表面電阻。

【0172】

<儲存彈性模數>

以與上述各實施例、比較例相同之方式於剝離襯墊上進行黏著劑組合物之塗佈及交聯，製作黏著片材(光硬化前)。於光硬化前之黏著片材之黏著劑層之表面附設剝離襯墊而阻隔氧，利用365 nm之LED(Light Emitting Diode，發光二極體)燈照射1000 mJ/cm²之紫外線而使其光硬化。積層光硬化後之黏著片材，製作厚度約0.8 mm之測定用試樣，使用旋轉流變儀(TA Instruments製造之「Discovery-HR2」)，藉由以下條件進行動態黏彈性測定，讀取-20℃下之剪切儲存彈性模數G'之值。

(測定條件)

變形模式：扭轉

測定頻率：1 Hz

升溫速度：5℃/分鐘

測定溫度：-50～150℃

形狀：平行板 8.0 mmφ

【0173】

<應變回復率>

以與上文相同之方式製作測定用試樣。使用旋轉流變儀，對測定用試樣施加10分鐘2 kPa之應力後，釋放應力(應力：0 kPa)後靜置10分鐘，使應變回復。根據應力施加時之最大應變 S_1 及應力釋放時之最小應變 S_2 ，算出應變回復率(%) = $100 \times (S_1 - S_2) / S_1$ 。

(測定條件)

變形模式：扭轉

測定溫度：60℃

形狀：平行板 8.0 mmφ

【0174】

<接著力>

經由雙面膠帶(日東電工製造之「No.531」)將厚度25 μm之聚醯亞胺膜(UBE製造之「Upilex 25S」)貼附於玻璃板，獲得測定用聚醯亞胺膜基板。自切割為寬度25 mm×長度100 mm之補強膜之表面剝離去除剝離襯墊，使用手壓輥將其貼合於測定用聚醯亞胺膜基板，製成光硬化前之試驗樣品。自光硬化前之試驗樣品之補強膜側(PET膜基材側)照射紫外線而使黏著劑層光硬化，將所獲得者作為光硬化後之試驗樣品。使用該等試驗樣品，利用夾頭保持補強膜之膜基材之端部，以拉伸速度300 mm/分鐘進行補強膜之180°剝離，測定剝離強度。

【0175】

<被黏著體污染性>

自補強膜之表面剝離去除剝離襯墊，使用手壓輥於黏著劑層之表面貼合聚醯亞胺膜(UBE製造之「Upilex 25S」)。於25℃下靜置30分鐘後，自聚醯亞胺膜剝離補強膜，於螢光燈下對聚醯亞胺膜之表面進行目視，確認有無污染。將確認到由附著物所導致之污染者設為×，將未確認到污染者設為○。

【0176】

將實施例及比較例之補強膜之黏著劑之組成(丙烯酸系聚合物之組成及重量平均分子量Mw、光硬化劑、交聯劑、抗靜電劑、PPG之添加量)及接著力之評價結果示於表1及表2。於表1及表2中，各成分之量為相對於丙烯酸系聚合物之固形物成分100重量份之添加量，於任一例中，抗靜電劑之量均為0.2重量份。丙烯酸系聚合物之構成單體、交聯劑及光硬化劑之詳細情況如下所述。

【0177】

(單體)

2EHA：丙烯酸2-乙基己酯

BA：丙烯酸丁酯

NOAA：丙烯酸正辛酯

LA：丙烯酸月桂酯(丙烯酸十二烷基酯)

4HBA：丙烯酸4-羥基丁酯

AA：丙烯酸

MEA：丙烯酸甲氧基乙酯(東亞合成製造之「Acrix C-1」)

EEEA：丙烯酸乙氧基乙氧基乙酯(大阪有機化學工業製造之「Viscoat #180」)

AM90G：甲氧基聚乙二醇#400丙烯酸酯(新中村化學工業製造之「NK Ester AM90-G」)

【0178】

(交聯劑)

T-C：1,3-雙(N,N-二縮水甘油基胺基甲基)環己烷(四官能之環氧化合物，三菱瓦斯化學製造之「Tetrad C」)

C/HX：六亞甲基二異氰酸酯之異氰尿酸酯體(東曹製造之「Coronate HX」)

【0179】

(光硬化劑)

A200：聚乙二醇#200($n=4$)二丙烯酸酯(新中村化學工業製造之「NK Ester A-200」，官能基當量151 g/eq)

A400：聚乙二醇#400($n=9$)二丙烯酸酯(新中村化學工業製造之「NK Ester A-400」，官能基當量263 g/eq)

A600：聚乙二醇#600($n=14$)二丙烯酸酯(新中村化學工業製造之「NK Ester A600」，官能基當量371 g/eq)

M350：三羥甲基丙烷EO改性($n=1$)三丙烯酸酯(東亞合成製造之「Aronix M-350」，官能基當量143 g/eq)

UA：含有聚碳酸酯骨架之胺基甲酸酯丙烯酸酯(共榮社化學製造之「UF-X9-83」，官能基數2~3，重量平均分子量8400)

【0180】

(抗靜電劑)

抗靜電劑A：1-丁基-3-甲基吡啶鎘雙-三氟甲磺醯亞胺(日本Carlit製造之「CIL-312」)

抗靜電劑B：1-乙基-3-甲基咪唑鎘雙(氟磺醯基)醯亞胺(簡稱：EMI-FSI)

抗靜電劑C：1-乙基-3-甲基咪唑鎘二氰胺(簡稱：EMI-N(CN)₂)

【0181】

[表1]

	黏著劑組成												G'(kPa)	表面電阻 (×10 ⁹ Ω)	接著力 (N/25 mm)		被黏著體 污染性	應變回 復率
	聚合物		交聯劑		光硬化劑					抗靜電劑 之種類	PPG	硬化 前			硬化 後			
	組成	Mw(×10 ⁴)	C/HX	T-C	A200	A400	A600	M350	UA									
實施例1	A	2EHA/4HBA/MEA = 76/4/20	65	0.1	-	10	-	-	-	1.5	A	-	150	56	0.55	17.0	○	93%
實施例2	B	NOAA/4HBA/MEA = 86/4/10	65	0.1	-	10	-	-	-	1.5	A	-	65	120	0.25	15.3	○	93%
實施例3	B	NOAA/4HBA/MEA = 86/4/10	65	0.1	-	10	-	-	-	1.5	B	-	65	90	0.22	14.8	○	93%
實施例4	C	NOAA/4HBA/MEA = 81/4/15	66	0.1	-	10	2.5	-	-	1.5	A	-	80	46	0.13	14.2	○	93%
實施例5	D	NOAA/4HBA/MEA = 76/4/20	72	0.1	-	10	-	-	-	1.5	A	-	80	55	0.54	16.9	○	93%
實施例6	D	NOAA/4HBA/MEA = 76/4/20	72	0.1	-	10	5	-	-	1.5	A	-	80	25	0.09	15.0	○	93%
實施例7	D	NOAA/4HBA/MEA = 76/4/20	72	0.1	-	10	-	5	-	1.5	A	-	80	24	0.08	15.4	○	93%
實施例8	E	NOAA/4HBA/MEA = 66/4/30	64	0.1	-	10	-	-	-	1.5	A	-	91	21	0.71	11.8	○	93%
實施例9	F	NOAA/4HBA/MEA = 46/4/50	62	0.1	-	-	-	10	-	1.5	A	-	110	10	0.93	6.7	○	93%
實施例 10	G	NOAA/4HBA/MEA = 70/10/20	65	0.1	-	10	-	-	-	1.5	A	-	83	57	0.51	17.2	○	93%
實施例 11	H	NOAA/4HBA/EEEA = 76/4/20	60	0.1	-	10	-	-	-	1.5	A	-	100	39	0.66	17.8	○	93%
實施例 12	I	NOAA/AA/MEA = 76/4/20	65	-	0.1	10	-	-	-	1.5	A	-	95	62	0.34	13.2	○	91%
實施例 13	P	2EHA/LA/AA/MEA = 44/35/1/20	65		0.08	-	-	-	7.5	-	B	-	99	22	0.30	18.7	○	91%
實施例 14	P	2EHA/LA/AA/MEA = 44/35/1/20	65		0.08	-	-	-	7.5	-	C	-	99	20	0.29	17.5	○	91%
實施例 15	Q	2EHA/LA/AA/MEA = 42/32/1/25	65		0.08	-	-	-	7.5	-	B	-	100	10	0.35	18.9	○	91%
實施例 16	Q	2EHA/LA/AA/MEA = 42/32/1/25	65		0.08	-	-	-	7.5	-	C	-	100	9	0.31	18.0	○	91%

【0182】

[表2]

	黏著劑組成												G'(kPa)	表面電阻 (×10 ⁹ Ω)	接著力 (N/25 mm)		被黏著 體污染 性	應變 回復 率
	聚合物		交聯劑		光硬化劑					抗靜電劑 之種類	PPG	硬化 前			硬化 後			
	組成	Mw(×10 ⁴)	C/HX	T-C	A200	A400	A600	M350	UA									
比較 例1	J	2EHA/4HBA = 96/4	60	0.1	-	10	-	-	-	1.5	A	-						
比較 例2	K	NOAA/4HBA = 96/4	65	0.1	-	10	-	-	-	1.5	A	-						
比較 例3	L	NOAA/4HBA/AM90G = 76/4/20	6	0.1	-	10	-	-	-	1.5	A	-	25	3.7	0.11	1.2	○	92%
比較 例4	M	NOAA/4HBA/MEA = 92/4/4	65	0.1	-	10	-	-	-	1.5	A	-	45	890	0.02	8.4	×	93%
比較 例5	N	NOAA/4HBA/MEA = 36/4/60	65	0.1	-	-	-	10	-	1.5	A	-	650	12	1.80	4.7	○	93%
比較 例6	O	BA/AA = 96/4	60	-	0.5	30	-	-	-	-	A	-	1300	15	0.10	10.8	○	96%
比較 例7	O	BA/AA = 96/4	60	-	0.1	-	-	10	-	-	A	30	150	15	0.63	5.7	○	80%
比較 例8	J	2EHA/4HBA = 96/4	60	0.1	-	10	-	-	-	1.5	A	10	150	12	0.02	4.7	×	84%

【0183】

關於使用包含以丙烯酸丁酯(BA)作為主要單體成分之聚合物O及30重量份之光硬化劑(A200)之黏著劑的比較例6，光硬化後之黏著劑層於-20℃下之儲存彈性模數G'較大，柔軟性較差。關於調配10重量份之鏈長較大之光硬化劑(A600)，且為了低電阻化而調配30重量份之PPG之比較例7，黏著劑層兼顧了低儲存彈性模數及低電阻，但應變回復率降低。

【0184】

於為了低儲存彈性模數化而使用以玻璃轉移溫度低於丙烯酸丁酯之丙烯酸2-乙基己酯(2EHA)作為主要單體成分之聚合物J的比較例1中，聚合物與光硬化劑之相容性較低，液態之光硬化劑滲出。使用以丙烯酸正辛酯(NOAA)作為主要單體成分之聚合物K之比較例2亦相同。與BA相比，2EHA或NOAA之極性較低，因此認為滲出之原因在於，丙烯酸系聚合物與包含環氧烷鏈之光硬化劑之相容性較低。

【0185】

於使用向比較例1之組合物中添加10重量份之PPG而成之黏著劑的比較例8中，未觀察到如比較例1之光硬化劑之滲出，但將補強膜剝離後之聚醯亞胺膜之表面受到污染。於比較例8中，藉由使PPG以相容劑之方式發揮作用而抑制了光硬化劑之滲出，但光硬化劑及/或PPG於組合物中未充分相容，認為所滲出之成分為被黏著體之污染之主要原因。

【0186】

於使用包含丙烯酸甲氧基乙酯(MEA)作為單體成分之聚合物A來代替比較例1之聚合物J的實施例1中，G'與比較例8相同程度地較小，且未觀察到光硬化劑之滲出、或由滲出所導致之被黏著體之污染。實施例1之黏著劑

層之應變回復率高達93%，兼具低G'、低電阻及高回復性。

【0187】

使用包含丙烯酸甲氧基乙酯(MEA)作為單體成分之聚合物B～G來代替比較例2之聚合物K的實施例2、4～10亦與實施例1相同地兼具低G'、低電阻及高回復性，變更了抗靜電劑之種類之實施例3亦相同。可知與實施例2相比，實施例3之表面電阻較小，抗靜電劑B(EMI-FSI)發揮了更加優異之抗靜電性。

【0188】

於實施例1～10中，認為由於含有包含環氧烷鏈之丙烯酸酯即MEA作為丙烯酸系聚合物之構成單體，因此可提高聚合物之極性，丙烯酸系聚合物與光硬化劑之相容性得到提昇，光硬化劑之滲出得到抑制。又，實施例1～10之光硬化後之黏著劑層不含PPG等低分子量成分，因此認為顯示出較高之應變回復率。

【0189】

使用包含丙烯酸乙氧基乙氧基乙酯(EEEA)作為單體成分之聚合物H的實施例11亦與實施例1～10相同地顯示出優異之特性。使用包含丙烯酸作為單體成分之聚合物I的實施例12顯示出優異之特性，但與實施例1～11相比，應變回復率為較小之值。

【0190】

與實施例12相比，使用作為C₈烷基酯之丙烯酸2-乙基己酯(2EHA)及作為C₁₂烷基酯之丙烯酸月桂酯(LA)作為單體成分之(甲基)丙烯酸烷基酯的實施例13～16之光硬化後之接著力較高，進而表面電阻較低，顯示出優異之特性。由施例13與實施例14之對比、及實施例15與實施例16之對比可

知，不含氟原子之抗靜電劑C(EMI-N(CN)₂)發揮了與抗靜電劑B(EMI-FSI)相等或超過其之抗靜電性。

【0191】

使用重量平均分子量為60000之聚合物L之比較例3之表面電阻較小，抗靜電性優異，但即便進行光硬化，接著力亦不會充分上升，光硬化後之黏著劑層之接著力不足。用作聚合物L之單體成分之甲氧基聚乙二醇丙烯酸酯(AM90G)由於聚乙二醇之鏈長較大，因此低電阻化之作用優異，但在聚合物聚合時以鏈轉移劑之方式發揮作用，因此認為聚合物之分子量未充分增大。

【0192】

使用丙烯酸系聚合物之構成單體成分中之MEA之比率為4%之聚合物M的比較例4之G'較小，應變回復率較大，但表面電阻較大，抗靜電性不充分。

【0193】

對實施例2、實施例5、實施例8及比較例4進行對比，可見丙烯酸系聚合物之構成單體成分中之MEA之比率越多，則黏著劑層之表面電阻越小之傾向。由該等結果可知，藉由以包含環氧烷鏈之丙烯酸酯作為單體成分進行共聚，除使丙烯酸系聚合物與光硬化劑之相容性提昇以外，還使黏著劑層低電阻化。

【0194】

根據實施例5、實施例6及實施例7之對比，可見光硬化劑之量越多，則黏著劑層之表面電阻越小之傾向，因此認為包含環氧烷鏈之光硬化劑亦有助於低電阻化。又，由實施例2與實施例4之對比亦可知，隨著包含環氧烷

鏈之單體成分、及包含環氧烷鏈之光硬化劑之量增大，黏著劑層有低電阻化之傾向。

【0195】

關於使用丙烯酸系聚合物之構成單體成分中之MEA之比率為60%之聚合物N的比較例5，光硬化前之黏著劑層之接著力較高，輕剝離性較差。又，於比較例5中，即便進行光硬化，接著力亦不會充分上升，光硬化後之黏著劑層之接著力不足。於比較例5中，構成丙烯酸系聚合物之單體成分中之包含環氧烷鏈之丙烯酸酯之比率較高，丙烯酸系聚合物與光硬化劑之相容性過度提高，因此認為光硬化劑不易作為WBL發揮作用，初始接著力顯示出較大之值。

【0196】

由以上結果可知，包含具有規定組成之丙烯酸系基礎聚合物之光硬化性之黏著劑組合物為低電阻，具有抗靜電性，並且初始接著力較低，且在光硬化後顯示出優異之接著特性，進而，低溫區域之儲存彈性模數較低，且具有較高之應變回復率，適宜作為可摺疊裝置用之補強膜。

【符號說明】

【0197】

- 1:膜基材
- 2:黏著劑層
- 5:剝離襯墊
- 10:補強膜
- 20:被黏著體

【發明申請專利範圍】

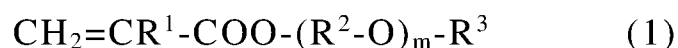
【請求項1】

一種補強膜，其具備膜基材、及固黏積層於上述膜基材之一主表面上之黏著劑層，

上述黏著劑層含有包含丙烯酸系基礎聚合物、光硬化劑、光聚合起始劑及抗靜電劑之光硬化性組合物，

上述丙烯酸系基礎聚合物包含(甲基)丙烯酸烷基酯、下述通式(1)所表示之(甲基)丙烯酸酯、以及選自由含有羥基之單體及含有羧基之單體所組成之群中之一種以上作為單體單元，相對於單體單元之合計100重量份，(甲基)丙烯酸烷基酯之量為40～94重量份，下述通式(1)所表示之(甲基)丙烯酸酯之量為5～55重量份，且

於上述丙烯酸系基礎聚合物中導入有交聯結構，



於通式(1)中，

R^1 為氫原子或甲基，

R^2 為可具有支鏈之碳數2～4之伸烷基，

m 為1～5之整數，

R^3 為氫原子、碳數1～12之烷基或碳數6～20之芳基。

【請求項2】

如請求項1之補強膜，其中上述(甲基)丙烯酸烷基酯之烷基之碳數為6以上。

【請求項3】

如請求項1或2之補強膜，其中上述丙烯酸系基礎聚合物在交聯結構導

入前之重量平均分子量為10萬以上。

【請求項4】

如請求項1或2之補強膜，其中上述光硬化性組合物含有相對於上述丙烯酸系基礎聚合物100重量份為3～25重量份之上述光硬化劑。

【請求項5】

如請求項1或2之補強膜，其中上述光硬化劑為多官能(甲基)丙烯酸酯。

【請求項6】

如請求項5之補強膜，其中上述光硬化劑含有包含環氧烷鏈之多官能(甲基)丙烯酸酯。

【請求項7】

如請求項6之補強膜，其中上述光硬化劑進而包含胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯。

【請求項8】

如請求項1或2之補強膜，其中上述黏著劑層在光硬化前對聚醯亞胺膜之接著力為1 N/25 mm以下。

【請求項9】

如請求項1或2之補強膜，其中上述黏著劑層在光硬化後對聚醯亞胺膜之接著力為5 N/25 mm以上。

【請求項10】

如請求項1或2之補強膜，其中上述黏著劑層在光硬化後於-20℃下之剪切儲存彈性模數為 $1.0 \times 10^4 \sim 5.0 \times 10^5$ Pa。

【請求項11】

如請求項1或2之補強膜，其中上述黏著劑層之表面電阻為 5×10^{11} Ω以

下。

【請求項12】

一種附補強膜之裝置之製造方法，其係於可彎折之裝置之表面貼設有補強膜之附補強膜之裝置之製造方法，且

於可彎折之裝置之表面貼合如請求項1或2之補強膜之上述黏著劑層，使上述黏著劑層光硬化。

【請求項13】

一種附補強膜之裝置，其係於可彎折之裝置之表面貼設有補強膜者，且

上述補強膜具備膜基材、及固黏積層於上述膜基材之一主表面上之黏著劑層，

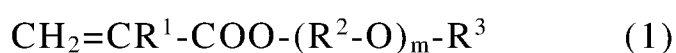
上述黏著劑層貼合於裝置表面，

上述黏著劑層為使包含丙烯酸系基礎聚合物及光硬化劑之光硬化性黏著劑組合物光硬化而成之光硬化物，包含抗靜電劑，

上述丙烯酸系基礎聚合物包含(甲基)丙烯酸烷基酯、下述通式(1)所表示之(甲基)丙烯酸酯、以及選自由含有羥基之單體及含有羧基之單體所組成之群中之一種以上作為單體單元，相對於單體單元之合計100重量份，(甲基)丙烯酸烷基酯之量為40～94重量份，下述通式(1)所表示之(甲基)丙烯酸酯之量為5～50重量份，

於上述丙烯酸系基礎聚合物中導入有交聯結構，且

上述黏著劑層於-20℃下之剪切儲存彈性模數為 $1.0 \times 10^4 \sim 5.0 \times 10^5$ Pa，



於通式(1)中，

R^1 為氫原子或甲基，

R^2 為可具有支鏈之碳數2～4之伸烷基，

m 為1～5之整數，

R^3 為氫原子、碳數1～12之烷基或碳數6～20之芳基。

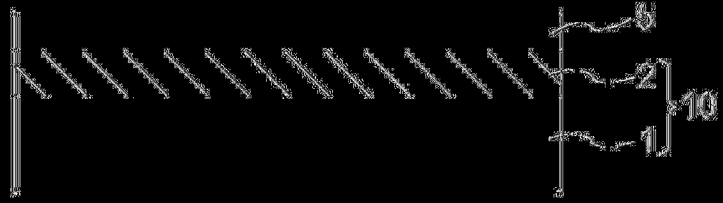
【請求項14】

如請求項13之附補強膜之裝置，其中上述黏著劑層之表面電阻為 $5 \times 10^{11} \Omega$ 以下。

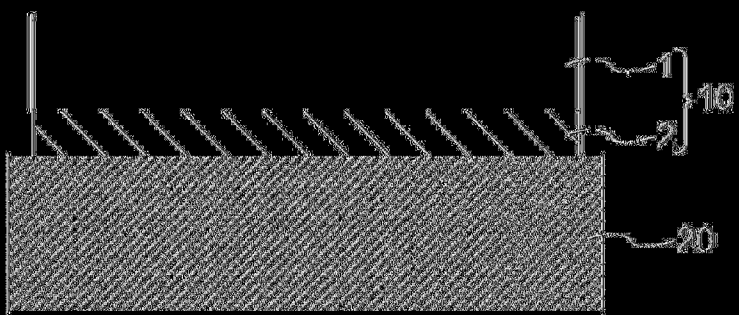
|(發明圖式)|



【圖10】



【圖11】



【圖12】