202219203

(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 202219203 A

(43)公開日： 中華民國 111 (2022) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：110133260 (22)申請日： 中華民國 110 (2021) 年 09 月 07 日

(51)Int. Cl.： *C09D133/08 (2006.01)* *C09D4/00 (2006.01)*
*C08L63/00 (2006.01)* *C08L33/10 (2006.01)*
*C08G63/02 (2006.01)* *H01L33/56 (2010.01)*

(30)優先權：2020/09/07 日本 2020-149958

(71)申請人：日商積水化學工業股份有限公司 (日本) SEKISUI CHEMICAL CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：谷川滿 TANIKAWA, MITSURU (JP)；渡邊貴志 WATANABE, TAKASHI (JP)；上田倫久 UEDA, MICHIHISA (JP)；井上孝德 INOUE, TAKANORI (JP)；黑須滿帆 KUROSU, MITSUHO (JP)；藤田義人 FUJITA, YOSHITO (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：2 共 49 頁

(54)名稱

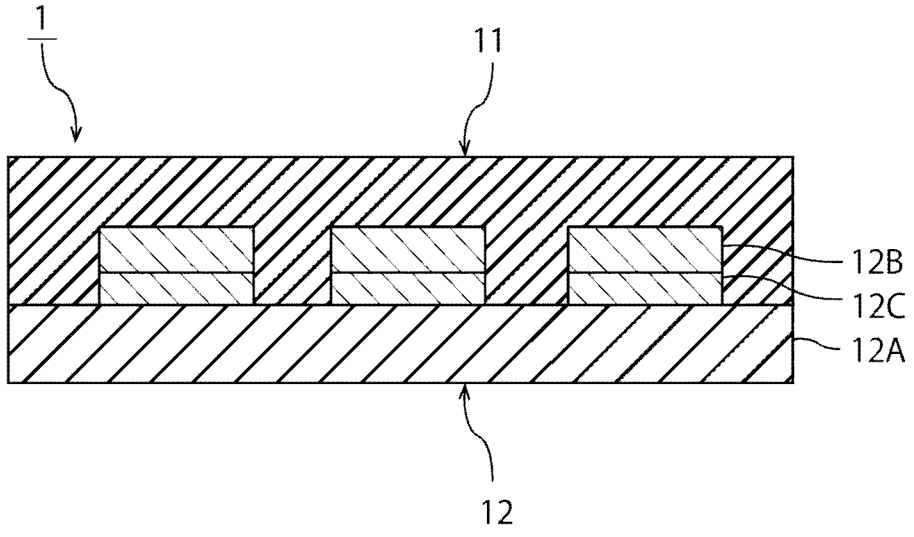
噴墨塗布用及 LED 保護用硬化性組合物、LED 模組、LED 模組之製造方法及 LED 顯示裝置

(57)摘要

本發明提供一種噴墨塗布用及 LED 保護用硬化性組合物，其在為了形成 LED 保護層而藉由噴墨法將硬化性組合物塗布於複數個 LED 晶片之間隙及複數個 LED 晶片之上部中之至少一處時，可將塗布物之邊緣部分之形狀保持得較為良好。

本發明之噴墨塗布用及 LED 保護用硬化性組合物包含：第 1 多官能(甲基)丙烯酸酯化合物，其含有複數個(甲基)丙烯醯基，且具有脂肪族環狀骨架；第 2 多官能(甲基)丙烯酸酯化合物，其含有複數個(甲基)丙烯醯基，且具有環氧烷骨架；及光聚合起始劑；且 25℃下之黏度為 80 mPa・s 以上 2000 mPa・s 以下。

指定代表圖：




符號簡單說明：

1:LED 模組

11:LED 保護層

12:基板

12A:基板本體

12B:LED 晶片

12C:電極

【圖1】

202219205
專利案號：110133260

# 【發明摘要】

【中文發明名稱】

噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物、LED模組、LED模組之製造方法及LED顯示裝置

【中文】

本發明提供一種噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物，其在為了形成LED保護層而藉由噴墨法將硬化性組合物塗布於複數個LED晶片之間隙及複數個LED晶片之上部中之至少一處時，可將塗布物之邊緣部分之形狀保持得較為良好。

本發明之噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物包含：第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物，其含有複數個(甲基)丙烯醯基，且具有脂肪族環狀骨架；第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物，其含有複數個(甲基)丙烯醯基，且具有環氧烷骨架；及光聚合起始劑；且25℃下之黏度為80 mPa・s以上2000 mPa・s以下。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1: LED模組

11: LED保護層

12:基板

12A:基板本體

12B: LED晶片

12C:電極

# 【發明說明書】

【中文發明名稱】

噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物、LED模組、LED模組之製造方法及LED顯示裝置

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種藉由噴墨方式進行塗布而使用，且用於保護發光二極體(LED)之噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物。又，本發明係關於一種使用上述噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物之LED模組、LED模組之製造方法及LED顯示裝置。

【先前技術】

【0002】

在各種電子機器用途中使用發光二極體(LED)晶片。例如，業界廣泛地使用一種LED封裝體，其係在基板上配置有引線框架及LED晶片，且該引線框架及LED晶片經樹脂密封。作為上述LED封裝體，可例舉：炮彈型LED封裝體、表面黏著型(SMD)LED封裝體。

【0003】

近年來，於廣告或導向板等中會使用大型顯示裝置。作為大型顯示裝置，已知有一種顯示裝置，其係將複數個上述LED封裝體進行排列而製成小型模組之後，將該模組加以連接而成者。該顯示裝置中，例如可將LED點亮為紅色、藍色、綠色等來進行顯示。

【0004】

然而，使用LED封裝體之顯示裝置由於無法拉近LED晶片間之距離，

故而難以實現顯示之高解析度化。

【0005】

為了改善上述問題，業界正在研究一種將LED晶片直接封裝於印刷基板上或設置有TFT(Thin Film Transistor，薄膜晶體管)配線之玻璃基板上而成之COB(Chip on Board，板載晶片)方式、或COG(Chip On Glass，玻璃載晶片)方式之顯示裝置。該等方式中，由於將LED晶片直接封裝於印刷基板或玻璃基板上，故而能夠拉近LED晶片間之距離，從而能夠實現顯示之高解析度化。

【0006】

作為COB方式之顯示裝置中所使用之LED晶片之密封劑，下述專利文獻1中揭示有一種矽酮材料，其係藉由X射線光電子光譜法(ESCA)所獲得之矽酮材料表面之元素組成百分率滿足以下(i)及(ii)中之至少一者。

【0007】

(i)碳原子之元素組成百分率為50.0～70.0 atom%

(ii)碳原子之元素組成百分率與矽原子之元素組成百分率之比(C/Si)為2.0～5.0

【0008】

又，下述專利文獻2中揭示有一種噴墨用光硬化性、熱硬化性組合物，其含有(A)酸酐、(B)具有環狀醚基之液狀化合物、(C)光反應性稀釋劑、及(D)光聚合起始劑，且黏度於25℃下為150 mPa・s以下。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0009】

專利文獻1：日本專利特開2016-191038號公報

專利文獻2：日本專利特開2005-068280號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0010】

如專利文獻1中所記載之先前之密封劑，由於材料之黏度較高，故而塗布後之表面容易產生凹凸。於將此種密封劑用作LED晶片之保護材料之情形時，對於COB方式或COG方式之顯示裝置而言，存在難以確保硬化後之LED保護層之表面平坦性之問題。

【0011】

又，如專利文獻2中所記載之硬化性組合物，為了降低黏度，而使用了低分子之聚合性化合物(所謂之反應性稀釋劑)作為稀釋劑。因此，存在硬化收縮變大之問題，而存在基板發生翹曲之問題、或LED保護層與基板之接著性變低之問題。進而，於將如專利文獻2中所記載之組合物用作LED晶片之保護材料來製作LED模組，並將複數個該LED模組加以連結而製作大型LED顯示裝置之情形時，可能導致LED模組之連結部分之顯示品質變差。

【0012】

本發明人等發現，先前之硬化性組合物因硬化時之收縮較大，而導致在硬化後基板發生翹曲，或者LED保護層與基板之接著性變低。又，本發明人等發現，當塗布先前之硬化性組合物時，在塗布物之邊緣部分發生滴液，所獲得之LED模組之邊緣部分之形狀變差，由此導致LED模組之連結部分之顯示品質變差。

【0013】

本發明之目的在於提供一種噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物，其在為了形成LED保護層而藉由噴墨法將硬化性組合物塗布於複數個LED晶片之間隙及複數個LED晶片之上部中之至少一處時，可將塗布物之邊緣部分之形狀保持得較為良好。進而，本發明之目的在於提供一種噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物，其在形成LED保護層之後，可提高LED保護層之表面平坦性，並且可抑制基板之翹曲，且可提高基板與LED保護層之接著性。又，本發明之目的在於提供一種使用上述噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物之LED模組、LED模組之製造方法及LED顯示裝置。

[解決問題之技術手段]

【0014】

根據本發明之較廣態樣，提供一種噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物(以下，有時記載為硬化性組合物)，其包含：第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物，其含有複數個(甲基)丙烯醯基，且具有脂肪族環狀骨架；第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物，其含有複數個(甲基)丙烯醯基，且具有環氧烷骨架；及光聚合起始劑；且25℃下之黏度為80 mPa・s以上2000 mPa・s以下。

【0015】

於本發明之硬化性組合物之一特定態樣中，上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物具有二環戊二烯骨架。

【0016】

於本發明之硬化性組合物之一特定態樣中，上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物具有雙酚骨架。

【0017】

於本發明之硬化性組合物之一特定態樣中，當以1000 mW/cm$^2$之照度對上述硬化性組合物照射1秒鐘波長365 nm之光而獲得厚度50 μm之硬化物時，上述硬化物之全光線透過率為90%以上。

【0018】

於本發明之硬化性組合物之一特定態樣中，上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物之均聚物之玻璃轉移溫度為100℃以上。

【0019】

於本發明之硬化性組合物之一特定態樣中，上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物之均聚物之玻璃轉移溫度為50℃以下。

【0020】

於本發明之硬化性組合物之一特定態樣中，在上述硬化性組合物100重量%中，上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物之含量為10重量%以上70重量%以下。

【0021】

於本發明之硬化性組合物之一特定態樣中，在上述硬化性組合物100重量%中，上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物之含量為15重量%以上75重量%以下。

【0022】

於本發明之硬化性組合物之一特定態樣中，相對於上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物100重量份，上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物之含量為50重量份以上130重量份以下。

【0023】

根據本發明之較廣態樣，提供一種LED模組，其具備：基板，其上表面具有複數個LED晶片；及LED保護層，其配置於複數個上述LED晶片之間隙及複數個上述LED晶片之上部中之至少一處；且上述LED保護層為上述硬化性組合物之硬化物。

【0024】

根據本發明之較廣態樣，提供一種LED模組之製造方法，其包括下述步驟：塗布步驟，其在上表面具有複數個LED晶片之基板中，將上述噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物藉由噴墨方式塗布於複數個上述LED晶片之間隙及複數個上述LED晶片之上部中之至少一處；及硬化步驟，其對所塗布之上述噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物照射光而使上述噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物硬化，從而形成配置於複數個上述LED晶片之間隙及複數個上述LED晶片之上部中之至少一處之LED保護層。

【0025】

根據本發明之較廣態樣，提供一種LED顯示裝置，其具備複數個LED模組，且複數個上述LED模組被連結在一起，上述LED模組具備：基板，其上表面具有複數個LED晶片；及LED保護層，其配置於複數個上述LED晶片之間隙及複數個上述LED晶片之上部中之至少一處；且於上述LED模組中，上述LED保護層為上述硬化性組合物之硬化物。

[發明之效果]

【0026】

本發明之硬化性組合物包含複數種(甲基)丙烯酸酯化合物、及光聚合起始劑。本發明之硬化性組合物包含：第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物，其含有複數個(甲基)丙烯醯基，且具有脂肪族環狀骨架；及第2多官

能(甲基)丙烯酸酯化合物，其含有複數個(甲基)丙烯醯基，且具有環氧烷骨架。本發明之硬化性組合物在25℃下之黏度為80 mPa・s以上2000 mPa・s以下。本發明中，由於具備上述構成，故而於為了形成LED保護層而藉由噴墨法將硬化性組合物塗布於複數個LED晶片之間隙及複數個LED晶片之上部中之至少一處時，可將塗布物之邊緣部分之形狀保持得較為良好。進而，本發明中，由於具備上述構成，故而於形成LED保護層之後，可提高LED保護層之表面平坦性，並且可抑制基板之翹曲，且可提高基板與LED保護層之接著性。

【圖式簡單說明】

【0027】

圖1係模式性地表示使用本發明之一實施方式之噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物而獲得之LED模組之剖視圖。

圖2係模式性地表示使用本發明之一實施方式之噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物而獲得之LED顯示裝置之局部剖視圖。

【實施方式】

【0028】

以下，對本發明詳細地進行說明。

【0029】

(噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物)

本發明之噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物(以下，有時記載為硬化性組合物)用於噴墨塗布。本發明之硬化性組合物用於保護發光二極體(LED)。

【0030】

本發明之硬化性組合物包含以下之成分(A)～(C)。

【0031】

含有複數個(甲基)丙烯醯基，且具有脂肪族環狀骨架之第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)

含有複數個(甲基)丙烯醯基，且具有環氧烷骨架之第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)

光聚合起始劑(C)

【0032】

本發明之硬化性組合物在25℃下之黏度為80 mPa・s以上2000 mPa・s以下。

【0033】

於將上述專利文獻1中所記載之先前之密封劑用作經直接封裝之LED晶片之保護材料之情形時，塗布後之表面容易產生凹凸，而可能難以確保硬化後之LED保護層之表面平坦性。

【0034】

又，上述專利文獻2中所記載之硬化性組合物存在基板發生翹曲之問題、或LED保護層與基板之接著性變低之問題。進而，於將專利文獻2中所記載之組合物用作LED晶片之保護材料來製作LED模組，並將複數個該LED模組加以連結而製作大型LED顯示裝置之情形時，可能導致LED模組之連結部分之顯示品質變差。本發明人等發現，先前之硬化性組合物因硬化時之收縮較大，而導致在硬化後基板發生翹曲，或者LED保護層與基板之接著性變低。又，本發明人等進行了銳意研究，結果發現當塗布先前之硬化性組合物時，在塗布物之邊緣部分發生滴液，所獲得之LED模組之邊

緣部分之形狀變差，由此導致LED模組之連結部分之顯示品質變差。

【0035】

又，關於為了抑制基板之翹曲，且使接著性不變低，而僅使用了玻璃轉移溫度較低之材料之硬化性組合物及其硬化物，其會產生高溫高濕試驗後之亮度下降之問題。

【0036】

本發明中，由於具備上述構成，故而於為了形成LED保護層而藉由噴墨法將硬化性組合物塗布於複數個LED晶片之間隙及複數個LED晶片之上部中之至少一處時，可將塗布物之邊緣部分之形狀保持得較為良好。本發明中，可不易在塗布物之表面形成凹凸。又，本發明中，可防止塗布物之邊緣部分之厚度減少，可避免塗布物之邊緣部分之缺漏，例如可使塗布物之邊緣部分之形狀接近直角。進而，本發明中，由於具備上述構成，故而在形成LED保護層之後，可提高LED保護層之表面平坦性，並且可抑制基板之翹曲，且可提高基板與LED保護層之接著性。

【0037】

又，本發明中，由於可避免LED保護層之邊緣部分之缺漏，故而可提高LED模組及LED顯示裝置之顯示品質。又，於將複數個LED模組加以連結而獲得大型LED顯示裝置之情形時，可使LED模組之連結部分變得不明顯。

【0038】

進而，本發明中，可使形成有LED保護層之LED模組及LED顯示裝置在高溫高濕試驗後之亮度保持性變得良好。

【0039】

上述硬化性組合物可藉由噴墨方式進行塗布。上述硬化性組合物可藉由噴墨方式而良好地塗布於基板本體上之LED晶片之間隙及LED晶片之上部。當藉由噴墨方式來塗布上述硬化性組合物時，使用噴墨裝置。上述噴墨裝置具有噴墨頭。上述噴墨頭具有噴墨噴嘴。

【0040】

上述硬化性組合物係用於保護LED晶片。上述硬化性組合物適宜用於形成LED保護層。上述硬化性組合物適宜用於形成用來保護LED晶片之保護層。藉由將上述硬化性組合物所形成之LED保護層配置於基板本體上之LED晶片之間隙及LED晶片之上部中之至少一處，而可良好地保護LED晶片。上述硬化性組合物適宜用於在基板本體上之LED晶片之間隙及LED晶片之上部形成LED保護層。上述硬化性組合物可用於在基板本體上之LED晶片之間隙形成LED保護層，亦可用於在基板本體上之LED晶片之上部形成LED保護層。上述硬化性組合物還可用於在基板本體上之LED晶片之間隙與基板本體上之LED晶片之上部之兩處形成LED保護層。

【0041】

上述硬化性組合物尤其適宜用於COB方式或COG方式之LED模組。上述硬化性組合物較佳為用作LED晶片之密封劑。上述硬化性組合物更佳為用作COB方式或COG方式之LED模組中之LED晶片密封劑。

【0042】

基於藉由噴墨方式而進一步良好地塗布硬化性組合物之觀點，上述硬化性組合物於25℃下為液狀。液狀亦包含糊狀。

【0043】

基於藉由噴墨方式而進一步良好地塗布硬化性組合物之觀點，上述硬

化性組合物在25℃下之黏度(η25)為80 mPa・s以上2000 mPa・s以下。上述黏度(η25)可藉由調配成分之種類及調配量進行適當調整。

【0044】

上述黏度(η25)較佳為150 mPa・s以上，更佳為300 mPa・s以上，進而較佳為400 mPa・s以上，特佳為500 mPa・s以上，且較佳為1500 mPa・s以下，更佳為1200 mPa・s以下，進而較佳為1000 mPa・s以下。若上述黏度(η25)為上述下限以上及上述上限以下，則可藉由噴墨方式而進一步良好地塗布上述硬化性組合物。又，若上述黏度(η25)為上述下限以上及上述上限以下，則當藉由噴墨方式將上述硬化性組合物塗布於基板上時，可不易在塗布物之表面形成凹凸。又，若上述黏度(η25)為上述下限以上及上述上限以下，則可將塗布物之邊緣部分之形狀保持得更良好。其結果為，可形成邊緣部分之形狀更良好之LED保護層。又，若上述黏度(η25)為上述下限以上及上述上限以下，則可抑制硬化性組合物之表面之黏膩，因此可防止污物等粉體附著於表面。

【0045】

上述黏度(η25)例如可使用E型黏度計(東機產業公司製造之「TVE22L」)等，於25℃及1 rpm之條件下進行測定。

【0046】

上述硬化性組合物之玻璃轉移溫度(Tg)較佳為25℃以上，更佳為60℃以上，且較佳為200℃以下，更佳為170℃以下。若上述硬化性組合物之玻璃轉移溫度為上述下限以上及上述上限以下，則容易將上述硬化性組合物在25℃下之黏度調整為上述較佳之範圍。

【0047】

上述玻璃轉移溫度可依據JIS-K7121，使用示差掃描熱量計於升溫速度10℃/分鐘之條件下進行測定。作為上述示差掃描熱量計，可例舉Hitachi High-Tech Science公司製造之「DSC7020」等。

【0048】

近年來，亦正在研究一種方法，其係不在LED晶片上塗布保護材料，而是在LED晶片之上方設置罩蓋構件，從而保護LED晶片。然而，於使用罩蓋構件之情形時，由於LED晶片與空氣之折射率差較大，故而LED光之透光量減少，因此存在產生顯示不良，或消耗電力變大之問題。

【0049】

另一方面，如本發明所述，以與LED晶片接觸之方式形成用於保護LED之LED保護層，藉此可抑制LED光之透光量之減少。其結果為，可使LED模組及LED顯示裝置之顯示變得良好，可減少消耗電力。

【0050】

基於使LED模組及LED顯示裝置之顯示變得更良好，且更有效地抑制消耗電力之觀點，上述硬化性組合物之厚度200 μm下之可見光線透過率較佳為60%以上，更佳為90%以上，進而較佳為95%以上，特佳為99%以上。上述可見光線透過率之上限並無特別限定。上述可見光線透過率可為100%。上述硬化性組合物之厚度200 μm下之可見光線透過率可藉由材料之選擇而設為上述較佳之範圍。

【0051】

上述可見光線透過率可藉由下述方式進行測定。

【0052】

使用分光光度計(日立高新技術公司製造之「U-4100」)，依據JIS

R3211：1998而測定上述硬化性組合物在波長380 nm～780 nm下之上述可見光線透過率。

【0053】

以1000 mW/cm$^2$之照度對上述硬化性組合物照射1秒鐘波長365 nm之光而獲得厚度50 μm之硬化物X(累計光量1000 mJ/cm$^2$)。基於使LED模組及LED顯示裝置之顯示變得更良好，且更有效地抑制消耗電力之觀點，上述硬化物X之全光線透過率較佳為60%以上，更佳為80%以上，進而較佳為90%以上，特佳為95%以上。上述全光線透過率之上限並無特別限定。上述全光線透過率可為100%。上述硬化物X之全光線透過率可藉由材料之選擇而設為上述較佳之範圍。再者，當實際使用上述硬化性組合物時，可於以1000 mW/cm$^2$之照度照射1秒鐘波長365 nm之光之條件下使上述硬化性組合物硬化，亦可於除此以外之條件下使上述硬化性組合物硬化。

【0054】

上述硬化物X之全光線透過率可藉由下述方式進行測定。

【0055】

使用分光測霧計(日本電色工業公司製造之「SH7000」)，依據JIS K7361-1而測定上述硬化物X之全光線透過率。

【0056】

以下，對可用於本發明之硬化性組合物中之各成分之詳情進行說明。再者，於本說明書中，「(甲基)丙烯酸酯」係指「丙烯酸酯」與「甲基丙烯酸酯」之一者或兩者。

【0057】

＜含有複數個(甲基)丙烯醯基，且具有脂肪族環狀骨架之第1多官能(甲基)

丙烯酸酯化合物(A)＞

上述硬化性組合物包含下述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)，該第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)含有複數個(甲基)丙烯醯基，且具有脂肪族環狀骨架。

【0058】

上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)可為2官能(甲基)丙烯酸酯化合物，亦可為2官能以上(甲基)丙烯酸酯化合物，亦可為3官能(甲基)丙烯酸酯化合物，亦可為3官能以上(甲基)丙烯酸酯化合物。官能數與(甲基)丙烯醯基之數量對應。上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)可僅使用一種，亦可併用兩種以上。

【0059】

作為具有脂肪族環狀骨架之2官能(甲基)丙烯酸酯化合物，例如可例舉：乙氧化環己烷甲醇二(甲基)丙烯酸酯、三環癸烷二(甲基)丙烯酸酯、1,3-金剛烷二醇二(甲基)丙烯酸酯及丙氧化環己烷甲醇二(甲基)丙烯酸酯等。

【0060】

作為具有脂肪族環狀骨架之3官能(甲基)丙烯酸酯化合物，例如可例舉：季戊四醇三丙烯酸酯-異佛爾酮二異氰酸酯-胺基甲酸酯預聚物等。

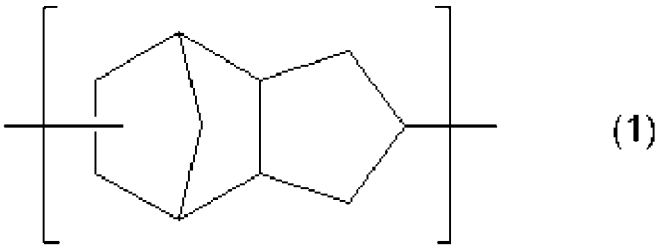
【0061】

基於更有效地抑制基板之翹曲之觀點，上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)較佳為具有二環戊二烯骨架。再者，上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)中之上述二環戊二烯骨架中，二環戊二烯之雙鍵部分可進行反應。例如，上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)中之上述二環

戊二烯骨架可為下述式(1)所表示之骨架。下述式(1)中，右端部及左端部係與其他基之鍵結部位。

【0062】

[化1]



(1)

【0063】

上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)較佳為包含乙氧化環己烷甲醇二(甲基)丙烯酸酯、或三環癸烷二甲醇二(甲基)丙烯酸酯，更佳為包含三環癸烷二甲醇二(甲基)丙烯酸酯。上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)較佳為包含乙氧化環己烷甲醇二(甲基)丙烯酸酯、或三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯，更佳為包含三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯。三環癸烷二甲醇二(甲基)丙烯酸酯具有上述式(1)所表示之骨架。又，基於更有效地抑制基板之翹曲之觀點，上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)較佳為具有三環癸烷骨架。

【0064】

上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)之均聚物之玻璃轉移溫度(Tg)較佳為100℃以上，更佳為150℃以上，進而較佳為190℃以上，且較佳為250℃以下，更佳為220℃以下。若上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)之均聚物之玻璃轉移溫度為上述下限以上及上述上限以下，則容易提高基板與LED保護層之接著性，進而可使高溫高濕試驗後之亮度保持性變得良好。

【0065】

上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)之均聚物之玻璃轉移溫度、及下述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)之均聚物之玻璃轉移溫度分別表示聚合度3000～4000(較佳為3500左右，最佳為3500)之均聚物之玻璃轉移溫度。

【0066】

上述玻璃轉移溫度可依據JIS-K7121，使用示差掃描熱量計於升溫速度10℃/分鐘之條件下進行測定。作為上述示差掃描熱量計，可例舉Hitachi High-Tech Science公司製造之「DSC7020」等。

【0067】

於上述硬化性組合物100重量%中，上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)之含量較佳為10重量%以上，更佳為20重量%以上，且較佳為70重量%以下，更佳為60重量%以下。若上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)之含量為上述下限以上及上述上限以下，則可使高溫高濕試驗後之亮度保持性變得良好。又，若上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)之含量為上述下限以上及上述上限以下，則可將上述硬化性組合物在25℃下之黏度調整為上述較佳之範圍，可藉由噴墨方式而進一步良好地塗布上述硬化性組合物。

【0068】

＜含有複數個(甲基)丙烯醯基，且具有環氧烷骨架之第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)＞

上述硬化性組合物包含下述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)，該第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)含有複數個(甲基)丙烯醯基，且具有

環氧烷骨架。

【0069】

再者，於本說明書中，第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)中不包括含有複數個(甲基)丙烯醯基，且具有脂肪族環狀骨架與環氧烷骨架之多官能(甲基)丙烯酸酯化合物。於本說明書中，含有複數個(甲基)丙烯醯基，且具有脂肪族環狀骨架與環氧烷骨架之多官能(甲基)丙烯酸酯化合物被歸類於第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)中。

【0070】

於本說明書中，「環氧烷骨架」係指源自乙二醇(EG)、丙二醇(PG)、或1,4-丁二醇(TMG)等二醇系材料之骨架。具體而言，「環氧烷骨架」較佳為表示二醇系材料進行了反應之骨架，較佳為表示二醇系材料進行了聚合反應之骨架。作為上述環氧烷骨架，例如可例舉下述式(11)所表示之骨架等。

【0071】

$$-(R\text{-}O)_n- \qquad (11)$$

【0072】

上述式(11)中，作為R，例如可例舉碳數1～4之伸烷基等。作為碳數1～4之伸烷基，例如可例舉：$CH_2$基、$CH_2CH_2$基、$CH_2CH_2CH_2$基、$CH_2(CH_3)CH$基、及$CH_2CH_2CH_2CH_2$基等。上述伸烷基之碳數較佳為2以上，且較佳為3以下。上述伸烷基之碳數可為2，亦可為3。上述式(11)中，n較佳為表示1以上，更佳為表示2以上，進而較佳為表示4以上，且較佳為表示12以下，更佳為表示9以下。

【0073】

上述硬化性組合物中包含第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)，因此在形成LED保護層之後，可抑制基板之翹曲，且可提高基板與LED保護層之接著性。

【0074】

上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)可為2官能(甲基)丙烯酸酯化合物，亦可為2官能以上(甲基)丙烯酸酯化合物，亦可為3官能(甲基)丙烯酸酯化合物，亦可為3官能以上(甲基)丙烯酸酯化合物，亦可為4官能(甲基)丙烯酸酯化合物。上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)亦可為4官能以上(甲基)丙烯酸酯化合物。官能數與(甲基)丙烯醯基之數量對應。上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)可僅使用一種，亦可併用兩種以上。

【0075】

作為具有環氧烷骨架之2官能(甲基)丙烯酸酯化合物，例如可例舉：聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚丙二醇二丙烯酸酯、乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、環氧乙烷改性雙酚A二(甲基)丙烯酸酯、及環氧丙烷改性雙酚A二(甲基)丙烯酸酯等。

【0076】

作為具有環氧烷骨架之3官能(甲基)丙烯酸酯化合物，例如可例舉三羥甲基丙烷之環氧烷改性三(甲基)丙烯酸酯等。

【0077】

作為構成環氧烷骨架之環氧烷，可例舉：環氧乙烷、環氧丙烷、環氧丁烷、及四氫呋喃等。藉由使環氧烷反應，而可形成環氧烷骨架。

【0078】

基於進一步有效地抑制基板之翹曲，進一步提高基板與LED保護層之接著性之觀點，上述環氧烷較佳為環氧乙烷或環氧丙烷。基於進一步有效地抑制基板之翹曲，進一步提高基板與LED保護層之接著性之觀點，上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)較佳為具有環氧乙烷骨架或環氧丙烷骨架。基於進一步有效地抑制基板之翹曲，進一步提高基板與LED保護層之接著性之觀點，上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)較佳為具有聚環氧烷骨架，更佳為具有聚環氧乙烷骨架或聚環氧丙烷骨架。基於進一步有效地抑制基板之翹曲，進一步提高基板與LED保護層之接著性之觀點，上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)較佳為具有環氧烷進行了聚合反應之骨架，更佳為具有環氧乙烷進行了聚合反應之骨架或環氧丙烷進行了聚合反應之骨架。

【0079】

作為具有環氧乙烷骨架之多官能(甲基)丙烯酸酯化合物，可例舉環氧乙烷改性雙酚A二(甲基)丙烯酸酯等。

【0080】

作為具有環氧丙烷骨架之多官能(甲基)丙烯酸酯化合物，可例舉：環氧丙烷改性雙酚A二(甲基)丙烯酸酯及丙二醇二(甲基)丙烯酸酯等。

【0081】

基於進一步提高基板與LED保護層之接著性之觀點，上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)較佳為具有雙酚骨架。作為具有環氧烷骨架及雙酚骨架之多官能(甲基)丙烯酸酯化合物，可例舉環氧乙烷改性雙酚A二(甲基)丙烯酸酯等。

【0082】

再者，環氧乙烷改性雙酚A二(甲基)丙烯酸酯係具有環氧乙烷骨架及雙酚骨架之多官能(甲基)丙烯酸酯化合物。基於進一步有效地抑制基板之翹曲，進一步提高基板與LED保護層之接著性之觀點，上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)較佳為包含環氧乙烷改性雙酚A二(甲基)丙烯酸酯。

【0083】

上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)之均聚物之玻璃轉移溫度(Tg)較佳為-50℃以上，更佳為-40℃以上，進而較佳為-30℃以上，且較佳為50℃以下，更佳為40℃以下。若上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)之均聚物之玻璃轉移溫度為上述下限以上及上述上限以下，則可進一步有效地抑制基板之翹曲。

【0084】

於上述硬化性組合物100重量%中，上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)之含量較佳為15重量%以上，更佳為20重量%以上，進而較佳為30重量%以上，且較佳為75重量%以下，更佳為70重量%以下，進而較佳為60重量%以下。若上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)之含量為上述下限以上及上述上限以下，則可進一步有效地抑制基板之翹曲，可進一步提高基板與LED保護層之接著性。又，若上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)之含量為上述下限以上及上述上限以下，則可將上述硬化性組合物在25℃下之黏度調整為上述較佳之範圍，可藉由噴墨方式而進一步良好地塗布上述硬化性組合物。

【0085】

相對於上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)100重量份，上述第2

多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)之含量較佳為50重量份以上，更佳為60重量份以上，且較佳為130重量份以下，更佳為120重量份以下。若上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)之含量為上述下限以上及上述上限以下，則可進一步有效地抑制基板之翹曲，可進一步提高基板與LED保護層之接著性。

【0086】

於上述硬化性組合物100重量%中，上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)與上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)之合計含量較佳為50重量%以上，更佳為70重量%以上，且較佳為95重量%以下，更佳為90重量%以下。若上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)與上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)之合計含量為上述下限以上及上述上限以下，則光硬化性優異，可將邊緣部之形狀保持得更良好。

【0087】

＜光聚合起始劑(C)＞

上述硬化性組合物包含上述光聚合起始劑(C)。

【0088】

由於上述硬化性組合物包含上述光聚合起始劑(C)，故而可藉由照射光而使上述硬化性組合物硬化。

【0089】

作為上述光聚合起始劑(C)，可例舉光自由基聚合起始劑及光陽離子聚合起始劑等。上述光聚合起始劑(C)較佳為光自由基聚合起始劑。上述光聚合起始劑(C)可僅使用一種，亦可併用兩種以上。

【0090】

上述光自由基聚合起始劑係用於藉由照射光而產生自由基，並開始自由基聚合反應之化合物。作為上述光自由基聚合起始劑，可例舉：安息香、安息香甲醚、安息香乙醚、安息香異丙醚等安息香化合物；1-羥基環己基苯基酮、2-羥基-2-甲基苯丙酮等苯烷酮化合物；苯乙酮、2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮、2,2-二乙氧基-2-苯基苯乙酮、1,1-二氯苯乙酮等苯乙酮化合物；2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-味啉基丙烷-1-酮、2-苄基-2-二甲胺基-1-(4-味啉基苯基)-丁烷-1-酮、2-苄基-2-二甲胺基-1-(4-味啉基苯基)-丁酮-1、2-(二甲胺基)-2-[(4-甲基苯基)甲基]-1-[4-(4-味啉基)苯基]-1-丁酮、苯基雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)氧化膦、N,N-二甲胺基苯乙酮等胺基苯乙酮化合物；2-甲基蒽醌、2-乙基蒽醌、2-第三丁基蒽醌等蒽醌化合物；2,4-二甲基9-氧硫喔、2,4-二乙基9-氧硫吨喔、2-氯9-氧硫吨喔、2,4-二異丙基9-氧硫吨喔等9-氧硫吨喔化合物；苯乙酮二甲基縮酮、苄基二甲基縮酮等縮酮化合物；2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯基氧化膦、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)-苯基氧化膦等醯基氧化膦化合物；1,2-辛二酮、1-[4-(苯硫基)-2-(鄰苯甲醯基肟)]、乙酮、1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲醯基)-9H-咔唑-3-基]-1-(鄰乙醯基肟)等肟酯化合物；雙(環戊二烯基)-二-苯基-鈦、雙(環戊二烯基)-二-氯-鈦、雙(環戊二烯基)-雙(2,3,4,5,6-五氟苯基)鈦、雙(環戊二烯基)-雙(2,6-二氟-3-(吡咯-1-基)苯基)鈦等二茂鈦化合物；等。上述光自由基聚合起始劑可僅使用一種，亦可併用兩種以上。

【0091】

上述光聚合起始劑(C)較佳為包含苯基雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)氧化膦、2-二甲胺基-2-[(4-甲基苯基)甲基]-1-[4-(4-味啉基)苯基]1-丁酮、2-羥基-2-甲基苯丙酮或1-羥基環己基苯基酮。上述光聚合起始劑(C)更佳為包

含1-羥基環己基苯基酮。藉由使用該等較佳之光聚合起始劑(C)，可將邊緣部分之形狀保持得更良好，並且可提高可見光線透過率。

【0092】

亦可與上述光自由基聚合起始劑一併使用光聚合起始助劑。作為該光聚合起始助劑，可例舉：N,N-二甲胺基苯甲酸乙酯、N,N-二甲胺基苯甲酸異戊酯、4-二甲胺基苯甲酸戊酯、三乙胺及三乙醇胺等。亦可使用該等以外之光聚合起始助劑。上述光聚合起始助劑可僅使用一種，亦可併用兩種以上。

【0093】

又，亦可使用在可見光區域具有吸收性之CGI-784等(汽巴精化公司製造)二茂鈦化合物等來促進光反應。

【0094】

作為上述光陽離子聚合起始劑，可例舉：銃鹽、鏻鹽、茂金屬化合物及安息香甲苯磺酸酯等。上述光陽離子聚合起始劑可僅使用一種，亦可併用兩種以上。

【0095】

於上述硬化性組合物100重量%中，上述光聚合起始劑(C)之含量較佳為5重量%以上，更佳為8重量%以上，且較佳為15重量%以下，更佳為12重量%以下。若上述光聚合起始劑(C)之含量為上述下限以上及上述上限以下，則可將邊緣部分之形狀保持得更良好，可進一步提高在高溫高濕試驗後之亮度保持率。

【0096】

相對於上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)與上述第2多官能(甲

基)丙烯酸酯化合物(B)之合計100重量份，上述光聚合起始劑(C)之含量較佳為6重量份以上，更佳為10重量份以上。相對於上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)與上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)之合計100重量份，上述光聚合起始劑(C)之含量較佳為18重量份以下，更佳為14重量份以下。若上述光聚合起始劑(C)之含量為上述下限以上及上述上限以下，則可將邊緣部分之形狀保持得更良好，可進一步提高在高溫高濕試驗後之亮度保持率。

【0097】

＜其他成分＞

上述硬化性組合物可包含：著色劑、填充劑、消泡劑、硬化劑、硬化促進劑、脫模劑、表面處理劑、阻燃劑、黏度調節劑、分散劑、分散助劑、表面改質劑、塑化劑、抗菌劑、防黴劑、調平劑、穩定劑、偶合劑、防流掛劑或螢光體等。

【0098】

作為上述填充劑，可例舉：氧化鈦、二氧化矽、及氧化鈣等。於上述硬化性組合物100重量%中，上述填充劑之含量較佳為0.1重量%以上，更佳為1.0重量%以上，且較佳為5.0重量%以下，更佳為3.0重量%以下。

【0099】

作為上述分散劑，可例舉：烷基銨鹽、及高分子量共聚物等。於上述硬化性組合物100重量%中，上述分散劑之含量較佳為0.1重量%以上，更佳為0.5重量%以上，且較佳為4.0重量%以下，更佳為2.0重量%以下。

【0100】

上述硬化性組合物亦可包含除上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物

(A)及上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)以外之第3多官能(甲基)丙烯酸酯化合物。

【0101】

作為上述第3多官能(甲基)丙烯酸酯化合物，可例舉：1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,9-壬二醇二(甲基)丙烯酸酯、二丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三((甲基)丙烯醯氧基丙基)醚、山梨糖醇三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、山梨糖醇四(甲基)丙烯酸酯、二-三羥甲基丙烷四(甲基)丙烯酸酯、丙酸二季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、山梨糖醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、及山梨糖醇六(甲基)丙烯酸酯等。

【0102】

(LED模組及LED模組之製造方法)

本發明之LED模組具備：基板，其上表面具有複數個LED晶片；及LED保護層，其配置於上述基板上。本發明之LED模組中，上述LED保護層配置於複數個上述LED晶片之間隙及複數個上述LED晶片之上部中之至少一處。上述LED模組中，上述LED保護層可僅配置於複數個上述LED晶片之間隙，亦可僅配置於複數個上述LED晶片之上部，亦可配置於複數個上述LED晶片之間隙及複數個上述LED晶片之上部。基於進一步發揮本發明之效果之觀點，上述LED模組中之上述LED保護層較佳為配置於複數個上述LED晶片之間隙及複數個上述LED晶片之上部。本發明之LED模組中，上述LED保護層為上述硬化性組合物之硬化物。

【0103】

又，本發明之LED模組之製造方法包括下述塗布步驟：在上表面具有複數個LED晶片之基板中，將上述硬化性組合物藉由噴墨方式塗布於複數個上述LED晶片之間隙及複數個上述LED晶片之上部中之至少一處。本發明之LED模組之製造方法包括下述硬化步驟：對所塗布之上述硬化性組合物照射光而使上述硬化性組合物硬化，從而形成配置於複數個上述LED晶片之間隙及複數個上述LED晶片之上部中之至少一處之LED保護層。

【0104】

本發明之LED模組及LED模組之製造方法可提高LED保護層之表面平坦性，且可將LED模組之邊緣部分之形狀保持得較為良好。又，可抑制基板之翹曲，且可提高基板與LED保護層之接著性。

【0105】

以下，參照圖式對本發明之具體實施方式進行說明。

【0106】

圖1係模式性表示使用本發明之一實施方式之噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物而獲得之LED模組之剖視圖。

【0107】

圖1所示之LED模組1具備LED保護層11。LED保護層11由上述硬化性組合物所形成，且為上述硬化性組合物之硬化物。上述硬化性組合物包含：上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)、上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)、及光聚合起始劑(C)。本實施方式中，上述硬化性組合物具有特定之黏度。

【0108】

LED模組1具有LED保護層11、及基板12。基板12具備：基板本體

12A、複數個LED晶片12B、及複數個電極12C。LED模組1中，使用上表面具有LED晶片12B之基板12。LED晶片12B經由電極12C而搭載於基板本體12A上。基板12中，複數個LED晶片12B隔開間隔地並排配置。複數個LED晶片12B排列於基板本體12A上。

【0109】

LED保護層11以覆蓋基板本體12A上所排列之複數個LED晶片12B之間隙及複數個LED晶片12B之上部之方式形成。LED晶片12B之側面及上表面被LED保護層11覆蓋。

【0110】

上述LED晶片可為紅色LED晶片，亦可為藍色LED晶片，亦可為綠色LED晶片，亦可為該等LED晶片之組合。

【0111】

每塊基板之上述LED晶片之數量較佳為10000個以上，更佳為20000個以上，且較佳為80000個以下，更佳為60000個以下。

【0112】

本發明之LED模組之製造方法較佳為將上述硬化性組合物塗布於複數個LED晶片之間隙及複數個LED晶片之上部。上述硬化性組合物係自噴墨裝置之噴墨頭被噴出。

【0113】

對所塗布之上述硬化性組合物照射光而使上述硬化性組合物硬化，從而可形成LED保護層。作為用於使上述硬化性組合物進行光硬化之光源，可例舉發出紫外線或可見光線等活性能量線之照射裝置。作為上述光源，例如可例舉：超高壓水銀燈、深紫外光燈、高壓水銀燈、低壓水銀燈、金

屬鹵素燈及準分子雷射。該等光源係根據硬化性組合物之構成成分之感光波長進行適當選擇。光之照射能量係根據所需之層厚或硬化性組合物之構成成分進行適當選擇。光之照射能量一般而言處於10 mJ/cm$^2$～3000 mJ/cm$^2$之範圍內。

【0114】

關於本發明之LED模組之製造方法，可在將硬化性組合物塗布於特定之區域後，對所塗布之硬化性組合物之整體照射光而形成LED保護層。關於本發明之LED模組之製造方法，亦可在每次塗布複數滴硬化性組合物後，對所塗布之硬化性組合物照射光而形成LED保護層。關於本發明之LED模組之製造方法，亦可將硬化性組合物之塗布、與光之照射進行複數次。

【0115】

於本發明之LED模組之製造方法中，上述塗布步驟可在基板之厚度方向上僅進行1次，以使硬化性組合物在基板之厚度方向上不重疊。於本發明之LED模組之製造方法中，上述塗布步驟亦可在基板之厚度方向上進行複數次，以使硬化性組合物在基板之厚度方向上重疊。藉由在基板之厚度方向上進行複數次上述塗布步驟，以使硬化性組合物在基板之厚度方向上重疊，而可增大LED保護層之厚度。

【0116】

基於使LED模組及LED顯示裝置之顯示變得良好，且減少消耗電力之觀點，LED晶片之上部之上述LED保護層之厚度較佳為10 μm以上，更佳為20 μm以上，且較佳為100 μm以下，更佳為80 μm以下。

【0117】

上述LED模組之形狀並無特別限定。上述LED模組之形狀可為圓形，亦可為矩形，亦可為三角形。

【0118】

(LED顯示裝置)

本發明之LED顯示裝置具備複數個上述LED模組。於本發明之LED顯示裝置中，複數個上述LED模組被連結在一起。

【0119】

本發明之LED顯示裝置由於具備上述構成，故而可抑制LED光之透光量之減少。其結果為，可使LED顯示裝置之顯示變得良好，可減少消耗電力。

【0120】

圖2係模式性地表示使用本發明之一實施方式之噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物而獲得之LED顯示裝置之局部剖視圖。

【0121】

圖2所示之LED顯示裝置21具備複數個LED模組1。複數個LED模組1被連結在一起。複數個LED模組1在側面處連結。圖2中，複數個LED模組1在左右方向上並排連結在一起。圖2中，複數個LED模組1同樣可在近前-遠處方向上並排連結在一起。於該情形時，可實現LED顯示裝置21之大型化。

【0122】

LED顯示裝置21中，相連結之LED模組1中之基板本體12A上之電極12C彼此電性連接。

【0123】

作為將上述LED模組加以連結而獲得LED顯示裝置之方法，可例舉將所製得之複數個模組進行排列之方法等。作為將上述LED模組加以連結之方法，可例舉：使用接著劑之方法、使用連結件之方法、以及將所排列之LED模組加以嵌合之方法等。

【0124】

上述LED顯示裝置中，所連結之上述LED模組之數量較佳為3個以上，更佳為5個以上。若上述LED模組之數量為上述下限以上，則可實現LED顯示裝置之進一步之大型化。上述LED顯示裝置中，所連結之上述LED模組之數量較佳為35個以下，更佳為30個以下。若上述LED模組之數量為上述上限以下，則可使LED顯示裝置變得輕量。

【0125】

上述LED顯示裝置之形狀並無特別限定。上述LED顯示裝置之形狀可為圓形，亦可為矩形，亦可為三角形。藉由將複數個LED模組加以連結，而可獲得各種形狀之LED顯示裝置。

【0126】

以下，列舉出實施例及比較例來更詳細地說明本發明。本發明並不僅限於該等實施例。

【0127】

準備以下之材料。

【0128】

第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)：

三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯(DAICEL-ALLNEX公司製造之「IRR-214K」，均聚物之玻璃轉移溫度：190℃)

乙氧化環己烷甲醇二丙烯酸酯(第一工業製藥公司製造之「HBPE-4」，均聚物之玻璃轉移溫度：50℃)

【0129】

第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B)：

環氧乙烷改性雙酚A二丙烯酸酯(大阪有機化學工業公司製造之「Viscoat#700HV」，均聚物之玻璃轉移溫度：-3℃)

聚乙二醇(200)二丙烯酸酯(共榮社化學公司製造之「Light acrylate 4EG-A」，均聚物之玻璃轉移溫度：50℃)

聚乙二醇(400)二丙烯酸酯(共榮社化學公司製造之「Light acrylate 9EG-A」，均聚物之玻璃轉移溫度：3℃)

聚乙二醇(600)二丙烯酸酯(共榮社化學公司製造之「Light acrylate 14EG-A」，均聚物之玻璃轉移溫度：-42℃)

聚丙二醇二丙烯酸酯(新中村化學公司製造之「APG-700」，均聚物之玻璃轉移溫度：32℃)

【0130】

其他多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(除第1、第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A)、(B)以外之第3多官能(甲基)丙烯酸酯化合物)：

1,6-己二醇二丙烯酸酯(大阪有機化學工業公司製造之「Viscoat#230」，均聚物之玻璃轉移溫度：105℃)

【0131】

光聚合起始劑(C)：

2-(二甲胺基)-2-[(4-甲基苯基)甲基]-1-[4-(4-味啉基)苯基]-1-丁酮(IGM Resins公司製造之「Omnirad379EG」)

苯基雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)氧化膦(IGM Resins公司製造之「Omnirad819」)

1-羥基環己基苯基酮(IGM Resins公司製造之「Omnirad184」)

【0132】

填充劑：

氧化鈦(石原產業公司製造之「TTO-55(E)」)

【0133】

分散劑：

濕潤分散劑(BYK公司製造之「BYK9076」)

【0134】

(實施例1～19、及比較例1～8)

將下述表1～6中所示之成分，以下述表1～6中所示之調配量(單位為重量份)進行調配而獲得硬化性組合物。

【0135】

(評價)

(1)硬化性組合物在25℃下之黏度(η25)

測定所獲得之硬化性組合物在25℃下之黏度(η25)。上述黏度(η25)係使用E型黏度計(東機產業公司製造之「TVE22L」)，於25℃及1 rpm之條件下進行測定。

【0136】

(2)噴墨噴出性

自附帶紫外線照射裝置之壓電方式噴墨印表機之噴墨頭，進行所獲得之硬化性組合物之噴出試驗，並根據下述基準進行判定。

【0137】

[噴墨噴出性之判定基準]

〇〇：能夠自噴頭連續10小時以上噴出硬化性組合物

〇：雖能夠自噴頭連續10小時以上噴出硬化性組合物能夠，但在10小時之連續噴出期間內產生少許噴出不均

△：雖能夠自噴頭連續地噴出硬化性組合物，但無法連續10小時以上噴出

×：在自噴頭噴出硬化性組合物之初始階段便無法噴出

【0138】

(3)硬化性組合物之可見光線透過率

將所獲得之硬化性組合物，以厚度變為200 μm之方式放入至0.5 mm光程長度之石英池中。使用分光光度計(日立高新技術公司製造之「U-4100」)，依據JIS R3211：1998，於波長380 nm～780 nm下測定硬化性組合物之厚度200 μm下之可見光線透過率。根據下述基準對硬化性組合物之可見光線透過率進行判定。

【0139】

[硬化性組合物之可見光線透過率之判定基準]

〇〇：於波長380 nm～780 nm之所有區域內，可見光線透過率為95%以上

〇：不符合〇〇，且於波長380 nm～780 nm之所有區域內，可見光線透過率為90%以上

×：於波長380 nm～780 nm之至少一部分區域內，可見光線透過率未達90%

【0140】

(4)硬化性組合物之硬化物之全光線透過率

以1000 mW/cm$^2$之照度對上述硬化性組合物照射1秒鐘波長365 nm之光，而獲得厚度50 μm之硬化物X(累計光量1000 mJ/cm$^2$)。使用分光測霧計(日本電色工業公司製造之「SH7000」)，依據JIS K7361-1而測定所獲得之硬化物X之全光線透過率。根據下述基準對上述硬化物X之全光線透過率進行判定。

【0141】

[硬化性組合物之硬化物之全光線透過率之判定基準]

○○：全光線透過率為90%以上

○：全光線透過率為80%以上且未達90%

×：全光線透過率未達80%

【0142】

(5)表面平坦性、及(6)邊緣部分之形狀

在玻璃基板(5 cm×5 cm之大小)上，自附帶紫外線照射裝置之壓電方式噴墨印表機之噴墨頭，反覆進行硬化性組合物之噴出、及藉由照射紫外線所進行之硬化，從而製得厚度為150 μm之硬化物。使用雷射顯微鏡(奧林巴斯公司製造之「OLS4100」)，對所獲得之硬化物之表面平坦性、及所獲得之硬化物之邊緣部分之形狀進行確認。根據下述基準分別對表面平坦性、及邊緣部分之形狀進行判定。

【0143】

[表面平坦性之判定基準]

○：在硬化物之表面無凹凸，或硬化物表面之凹凸之高低差未達10

μm

△：硬化物表面之凹凸之高低差為10 μm以上且未達15 μm

×：硬化物表面之凹凸之高低差為15 μm以上

-：由於無法進行噴墨噴出，故而無法進行判定

【0144】

[邊緣部分之形狀之判定基準]

〇〇：硬化物邊緣部分之高度位置、與硬化物中央之高度位置之差未達60 μm

〇：硬化物邊緣部分之高度位置、與硬化物中央之高度位置之差為60 μm以上且未達120 μm

△：硬化物邊緣部分之高度位置、與硬化物中央之高度位置之差為120 μm以上且未達200 μm

×：硬化物邊緣部分之高度位置、與硬化物中央之高度位置之差為200 μm以上

-：由於無法進行噴墨噴出，故而無法進行判定

【0145】

(7)基板之翹曲

在聚對苯二甲酸乙二酯膜(PET)(5 cm×5 cm之大小，厚度50 μm)上，自附帶紫外線照射裝置之壓電方式噴墨印表機之噴墨頭，反覆進行所獲得之硬化性組合物之噴出、及藉由照射紫外線所進行之硬化，從而製得厚度為150 μm之硬化物。將附帶硬化物之PET膜放置於平坦之台上，壓住一側部分，測定另一側部分距離台之高度。將附帶硬化物之PET膜之另一側部分距離台之高度作為基板之翹曲而進行評價。根據下述基準對基板之翹曲

進行判定。

【0146】

[基板之翹曲之判定基準]

○○：翹曲未達300 μm

○：翹曲為300 μm以上且未達600 μm

×：翹曲為600 μm以上

-：由於無法進行噴墨噴出，故而無法進行判定

【0147】

(8)基板與保護層之接著性

在玻璃基板(5 cm×5 cm之大小)上，自附帶紫外線照射裝置之壓電方式噴墨印表機之噴墨頭，反覆進行硬化性組合物之噴出、及藉由照射紫外線所進行之硬化，從而製得厚度為150 μm之硬化物。對於所獲得之硬化物，以1 mm間隔在縱向及橫向上切出切口，製作100個柵格。根據下述基準對基板與保護層之接著性進行判定。

【0148】

[基板與保護層之接著性]

○：保護層剝落之柵格之數量為0～10個

△：保護層剝落之柵格之數量為11～15個

×：保護層剝落之柵格之數量為16個以上

-：由於無法進行噴墨噴出，故而無法進行判定

【0149】

(9)高溫高濕試驗後之亮度保持性

準備在基板本體上安裝有3個主發光峰為460 nm之藍色發光元件之基

板。在該基板上，自附帶紫外線照射裝置之壓電方式噴墨印表機之噴墨頭，反覆進行所獲得之硬化性組合物之噴出、及藉由照射紫外線所進行之硬化，而製得厚度為150 μm之硬化物，從而獲得LED顯示裝置。

【0150】

使用Optronic Laboratories公司製造之「OL770」，測定所獲得之LED顯示裝置之初始亮度。然後，於使3個發光元件同時以20 mA進行發光之狀態下，將LED顯示裝置放入至85℃、85 RH%之高溫高濕烘箱中，測定100小時之高溫高濕試驗後及300小時之高溫高濕試驗後之亮度。試驗後，根據初始亮度而求出亮度之下降率。根據下述基準對高溫高濕試驗後之亮度保持性進行判定。

【0151】

[高溫高濕試驗後之亮度保持性之判定基準]

〇〇：亮度下降率未達3%

〇：亮度下降率為3%以上且未達10%

△：亮度下降率為10%以上且未達40%

×：亮度下降率為40%以上

-：由於無法進行噴墨噴出，故而無法進行判定

【0152】

將組成及結果示於下述表1～6中。

【0153】

[表1]

| | | | 實施例1 | 實施例2 | 實施例3 | 實施例4 | 實施例5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A) | 三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯 | 重量份 | 50 | 50 | 50 | 60 | |
| | 乙氧化環己烷甲醇二丙烯酸酯 | 重量份 | | | | | 50 |
| 第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B) | 環氧乙烷改性雙酚A二丙烯酸酯 | 重量份 | 30 | 30 | 40 | 20 | |
| | 聚乙二醇(200)二丙烯酸酯 | 重量份 | | | | | 30 |
| | 聚乙二醇(400)二丙烯酸酯 | 重量份 | | | | | |
| | 聚乙二醇(600)二丙烯酸酯 | 重量份 | | | | | |
| | 聚丙二醇二丙烯酸酯 | 重量份 | 10 | 10 | | 10 | 10 |
| 其他多官能(甲基)丙烯酸酯化合物 | 1,6-己二醇二丙烯酸酯 | 重量份 | | | | | |
| 光聚合起始劑(C) | 2-(二甲胺基)-2-[(4-甲基苯基)甲基]-1-[4-(4-味啉基)苯基]-1-丁酮 | 重量份 | | 10 | | | |
| | 苯基雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)氧化膦 | 重量份 | | | | | |
| | 1-羥基環己基苯基酮 | 重量份 | 10 | | 10 | 10 | 10 |
| 填充劑 | 氧化鈦 | 重量份 | | | | | |
| 分散劑 | 濕潤分散劑 | 重量份 | | | | | |
| 評價 | (1)黏度(η25) | mPa・s | 450 | 550 | 600 | 400 | 320 |
| | (2)噴墨噴出性 | | ○○ | ○○ | ○○ | ○○ | ○○ |
| | (3)硬化性組合物之可見光線透過率 | | ○○ | ○ | ○○ | ○○ | ○○ |
| | (4)硬化性組合物之硬化物X之全光線透過率 | | ○○ | ○ | ○○ | ○○ | ○○ |
| | (5)表面平坦性 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | (6)邊緣部分之形狀 | | ○○ | ○○ | ○○ | ○○ | ○ |
| | (7)基板之翹曲 | | ○○ | ○○ | ○○ | ○○ | ○ |
| | (8)基板與保護層之接著性 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | (9)高溫高濕試驗後之亮度保持性 | | ○○ | ○○ | ○○ | ○○ | ○ |

【0154】

[表2]

| | | | 實施例6 | 實施例7 | 實施例8 | 實施例9 | 實施例10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A) | 三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯 | 重量份 | | | | 25 | 65 |
| | 乙氧化環己烷甲醇二丙烯酸酯 | 重量份 | 50 | 50 | 50 | | |
| 第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B) | 環氧乙烷改性雙酚A二丙烯酸酯 | 重量份 | | | 20 | 50 | 15 |
| | 聚乙二醇(200)二丙烯酸酯 | 重量份 | | | | | |
| | 聚乙二醇(400)二丙烯酸酯 | 重量份 | 30 | | | | |
| | 聚乙二醇(600)二丙烯酸酯 | 重量份 | | 30 | | | |
| | 聚丙二醇二丙烯酸酯 | 重量份 | 10 | 10 | 15 | 10 | 10 |
| 其他多官能(甲基)丙烯酸酯化合物 | 1,6-己二醇二丙烯酸酯 | 重量份 | | | | | |
| 光聚合起始劑(C) | 2-(二甲胺基)-2-[(4-甲基苯基)甲基]-1-[4-(4-味啉基)苯基]-1-丁酮 | 重量份 | | | | | |
| | 苯基雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)氧化膦 | 重量份 | | | | | |
| | 1-羥基環己基苯基酮 | 重量份 | 10 | 10 | 15 | 15 | 10 |
| 填充劑 | 氧化鈦 | 重量份 | | | | | |
| 分散劑 | 濕潤分散劑 | 重量份 | | | | | |
| 評價 | (1)黏度(η25) | mPa・s | 340 | 370 | 600 | 700 | 320 |
| | (2)噴墨噴出性 | | ○○ | ○○ | ○○ | ○○ | ○○ |
| | (3)硬化性組合物之可見光線透過率 | | ○○ | ○○ | ○○ | ○○ | ○○ |
| | (4)硬化性組合物之硬化物X全光線透過率 | | ○○ | ○○ | ○○ | ○○ | ○○ |
| | (5)表面平坦性 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | (6)邊緣部分之形狀 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○○ |
| | (7)基板之翹曲 | | ○ | ○ | ○ | ○○ | ○ |
| | (8)基板與保護層之接著性 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | (9)高溫高濕試驗後之亮度保持性 | | ○ | ○ | ○ | ○○ | ○○ |

【0155】

[表3]

| | | | 實施例11 | 實施例12 | 實施例13 | 實施例14 | 實施例15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A) | 三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯 | 重量份 | 15 | | 54 | 50 | 50 |
| | 乙氧化環己烷甲醇二丙烯酸酯 | 重量份 | | 15 | | | |
| 第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B) | 環氧乙烷改性雙酚A二丙烯酸酯 | 重量份 | 65 | 65 | 30 | 30 | |
| | 聚乙二醇(200)二丙烯酸酯 | 重量份 | | | | | |
| | 聚乙二醇(400)二丙烯酸酯 | 重量份 | | | | | 30 |
| | 聚乙二醇(600)二丙烯酸酯 | 重量份 | | | | | |
| | 聚丙二醇二丙烯酸酯 | 重量份 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 其他多官能(甲基)丙烯酸酯化合物 | 1,6-己二醇二丙烯酸酯 | 重量份 | | | | | |
| 光聚合起始劑(C) | 2-(二甲胺基)-2-[(4-甲基苯基)甲基]-1-[4-(4-味啉基)苯基]-1-丁酮 | 重量份 | | | | | |
| | 苯基雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)氧化膦 | 重量份 | | | | 10 | |
| | 1-羥基環己基苯基酮 | 重量份 | 10 | 10 | 6 | | 10 |
| 填充劑 | 氧化鈦 | 重量份 | | | | | |
| 分散劑 | 濕潤分散劑 | 重量份 | | | | | |
| 評價 | (1)黏度(η25) | mPa・s | 1200 | 1500 | 400 | 520 | 240 |
| | (2)噴墨噴出性 | | ○ | ○ | ○○ | ○○ | ○○ |
| | (3)硬化性組合物之可見光線透過率 | | ○○ | ○○ | ○○ | ○ | ○○ |
| | (4)硬化性組合物之硬化物X之全光線透過率 | | ○○ | ○○ | ○○ | ○ | ○○ |
| | (5)表面平坦性 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | (6)邊緣部分之形狀 | | ○○ | ○ | ○ | ○○ | ○○ |
| | (7)基板之翹曲 | | ○○ | ○ | ○○ | ○○ | ○ |
| | (8)基板與保護層之接著性 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | (9)高溫高濕試驗後之亮度保持性 | | ○ | ○ | ○○ | ○○ | ○ |

【0156】

[表4]

| | | | 實施例16 | 實施例17 | 實施例18 | 實施例19 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A) | 三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯 | 重量份 | | 50 | 50 | 70 |
| | 乙氧化環己烷甲醇二丙烯酸酯 | 重量份 | 50 | | | |
| 第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B) | 環氧乙烷改性雙酚A二丙烯酸酯 | 重量份 | 30 | | 30 | |
| | 聚乙二醇(200)二丙烯酸酯 | 重量份 | | | | 20 |
| | 聚乙二醇(400)二丙烯酸酯 | 重量份 | | | | |
| | 聚乙二醇(600)二丙烯酸酯 | 重量份 | | 30 | | |
| | 聚丙二醇二丙烯酸酯 | 重量份 | 10 | 10 | 10 | |
| 其他多官能(甲基)丙烯酸酯化合物 | 1,6-己二醇二丙烯酸酯 | 重量份 | | | | |
| 光聚合起始劑(C) | 2-(二甲胺基)-2-[(4-甲基苯基)甲基]-1-[4-(4-味啉基)苯基]-1-丁酮 | 重量份 | | | | |
| | 苯基雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)氧化膦 | 重量份 | | | | |
| | 1-羥基環己基苯基酮 | 重量份 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 填充劑 | 氧化鈦 | 重量份 | | 1 | 1 | |
| 分散劑 | 濕潤分散劑 | 重量份 | | 0.1 | 0.1 | |
| 評價 | (1)黏度(η25) | mPa・s | 580 | 300 | 500 | 120 |
| | (2)噴墨噴出性 | | ○○ | ○○ | ○○ | ○○ |
| | (3)硬化性組合物之可見光線透過率 | | ○○ | ○○ | ○○ | ○○ |
| | (4)硬化性組合物之硬化物X之全光線透過率 | | ○○ | ○○ | ○○ | ○○ |
| | (5)表面平坦性 | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | (6)邊緣部分之形狀 | | ○ | ○○ | ○○ | ○ |
| | (7)基板之翹曲 | | ○○ | ○○ | ○○ | ○ |
| | (8)基板與保護層之接著性 | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | (9)高溫高濕試驗後之亮度保持性 | | ○ | ○○ | ○○ | ○ |

【0157】

[表5]

| | | | 比較例1 | 比較例2 | 比較例3 | 比較例4 | 比較例5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A) | 三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯 | 重量份 | | 50 | | | |
| | 乙氧化環己烷甲醇二丙烯酸酯 | 重量份 | | 40 | 40 | 50 | |
| 第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B) | 環氧乙烷改性雙酚A二丙烯酸酯 | 重量份 | 65 | | 35 | | 30 |
| | 聚乙二醇(200)二丙烯酸酯 | 重量份 | | | | | |
| | 聚乙二醇(400)二丙烯酸酯 | 重量份 | | | | | |
| | 聚乙二醇(600)二丙烯酸酯 | 重量份 | | | | | |
| | 聚丙二醇二丙烯酸酯 | 重量份 | 25 | | | | 10 |
| 其他多官能(甲基)丙烯酸酯化合物 | 1,6-己二醇二丙烯酸酯 | 重量份 | | | | 40 | 50 |
| 光聚合起始劑(C) | 2-(二甲胺基)-2-[(4-甲基苯基)甲基]-1-[4-(4-味啉基)苯基]-1-丁酮 | 重量份 | | | 25 | | |
| | 苯基雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)氧化膦 | 重量份 | | | | | |
| | 1-羥基環己基苯基酮 | 重量份 | 10 | 10 | | 10 | 10 |
| 填充劑 | 氧化鈦 | 重量份 | | | | | |
| 分散劑 | 濕潤分散劑 | 重量份 | | | | | |
| 評價 | (1)黏度(η25) | mPa・s | 1000 | 320 | 2400 | 240 | 280 |
| | (2)噴墨噴出性 | | ○ | ○○ | × | ○○ | ○○ |
| | (3)硬化性組合物之可見光線透過率 | | ○○ | ○○ | ○ | ○○ | ○○ |
| | (4)硬化性組合物之硬化物X之全光線透過率 | | ○○ | ○○ | ○ | ○○ | ○○ |
| | (5)表面平坦性 | | ○ | ○ | - | ○ | ○ |
| | (6)邊緣部分之形狀 | | △ | ○○ | - | ○ | ○ |
| | (7)基板之翹曲 | | ○ | × | - | × | ○ |
| | (8)基板與保護層之接著性 | | × | × | - | × | × |
| | (9)高溫高濕試驗後之亮度保持性 | | × | ○○ | - | ○ | × |

【0158】

[表6]

| | | | 比較例6 | 比較例7 | 比較例8 |
|---|---|---|---|---|---|
| 第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(A) | 三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯 | 重量份 | | | 5 |
| | 乙氧化環己烷甲醇二丙烯酸酯 | 重量份 | | 50 | |
| 第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(B) | 環氧乙烷改性雙酚A二丙烯酸酯 | 重量份 | 30 | | |
| | 聚乙二醇(200)二丙烯酸酯 | 重量份 | | | 89 |
| | 聚乙二醇(400)二丙烯酸酯 | 重量份 | | | |
| | 聚乙二醇(600)二丙烯酸酯 | 重量份 | | | |
| | 聚丙二醇二丙烯酸酯 | 重量份 | 10 | | |
| 其他多官能(甲基)丙烯酸酯化合物 | 1,6-己二醇二丙烯酸酯 | 重量份 | | | |
| 光聚合起始劑(C) | 2-(二甲胺基)-2-[(4-甲基苯基)甲基]-1-[4-(4-味啉基)苯基]-1-丁酮 | 重量份 | | | |
| | 苯基雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)氧化膦 | 重量份 | | | |
| | 1-羥基環己基苯基酮 | 重量份 | 10 | 10 | 6 |
| 填充劑 | 氧化鈦 | 重量份 | | | |
| 分散劑 | 濕潤分散劑 | 重量份 | | | |
| 評價 | (1)黏度(η25) | mPa・s | 190 | 340 | 60 |
| | (2)噴墨噴出性 | | ○○ | ○○ | ○○ |
| | (3)硬化性組合物之可見光線透過率 | | ○○ | ○○ | ○○ |
| | (4)硬化性組合物之硬化物X之全光線透過率 | | ○○ | ○○ | ○○ |
| | (5)表面平坦性 | | ○ | ○ | ○ |
| | (6)邊緣部分之形狀 | | × | × | × |
| | (7)基板之翹曲 | | ○ | ○ | ○ |
| | (8)基板與保護層之接著性 | | × | × | ○ |
| | (9)高溫高濕試驗後之亮度保持性 | | × | × | ○○ |

【符號說明】

【0159】

1: LED模組

11: LED保護層

12:基板

12A:基板本體

12B: LED晶片

12C:電極

21: LED顯示裝置

# 【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物，其包含：第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物，其含有複數個(甲基)丙烯醯基，且具有脂肪族環狀骨架；

第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物，其含有複數個(甲基)丙烯醯基，且具有環氧烷骨架；及

光聚合起始劑；且

25℃下之黏度為80 mPa・s以上2000 mPa・s以下。

【請求項2】

如請求項1之噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物，其中上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物具有二環戊二烯骨架。

【請求項3】

如請求項1或2之噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物，其中上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物具有雙酚骨架。

【請求項4】

如請求項1或2之噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物，其中當以1000 mW/cm$^2$之照度對硬化性組合物照射1秒鐘波長365 nm之光而獲得厚度50 μm之硬化物時，上述硬化物之全光線透過率為90%以上。

【請求項5】

如請求項1或2之噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物，其中上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物之均聚物之玻璃轉移溫度為100℃以上。

【請求項6】

如請求項1或2之噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物，其中上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物之均聚物之玻璃轉移溫度為50℃以下。

【請求項7】

如請求項1或2之噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物，其中在硬化性組合物100重量%中，上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物之含量為10重量%以上70重量%以下。

【請求項8】

如請求項1或2之噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物，其中在硬化性組合物100重量%中，上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物之含量為15重量%以上75重量%以下。

【請求項9】

如請求項1或2之噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物，其中相對於上述第1多官能(甲基)丙烯酸酯化合物100重量份，上述第2多官能(甲基)丙烯酸酯化合物之含量為50重量份以上130重量份以下。

【請求項10】

一種LED模組，其具備：基板，其上表面具有複數個LED晶片；及

LED保護層，其配置於複數個上述LED晶片之間隙及複數個上述LED晶片之上部中之至少一處；且

上述LED保護層為如請求項1至9中任一項之噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物之硬化物。

【請求項11】

一種LED模組之製造方法，其包括下述步驟：塗布步驟，其在上表面具有複數個LED晶片之基板中，將如請求項1至9中任一項之噴墨塗布用

及LED保護用硬化性組合物藉由噴墨方式塗布於複數個上述LED晶片之間隙及複數個上述LED晶片之上部中之至少一處；及

硬化步驟，其對所塗布之上述噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物照射光而使上述噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物硬化，從而形成配置於複數個上述LED晶片之間隙及複數個上述LED晶片之上部中之至少一處之LED保護層。

【請求項12】

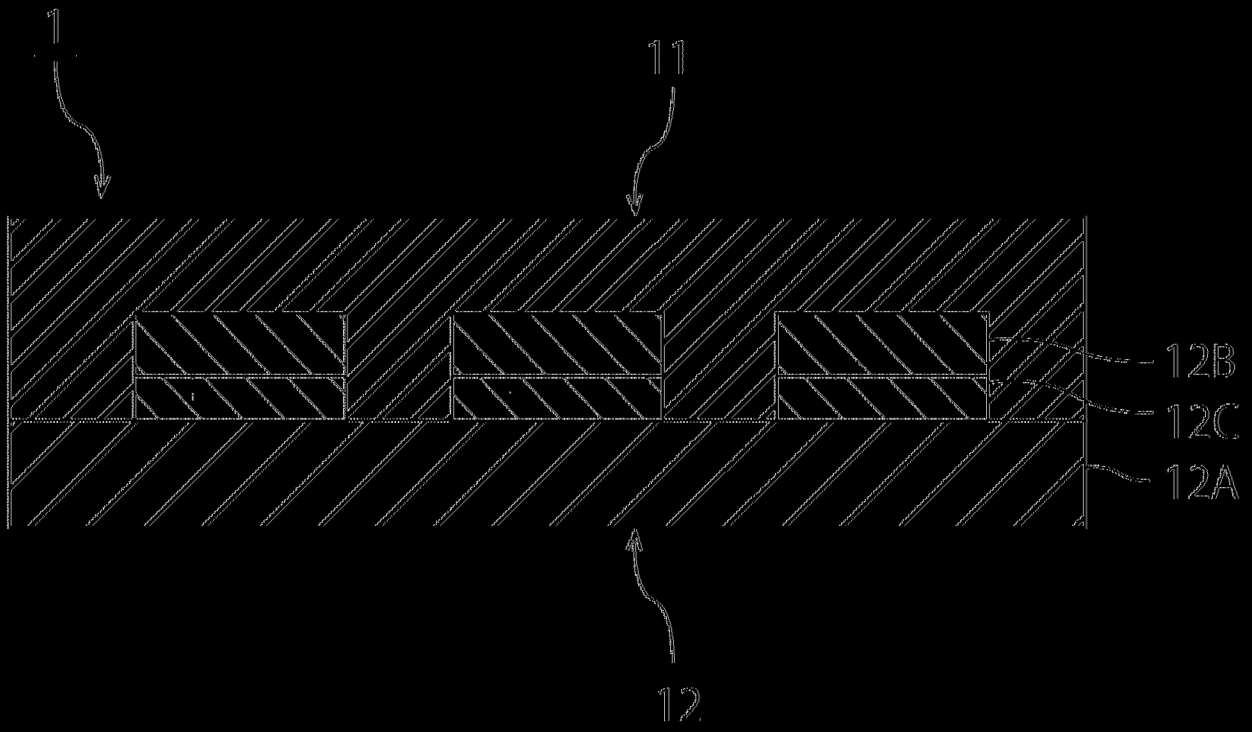
一種LED顯示裝置，其具備複數個LED模組，且

複數個上述LED模組被連結在一起，

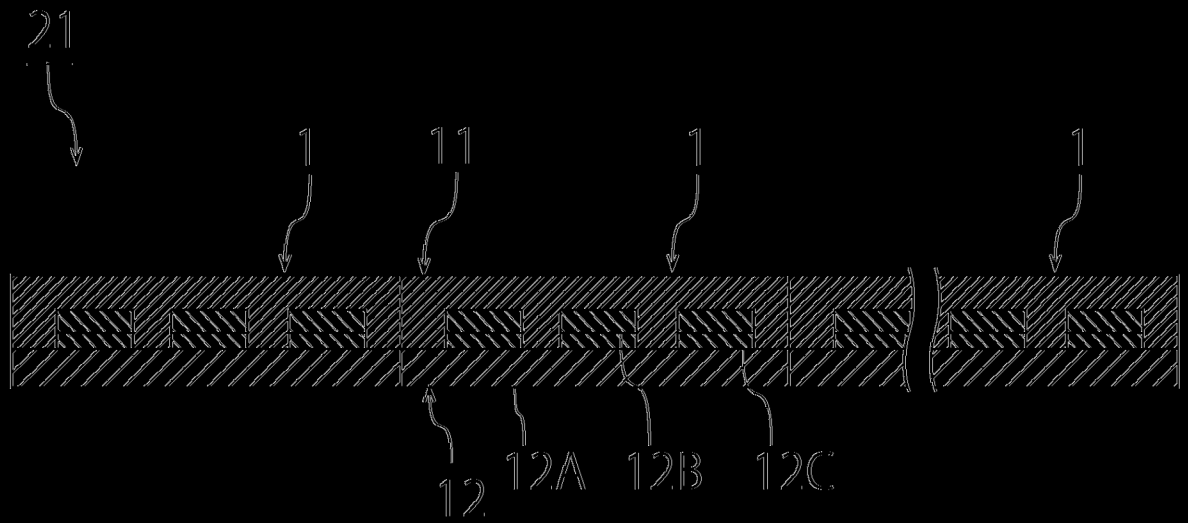
上述LED模組具備：基板，其上表面具有複數個LED晶片；及LED保護層，其配置於複數個上述LED晶片之間隙及複數個上述LED晶片之上部中之至少一處；且

於上述LED模組中，上述LED保護層為如請求項1至9中任一項之噴墨塗布用及LED保護用硬化性組合物之硬化物。

# 【發明圖式】




【圖1】




【圖2】