202024267

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 202024267 A

(43)公開日： 中華民國 109 (2020) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：108136575 (22)申請日： 中華民國 108 (2019) 年 10 月 09 日

(51)Int. Cl.： *C09J7/50 (2018.01)* *C09J201/00 (2006.01)*
B32B3/26 (2006.01) *B32B27/00 (2006.01)*
G06F1/16 (2006.01) *H05K1/03 (2006.01)*

(30)優先權：2018/10/11 南韓 10-2018-0120972

(71)申請人：南韓商ＬＧ化學股份有限公司 (南韓) LG CHEM, LTD. (KR)
南韓

(72)發明人：劉韓率 YOO, HAN SOL (KR)；金賢哲 KIM, HYUN CHEOL (KR)；朴現圭 PARK, HYON GYU (KR)；宋喜 SONG, HEE (KR)

(74)代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：5 共 29 頁

(54)名稱

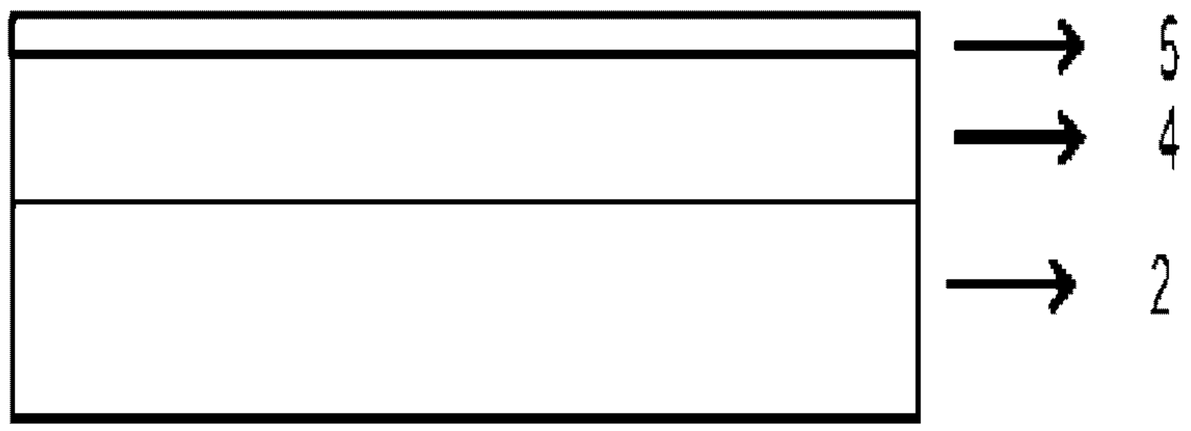
可折疊顯示器的保護膜以及包含其的可折疊顯示裝置

(57)摘要

提供一種可折疊顯示器的保護膜以及一種包括所述可折疊顯示器的保護膜的可折疊顯示裝置。

Provided are a protective film for a foldable display and a foldable display device comprising the same.

指定代表圖：



【圖 1】

符號簡單說明：

2:黏合層

4:保護基板

5:第一硬塗層

202024267

【發明摘要】

【中文發明名稱】折疊顯示器之保護膜以及包含其的折疊顯示裝置

【英文發明名稱】PROTECTION FILM FOR FOLDABLE DISPLAY AND FOLDABLE DISPLAY DEVICE COMPRISING SAME

【中文】提供一種可折疊顯示器的保護膜以及一種包括所述可折疊顯示器的保護膜的可折疊顯示裝置。

【英文】Provided are a protective film for a foldable display and a foldable display device comprising the same.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

2:黏合層

4:保護基板

5:第一硬塗層

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】折疊顯示器之保護膜以及包含其的折疊顯示裝置

【英文發明名稱】PROTECTION FILM FOR FOLDABLE DISPLAY AND FOLDABLE DISPLAY DEVICE COMPRISING SAME

【技術領域】

【0001】 本申請案是有關於一種可折疊顯示器的保護膜以及一種包括所述可折疊顯示器的保護膜的可折疊顯示裝置。

【0002】 本申請案主張於 2018 年 10 月 11 日向韓國智慧財產局提出申請的韓國專利申請案第 10-2018-0120972 號的優先權及利益，所述韓國專利申請案的全部內容併入本案供參考。

【先前技術】

【0003】 近來，例如無線終端、個人數位助理（personal digital assistant，PDA）、可攜式多媒體播放機（portable multimedia players，PMP）及電子組織器等可攜式終端在大小上變得更小以達成可攜性。

【0004】 然而，使用者希望藉由可攜式終端的螢幕接收來自例如正文資訊、視訊及遊戲等各種內容的資訊，且因此需要放大或加寬顯示螢幕的大小。然而，可攜式終端大小的減小導致顯示螢幕大小

的減小，因此在滿足該兩個要求方面存在限制。

【0005】 傳統的顯示裝置使用不容許變形的不易碎顯示器（unbreakable display），但是為克服此種限制，已開發出彎曲顯示器（curved display）、彎折顯示器（bended display）、可折疊顯示器、可滾動顯示器（rollable display）等。

【0006】 目前，只有彎折顯示器形式的行動領域處於商業化階段，且熱切期望出現使用可折疊顯示器的行動領域。此外，使用塑膠有機發光二極體（plastic Organic Light Emitting Diode，pOLED）的電氣領域亦在顯著發展。

【0007】 當使用傳統的平板個人電腦（personal computer，PC）或智慧型電話時，使用者將保護基板附著至顯示產品的最外層及/或顯示產品的背表面，以防止產品顯示器的劃傷。一般而言，例如聚對苯二甲酸乙二醇酯（polyethylene terephthalate，PET）保護膜、強化玻璃及胺基甲酸酯膜等保護基板被應用於作為扁平面板顯示器的傳統平板個人電腦或智慧型電話。

【0008】 然而，當將 PET 保護膜或強化玻璃保護膜應用於可折疊顯示器時，會出現在折疊表面上形成折疊印記的問題，或者當折疊及展開操作重複多次時保護膜自折疊表面抬起的問題。

【0009】 因此，需要開發一種用作可折疊顯示器的保護基板且即使在重複折疊及展開多次之後亦不會自顯示器表面抬起的保護基板，以及一種用於將保護基板附著至可折疊顯示器的黏合劑。

<先前技術文件>

日本專利特許公開案第 2006-299283 號

【發明內容】

技術問題

【0010】 本申請案旨在提供一種可折疊顯示器的保護膜以及一種包括可折疊顯示器的保護膜的可折疊顯示裝置。

技術解決方案

【0011】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，所述可折疊顯示器的保護膜包括：黏合層；保護基板，設置於黏合層的一個表面上；以及第一硬塗層，設置於與保護基板的和黏合層接觸的表面相對的表面上，其中保護基板具有 10 微米或大於 10 微米且 150 微米或小於 150 微米的厚度，且在將聚醯亞胺（polyimide，PI）基板結合至與黏合層的和保護基板接觸的表面相對的表面後，在 23℃ 及 50 RH%（相對濕度%）下量測的黏合力為 10 克力/英吋（gf/inch）或大於 10 克力/英吋。

【0012】 本申請案的另一實施例提供一種可折疊顯示裝置，所述可折疊顯示裝置包括：可折疊顯示器；以及根據本申請案的一個實施例的可折疊顯示器的保護膜，設置於可折疊顯示器的一個表面上，其中可折疊顯示器的保護膜的黏合層與可折疊顯示器的一個表面接觸。

有益效果

【0013】 根據本申請案的一個實施例的可折疊顯示器的保護膜

將黏合層與 PI 基板之間的黏合力維持在一定範圍內，從而即使可折疊顯示裝置被重複折疊及展開多次，亦會避免後續在保護基板與可折疊顯示器的覆蓋窗（cover window）之間出現抬起現象（lifting phenomenon）。

【0014】 此外，根據本申請案的另一實施例的可折疊顯示器的保護膜將保護基板的厚度維持在特定範圍內，從而高效地防止外部衝擊對可折疊顯示裝置造成劃傷，且提供保護基板的優異耐久性。

【圖式簡單說明】

【0015】

圖 1 是示出根據本申請案一個實施例的可折疊顯示器的保護膜的層壓結構的剖視圖。

圖 2 是示出根據本申請案另一實施例的可折疊顯示器的保護膜的層壓結構的剖視圖。

圖 3 是示出根據本申請案一個實施例的用於可折疊顯示器的裝置的層壓結構的剖視圖。

圖 4 是示出包括於根據本申請案一個實施例的用於可折疊顯示器的裝置中的可折疊顯示器的一個表面的剖視圖。

圖 5 是示出根據本申請案一個實施例的可折疊顯示裝置的剖視圖。

【實施方式】

【0016】 在下文中，將更詳細地闡述本說明書。

【0017】 在本說明書中，將理解，當稱一部分「包括」一個元件時，所述部分可更包括另一元件，且除非另外明確指示，否則不排除另一元件的存在。

【0018】 在下文中，將參照所附圖式更詳細地闡述本揭露的具體實施例，使得熟習本揭露所屬技術者可容易地實施所述實施例。然而，本揭露可實施成各種形式，且不限於本文中所述的實施例。

【0019】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，所述可折疊顯示器的保護膜包括：黏合層；保護基板，設置於黏合層的一個表面上；以及第一硬塗層，設置於與保護基板的和黏合層接觸的表面相對的表面上，其中保護基板具有 10 微米或大於 10 微米且 150 微米或小於 150 微米的厚度，且在將 PI 基板結合至與黏合層的和保護基板接觸的表面相對的表面後，在 23℃及 50% 相對濕度下量測的黏合力為 10 克力/英吋或大於 10 克力/英吋。

【0020】 根據本申請案的一個實施例的可折疊顯示器的保護膜將黏合層與 PI 基板之間的黏合力維持在一定範圍內，從而即使可折疊顯示裝置被重複折疊及展開多次，亦會避免後續在保護基板與可折疊顯示器的覆蓋窗之間出現抬起現象。此外，可折疊顯示器的保護膜將保護基板的厚度維持在特定範圍內，從而高效地防止外部衝擊對可折疊顯示裝置造成劃傷，且提供保護基板的優異耐久性。

【0021】 與一般硬型顯示器的保護膜不同，根據本申請案的可折

疊顯示器的保護膜滿足結構/厚度/黏合範圍。因此，在可折疊顯示器的保護膜用於可折疊顯示器的情形中，當以 4R 的曲率（保護膜之間的間隔為 8 毫米）折疊可折疊顯示器而使得外表面為保護基板、放置 1 天且接著展開時，黏合層與保護基板之間的黏合力為 10 克力/英吋或大於 10 克力/英吋，藉此避免黏合層自保護基板拆離。

【0022】 圖 1 示出根據本申請案一個實施例的可折疊顯示器的保護膜的層壓結構，且更具體而言，示出其中黏合層 2、保護基板 4 及第一硬塗層 5 以此次序進行堆疊的層壓結構。

【0023】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，其中在將 PI 基板結合至與黏合層的和保護基板接觸的表面相對的表面後，在 23℃及 50%相對濕度下量測的黏合力為 10 克力/英吋或大於 10 克力/英吋。

【0024】 黏合力是使用質地分析儀（穩定微系統公司（Stable Micro Systems, Inc.））以 180°的角度及 300 毫米/分鐘的剝離速率量測，且是藉由以下方式量測的值：在本揭露的黏合層上利用 2 千克橡膠輥對 PI 基板進行一次往復移動以將 PI 基板附著至黏合層，且接著在 23℃及 50%相對濕度下以 180°的角度及 300 毫米/分鐘的剝離速率剝離 PI 基板。

【0025】 在本申請案的另一實施例中，在將 PI 基板結合至與黏合層的和保護基板接觸的表面相對的表面後，在 23℃及 50%相對濕度下量測的黏合力為 10 克力/英吋或大於 10 克力/英吋，較佳地

為 15 克力/英吋或大於 15 克力/英吋，更佳地為 25 克力/英吋或大於 25 克力/英吋。

【0026】 在本申請案的另一實施例中，在將 PI 基板結合至與黏合層的和保護基板接觸的表面相對的表面後，在 23℃及 50%相對濕度下量測的黏合力為 500 克力/英吋或小於 500 克力/英吋，較佳地為 400 克力/英吋或小於 400 克力/英吋，更佳地為 300 克力/英吋或小於 300 克力/英吋。

【0027】 根據本申請案的可折疊顯示器的保護膜在將 PI 基板結合至與黏合層的和保護基板接觸的表面相對的表面之後，將黏合力維持在一定範圍內，藉此維持與保護基板的黏合力，且從而即使可折疊顯示裝置被重複折疊及展開多次，亦會避免抬起現象。此外，預定的黏合力範圍能夠使可折疊顯示裝置不受任何限制地進行自由折疊及展開操作。

【0028】 當在將 PI 基板結合至與黏合層的和保護基板接觸的表面相對的表面之後量測的黏合力超過預定範圍時，黏合劑可能稍後轉移至可折疊顯示器的覆蓋窗，且由於過強的黏合力而造成污染。當黏合力小於預定範圍時，當折疊可折疊顯示器時，黏合層與保護基板之間的黏合力可能無法得到維持，從而造成抬起現象。

【0029】 可藉由調節黏合層的厚度及黏合層的組成來設計黏合力，且可藉由控制黏合層中所包含的增黏劑（tackifier）的含量及固化劑的含量範圍來滿足黏合力。具體而言，應慮及黏合層的內聚力（cohesion force）、與 PI 基板的表面性質、潤濕性（wettability）

等。一般而言，黏合力傾向於隨著厚度的增加及增黏劑的增加而增加。慮及該些因素，可在預定範圍內調節與 PI 的黏合力。

【0030】 在本申請案的一個實施例中，保護基板可具有 10 微米或大於 10 微米且 150 微米或小於 150 微米的厚度。

【0031】 在另一實施例中，保護基板可具有 10 微米或大於 10 微米且 150 微米或小於 150 微米、較佳地 20 微米或大於 20 微米且 140 微米或小於 140 微米、更佳地 25 微米或大於 25 微米且 130 微米或小於 130 微米的厚度。

【0032】 由於保護基板的厚度滿足預定範圍，因此可折疊顯示裝置不受任何限制地進行自由折疊及展開，且可折疊顯示器的蓋窗可被保護免於外部劃傷。此外，由於即使在重複折疊及展開操作時保護基板亦不會抬起，因此可提供具有優異耐久性的可折疊顯示器的保護膜。

【0033】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，其中黏合層具有為 5 微米或大於 5 微米且為 50 微米或小於 50 微米的厚度。

【0034】 在另一實施例中，黏合層可具有 5 微米或大於 5 微米且 50 微米或小於 50 微米、較佳地 10 微米或大於 10 微米且 40 微米或小於 40 微米、更佳地 15 微米或大於 15 微米且 30 微米或小於 30 微米的厚度。

【0035】 藉由在預定範圍內調節黏合層的厚度，黏合層的黏合力可被控制在根據本申請案的範圍內。

【0036】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，所述可折疊顯示器的保護膜更包括位於黏合層與保護基板之間的第二硬塗層。

【0037】 圖 2 示出根據本申請案一個實施例的可折疊顯示器的保護膜的層壓結構，且具體而言，示出其中黏合層 2、第二硬塗層 3、保護基板 4 及第一硬塗層 5 以此次序堆疊的層壓結構。

【0038】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，其中第一硬塗層及第二硬塗層各自具有 1 微米或大於 1 微米且 10 微米或小於 10 微米的厚度。

【0039】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，其中第一硬塗層具有 1 微米或大於 1 微米且 10 微米或小於 10 微米的厚度。

【0040】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，其中第二硬塗層具有 1 微米或大於 1 微米且 10 微米或小於 10 微米的厚度。

【0041】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，其中第一硬塗層及第二硬塗層各自具有 1 微米或大於 1 微米且 10 微米或小於 10 微米、較佳地 2 微米或大於 2 微米且 8 微米或小於 8 微米、更佳地 3 微米或大於 3 微米且 6 微米或小於 6 微米的厚度。

【0042】 由於第一硬塗層及第二硬塗層具有預定的厚度範圍，因此可最小化由保護基板與第一硬塗層及第二硬塗層之間的不同物

理性質引起的捲曲，且可確保保護基板的耐劃傷性及硬度。

【0043】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，其中保護基板選自由以下組成的群組：熱塑性聚胺基甲酸酯（thermoplastic polyurethane，TPU）、玻璃、聚對苯二甲酸乙二醇酯（polyethylene terephthalate，PET）、聚酯、聚碳酸酯（polycarbonate，PC）、聚醯亞胺（PI）、聚萘二甲酸乙二醇酯（polyethylene naphthalate，PEN）、聚醚醚酮（polyether ether ketone，PEEK）、聚芳酯（polyarylate，PAR）、多環烯烴（polycyclic olefin，PCO）、聚降冰片烯（polynorbornene）、聚醚碸（polyethersulphone，PES）及環烯烴聚合物（cycloolefin polymer，COP）。

【0044】 根據本申請案的保護基板附著至黏合層的一側，且保護基板可具體為 PET 膜、TPU 膜或玻璃。

【0045】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，其中黏合層包括選自由以下組成的群組的至少一種黏合劑：丙烯酸（acrylic）黏合劑、矽酮（silicone）黏合劑、胺基甲酸酯（urethane）黏合劑及橡膠（rubber）黏合劑。

【0046】 在本申請案的一個實施例中，黏合層可包括矽酮黏合劑。

【0047】 在本申請案的一個實施例中，黏合層可包括聚合物，所述聚合物包括選自由(甲基)丙烯酸酯樹脂及聚矽氧烷組成的群組的至少一者。

【0048】 聚合物指代藉由對二或更多種類型的不同單體（單元）進行聚合而獲得的物質，且可具有其中二或更多種類型的單體不

規則地或規則地排列的結構。

【0049】 所述聚合物可為其中單體彼此隨機混合的隨機聚合物、其中在每一預定區段中配向的嵌段（block）重複出現的嵌段共聚物或者其中單體交替重複出現並聚合的交替聚合物，且包括選自由(甲基)丙烯酸酯樹脂及聚矽氧烷組成的群組的至少一者的聚合物可為隨機聚合物、嵌段聚合物或交替聚合物。

【0050】 在本申請案的一個實施例中，丙烯酸酯樹脂可包括具有為 100,000 克/莫耳（g/mol）至 5,000,000 克/莫耳的重量平均分子量的(甲基)丙烯酸酯樹脂。

【0051】 重量平均分子量指代其分子量不均勻且使用某一聚合材料的分子量作為參考的平均分子量，且是藉由以分子量分佈作為重量分數對聚合化合物的組分分子物質的分子量進行平均而獲得的值。

【0052】 重量平均分子量可藉由凝膠滲透層析法（gel permeation chromatography，GPC）分析來量測。

【0053】 在本說明書中，(甲基)丙烯酸酯旨在包括丙烯酸酯與甲基丙烯酸酯二者。(甲基)丙烯酸酯樹脂可為例如(甲基)丙烯酸酯單體與含可交聯官能基的單體的共聚物。

【0054】 (甲基)丙烯酸酯單體無具體限制，但是為例如(甲基)丙烯酸烷基酯，且更具體而言，可包括(甲基)丙烯酸戊酯、(甲基)丙烯酸正丁酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸正辛酯、(甲基)丙烯酸異辛酯、(甲基)丙烯

酸 2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸十二烷基酯及(甲基)丙烯酸癸酯中的至少一者作為具有 C1-C12 烷基的單體。

【0055】 含可交聯官能基的單體無特別限制，但是可例如包括含羥基單體、含羧基單體及含氮單體中的至少一者。

【0056】 含羥基化合物的實例包括(甲基)丙烯酸 2-羥乙酯、(甲基)丙烯酸 2-羥丙酯、(甲基)丙烯酸 4-羥丁酯、(甲基)丙烯酸 6-羥己酯、(甲基)丙烯酸 8-羥辛酯、(甲基)丙烯酸 2-羥乙二醇酯、(甲基)丙烯酸 2-羥丙二醇酯等。

【0057】 含羧基化合物的實例包括(甲基)丙烯酸、2-(甲基)丙烯醯氧基乙酸、3-(甲基)丙烯醯氧基丙酸、4-(甲基)丙烯醯氧基丁酸、丙烯酸二聚物、衣康酸、馬來酸、馬來酸酐等。

【0058】 含氮單體的實例包括(甲基)丙烯腈、N-乙烯基吡咯啶酮（vinyl pyrrolidone，VP）、N-乙烯基己內醯胺等。

【0059】 慮及例如相容性等其他功能，乙酸乙烯酯、苯乙烯及丙烯腈中的至少一者可進一步與(甲基)丙烯酸酯樹脂進行共聚。

【0060】 在本申請案的一個實施例中，丙烯酸酯樹脂可選自由(甲基)丙烯酸烷基酯、丙烯酸羥烷基酯及含氮單體組成的群組。

【0061】 丙烯酸烷基酯及甲基丙烯酸烷基酯可包括(甲基)丙烯酸戊酯、(甲基)丙烯酸正丁酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸正辛酯、(甲基)丙烯酸異辛酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸十二烷基酯及(甲基)丙烯酸癸酯中的至少一者作為具有 C1-C12 烷基的單體。

【0062】 丙烯酸羥烷基酯的實例包括丙烯酸 2-羥乙酯、丙烯酸 2-羥丙酯、丙烯酸 4-羥丁酯、丙烯酸 6-羥己酯、丙烯酸 8-羥辛酯、丙烯酸 2-羥乙二醇酯、丙烯酸 2-羥丙二醇酯等。

【0063】 含氮單體的實例包括 N-乙烯基吡咯啶酮（VP）等。

【0064】 在本申請案的一個實施例中，聚矽氧烷具有矽氧烷鍵（-Si-O 鍵）形成的鏈，且可包括聚有機矽氧烷。

【0065】 在本申請案的一個實施例中，聚矽氧烷可為聚二甲基矽氧烷（polydimethyl siloxane，PDMS）。

【0066】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，其中黏合層更包括選自由以下組成的群組的至少一者：可交聯化合物、分散劑、矽烷偶合劑、光固化劑、熱固性劑、金屬鹽及增黏劑。

【0067】 根據本說明書的一個實施例，可交聯化合物可包括選自由以下組成的群組的至少一者，但不限於此：藉由對例如二(甲基)丙烯酸己二醇酯、二(甲基)丙烯酸乙二醇酯、具有 2 至 14 個乙烯基的二(甲基)丙烯酸聚乙二醇酯、二(甲基)丙烯酸三羥甲基丙烷酯、三(甲基)丙烯酸三羥甲基丙烷酯、三(甲基)丙烯酸季戊四醇酯、四(甲基)丙烯酸季戊四醇酯、2-三丙烯醯氧基甲基乙基鄰苯二甲酸（2-trisacryloyloxymethylethylphthalic acid）、具有 2 至 14 個丙烯基的二(甲基)丙烯酸丙二醇酯、五(甲基)丙烯酸二季戊四醇酯、六(甲基)丙烯酸二季戊四醇酯或者五(甲基)丙烯酸二季戊四醇酯及六(甲基)丙烯酸二季戊四醇酯（可自日本東亞合成有限公司

（Toagosei Co., Ltd.）商業購得，商標名為 TO-2348 及 TO-2349）的利用 α,β-不飽和羧酸形成的酸改性產物的混合物等多元醇進行酯化而獲得的化合物；藉由向例如三羥甲基丙烷三縮水甘油醚丙烯酸加合物及雙酚 A 二縮水甘油醚丙烯酸加合物等含縮水甘油基的化合物添加(甲基)丙烯酸而獲得的化合物；具有羥基或烯鍵式不飽和鍵的化合物(例如(甲基)丙烯酸 β-羥乙酯的鄰苯二甲酸二酯以及(甲基)丙烯酸 β-羥乙酯的甲苯二異氰酸酯加合物)與多羧酸的酯化合物，或者所述化合物的加合物與多異氰酸酯的酯化合物；(甲基)丙烯酸烷基酯，例如(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丁酯及(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯；以及 9,9'-雙[4-(2-丙烯醯氧基乙氧基)苯基]芴。可使用本揭露所屬技術領域中已知的一般化合物。

【0068】 在本說明書的實施例中，光固化劑可被選自由以下組成的群組的一或多個取代基取代：三嗪系化合物、聯咪唑系化合物、苯乙酮系化合物、鄰醯基肟系化合物、thioxantone 系化合物、氧化膦系化合物、香豆素系化合物及二苯甲酮系化合物。

【0069】 具體而言，在本說明書的實施例中，光固化劑可包括選自以下的一者或者選自以下的二或更多者的混合物，但不限於此：三嗪系化合物，例如 2,4-三氯甲基-(4'-甲氧基苯基)-6-三嗪、2,4-三氯甲基-(4'-甲氧基苯乙烯基)-6-三嗪 、2,4-三氯甲基-(費普尼)-6-三嗪、2,4-三氯甲基-(3',4'-二甲氧基苯基)-6-三嗪、3-{4-[2,4-雙(三氯甲基)-均三嗪-6-基]苯基硫}丙酸、2,4-三氯甲基-(4'-乙基聯苯基)-6-

三嗪或 2,4-三氯甲基-(4'-甲基聯苯基)-6-三嗪；聯咪唑系化合物，例如 2,2'-雙(2-氯苯基)-4,4',5,5'-四苯基聯咪唑或 2,2'-雙(2,3-二氯苯基)-4,4',5,5'-四苯基聯咪唑；苯乙酮系化合物，例如 2-羥基-2-甲基-1-苯基丙-1-酮、1-(4-異丙基苯基)-2-羥基-2-甲基丙-1-酮、4-(2-羥基乙氧基)-苯基(2-羥基)丙基酮、1-羥基環己基苯基酮、2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮、2-甲基-(4-甲基噻吩基)-2-嗎啉代-1-丙-1-酮（豔佳固-907（Irgacure-907））或 2-苄基-2-二甲胺-1-(4-嗎啉代苯基)-丁-1-酮（豔佳固-369）；鄰醯基肟系化合物，例如由汽巴嘉基有限公司（Ciba Geigy Co., Ltd.）生產的豔佳固 OXE 01 或豔佳固 OXE 02；二苯甲酮系化合物，例如 4,4'-雙(二甲胺)二苯甲酮或 4,4'-雙(二乙胺)二苯甲酮；thioxantone 系化合物，例如 2,4-二乙基 thioxantone、2-氯 thioxantone、異丙基 thioxantone 或二異丙基 thioxantone；氧化膦系化合物，例如 2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯基氧化膦、雙(2,6-二甲氧基苯甲醯基)-2,4,4-三甲基戊基氧化膦或雙(2,6-二氯苯甲醯基)丙基氧化膦；以及香豆素系化合物，例如 3,3'-羰基乙烯基-7-(二乙胺)香豆素，3-(2-苯並噻唑基)-7-(二乙胺)香豆素、3-苯甲醯基-7-(二乙胺)香豆素、3-苯甲醯基-7-甲氧基-香豆素或 10,10'-羰基雙[1,1,7,7-四甲基-2,3,6,7-四氫-1H,5H,11H-C1]-苯並哌喃[6,7,8-ij]-喹啉-11-酮。

【0070】 此外，光固化劑可選自此項技術中眾所習知者。

【0071】 根據本申請案的一個實施例，金屬鹽可為含 Li 無機鹽，且含 Li 無機鹽可為二(三氟甲烷)磺醯亞胺鋰鹽

（bi(trifluoromethane) sulfonimide lithium salt，LiTFSI）。

【0072】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，所述可折疊顯示器的保護膜更包括釋放膜，所述釋放膜位於與黏合層的和保護基板接觸的表面相對的表面上，或者位於與第一硬塗層的和保護基板接觸的表面相對的表面上。

【0073】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，所述可折疊顯示器的保護膜更包括釋放膜，所述釋放膜位於與黏合層的和保護基板接觸的表面相對的表面上，且位於與第一硬塗層的和保護基板接觸的表面相對的表面上。

【0074】 釋放膜可為用於保護黏合層的層，其具有非常薄的厚度，可為附著至黏合層的一個表面的透明層，且可為具有優異的機械強度、熱穩定性、防潮性質及各向同性的膜。舉例而言，釋放膜可為乙酸酯（例如三乙醯纖維素（triacetyl cellulose，TAC））、聚酯、聚醚碸、聚碳酸酯、聚醯胺、聚醯亞胺、聚烯烴、環烯烴、聚胺基甲酸酯或丙烯酸樹脂膜等形成的膜。可無限制地使用任何可商業購得的經氟處理的釋放膜或經矽處理的釋放膜。

【0075】 當可折疊顯示器的保護膜黏合至可折疊顯示裝置時，可移除釋放膜。

【0076】 本申請案的另一實施例提供一種可折疊顯示裝置，所述可折疊顯示裝置包括：可折疊顯示器；以及根據本申請案的一個實施例的可折疊顯示器的保護膜，設置於可折疊顯示器的一個表面上，其中可折疊顯示器的保護膜的黏合層與可折疊顯示器的一個

表面接觸。

【0077】 圖 3 是示出根據本申請案一個實施例的可折疊顯示裝置的層壓結構的剖視圖。更具體而言，可折疊顯示裝置具有以下結構：在所述結構中，可折疊顯示器 1、黏合層 2、第二硬塗層 3、保護基板 4 及第一硬塗層 5 以此次序進行堆疊，且可折疊顯示器的一個表面與可折疊顯示器的保護膜的黏合層接觸。

【0078】 在圖 3 中，可省略第二硬塗層 3。

【0079】 在本申請案的一個實施例中，可折疊顯示器具有以下結構：在所述結構中，撓性基板、有機發光層、偏振器及覆蓋窗以此次序進行堆疊，其中可折疊顯示器的保護膜的黏合層設置於與覆蓋窗的和偏振器接觸的表面相對的表面上。

【0080】 根據本申請案的可折疊顯示器的保護膜防止可折疊顯示器的覆蓋窗劃傷，且保護基板可藉由黏合層附著至覆蓋窗的一個表面。

【0081】 即，根據本申請案的一個實施例的可折疊顯示器的保護膜可用於保護可折疊顯示裝置的覆蓋窗。

【0082】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，其中撓性基板選自由以下組成的群組：TPU、玻璃、聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚酯、聚碳酸酯（PC）、聚醯亞胺（PI）、聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）、聚醚醚酮（PEEK）、聚芳酯（PAR）、多環烯烴（PCO）、聚降冰片烯、聚醚碸（PES）及環烯烴聚合物（COP）。

【0083】 在另一示例性實施例中，撓性基板可為聚醯亞胺（PI）。

【0084】 聚醯亞胺（PI）可為透明的聚醯亞胺（PI）。

【0085】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示裝置，其中與可折疊顯示器的和黏合層接觸的表面相對的表面包括具有折疊部分的第一區域及具有非折疊部分的第二區域，其中第一區域設置於可折疊顯示器的縱向方向上。

【0086】 「縱向方向」（longitudinal direction）指代與可折疊顯示裝置的構成層的堆疊厚度方向垂直的任何方向。具體而言，縱向方向指代包括於可折疊顯示裝置的可折疊顯示器的一個表面中的任何方向。

【0087】 圖 4 是示出根據本申請案一個實施例的包括於可折疊顯示裝置中的可折疊顯示器的一個表面的剖視圖。具體而言，如圖 3 中所示，具有折疊部分的第一區域 10 設置於可折疊顯示器的一個表面的縱向方向上，且具有非折疊部分的第二區域 11 基於第一區域 10 進行設置。

【0088】 在根據本申請案的可折疊顯示器中，在可折疊顯示器的一個表面上具有非折疊部分的第二區域可基於具有折疊部分的第一區域進行劃分。

【0089】 即，如圖 4 中所示，可折疊顯示器的一側具有第一區域 10，第一區域 10 具有折疊部分，且具有非折疊部分的第二區域 11 基於第一區域 10 而設置於第一區域 10 的兩側上。

【0090】 在本申請案的一個實施例中，當基於第一區域折疊可折

疊顯示器時，第二區域的邊緣彼此接觸。

【0091】 第二區域的邊緣的接觸可意指邊緣彼此接觸，或者邊緣被定位成彼此靠近而不彼此接觸。即，在可折疊顯示器中，第二區域的邊緣可彼此接觸，或者若不接觸，則可被揭露成彼此相鄰。

【0092】 在根據本申請案的可折疊顯示器中，當基於第一區域來折疊可折疊顯示器時，第二區域的邊緣彼此接觸。具體而言，當折疊可折疊顯示器時，可折疊顯示器的撓性基板設置於可折疊顯示器的經折疊內表面上，且根據本申請案的包括覆蓋窗的可折疊顯示器的保護膜可設置於可折疊顯示器的外表面上。

【0093】 圖 5 是示出根據本申請案的一個實施例的可折疊顯示裝置的剖視圖，且具體而言，示出根據本說明書的可折疊顯示裝置的折疊狀態。可看出，當根據折疊部分來折疊可折疊顯示器時，根據本申請案的可折疊顯示器的保護膜 6 設置於外部區中。

【0094】 在根據本申請案的一個實施例的可折疊顯示器的保護膜中，保護基板具有 10 微米或大於 10 微米且 150 微米或小於 150 微米的厚度，且在 23℃及 50%相對濕度下，PI 基板同與黏合層的和保護基板接觸的表面相對的側之間的黏合力為 10 克力/英吋或大於 10 克力/英吋。具體而言，當基於第一區域來折疊可折疊顯示器時，第二區域的邊緣可彼此接觸。

【0095】 在下文中，將更詳細地闡述本揭露的具體實例，使得熟習本揭露所屬技術者可容易地實施所述實例。然而，本揭露可實施成各種形式，且不限於本文中所述的實例。

<製備實例 1>

<實例 1>

【0096】 將作為催化劑的 CAT-PL-50T 以相對於 KR3700(信越有限公司(Shin-Etsu Co., Ltd.)的黏合劑)而言為 0.5 份的量與 KR3700 進行了混合，且利用甲苯進行了稀釋以獲得 25%的固體。此外，將作為催化劑的 CAT-PL-50T 以相對於 KR3700 而言為 0.5 份的量與 KR3704（信越有限公司的黏合劑）進行了混合，且利用甲苯進行了稀釋以獲得 25%的固體。接著，以 20:80 的混合比率攪拌 KR3700 與 KR3704，且將所得產物在氟釋放膜上塗佈至 25 微米的最終厚度。此外，將氟釋放膜層壓於黏合層上。

【0097】 接著，在表 1 中所示的保護基板的一個表面進行電暈處理後，移除黏合層的一個氟釋放膜，且對經電暈處理的表面執行層壓。

[表 1]

	保護基板的厚度（微米）	保護基板的類型	黏合劑-覆蓋窗（PI）黏合力（克力/英吋）	4R 折疊評價（1 天）
比較例 1	38	PET	< 1	保護基板拆離
實例 1	38	PET	12	得到維持
實例 2	38	PET	190	得到維持
比較例 2	50	PET	8	保護基板拆離
實例 3	50	PET	12	得到維持
實例 4	50	透明 PI	12	得到維持
實例 5	50	PET	190	得到維持
比較例 3	75	PET	8	保護基板拆離
實例 6	75	TPU	12	得到維持

實例 7	75	PET	190	得到維持
實例 8	75	TPU	190	得到維持
比較例 4	125	PET	8	保護基板拆離
實例 9	125	PET	190	得到維持
比較例 5	188	PET	8	保護基板損壞
比較例 6	188	PET	12	保護基板損壞
比較例 7	188	PET	190	保護基板損壞
比較例 8	200	玻璃	8	保護基板損壞
比較例 9	200	玻璃	12	保護基板損壞
比較例 10	200	玻璃	190	保護基板損壞
比較例 11	38	PET	<1	保護基板拆離

【0098】 將作為固化劑的 1 份 Syl-Off 7028 及作為催化劑的 0.5 份 Syl-Off 4000 添加至作為比較例 1 的黏合劑的道康寧公司(DOW Corning Corp.）的 7651，且對所得混合物進行了攪拌，使得固體含量達到 20%，且在作為保護基板的 38 微米 PET 上塗佈至 3 微米的最終厚度。

【0099】 除以 10:90 的混合比率攪拌作為比較例 2 的黏合劑的 KR3700 與 KR3704 的混合物且接著在氟釋放膜上塗佈至 25 微米的最終厚度以外，以與實例 1 相同的方式製備了層壓結構。

【0100】 除以 60:40 的混合比率攪拌作為實例 2 的黏合劑的 KR3700 與 KR3704 的混合物且接著在氟釋放膜上塗佈至 25 微米的最終厚度以外，以與實例 1 相同的方式製備了層壓結構。

【0101】 將作為固化劑的 1 份 Syl-Off 7028 及作為催化劑的 0.5 份 Syl-Off 4000 添加至作為比較例 11 的黏合劑的來自道康寧公司的 7651，且對所得混合物進行了攪拌，使得固體含量達到 20%，

且在作為保護基板的 38 微米 PET 上塗覆至 25 微米的最終厚度。

【0102】 由於市場上尚無可折疊顯示器，因此選擇了虛擬可折疊顯示器的（PI 系）覆蓋窗，且將可折疊顯示器的保護膜附著至所述覆蓋窗，且確定了合適於保護基板的厚度及作為黏合劑的合適黏合強度。

【0103】 4R 折疊評價：移除與保護基板層壓的黏合劑的一個氟釋放膜，且將所得結構與作為虛擬覆蓋窗的 PI 基板（50 微米的 SKC 科龍 PI 公司（SKC Kolon PI Inc.）的 GF200）進行層壓。接著，以 4R 的曲率（保護膜之間的間隔為 8 毫米）折疊所得結構，使得外表面成為保護基板，放置一天，且接著再次展開，且對外觀進行了觀察。

【0104】 折疊評價：當 PI 基板與黏合層之間的黏合無變化時，標示為「得到維持」，當保護基板由於保護基板折疊後的塑膠變形而未返回至初始狀態時，標示為「保護基板損壞」，且當出現在黏合層與 PI 基板之間的抬起現象導致在其中形成氣泡或隧道時，標示為「保護基板拆離」。

【0105】 如可在表 1 中看出，表 1 所示實例 1 至 9（其是有關於根據本申請案的一個實施例的可折疊顯示器的保護膜）將黏合層與 PI 基板之間的黏合力維持在特定範圍內，且亦將保護基板的厚度維持在特定範圍內，藉此即使可折疊顯示裝置被重複折疊及展開多次，亦會避免在保護基板與可折疊顯示器的覆蓋窗之間出現抬起現象。

【0106】 此外，根據本申請案的一個實施例的可折疊顯示器的保護膜將保護基板的厚度維持在特定範圍內，藉此高效地防止外部衝擊對可折疊顯示裝置造成劃傷，且提供保護基板的優異耐久性。

【0107】 在比較例 1 至 11 中，如可自折疊評價的結果看出，當可折疊顯示器的保護膜不滿足黏合層與 PI 基板之間的黏合力的範圍或者不滿足保護膜的厚度範圍時，保護基板損壞或拆離。此外，在黏合層的厚度亦為 3 微米的比較例 1 的情形中，由於未達成足夠的黏合力，因此出現了保護基板拆離的現象。

【符號說明】

【0108】

1:可折疊顯示器

2:黏合層

3:第二硬塗層

4:保護基板

5:第一硬塗層

6:保護膜

10:第一區域

11:第二區域

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種可折疊顯示器的保護膜，包括：

黏合層；

保護基板，設置於所述黏合層的一個表面上；以及

第一硬塗層，設置於與所述保護基板的和所述黏合層接觸的表面相對的表面上，

其中所述保護基板具有 10 微米或大於 10 微米且 150 微米或小於 150 微米的厚度，且

在將聚醯亞胺基板結合至所述黏合層的和所述保護基板接觸的表面相對的表面後，在 23℃及 50%相對濕度下量測的黏合力為 10 克力/英吋或大於 10 克力/英吋。

【請求項2】 如請求項 1 所述的可折疊顯示器的保護膜，其中所述黏合層具有 5 微米或大於 5 微米且 50 微米或小於 50 微米的厚度。

【請求項3】 如請求項 1 所述的可折疊顯示器的保護膜，其中所述保護基板選自由以下組成的群組：熱塑性聚胺基甲酸酯(TPU)、玻璃、聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚酯、聚碳酸酯（PC）、聚醯亞胺（PI）、聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）、聚醚醚酮（PEEK）、聚芳酯（PAR）、多環烯烴（PCO）、聚降冰片烯、聚醚碸（PES）及環烯烴聚合物（COP）。

【請求項4】 如請求項 1 所述的可折疊顯示器的保護膜，其中所述黏合層包括選自由以下組成的群組的至少一種黏合劑：丙烯酸

黏合劑、矽酮黏合劑、胺基甲酸酯黏合劑及橡膠黏合劑。

【請求項5】 如請求項 1 所述的可折疊顯示器的保護膜，其中所述第一硬塗層具有 1 微米或大於 1 微米且 10 微米或小於 10 微米的厚度。

【請求項6】 如請求項 1 所述的可折疊顯示器的保護膜，其中所述黏合層更包括選自由以下組成的群組的至少一者：可交聯化合物、分散劑、矽烷偶合劑、光固化劑、熱固性劑、金屬鹽及增黏劑。

【請求項7】 如請求項 1 所述的可折疊顯示器的保護膜，更包括位於所述黏合層與所述保護基板之間的第二硬塗層。

【請求項8】 如請求項 7 所述的可折疊顯示器的保護膜，其中所述第二硬塗層具有 1 微米或大於 1 微米且 10 微米或小於 10 微米的厚度。

【請求項9】 如請求項 1 所述的可折疊顯示器的保護膜，更包括釋放膜，所述釋放膜位於與所述黏合層的和所述保護基板接觸的所述表面相對的表面上，或者位於與所述第一硬塗層的和所述保護基板接觸的表面相對的表面上。

【請求項10】 一種可折疊顯示裝置，包括：

可折疊顯示器；以及

如請求項 1 至請求項 9 中任一項所述的可折疊顯示器的保護膜，設置於所述可折疊顯示器的一個表面上，

其中所述可折疊顯示器的保護膜的黏合層與所述可折疊顯示器的一個表面接觸。

【請求項11】　如請求項 10 所述的可折疊顯示裝置，其中所述可折疊顯示器具有以下結構：在所述結構中，撓性基板、有機發光層、偏振器及覆蓋窗以此次序進行堆疊，

其中所述可折疊顯示器的保護膜的所述黏合層設置於與所述覆蓋窗的和所述偏振器接觸的表面相對的表面上。

【請求項12】　如請求項 11 所述的可折疊顯示裝置，其中所述撓性基板選自由以下組成的群組：熱塑性聚胺基甲酸酯（TPU）、玻璃、聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚酯、聚碳酸酯（PC）、聚醯亞胺（PI）、聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）、聚醚醚酮（PEEK）、聚芳酯（PAR）、多環烯烴（PCO）、聚降冰片烯、聚醚碸（PES）及環烯烴聚合物（COP）。

【請求項13】　如請求項 10 所述的可折疊顯示裝置，其中與所述可折疊顯示器的和所述黏合層接觸的表面相對的表面包括：

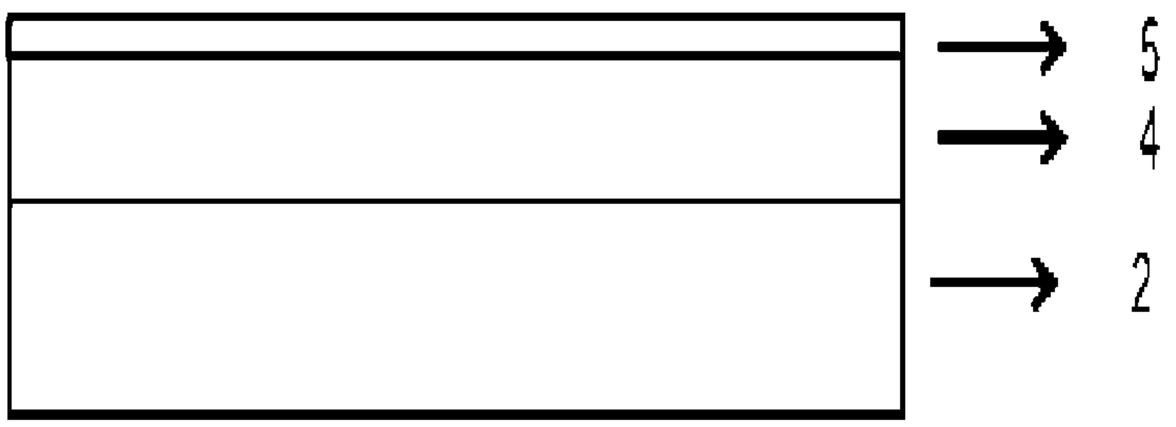
第一區域，具有折疊部分；以及

第二區域，具有非折疊部分，

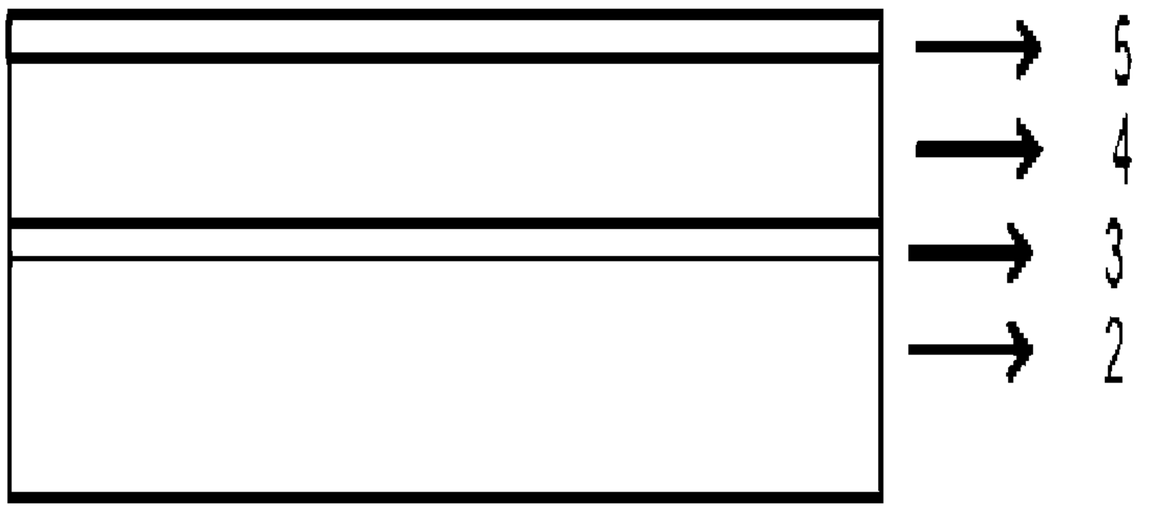
其中所述第一區域設置於所述可折疊顯示器的縱向方向上。

【請求項14】　如請求項 13 所述的可折疊顯示裝置，其中當基於所述第一區域折疊所述可折疊顯示器時，所述第二區域的邊緣彼此接觸。

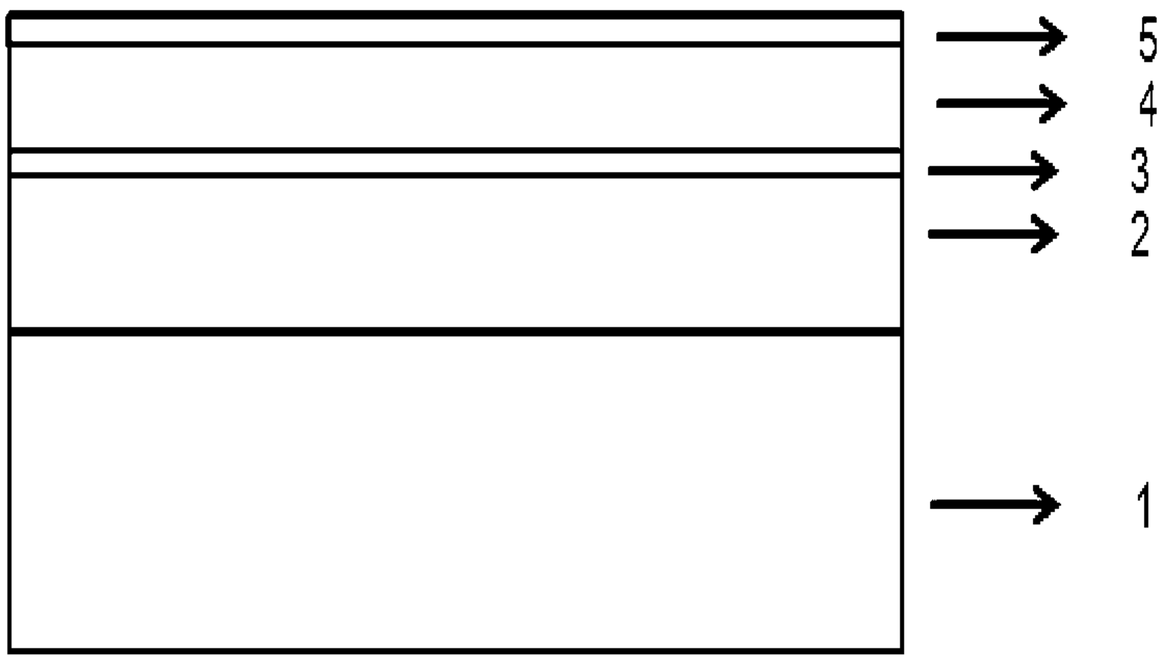
【發明圖式】



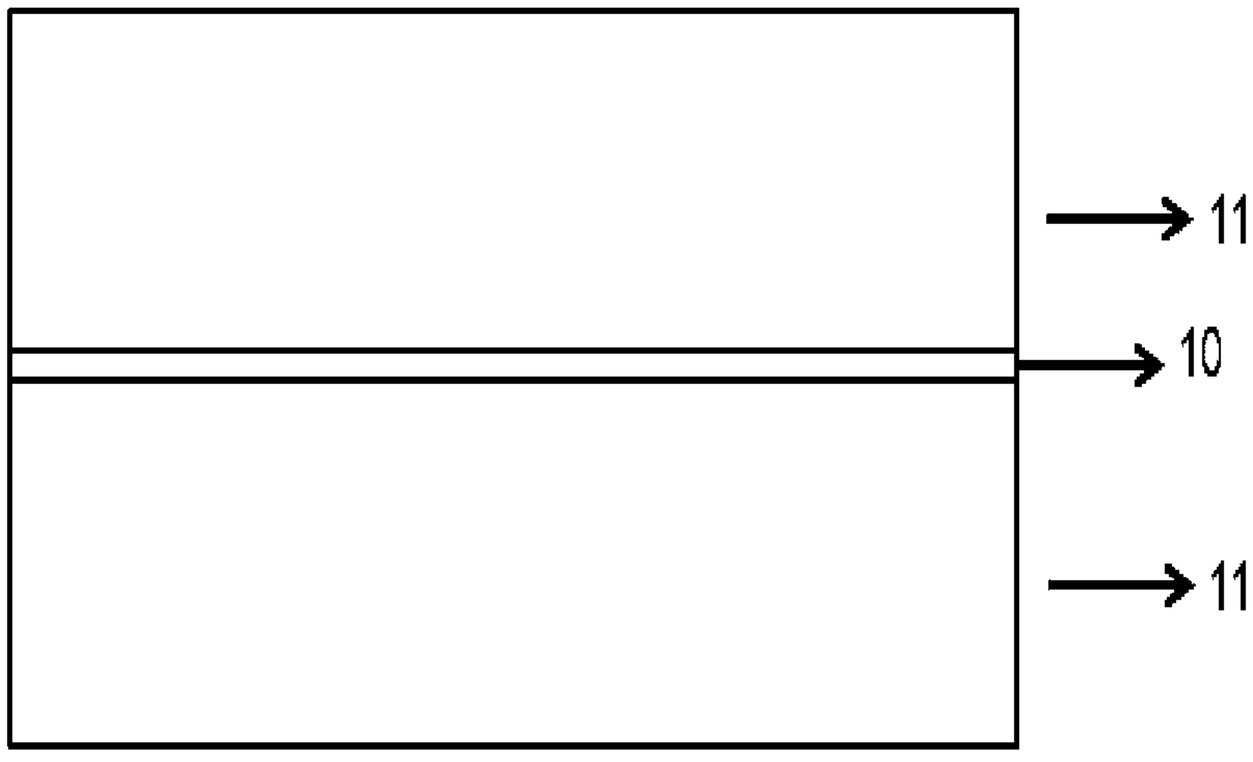
【圖 1】



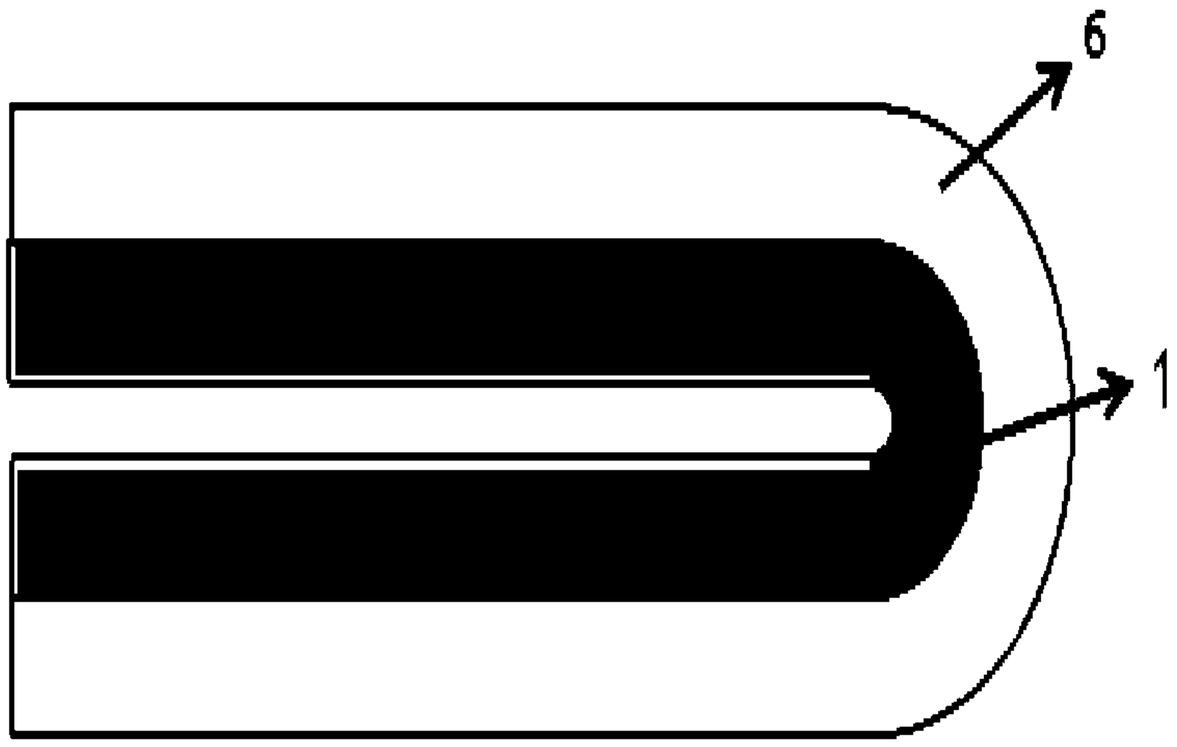
【圖 2】



【圖 3】



【圖 4】



【圖 5】

109年2月7日 所提修正

【發明摘要】

【中文發明名稱】可折疊顯示器的保護膜以及包含其的可折疊顯示裝置

【英文發明名稱】PROTECTIVE FILM FOR FOLDABLE DISPLAY AND FOLDABLE DISPLAY DEVICE COMPRISING THE SAME

【中文】提供一種可折疊顯示器的保護膜以及一種包括所述可折疊顯示器的保護膜的可折疊顯示裝置。

【英文】Provided are a protective film for a foldable display and a foldable display device comprising the same.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

2:黏合層

4:保護基板

5:第一硬塗層

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】可折疊顯示器的保護膜以及包含其的可折疊顯示裝置

【英文發明名稱】PROTECTIVE FILM FOR FOLDABLE DISPLAY AND FOLDABLE DISPLAY DEVICE COMPRISING THE SAME

【技術領域】

【0001】 本申請案是有關於一種可折疊顯示器的保護膜以及一種包括所述可折疊顯示器的保護膜的可折疊顯示裝置。

【0002】 本申請案主張於 2018 年 10 月 11 日向韓國智慧財產局提出申請的韓國專利申請案第 10-2018-0120972 號的優先權及利益，所述韓國專利申請案的全部內容併入本案供參考。

【先前技術】

【0003】 近來，例如無線終端、個人數位助理（personal digital assistant，PDA）、可攜式多媒體播放機（portable multimedia players，PMP）及電子組織器等可攜式終端在大小上變得更小以達成可攜性。

【0004】 然而，使用者希望藉由可攜式終端的螢幕接收來自例如正文資訊、視訊及遊戲等各種內容的資訊，且因此需要放大或加寬顯示螢幕的大小。然而，可攜式終端大小的減小導致顯示螢幕大小

的減小，因此在滿足該兩個要求方面存在限制。

【0005】 傳統的顯示裝置使用不容許變形的不易碎顯示器（unbreakable display），但是為克服此種限制，已開發出彎曲顯示器（curved display）、彎折顯示器（bended display）、可折疊顯示器、可滾動顯示器（rollable display）等。

【0006】 目前，只有彎折顯示器形式的行動領域處於商業化階段，且熱切期望出現使用可折疊顯示器的行動領域。此外，使用塑膠有機發光二極體（plastic Organic Light Emitting Diode，pOLED）的電氣領域亦在顯著發展。

【0007】 當使用傳統的平板個人電腦（personal computer，PC）或智慧型電話時，使用者將保護基板附著至顯示產品的最外層及/或顯示產品的背表面，以防止產品顯示器的劃傷。一般而言，例如聚對苯二甲酸乙二醇酯（polyethylene terephthalate，PET）保護膜、強化玻璃及胺基甲酸酯膜等保護基板被應用於作為扁平面板顯示器的傳統平板個人電腦或智慧型電話。

【0008】 然而，當將 PET 保護膜或強化玻璃保護膜應用於可折疊顯示器時，會出現在折疊表面上形成折疊印記的問題，或者當折疊及展開操作重複多次時保護膜自折疊表面抬起的問題。

【0009】 因此，需要開發一種用作可折疊顯示器的保護基板且即使在重複折疊及展開多次之後亦不會自顯示器表面抬起的保護基板，以及一種用於將保護基板附著至可折疊顯示器的黏合劑。

<先前技術文件>

日本專利特許公開案第 2006-299283 號

【發明內容】

技術問題

【0010】 本申請案旨在提供一種可折疊顯示器的保護膜以及一種包括可折疊顯示器的保護膜的可折疊顯示裝置。

技術解決方案

【0011】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，所述可折疊顯示器的保護膜包括：黏合層；保護基板，設置於黏合層的一個表面上；以及第一硬塗層，設置於與保護基板的和黏合層接觸的表面相對的表面上，其中保護基板具有 10 微米或大於 10 微米且 150 微米或小於 150 微米的厚度，且在將聚醯亞胺（polyimide，PI）基板結合至與黏合層的和保護基板接觸的表面相對的表面後，在 23℃ 及 50 RH%（相對濕度%）下量測的黏合力為 10 克力/英吋（gf/inch）或大於 10 克力/英吋。

【0012】 本申請案的另一實施例提供一種可折疊顯示裝置，所述可折疊顯示裝置包括：可折疊顯示器；以及根據本申請案的一個實施例的可折疊顯示器的保護膜，設置於可折疊顯示器的一個表面上，其中可折疊顯示器的保護膜的黏合層與可折疊顯示器的一個表面接觸。

有益效果

【0013】 根據本申請案的一個實施例的可折疊顯示器的保護膜

將黏合層與 PI 基板之間的黏合力維持在一定範圍內，從而即使可折疊顯示裝置被重複折疊及展開多次，亦會避免後續在保護基板與可折疊顯示器的覆蓋窗（cover window）之間出現抬起現象（lifting phenomenon）。

【0014】 此外，根據本申請案的另一實施例的可折疊顯示器的保護膜將保護基板的厚度維持在特定範圍內，從而高效地防止外部衝擊對可折疊顯示裝置造成劃傷，且提供保護基板的優異耐久性。

【圖式簡單說明】

【0015】

圖 1 是示出根據本申請案一個實施例的可折疊顯示器的保護膜的層壓結構的剖視圖。

圖 2 是示出根據本申請案另一實施例的可折疊顯示器的保護膜的層壓結構的剖視圖。

圖 3 是示出根據本申請案一個實施例的用於可折疊顯示器的裝置的層壓結構的剖視圖。

圖 4 是示出包括於根據本申請案一個實施例的用於可折疊顯示器的裝置中的可折疊顯示器的一個表面的剖視圖。

圖 5 是示出根據本申請案一個實施例的可折疊顯示裝置的剖視圖。

【實施方式】

【0016】 在下文中，將更詳細地闡述本說明書。

【0017】 在本說明書中，將理解，當稱一部分「包括」一個元件時，所述部分可更包括另一元件，且除非另外明確指示，否則不排除另一元件的存在。

【0018】 在下文中，將參照所附圖式更詳細地闡述本揭露的具體實施例，使得熟習本揭露所屬技術者可容易地實施所述實施例。然而，本揭露可實施成各種形式，且不限於本文中所述的實施例。

【0019】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，所述可折疊顯示器的保護膜包括：黏合層；保護基板，設置於黏合層的一個表面上；以及第一硬塗層，設置於與保護基板的和黏合層接觸的表面相對的表面上，其中保護基板具有 10 微米或大於 10 微米且 150 微米或小於 150 微米的厚度，且在將 PI 基板結合至與黏合層的和保護基板接觸的表面相對的表面後，在 23℃及 50% 相對濕度下量測的黏合力為 10 克力/英吋或大於 10 克力/英吋。

【0020】 根據本申請案的一個實施例的可折疊顯示器的保護膜將黏合層與 PI 基板之間的黏合力維持在一定範圍內，從而即使可折疊顯示裝置被重複折疊及展開多次，亦會避免後續在保護基板與可折疊顯示器的覆蓋窗之間出現抬起現象。此外，可折疊顯示器的保護膜將保護基板的厚度維持在特定範圍內，從而高效地防止外部衝擊對可折疊顯示裝置造成劃傷，且提供保護基板的優異耐久性。

【0021】 與一般硬型顯示器的保護膜不同，根據本申請案的可折

疊顯示器的保護膜滿足結構/厚度/黏合範圍。因此，在可折疊顯示器的保護膜用於可折疊顯示器的情形中，當以 4R 的曲率（保護膜之間的間隔為 8 毫米）折疊可折疊顯示器而使得外表面為保護基板、放置 1 天且接著展開時，黏合層與保護基板之間的黏合力為 10 克力/英吋或大於 10 克力/英吋，藉此避免黏合層自保護基板拆離。

【0022】 圖 1 示出根據本申請案一個實施例的可折疊顯示器的保護膜的層壓結構，且更具體而言，示出其中黏合層 2、保護基板 4 及第一硬塗層 5 以此次序進行堆疊的層壓結構。

【0023】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，其中在將 PI 基板結合至與黏合層的和保護基板接觸的表面相對的表面後，在 23℃及 50%相對濕度下量測的黏合力為 10 克力/英吋或大於 10 克力/英吋。

【0024】 黏合力是使用質地分析儀（穩定微系統公司（Stable Micro Systems, Inc.））以 180°的角度及 300 毫米/分鐘的剝離速率量測，且是藉由以下方式量測的值：在本揭露的黏合層上利用 2 千克橡膠輥對 PI 基板進行一次往復移動以將 PI 基板附著至黏合層，且接著在 23℃及 50%相對濕度下以 180°的角度及 300 毫米/分鐘的剝離速率剝離 PI 基板。

【0025】 在本申請案的另一實施例中，在將 PI 基板結合至與黏合層的和保護基板接觸的表面相對的表面後，在 23℃及 50%相對濕度下量測的黏合力為 10 克力/英吋或大於 10 克力/英吋，較佳地

為 15 克力/英吋或大於 15 克力/英吋，更佳地為 25 克力/英吋或大於 25 克力/英吋。

【0026】 在本申請案的另一實施例中，在將 PI 基板結合至與黏合層的和保護基板接觸的表面相對的表面後，在 23℃及 50%相對濕度下量測的黏合力為 500 克力/英吋或小於 500 克力/英吋，較佳地為 400 克力/英吋或小於 400 克力/英吋，更佳地為 300 克力/英吋或小於 300 克力/英吋。

【0027】 根據本申請案的可折疊顯示器的保護膜在將 PI 基板結合至與黏合層的和保護基板接觸的表面相對的表面之後，將黏合力維持在一定範圍內，藉此維持與保護基板的黏合力，且從而即使可折疊顯示裝置被重複折疊及展開多次，亦會避免抬起現象。此外，預定的黏合力範圍能夠使可折疊顯示裝置不受任何限制地進行自由折疊及展開操作。

【0028】 當在將 PI 基板結合至與黏合層的和保護基板接觸的表面相對的表面之後量測的黏合力超過預定範圍時，黏合劑可能稍後轉移至可折疊顯示器的覆蓋窗，且由於過強的黏合力而造成污染。當黏合力小於預定範圍時，當折疊可折疊顯示器時，黏合層與保護基板之間的黏合力可能無法得到維持，從而造成抬起現象。

【0029】 可藉由調節黏合層的厚度及黏合層的組成來設計黏合力，且可藉由控制黏合層中所包含的增黏劑（tackifier）的含量及固化劑的含量範圍來滿足黏合力。具體而言，應慮及黏合層的內聚力（cohesion force）、與 PI 基板的表面性質、潤濕性（wettability）

等。一般而言，黏合力傾向於隨著厚度的增加及增黏劑的增加而增加。慮及該些因素，可在預定範圍內調節與 PI 的黏合力。

【0030】 在本申請案的一個實施例中，保護基板可具有 10 微米或大於 10 微米且 150 微米或小於 150 微米的厚度。

【0031】 在另一實施例中，保護基板可具有 10 微米或大於 10 微米且 150 微米或小於 150 微米、較佳地 20 微米或大於 20 微米且 140 微米或小於 140 微米、更佳地 25 微米或大於 25 微米且 130 微米或小於 130 微米的厚度。

【0032】 由於保護基板的厚度滿足預定範圍，因此可折疊顯示裝置不受任何限制地進行自由折疊及展開，且可折疊顯示器的蓋窗可被保護免於外部劃傷。此外，由於即使在重複折疊及展開操作時保護基板亦不會抬起，因此可提供具有優異耐久性的可折疊顯示器的保護膜。

【0033】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，其中黏合層具有為 5 微米或大於 5 微米且為 50 微米或小於 50 微米的厚度。

【0034】 在另一實施例中，黏合層可具有 5 微米或大於 5 微米且 50 微米或小於 50 微米、較佳地 10 微米或大於 10 微米且 40 微米或小於 40 微米、更佳地 15 微米或大於 15 微米且 30 微米或小於 30 微米的厚度。

【0035】 藉由在預定範圍內調節黏合層的厚度，黏合層的黏合力可被控制在根據本申請案的範圍內。

【0036】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，所述可折疊顯示器的保護膜更包括位於黏合層與保護基板之間的第二硬塗層。

【0037】 圖 2 示出根據本申請案一個實施例的可折疊顯示器的保護膜的層壓結構，且具體而言，示出其中黏合層 2、第二硬塗層 3、保護基板 4 及第一硬塗層 5 以此次序堆疊的層壓結構。

【0038】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，其中第一硬塗層及第二硬塗層各自具有 1 微米或大於 1 微米且 10 微米或小於 10 微米的厚度。

【0039】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，其中第一硬塗層具有 1 微米或大於 1 微米且 10 微米或小於 10 微米的厚度。

【0040】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，其中第二硬塗層具有 1 微米或大於 1 微米且 10 微米或小於 10 微米的厚度。

【0041】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，其中第一硬塗層及第二硬塗層各自具有 1 微米或大於 1 微米且 10 微米或小於 10 微米、較佳地 2 微米或大於 2 微米且 8 微米或小於 8 微米、更佳地 3 微米或大於 3 微米且 6 微米或小於 6 微米的厚度。

【0042】 由於第一硬塗層及第二硬塗層具有預定的厚度範圍，因此可最小化由保護基板與第一硬塗層及第二硬塗層之間的不同物

理性質引起的捲曲，且可確保保護基板的耐劃傷性及硬度。

【0043】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，其中保護基板選自由以下組成的群組：熱塑性聚胺基甲酸酯（thermoplastic polyurethane，TPU）、玻璃、聚對苯二甲酸乙二醇酯(polyethylene terephthalate，PET)、聚酯、聚碳酸酯(polycarbonate，PC)、聚醯亞胺(PI)、聚萘二甲酸乙二醇酯(polyethylene naphthalate，PEN）、聚醚醚酮（polyether ether ketone，PEEK）、聚芳酯（polyarylate，PAR）、多環烯烴（polycyclic olefin，PCO）、聚降冰片烯（polynorbornene）、聚醚碸（polyethersulphone，PES）及環烯烴聚合物（cycloolefin polymer，COP）。

【0044】 根據本申請案的保護基板附著至黏合層的一側，且保護基板可具體為 PET 膜、TPU 膜或玻璃。

【0045】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，其中黏合層包括選自由以下組成的群組的至少一種黏合劑：丙烯酸(acrylic)黏合劑、矽酮(silicone)黏合劑、胺基甲酸酯(urethane)黏合劑及橡膠（rubber）黏合劑。

【0046】 在本申請案的一個實施例中，黏合層可包括矽酮黏合劑。

【0047】 在本申請案的一個實施例中，黏合層可包括聚合物，所述聚合物包括選自由(甲基)丙烯酸酯樹脂及聚矽氧烷組成的群組的至少一者。

【0048】 聚合物指代藉由對二或更多種類型的不同單體（單元）進行聚合而獲得的物質，且可具有其中二或更多種類型的單體不

規則地或規則地排列的結構。

【0049】 所述聚合物可為其中單體彼此隨機混合的隨機聚合物、其中在每一預定區段中配向的嵌段（block）重複出現的嵌段共聚物或者其中單體交替重複出現並聚合的交替聚合物，且包括選自由(甲基)丙烯酸酯樹脂及聚矽氧烷組成的群組的至少一者的聚合物可為隨機聚合物、嵌段聚合物或交替聚合物。

【0050】 在本申請案的一個實施例中，丙烯酸酯樹脂可包括具有為 100,000 克/莫耳（g/mol）至 5,000,000 克/莫耳的重量平均分子量的(甲基)丙烯酸酯樹脂。

【0051】 重量平均分子量指代其分子量不均勻且使用某一聚合材料的分子量作為參考的平均分子量，且是藉由以分子量分佈作為重量分數對聚合化合物的組分分子物質的分子量進行平均而獲得的值。

【0052】 重量平均分子量可藉由凝膠滲透層析法（gel permeation chromatography，GPC）分析來量測。

【0053】 在本說明書中，(甲基)丙烯酸酯旨在包括丙烯酸酯與甲基丙烯酸酯二者。(甲基)丙烯酸酯樹脂可為例如(甲基)丙烯酸酯單體與含可交聯官能基的單體的共聚物。

【0054】 (甲基)丙烯酸酯單體無具體限制，但是為例如(甲基)丙烯酸烷基酯，且更具體而言，可包括(甲基)丙烯酸戊酯、(甲基)丙烯酸正丁酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸正辛酯、(甲基)丙烯酸異辛酯、(甲基)丙烯

酸 2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸十二烷基酯及(甲基)丙烯酸癸酯中的至少一者作為具有 C1-C12 烷基的單體。

【0055】 含可交聯官能基的單體無特別限制，但是可例如包括含羥基單體、含羧基單體及含氮單體中的至少一者。

【0056】 含羥基單體的實例包括(甲基)丙烯酸 2-羥乙酯、(甲基)丙烯酸 2-羥丙酯、(甲基)丙烯酸 4-羥丁酯、(甲基)丙烯酸 6-羥己酯、(甲基)丙烯酸 8-羥辛酯、(甲基)丙烯酸 2-羥乙二醇酯、(甲基)丙烯酸 2-羥丙二醇酯等。

【0057】 含羧基單體的實例包括(甲基)丙烯酸、2-(甲基)丙烯醯氧基乙酸、3-(甲基)丙烯醯氧基丙酸、4-(甲基)丙烯醯氧基丁酸、丙烯酸二聚物、衣康酸、馬來酸、馬來酸酐等。

【0058】 含氮單體的實例包括(甲基)丙烯腈、N-乙烯基吡咯啶酮（vinyl pyrrolidone，VP）、N-乙烯基己內醯胺等。

【0059】 慮及例如相容性等其他功能，乙酸乙烯酯、苯乙烯及丙烯腈中的至少一者可進一步與(甲基)丙烯酸酯樹脂進行共聚。

【0060】 在本申請案的一個實施例中，丙烯酸酯樹脂可選自由(甲基)丙烯酸烷基酯、丙烯酸羥烷基酯及含氮單體組成的群組。

【0061】 丙烯酸烷基酯及甲基丙烯酸烷基酯可包括(甲基)丙烯酸戊酯、(甲基)丙烯酸正丁酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸正辛酯、(甲基)丙烯酸異辛酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸十二烷基酯及(甲基)丙烯酸癸酯中的至少一者作為具有 C1-C12 烷基的單體。

【0062】 丙烯酸羥烷基酯的實例包括丙烯酸 2-羥乙酯、丙烯酸 2-羥丙酯、丙烯酸 4-羥丁酯、丙烯酸 6-羥己酯、丙烯酸 8-羥辛酯、丙烯酸 2-羥乙二醇酯、丙烯酸 2-羥丙二醇酯等。

【0063】 含氮單體的實例包括 N-乙烯基吡咯啶酮（VP）等。

【0064】 在本申請案的一個實施例中，聚矽氧烷具有矽氧烷鍵（-Si-O 鍵）形成的鏈，且可包括聚有機矽氧烷。

【0065】 在本申請案的一個實施例中，聚矽氧烷可為聚二甲基矽氧烷（polydimethyl siloxane，PDMS）。

【0066】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，其中黏合層更包括選自由以下組成的群組的至少一者：可交聯化合物、分散劑、矽烷偶合劑、光固化劑、熱固性劑、金屬鹽及增黏劑。

【0067】 根據本說明書的一個實施例，可交聯化合物可包括選自由以下組成的群組的至少一者，但不限於此：藉由對例如二(甲基)丙烯酸己二醇酯、二(甲基)丙烯酸乙二醇酯、具有 2 至 14 個乙烯基的二(甲基)丙烯酸聚乙二醇酯、二(甲基)丙烯酸三羥甲基丙烷酯、三(甲基)丙烯酸三羥甲基丙烷酯、三(甲基)丙烯酸季戊四醇酯、四(甲基)丙烯酸季戊四醇酯、2-三丙烯醯氧基甲基乙基鄰苯二甲酸（2-trisacryloyloxymethylethylphthalic acid）、具有 2 至 14 個丙烯基的二(甲基)丙烯酸丙二醇酯、五(甲基)丙烯酸二季戊四醇酯、六(甲基)丙烯酸二季戊四醇酯或者五(甲基)丙烯酸二季戊四醇酯及六(甲基)丙烯酸二季戊四醇酯（可自日本東亞合成有限公司

（Toagosei Co., Ltd.）商業購得，商標名為 TO-2348 及 TO-2349）的利用 α,β-不飽和羧酸形成的酸改性產物的混合物等多元醇進行酯化而獲得的化合物；藉由向例如三羥甲基丙烷三縮水甘油醚丙烯酸加合物及雙酚 A 二縮水甘油醚丙烯酸加合物等含縮水甘油基的化合物添加(甲基)丙烯酸而獲得的化合物；具有羥基或烯鍵式不飽和鍵的化合物(例如(甲基)丙烯酸 β-羥乙酯的鄰苯二甲酸二酯以及(甲基)丙烯酸 β-羥乙酯的甲苯二異氰酸酯加合物)與多羧酸的酯化合物，或者所述化合物的加合物與多異氰酸酯的酯化合物；(甲基)丙烯酸烷基酯，例如(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丁酯及(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯；以及 9,9'-雙[4-(2-丙烯醯氧基乙氧基)苯基]芴。可使用本揭露所屬技術領域中已知的一般化合物。

【0068】 在本說明書的實施例中，光固化劑可被選自由以下組成的群組的一或多個取代基取代：三嗪系化合物、聯咪唑系化合物、苯乙酮系化合物、鄰醯基肟系化合物、噻噸酮（thioxanthone）系化合物、氧化膦系化合物、香豆素系化合物及二苯甲酮系化合物。

【0069】 具體而言，在本說明書的實施例中，光固化劑可包括選自以下的一者或者選自以下的二或更多者的混合物，但不限於此：三嗪系化合物，例如 2,4-三氯甲基-(4'-甲氧基苯基)-6-三嗪、2,4-三氯甲基-(4'-甲氧基苯乙烯基)-6-三嗪 、2,4-三氯甲基-(費普尼)-6-三嗪、2,4-三氯甲基-(3',4'-二甲氧基苯基)-6-三嗪、3-{4-[2,4-雙(三氯甲基)-均三嗪-6-基]苯基硫}丙酸、2,4-三氯甲基-(4'-乙基聯苯基)-6-

三嗪或 2,4-三氯甲基-(4'-甲基聯苯基)-6-三嗪；聯咪唑系化合物，例如 2,2'-雙(2-氯苯基)-4,4',5,5'-四苯基聯咪唑或 2,2'-雙(2,3-二氯苯基)-4,4',5,5'-四苯基聯咪唑；苯乙酮系化合物，例如 2-羥基-2-甲基-1-苯基丙-1-酮、1-(4-異丙基苯基)-2-羥基-2-甲基丙-1-酮、4-(2-羥基乙氧基)-苯基(2-羥基)丙基酮、1-羥基環己基苯基酮、2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮、2-甲基-(4-甲基噻吩基)-2-嗎啉代-1-丙-1-酮（豔佳固-907（Irgacure-907））或 2-苄基-2-二甲胺-1-(4-嗎啉代苯基)-丁-1-酮（豔佳固-369）；鄰醯基肟系化合物，例如由汽巴嘉基有限公司（Ciba Geigy Co., Ltd.）生產的豔佳固 OXE 01 或豔佳固 OXE 02；二苯甲酮系化合物，例如 4,4'-雙(二甲胺)二苯甲酮或 4,4'-雙(二乙胺)二苯甲酮；噻噸酮系化合物，例如 2,4-二乙基噻噸酮、2-氯噻噸酮、異丙基噻噸酮或二異丙基噻噸酮；氧化膦系化合物，例如 2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯基氧化膦、雙(2,6-二甲氧基苯甲醯基)-2,4,4-三甲基戊基氧化膦或雙(2,6-二氯苯甲醯基)丙基氧化膦；以及香豆素系化合物，例如 3,3'-羰基乙烯基-7-(二乙胺)香豆素，3-(2-苯並噻唑基)-7-(二乙胺)香豆素、3-苯甲醯基-7-(二乙胺)香豆素、3-苯甲醯基-7-甲氧基-香豆素或 10,10'-羰基雙[1,1,7,7-四甲基-2,3,6,7-四氫-1H,5H,11H-C1]-苯並哌喃[6,7,8-ij]-喹啉-11-酮。

【0070】 此外，光固化劑可選自此項技術中眾所習知者。

【0071】 根據本申請案的一個實施例，金屬鹽可為含 Li 無機鹽，且含 Li 無機鹽可為二(三氟甲烷)磺醯亞胺鋰鹽（bi(trifluoromethane) sulfonimide lithium salt，LiTFSI）。

【0072】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，所述可折疊顯示器的保護膜更包括釋放膜，所述釋放膜位於與黏合層的和保護基板接觸的表面相對的表面上，或者位於與第一硬塗層的和保護基板接觸的表面相對的表面上。

【0073】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，所述可折疊顯示器的保護膜更包括釋放膜，所述釋放膜位於與黏合層的和保護基板接觸的表面相對的表面上，且位於與第一硬塗層的和保護基板接觸的表面相對的表面上。

【0074】 釋放膜可為用於保護黏合層的層，其具有非常薄的厚度，可為附著至黏合層的一個表面的透明層，且可為具有優異的機械強度、熱穩定性、防潮性質及各向同性的膜。舉例而言，釋放膜可為乙酸酯（例如三乙醯纖維素（triacetyl cellulose，TAC））、聚酯、聚醚碸、聚碳酸酯、聚醯胺、聚醯亞胺、聚烯烴、環烯烴、聚胺基甲酸酯或丙烯酸樹脂膜等形成的膜。可無限制地使用任何可商業購得的經氟處理的釋放膜或經矽處理的釋放膜。

【0075】 當可折疊顯示器的保護膜黏合至可折疊顯示裝置時，可移除釋放膜。

【0076】 本申請案的另一實施例提供一種可折疊顯示裝置，所述可折疊顯示裝置包括：可折疊顯示器；以及根據本申請案的一個實施例的可折疊顯示器的保護膜，設置於可折疊顯示器的一個表面上，其中可折疊顯示器的保護膜的黏合層與可折疊顯示器的一個表面接觸。

【0077】 圖 3 是示出根據本申請案一個實施例的可折疊顯示裝置的層壓結構的剖視圖。更具體而言，可折疊顯示裝置具有以下結構：在所述結構中，可折疊顯示器 1、黏合層 2、第二硬塗層 3、保護基板 4 及第一硬塗層 5 以此次序進行堆疊，且可折疊顯示器的一個表面與可折疊顯示器的保護膜的黏合層接觸。

【0078】 在圖 3 中，可省略第二硬塗層 3。

【0079】 在本申請案的一個實施例中，可折疊顯示器具有以下結構：在所述結構中，撓性基板、有機發光層、偏振器及覆蓋窗以此次序進行堆疊，其中可折疊顯示器的保護膜的黏合層設置於與覆蓋窗的和偏振器接觸的表面相對的表面上。

【0080】 根據本申請案的可折疊顯示器的保護膜防止可折疊顯示器的覆蓋窗劃傷，且保護基板可藉由黏合層附著至覆蓋窗的一個表面。

【0081】 即，根據本申請案的一個實施例的可折疊顯示器的保護膜可用於保護可折疊顯示裝置的覆蓋窗。

【0082】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示器的保護膜，其中撓性基板選自由以下組成的群組：TPU、玻璃、聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚酯、聚碳酸酯（PC）、聚醯亞胺（PI）、聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）、聚醚醚酮（PEEK）、聚芳酯（PAR）、多環烯烴（PCO）、聚降冰片烯、聚醚碸（PES）及環烯烴聚合物（COP）。

【0083】 在另一示例性實施例中，撓性基板可為聚醯亞胺（PI）。

【0084】 聚醯亞胺（PI）可為透明的聚醯亞胺（PI）。

【0085】 本申請案的一個實施例提供一種可折疊顯示裝置，其中與可折疊顯示器的和黏合層接觸的表面相對的表面包括具有折疊部分的第一區域及具有非折疊部分的第二區域，其中第一區域設置於可折疊顯示器的縱向方向上。

【0086】 「縱向方向」(longitudinal direction)指代與可折疊顯示裝置的構成層的堆疊厚度方向垂直的任何方向。具體而言，縱向方向指代包括於可折疊顯示裝置的可折疊顯示器的一個表面中的任何方向。

【0087】 圖 4 是示出根據本申請案一個實施例的包括於可折疊顯示裝置中的可折疊顯示器的一個表面的剖視圖。具體而言，如圖 4 中所示，具有折疊部分的第一區域 10 設置於可折疊顯示器的一個表面的縱向方向上，且具有非折疊部分的第二區域 11 基於第一區域 10 進行設置。

【0088】 在根據本申請案的可折疊顯示器中，在可折疊顯示器的一個表面上具有非折疊部分的第二區域可基於具有折疊部分的第一區域進行劃分。

【0089】 即，如圖 4 中所示，可折疊顯示器的一側具有第一區域 10，第一區域 10 具有折疊部分，且具有非折疊部分的第二區域 11 基於第一區域 10 而設置於第一區域 10 的兩側上。

【0090】 在本申請案的一個實施例中，當基於第一區域折疊可折疊顯示器時，第二區域的邊緣彼此接觸。

【0091】 第二區域的邊緣的接觸可意指邊緣彼此接觸，或者邊緣被定位成彼此靠近而不彼此接觸。即，在可折疊顯示器中，第二區域的邊緣可彼此接觸，或者若不接觸，則可被設置成彼此相鄰。

【0092】 在根據本申請案的可折疊顯示器中，當基於第一區域來折疊可折疊顯示器時，第二區域的邊緣彼此接觸。具體而言，當折疊可折疊顯示器時，可折疊顯示器的撓性基板設置於可折疊顯示器的經折疊內表面上，且根據本申請案的包括覆蓋窗的可折疊顯示器的保護膜可設置於可折疊顯示器的外表面上。

【0093】 圖 5 是示出根據本申請案的一個實施例的可折疊顯示裝置的剖視圖，且具體而言，示出根據本說明書的可折疊顯示裝置的折疊狀態。可看出，當根據折疊部分來折疊可折疊顯示器時，根據本申請案的可折疊顯示器的保護膜 6 設置於外部區中。

【0094】 在根據本申請案的一個實施例的可折疊顯示器的保護膜中，保護基板具有 10 微米或大於 10 微米且 150 微米或小於 150 微米的厚度，且在 23℃及 50%相對濕度下，PI 基板同與黏合層的和保護基板接觸的表面相對的側之間的黏合力為 10 克力/英吋或大於 10 克力/英吋。具體而言，當基於第一區域來折疊可折疊顯示器時，第二區域的邊緣可彼此接觸。

【0095】 在下文中，將更詳細地闡述本揭露的具體實例，使得熟習本揭露所屬技術者可容易地實施所述實例。然而，本揭露可實施成各種形式，且不限於本文中所述的實例。

<製備實例 1>

<實例 1>

【0096】 將作為催化劑的 CAT-PL-50T 以相對於 KR3700(信越有限公司(Shin-Etsu Co., Ltd.)的黏合劑)而言為 0.5 份的量與 KR3700 進行了混合，且利用甲苯進行了稀釋以獲得 25%的固體。此外，將作為催化劑的 CAT-PL-50T 以相對於 KR3700 而言為 0.5 份的量與 KR3704（信越有限公司的黏合劑）進行了混合，且利用甲苯進行了稀釋以獲得 25%的固體。接著，以 20:80 的混合比率攪拌 KR3700 與 KR3704，且將所得產物在氟釋放膜上塗佈至 25 微米的最終厚度。此外，將氟釋放膜層壓於黏合層上。

【0097】 接著，在表 1 中所示的保護基板的一個表面進行電暈處理後，移除黏合層的一個氟釋放膜，且對經電暈處理的表面執行層壓。

[表 1]

	保護基板的厚度（微米）	保護基板的類型	黏合劑-覆蓋窗（PI）黏合力（克力/英吋）	4R 折疊評價（1 天）
比較例 1	38	PET	< 1	保護基板拆離
實例 1	38	PET	12	得到維持
實例 2	38	PET	190	得到維持
比較例 2	50	PET	8	保護基板拆離
實例 3	50	PET	12	得到維持
實例 4	50	透明 PI	12	得到維持
實例 5	50	PET	190	得到維持
比較例 3	75	PET	8	保護基板拆離
實例 6	75	TPU	12	得到維持
實例 7	75	PET	190	得到維持

實例 8	75	TPU	190	得到維持
比較例 4	125	PET	8	保護基板拆離
實例 9	125	PET	190	得到維持
比較例 5	188	PET	8	保護基板損壞
比較例 6	188	PET	12	保護基板損壞
比較例 7	188	PET	190	保護基板損壞
比較例 8	200	玻璃	8	保護基板損壞
比較例 9	200	玻璃	12	保護基板損壞
比較例 10	200	玻璃	190	保護基板損壞
比較例 11	38	PET	< 1	保護基板拆離

【0098】 將作為固化劑的 1 份 Syl-Off 7028 及作為催化劑的 0.5 份 Syl-Off 4000 添加至作為比較例 1 的黏合劑的道康寧公司(DOW Corning Corp.）的 7651，且對所得混合物進行了攪拌，使得固體含量達到 20%，且在作為保護基板的 38 微米 PET 上塗佈至 3 微米的最終厚度。

【0099】 除以 10:90 的混合比率攪拌作為比較例 2 的黏合劑的 KR3700 與 KR3704 的混合物且接著在氟釋放膜上塗佈至 25 微米的最終厚度以外，以與實例 1 相同的方式製備了層壓結構。

【0100】 除以 60:40 的混合比率攪拌作為實例 2 的黏合劑的 KR3700 與 KR3704 的混合物且接著在氟釋放膜上塗佈至 25 微米的最終厚度以外，以與實例 1 相同的方式製備了層壓結構。

【0101】 將作為固化劑的 1 份 Syl-Off 7028 及作為催化劑的 0.5 份 Syl-Off 4000 添加至作為比較例 11 的黏合劑的來自道康寧公司的 7651，且對所得混合物進行了攪拌，使得固體含量達到 20%，且在作為保護基板的 38 微米 PET 上塗覆至 25 微米的最終厚度。

【0102】 由於市場上尚無可折疊顯示器，因此選擇了虛擬可折疊顯示器的（PI 系）覆蓋窗，且將可折疊顯示器的保護膜附著至所述覆蓋窗，且確定了合適於保護基板的厚度及作為黏合劑的合適黏合強度。

【0103】 4R 折疊評價：移除與保護基板層壓的黏合劑的一個氟釋放膜，且將所得結構與作為虛擬覆蓋窗的 PI 基板（50 微米的 SKC 科龍 PI 公司（SKC Kolon PI Inc.）的 GF200）進行層壓。接著，以 4R 的曲率（保護膜之間的間隔為 8 毫米）折疊所得結構，使得外表面成為保護基板，放置一天，且接著再次展開，且對外觀進行了觀察。

【0104】 折疊評價：當 PI 基板與黏合層之間的黏合無變化時，標示為「得到維持」，當保護基板由於保護基板折疊後的塑膠變形而未返回至初始狀態時，標示為「保護基板損壞」，且當出現在黏合層與 PI 基板之間的抬起現象導致在其中形成氣泡或隧道時，標示為「保護基板拆離」。

【0105】 如可在表 1 中看出，表 1 所示實例 1 至 9（其是有關於根據本申請案的一個實施例的可折疊顯示器的保護膜）將黏合層與 PI 基板之間的黏合力維持在特定範圍內，且亦將保護基板的厚度維持在特定範圍內，藉此即使可折疊顯示裝置被重複折疊及展開多次，亦會避免在保護基板與可折疊顯示器的覆蓋窗之間出現抬起現象。

【0106】 此外，根據本申請案的一個實施例的可折疊顯示器的保

護膜將保護基板的厚度維持在特定範圍內，藉此高效地防止外部衝擊對可折疊顯示裝置造成劃傷，且提供保護基板的優異耐久性。

【0107】 在比較例 1 至 11 中，如可自折疊評價的結果看出，當可折疊顯示器的保護膜不滿足黏合層與 PI 基板之間的黏合力的範圍或者不滿足保護膜的厚度範圍時，保護基板損壞或拆離。此外，在黏合層的厚度亦為 3 微米的比較例 1 的情形中，由於未達成足夠的黏合力，因此出現了保護基板拆離的現象。

【符號說明】

【0108】

1:可折疊顯示器

2:黏合層

3:第二硬塗層

4:保護基板

5:第一硬塗層

6:保護膜

10:第一區域

11:第二區域