



(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 202138357 A

(43) 公開日：中華民國 110 (2021) 年 10 月 16 日

(21) 申請案號：110104529 (22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 02 月 05 日

(51) Int. Cl. : *C07D303/14 (2006.01)* *C08G59/20 (2006.01)*
C08L63/00 (2006.01) *G03F7/004 (2006.01)*

(30) 優先權：2020/02/07 日本 2020-019398
 2020/09/08 日本 2020-150682

(71) 申請人：日商中央硝子股份有限公司 (日本) CENTRAL GLASS COMPANY, LIMITED (JP)
 日本

(72) 發明人：兼子讓 KANEKO, YUZURU (JP)；青木貴志 AOKI, TAKASHI (JP)；今泉勇紀
 IMAIZUMI, YUKI (JP)；岩田大昌 IWATA, HIROMASA (JP)

(74) 代理人：許世正

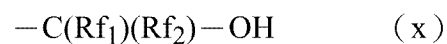
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：28 項 圖式數：0 共 62 頁

(54) 名稱

固化性組成物、固化物、電子器件、顯示裝置、光學部件、聚合物、感光性組成物、圖案及化合物

(57) 摘要

一種固化性組成物，其包含具有由以下通式 (x) 所示之基與環氧基且分子量為 1000 以下的第一化合物。通式 (x) 中，Rf₁ 及 Rf₂ 分別獨立為含氟烷基。





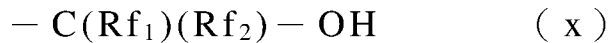
202138357

【發明摘要】

【中文發明名稱】 固化性組成物、固化物、電子器件、顯示裝置、光學部件、聚合物、感光性組成物、圖案及化合物

【中文】

一種固化性組成物，其包含具有由以下通式 (x) 所示之基與環氧基且分子量為 1000 以下的第一化合物。通式 (x) 中，Rf₁ 及 Rf₂ 分別獨立為含氟烷基。



【指定代表圖】 無。

【代表圖之符號簡單說明】

無。

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】 固化性組成物、固化物、電子器件、顯示裝置、光學部件、聚合物、感光性組成物、圖案及化合物

【技術領域】

【0001】 本發明係關於固化性組成物、固化物、電子器件、顯示裝置、光學部件、聚合物、感光性組成物、圖案及化合物。

【先前技術】

【0002】 環氧樹脂有異於丙烯酸系樹脂，係在聚合時或成膜時不會伴隨固化收縮等而成形性優異的樹脂，並且對基材之密合性優異，故應用在廣泛之用途。

【0003】 氟系化合物因氟所擁有的撥水性、撥油性、低吸水性、耐熱性、耐候性、耐腐蝕性、透明性、感光性、低折射率性、低介電性等特徵，而在以尖端材料領域為中心的廣大應用領域中持續使用或開發。具體而言，在塗覆用途上，於應用其低折射率性與可見光之透明性的抗反射膜、應用其高波長帶（光通訊波長帶）之透明性的光學器件、應用其在紫外線區域（尤其係真空紫外線波段）之透明性的光阻材料等領域中蓬勃進行著研究開發。

【0004】 舉例而言，專利文獻 1 記載了在寬廣之波長區域——即自真空紫外線至光通訊波段——皆具有高透明性且兼具對基板的密合性與高成模性的嶄新聚合性單體及使用其之高分子化合

物，更記載了塗覆此高分子化合物的抗反射材料、光學器件材料、光阻材料。作為具體之化合物，記載了一連串包含高氟含量與羥基的嶄新含氟丙烯酸酯衍生物及此等之單體。

【0005】 在專利文獻 2 中，記載了使氟化環氧化物與鹼性化合物反應以製備多氟化聚醚的方法。

【0006】 『專利文獻』

《專利文獻 1》：日本專利第 4083399 號公報

《專利文獻 2》：日本專利第 4570788 號公報

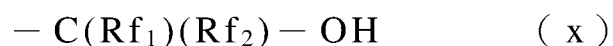
【發明內容】

【0007】 專利文獻 1 所記載之含氟丙烯酸酯衍生物與專利文獻 2 之多氟化聚醚類對基材的密合性不足。具體而言，係對矽晶圓、玻璃基板、金屬如銅、銀等之基板的密合性不足。而且，在利用作為永久膜或利用至接合劑及佈線材料時有改善的餘地。

【0008】 本發明人等鑑於上述問題點潛心進行研究。透過研究，本發明人等新發現於後所述之包含第一化合物的固化性組成物具有對基材優異的密合性。然後依據此一新發現，進而完成本發明。

【0009】 根據本發明，提供以下固化性組成物。

【0010】 一種固化性組成物，包含具有由以下通式 (x) 所示之基與環氧基且分子量為 1000 以下的第一化合物。



通式 (x) 中， Rf_1 及 Rf_2 分別獨立為含氟烷基。

【0011】 並且，根據本發明，提供上述固化性組成物的固化物。

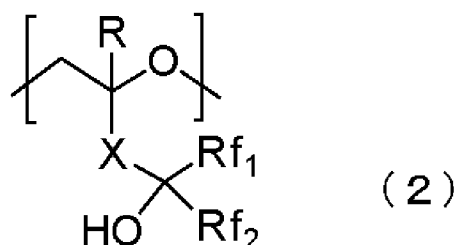
【0012】 並且，根據本發明，提供具備上述固化物的電子器件。

【0013】 並且，根據本發明，提供具備上述固化物的顯示裝置。

【0014】 並且，根據本發明，提供具備上述固化物的光學部件。

【0015】 並且，根據本發明，提供包含由以下通式 (2) 所示之結構單元的聚合物。

【0016】 [化 1]



通式 (2) 中，

R 表示氫原子或 1 價之有機基，

X 表示 2 價之有機基，

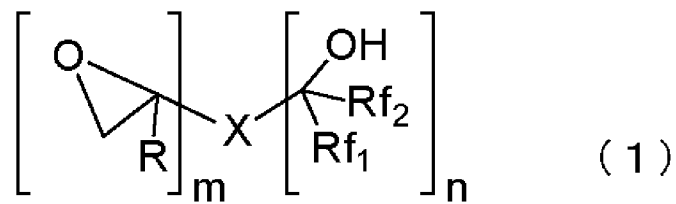
Rf_1 係含氟烷基，

Rf_2 係含氟烷基。

【0017】 並且，根據本發明，提供由以下通式 (1) 所示之化

合物。

【0018】〔化 2〕



通式 (1) 中，

R 表示氫原子或 1 價之有機基，

X 表示 $m+n$ 價之有機基，

m 為 1~4，

n 為 1~4，

Rf₁ 及 Rf₂ 分別獨立為含氟烷基。

【0019】 根據本發明，提供對基材之密合性優異的聚合性組成物。

【圖式簡單說明】

【0020】 無。

【實施方式】

【0021】 以下說明本發明之實施型態。

【0022】 本說明書中，在數值範圍之說明中的「X~Y」之表記，除非另有註記，否則表示 X 以上且 Y 以下。舉例而言，所謂「1~5 質量%」，意謂「1 質量%以上且 5 質量%以下」。

【0023】 在本說明書中之基(基團)的表記中，未寫上取代或

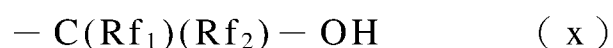
無取代的表記，包含不具取代基者與具有取代基者兩者。舉例而言，所謂「烷基」，不僅包含不具取代基的烷基（無取代烷基），亦包含具有取代基的烷基（取代烷基）。

【0024】 在本說明書中之「有機基」之語詞，除非另有註記，否則意謂自有機化合物去除 1 個以上之氫原子的基團。舉例而言，所謂「1 價之有機基」，表示自任意有機化合物去除 1 個氫原子的基團。

【0025】 在本說明書中之「電子器件」之語詞，係以包含半導體晶片、半導體元件、印刷佈線基板、電氣電路顯示裝置、資訊通訊終端、發光二極體、物理電池、化學電池等應用電子工學之技術的元件、器件、最終製品等之意義來使用。

【0026】 〈固化性組成物〉

【0027】 本實施型態之固化性組成物，包含具有由以下通式 (x) 所示之基與環氧基且分子量為 1000 以下的第一化合物。



通式 (x) 中， Rf_1 及 Rf_2 分別獨立為含氟烷基。

【0028】 就適用於固化性組成物的觀點而言，第一化合物之最佳態樣如下。

【0029】 第一化合物可僅具有 1 個由通式 (x) 所示之基，亦可具有 2 個以上之由通式 (x) 所示之基。1 分子之第一化合物中之由通式 (x) 所示之基的數量為例如 1~4 個，以 1~2 個為佳，

以 1 個為較佳。

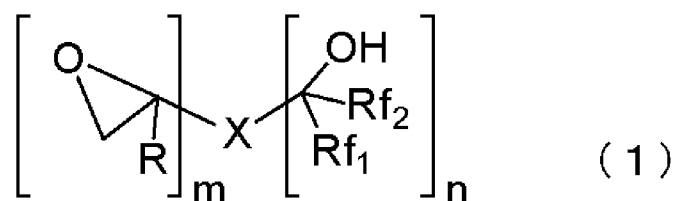
【0030】 第一化合物可僅具有 1 個環氧基，亦可具有 2 個以上之環氧基。1 分子之第一化合物中之環氧基的數量為例如 1~4 個，以 1~2 個為佳，以 1 個為較佳。

【0031】 第一化合物的分子量以 750 以下為佳，以 500 以下為較佳，以 400 以下為更佳，以 300 以下為尤佳。

【0032】 第一化合物通常既非聚合物亦非寡聚物。簡言之，第一化合物通常非藉由將單體聚合而獲得的化合物。

【0033】 第一化合物，更具體而言，以包含由以下通式 (1) 所示之化合物為佳。

【0034】 [化 3]



通式 (1) 中，

R 表示氫原子或 1 價之有機基，

X 表示 $m+n$ 價之有機基，

m 為 1~4，

n 為 1~4，

Rf₁ 及 Rf₂ 分別獨立為含氟烷基。

【0035】 本實施型態之聚合性組成物的固化物，因環氧基而

對基材之密合性優異。

【0036】 並且，本實施型態之聚合性組成物的固化物，因第一化合物所具有之含氟烷基而具備低折射率性。是故，本實施型態之聚合性組成物可合適使用作為用以製作樹脂膜的材料，所述樹脂膜係構成電子器件或光學部件者。

【0037】 再者，本實施型態之聚合性組成物所包含之第一化合物縱為具有羥基與環氧基的化合物，卻具有優異之穩定性。此可想見係因羥基與環氧基的反應因第一化合物所具有之含氟烷基的立體阻礙而受到控制之故。據此，本實施型態之聚合性組成物隨時間之變化小，儲存性、處理容易性、作業性優異。

【0038】 通式(1)中之 R 係氫原子或 1 價之有機基，作為 1 價之有機基，可列舉碳數 1~10 的烷基及烷氧基。

【0039】 作為烷基，可列舉例如：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、二級丁基、三級丁基、戊基、新戊基、己基、庚基、辛基、壬基及癸基。其中，以甲基及乙基為佳。

【0040】 作為烷氧基，可列舉例如：甲氧基、乙氧基、正丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、二級丁氧基、異丁氧基、三級丁氧基。其中，以甲氧基及乙氧基為佳。

【0041】 通式(1)中之 m 為 1~4，以 1 或 2 為佳，以 1 為較佳。

【0042】 通式(1)中之 n 為 1~4，以 1 或 2 為佳，以 1 為較

佳。

【0043】 通式(1)中之 X 為 $m+n$ 價之有機基，以 1~4 價之有機基為佳，以 2 價之有機基為較佳。作為 2 價之有機基，可列舉例如碳數 1~6 之直鏈狀或支鏈狀的伸烷基。X 以碳數 1~3 之直鏈狀伸烷基為佳，以亞甲基 ($-\text{CH}_2-$) 為較佳。

【0044】 通式(1)中之 Rf_1 及 Rf_2 係含氟烷基，彼此可相同，亦可相異。含氟烷基以碳數 1~10 之直鏈狀或支鏈狀的氟烷基為佳，以碳數 1~6 之直鏈狀或支鏈狀的氟烷基為較佳，以碳數 1~3 之直鏈狀或支鏈狀的氟烷基更為較佳。其中，含氟烷基以全氟烷基為佳。藉此，通式(1)之含氟環氧化合物得具有低折射率性。其中， Rf_1 及 Rf_2 以全氟甲基、全氟乙基及全氟丁基為佳，以全氟甲基(三氟甲基)為尤佳。

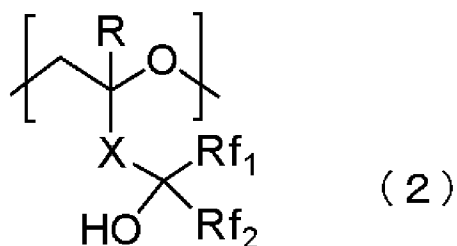
【0045】 第一化合物的含氟率以 25 質量%以上且 60 質量%以下為佳，以 30 質量%以上且 55 質量%以下為較佳。藉由含氟率為上述範圍，固化性組成物的固化物得具有優異之耐久性，並且得為低折射率性。

【0046】 本實施型態之聚合性組成物的固化物，得具有對基材之高密合性。本實施型態之聚合性組成物的固化物通常係形成自因第一化合物所涉及之聚合反應而產生的聚合物。

【0047】 在第一化合物係由通式(1)所示之化合物的情況下，由通式(1)所示之化合物的聚合物係例如：由通式(1)所示之

含氟環氧化合物的均聚物，或者其與相異於由通式（1）所示之含氟環氧化物之單體的聚合物。此種聚合物以包含由通式（2）所示之源自通式（1）所示之化合物的結構單元為佳。

【0048】〔化4〕



通式（2）中，R、X、Rf₁及Rf₂係與在通式（1）中之定義同義。

【0049】本實施型態之聚合性組成物可僅包含第一化合物（以由通式（1）所示之化合物為佳）作為單體，亦可包含得與第一化合物反應之化合物（本說明書中稱作「第二化合物」）作為單體。在前者的情況下，上述聚合反應係第一化合物的均聚合反應，在後者的情況下，得為第一化合物與第二化合物的共聚合反應。據此，所獲得之固化物得為僅由源自第一化合物之結構單元而成的聚合物或者由源自第一化合物之結構單元與源自第二化合物之結構單元而成的聚合物。

【0050】在良佳之實施型態中，聚合性組成物包含第二化合物。而且，藉由聚合性組成物之固化處理獲得的固化物，包含藉由第一化合物與第二化合物之聚合反應獲得的聚合物。藉此，變得能夠獲得成形性優異並且對基材之密合性優異的固化物。

CG-70017TW(2021TWP3862)

第9頁，共55頁（發明說明書）

【0051】 第二化合物只要係具有得與第一化合物(以通式(1)之化合物為佳)之環氧基反應形成共價鍵之基的化合物即可。作為得與環氧基反應形成共價鍵之基，可列舉環氧基及氧坦基，其中以環氧基為佳。

【0052】 作為具有得與第一化合物之環氧基反應形成共價鍵之基的化合物，可列舉：具有 1 個環氧基的單官能環氧化合物或具有 2 個以上之環氧基的多官能環氧化合物。

【0053】 作為單官能環氧化合物，可列舉例如：4-三級丁基苯基環氧丙基醚、間或對甲苯基環氧丙基醚、苯基環氧丙基醚、甲苯基環氧丙基醚等。

【0054】 作為多官能環氧化合物，可列舉：乙二醇二環氧丙基醚、聚乙二醇二環氧丙基醚、聚丙二醇二環氧丙基醚、丙三醇多環氧丙基醚、二丙三醇多環氧丙基醚、聚丙三醇多環氧丙基醚、三羥甲基丙烷多環氧丙基醚、1,6-己二醇二環氧丙基醚、山梨醇多環氧丙基醚、新戊四醇多環氧丙基醚、間苯二酚二環氧丙基醚、新戊二醇二環氧丙基醚、氫化雙酚 A 型二環氧丙基醚等多環氧丙基醚等。

【0055】 當然，第二化合物並不僅限於此等。

【0056】 作為具有得與第一化合物之環氧基反應形成共價鍵之基的化合物，亦可使用脂環環氧化合物、具有環氧結構之聚合物、酚醛清漆系環氧樹脂、具有環氧結構之矽氧烷系單體等化

物。

【0057】 作為脂環環氧化合物，可列舉例如：係為單官能環氧化物的 1,2-環氧-4-乙炔環己烷（商品名：Celloxide 2000，DAICEL 製）、係為多官能環氧化物的 3,4-環氧環己烷羧酸-3',4'-環氧環己基甲酯（商品名：Celloxide 2021P，DAICEL 製）等。

【0058】 作為具有環氧結構之聚合物，可舉出將具有環氧結構之（甲基）丙烯酸酯系單體聚合或共聚合而獲得的聚合物。作為具有環氧結構之（甲基）丙烯酸酯系單體，可列舉例如：係為單官能環氧化物的甲基丙烯酸環氧丙酯、丙烯酸-4-羥丁酯環氧丙基醚（簡稱：4HBAGE，三菱化學股份有限公司製）、甲基丙烯酸-3,4-環氧環己基甲酯（商品名：Cyclomer M100，DAICEL 製）等。

【0059】 作為具有環氧結構之矽氧烷系單體，可列舉例如：係為單官能環氧化物的 2-(3,4-環氧環己基)乙基三甲氧基矽烷（商品名：KBM-303，信越化學工業公司製）、3-環氧丙氧丙基三甲氧基矽烷（商品名：KBM-403，信越化學工業公司製）。

【0060】 作為酚醛清漆系環氧樹脂，可列舉例如：jER 152（三菱化學公司製）、EPICLON N730-A（DIC 公司製）、YDPN-638（NIPPON STEEL Chemical & Material Co., Ltd.製）等。

【0061】 在本實施型態之聚合性組成物包含第二化合物的情況下，其量相對於聚合性組成物之固體成分整體為例如 20 質量%以上且 80 質量%以下，以 30 質量%以上且 70 質量%以下為佳。

CG-70017TW(2021TWP3862)

第 11 頁，共 55 頁（發明說明書）

【0062】 就另一觀點而言，反應性化合物的量相對於聚合性組成物所包含之第一化合物為例如 40 質量%以上且 80 質量%以下，以 50 質量%以上且 70 質量%以下為佳。

【0063】 本實施型態之聚合性組成物，為了促進聚合，以包含陽離子聚合起始劑為佳。作為陽離子聚合起始劑，可舉出例如會因光而產生酸的光陽離子聚合起始劑。藉由使用此種光陽離子聚合起始劑，本實施型態之聚合性組成物變得能夠利用光刻處理來圖案化。

【0064】 作為陽離子聚合起始劑，可列舉例如：偶氮雙異丁腈（AIBN）、2,2'-偶氮雙(2-甲基丙酸)二甲酯、1,1'-偶氮雙(環己基甲腈)（ABCN）等偶氮化合物；三氟甲磺酸三苯基鎊、三氟甲磺酸參(4-三級丁基苯基)鎊等鎊鹽類；六氟磷酸對硝基重氮苯等重氮鹽類；銨鹽類；鎘鹽類；三氟甲磺酸二苯基鎂、肆(五氟苯基)硼酸(三異丙苯基)鎂等鎂鹽類；醌二疊氮類；雙(苯基磺醯基)重氮甲烷等重氮甲烷類；1-苯基-1-(4-甲基苯基)磺醯氧基-1-苯甲醯基甲烷、三氟甲磺酸-N-羥基萘二甲醯亞胺酯等磺酸酯類；二苯二碲等二碲類；參(2,4,6-三氯甲基)對稱三吡、2-(3,4-亞甲二氧基苯基)-4,6-雙(三氯甲基)對稱三吡等三吡類，但並不受限於此等。

【0065】 在本實施型態之聚合性組成物包含陽離子聚合起始劑的情況下，其量相對於聚合性組成物之固體成分整體為例如 0.1 質量%以上且 10.0 質量%以下，以 0.2 質量%以上且 5.0 質量%以

下為佳，以 0.5 質量%以上且 4.0 質量%以下為較佳。藉由以上述範圍的量來使用陽離子聚合起始劑，可獲得成形性優異的固化物。

【0066】 本實施型態之聚合性組成物，亦可因應其用途上所期望的特性而包含溶媒、感光劑、塑化劑、耦合劑、界面活性劑、密合助劑、敏化劑、填料等添加劑。

【0067】 〈固化物、電子器件及光學部件〉

【0068】 本實施型態相關之固化性組成物的固化物，包含第一化合物（以通式（1）的化合物為佳）的聚合物。

【0069】 此固化物具有優異的基材密合性及低折射性，故可使用作為例如電子器件之永久膜或光學部件之光學薄膜等樹脂膜。亦即，具備上述固化性組成物之固化物的電子器件因固化物之優異的基材密合性，而具有良好的可靠性。並且，具備上述固化性組成物之固化物的光學部件具有良好的光學特性。

【0070】 由本實施型態之固化物而成之樹脂膜，係藉由將上述固化性組成物塗布於基材以獲得塗布膜並去除溶媒來製作。塗布方法並不特別受限，可列舉：旋塗法、輥塗法、流塗法、浸塗法、噴塗法、刮刀塗布法等方法。要塗布組成物的基材（基板）並不特別受限。可列舉例如：玻璃基板、矽晶圓、陶瓷基板、鋁基板、SiC 晶圓、GaN 晶圓、覆銅箔層壓板等。於基材（基板）可形成或未形成電路或元件、其他任意層體。

【0071】 固化性組成物的固化，主要係藉由光固化來實施。固

化可藉由例如波長 365 nm、曝光量 3000~30000 mJ/cm² 之光線照射來實施。光源以 LED、高壓水銀燈、金屬鹵素燈等為符合期望。

【0072】 亦可藉由對塗布於基材上之聚合性組成物進行加熱處理來使之固化。加熱典型上係使用加熱板、熱風、烘箱等來進行。加熱溫度通常為 50~140°C，顧慮到對器件之損傷以 70~90°C 為佳。並且，加熱之時間通常為 30~600 秒，以 30~300 秒左右為佳。

【0073】 塗布膜的膜厚並不特別受限，得因用途而變動，但通常為 0.5~10 μm，以 1~5 μm 為佳。膜厚能夠透過聚合性組成物中之溶劑的含量或塗布方法等來調整。

【0074】 在將本實施型態之樹脂膜使用作為例如電子器件之永久膜的情況下，係藉由對如上所述操作而獲得之樹脂組成物的塗布膜進行曝光及顯影，將之圖案化成期望之形狀後透過熱處理等使之固化來獲得。

【0075】 〈第一化合物在光固化性接合劑的應用〉

【0076】 以下說明在光固化性接合劑的應用作為第一化合物的應用例。

【0077】 各種顯示器、觸控面板、智慧型手機等顯示裝置的開發持續進行。隨之而來，能夠形成具有光穿透性之固化膜的接合劑亦已為人進行各式各樣的研究。此種接合劑，舉例而言，在具

有多層結構的顯示裝置中使用於層體間的接合。

【0078】 尤其最近，稱作「可摺疊式顯示器(foldable display)」之具備能夠摺疊之畫面的顯示器已獲得踴躍研究。並且，具備可摺疊式顯示器的智慧型手機亦即可摺疊式智慧型手機的開發亦正蓬勃進行。

【0079】 是故，逐漸要求適於可摺疊式顯示器之製造的接合劑。

【0080】 既然可摺疊式顯示器係顯示裝置的一種，則對於適用於可摺疊式顯示器之製造的接合劑，會要求與以往使用於顯示裝置之製造的接合劑同樣的特性。作為所要求之特性，具體而言有：玻璃或樹脂薄膜等基材與固化膜的折射率之差小、與玻璃或樹脂薄膜等基材的密合性良好等。

【0081】 並且，在接合劑為光固化性的情況下，接合劑要求具有適度之光固化性。

【0082】 除此之外，對於以適用於可摺疊式顯示器之製造的接合劑形成的固化膜，還要求「耐彎折性」。具體而言，要求即使彎折固化膜，亦難以產生裂痕或皺褶。

【0083】 本發明人等發現，包含 (i) 上述第一化合物、(ii) 光陽離子聚合起始劑與 (iii) 係為包含芳環骨架及／或脂環骨架之化合物且每 1 分子的羥基之數量與環氧基之數量之總和為 2 個以上的化合物 (P) 的固化性組成物 (光固化性接合劑)，適於可

摺疊式顯示器的製造。

【0084】 儘管包含推測，但藉由第一化合物包含氟原子（包含含氟烷基），上述固化性組成物（光固化性接合劑）的固化物會變得具有相對較低的折射率。

【0085】 並且，藉由第一化合物包含環氧基，上述固化性組成物（光固化性接合劑）的固化物可想見會與顯示裝置之製造時所使用之基材（典型上為玻璃或 PET 薄膜等）表現出良好的接合性。

【0086】 再者，藉由第一化合物包含與氟化烷基鄰接之氧原子（羥基），上述固化性組成物（光固化性接合劑）的固化物可想見會變得相對較柔軟，提高耐彎折性。儘管詳情不明，但可想見本實施型態之光固化性接合劑的固化物係因包含源自氟化烷基及氧原子（羥基）的結構，而固化物中之聚合物間的相互作用變小（推測與氟化烷基之大的拉電子性等有關）。可想見此相互作用之小與固化物的柔軟性、甚至耐彎折性有所關連。

【0087】 並且，化合物（P）的羥基或環氧基可想見有助於適度的光固化性或者與基材之密合性。

【0088】 並且，化合物（P）所包含之芳環骨架及／或脂環骨架可想見有助於固化的促進與固化膜之機械性質的提升。

【0089】 關於化合物（P），就固化膜之堅固性等之觀點而言，以具有芳環骨架或具有多環之脂環骨架為佳。

【0090】 作為化合物（P），可良佳舉出環氧樹脂。亦即，可

舉出具有芳環骨架及／或脂環骨架的環氧樹脂，作為良佳之化合物（P）。

【0091】 更具體而言，化合物（P）以包含選自由雙酚 A 型環氧樹脂、雙酚 F 型環氧樹脂、雙環戊二烯型環氧樹脂、萘型環氧樹脂、甲酚酚醛清漆型環氧樹脂及苯酚酚醛清漆型環氧樹脂而成之群組之 1 或 2 種以上的環氧樹脂為佳。藉由使用此等環氧樹脂之任一者，可提高各種性能的平衡。

【0092】 並且，作為具有羥基之化合物（P）之例，在上述環氧樹脂中，可舉出將環氧丙基換成羥基的化合物。簡言之，可列舉：雙酚 A 型酚樹脂、雙酚 F 型酚樹脂、酚醛清漆樹脂、可溶酚醛樹脂等。順帶一提，化合物（P）可具有之羥基，可為醇性羥基，亦可為酚性羥基。

【0093】 上述固化性組成物（光固化性接合劑）可僅包含 1 種化合物（P），亦可包含 2 種以上之化合物（P）。

【0094】 化合物（P）的使用量，在固化性組成物（光固化性接合劑）之非揮發成分中，以 10～80 質量%為佳，以 20～70 質量%為較佳。

【0095】 在上述固化性組成物（光固化性接合劑）中，能夠良佳使用的第一化合物之具體例係如前所述。

【0096】 藉由適度調整第一化合物的量，得更加提高耐彎折性等性能。

【0097】 具體而言，以固化性組成物（光固化性接合劑）之非揮發成分 100 g 中所包含之第一化合物的莫耳數呈 0.04~0.4 mol 的方式調整第一化合物的量為佳。此莫耳數以 0.05~0.4 mol 為較佳，以 0.1~0.3 mol 為更佳。

【0098】 上述固化性組成物（光固化性接合劑）可僅包含 1 種第一化合物，亦可包含 2 種以上之相異結構的第一化合物。

【0099】 第一化合物的使用量，在上述固化性組成物（光固化性接合劑）之非揮發成分中，以 10~90 質量%為佳，以 20~80 質量%為較佳。

【0100】 在上述固化性組成物（光固化性接合劑）中，作為能夠良佳使用之光陽離子聚合起始劑之例，可列舉前述者，但尤可良佳舉出鎊鹽化合物。

【0101】 具體上可列舉：重氮鹽、二芳基鎊鹽等鎊鹽、諸如三芳基鎊鹽之鎊鹽、三芳基正哌喃鹽、硫氰酸苄基正吡啶、二烷基苯甲醯甲基鎊鹽、二烷基羥基苯基鎊鹽等光酸產生劑乃至光陽離子起始劑。

【0102】 其中，就靈敏度或儲存穩定性的觀點而言，以使用三芳基鎊鹽為佳。

【0103】 作為鎊鹽化合物之相對陰離子，可列舉：硼酸根陰離子、磺酸根陰離子、五倍子酸根陰離子、磷系陰離子、銻系陰離子等。更具體而言，可列舉：磺酸根陰離子、二磺醯基醯亞胺酸

根陰離子、六氟磷酸根陰離子、氟鎂酸根陰離子、四氟硼酸根陰離子、肆(五氟苯基)硼酸根陰離子等。

【0104】 上述固化性組成物(光固化性接合劑)可僅包含 1 種光陽離子聚合起始劑，亦可包含 2 種以上之相異的光陽離子聚合起始劑。

【0105】 光陽離子聚合起始劑的使用量，在上述固化性組成物(光固化性接合劑)之非揮發成分中為例如 0.1~5.0 質量%，以 0.2~4.5 質量%為佳，以 0.5~4.0 質量%為較佳。

【0106】 上述固化性組成物(光固化性接合劑)亦可包含其他種種任意成分。可列舉例如：在前述「第二化合物」中列舉的脂環環氧化合物，其中可列舉多官能之脂環環氧化合物作為能夠良佳使用之任意成分。

【0107】 作為其他任意成分之例，可列舉：有機溶劑、塑化劑、耦合劑、界面活性劑、密合助劑、敏化劑、填料等。

【0108】 惟上述固化性組成物(光固化性接合劑)以不含有機溶劑或即使包含亦為少量為佳。此係因無需設置用以使有機溶劑揮發的加熱工序或乾燥工序之故。在上述固化性組成物(光固化性接合劑)中，第一化合物得發揮作為反應性稀釋劑的功能，故即使不使用有機溶劑亦能夠製備能夠形成塗膜的固化性組成物(光固化性接合劑)。

【0109】 具體而言，本實施型態之光固化性接合劑中之有機

溶劑的含量，以 0~10 質量%為佳，以 0~5 質量%為較佳，以 0~1 質量%為更佳。以本實施型態之光固化性接合劑實質上不含有機溶劑為尤佳。惟本實施型態之光固化性接合劑，並非排除源自原料之雜質或製造氣體環境而不可避免包含之有機溶劑者。

【0110】 上述固化性組成物（光固化性接合劑）的黏度，就良好的塗布性、製膜性等之觀點而言，以 10~10000 mPa·s 為佳，以 100~6000 mPa·s 為較佳。黏度能夠藉由適當選擇各成分之素材及其量來調整。

【0111】 黏度之量測，以使用流變儀並在剪切速度 100（1/s）下進行為佳。

【0112】 係為對上述固化性組成物（光固化性接合劑）照射光線而獲得之固化物的固化膜，通常足夠透明。具體而言，藉由使上述固化性組成物（光固化性接合劑）固化而獲得之膜厚 100 μm 的固化膜之波長 400 nm 之光線的穿透率，以 90%以上為佳，以 95%以上為較佳。此光線的穿透率基本上愈大愈佳，但現實上光線的穿透率之上限值為 99%。

【0113】 固化膜的 formed 條件之例，請參照於後揭示之實施例。

【0114】 針對上述固化性組成物（光固化性接合劑），典型上可藉由塗布於玻璃或樹脂薄膜（以 PET 等之聚酯薄膜為佳）上以做成塗膜，然後將此塗膜曝光（照射紫外線等活性光線），來做成半固化膜或固化膜。

【0115】 作為塗布方法，可列舉：棒塗法、旋塗法、輥塗法、流塗法、浸塗法、噴塗法、刮刀塗布方法等方法。塗布後亦可進行預烘烤。

【0116】 曝光可藉由例如波長 365 nm、曝光量 3000~30000 mJ/cm² 之光線照射來實施。作為光源，可列舉：LED、高壓水銀燈、金屬鹵素燈等。

【0117】 上述固化性組成物可僅藉由曝光來使固化完全，但亦可在曝光之外還進行加熱處理來使固化更加完全。加熱典型上係使用加熱板、熱風、烘箱等來進行。加熱溫度通常為 50~140°C，顧慮到對基材之損傷以 70~90°C 為佳。加熱之時間通常為 30~600 秒，以 30~300 秒左右為佳。

【0118】 固化膜的厚度典型上為 50~200 μm 左右，可依顯示裝置之結構適當調整。

【0119】 如同已述，藉由使用上述固化性組成物（光固化性接合劑），可良佳製造可摺疊式顯示器等顯示裝置。亦即，透過將玻璃基材或聚酯薄膜（PET 薄膜等）多個基材以固化性組成物（光固化性接合劑）貼合等，可製造多層結構的顯示裝置。

【0120】 姑且先言在前，上述固化性組成物（光固化性接合劑）的應用並不僅限於可摺疊式顯示器之製造。不限於可摺疊式顯示器之製造，可想見亦能夠製造例如可捲曲式顯示器（rollable display）（能夠「彎捲」的顯示器）或可伸縮式顯示器（stretchable

display) 等。

【0121】 可摺疊式顯示器之結構例已記載於例如 EP3644383A 號公報等。於該公報的 FIG.4 繪示了摺疊之狀態之可摺疊式顯示器的剖面示意圖。於此 FIG.4 包含了黏合薄膜 (adhesive films) 901、911 及 921。上述固化性組成物 (光固化性接合劑) 可良好使用於此等黏合薄膜的形成。

【0122】 尤其，符號 921 的黏合薄膜在可摺疊式顯示器經摺疊之狀態下具有大的曲率。上述固化性組成物 (光固化性接合劑) 的固化物具有良好的耐彎折性，故亦能夠將上述固化性組成物 (光固化性接合劑) 良好應用於符號 921 之黏合薄膜的形成上。

【0123】 當製造可摺疊式顯示器時，以如以下工序例般歷經使半固化狀態之光固化性接合劑彎曲同時貼合基材的程序為佳。藉由如此操作，可對可摺疊式顯示器之彎折部分賦予適切的「翹曲」。

〔工序例〕

(1) 於基材的表面形成光固化性接合劑的塗膜。

(2) 藉由曝光使上述塗膜半固化。

(3) 使已半固化之塗膜彎曲，同時將之與別於此塗膜的基材 (罩蓋材料：超薄型玻璃、聚酯薄膜、透明聚醯亞胺薄膜等) 貼合。

(4) 藉由曝光使半固化狀態之塗膜完全固化。

【0124】 先針對「半固化」予以補充。

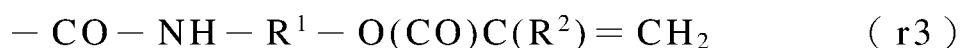
【0125】 所謂半固化，舉例而言，係指能夠於曝光後的膜貼合、撕下某基材的狀態，透過對半固化的膜追加曝光及／或加熱來完全固化，會變得無法剝離。上述固化性組成物（光固化性接合劑），通常在將使之完全固化所需的曝光量定為 100 時，可以 20～60 之曝光量來使之半固化。

【0126】 此會因材料設計而改變，舉例而言，在後述實施例之材料中，可以約略 3000～8000 mJ/cm² 的曝光條件來使之半固化。

【0127】 藉由固化性組成物（光固化性接合劑）能夠半固化，舉例而言，可使之能夠重工。已完全固化的固化物不易去除，但半固化的固化性組成物（光固化性接合劑）則可相對較輕易去除。去除能夠利用例如鹼水溶液（氫氧化四甲銨水溶液、氫氧化鉀水溶液等）為之。並且，亦能夠利用四氫呋喃、乙酸丙二醇一甲基醚酯等有機溶劑來去除。

【0128】 〈有關聚合物的追加說明〉

【0129】 包含由通式（2）所示之結構單元及由以下通式（3）所示之結構單元的聚合物，能夠良好適用於能夠藉由曝光來圖案化的感光性樹脂組成物。作為感光性樹脂組成物之用途，可列舉：低折射之圖案化材料、撥液性之隔壁材料（bank material）等。尤其，在作為低折射圖案化材料使用的情況下，作為具有透過圖案



【0135】 在上述中， R^1 表示 2 價之連結基， R^2 為氫原子、甲基或三氟甲基。

【0136】 作為 R^1 的 2 價之連結基之具體例，可列舉直鏈、支鏈或環狀的伸烷基、亞芳基、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{SO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、此等基中之 2 者以上連結成的基等。

【0137】 在顯影性與固化性之平衡的觀點上，由通式 (2) 所示之結構單元 (具有 $-\text{C}(\text{Rf}_1)(\text{Rf}_2)-\text{OH}$ 基) 的比率，在聚合物之所有結構單元中為例如 30~100 mol%，以 30~90 mol% 為佳，以 30~80 mol% 為較佳。

【0138】 在適用於光學部件等觀點上，就將最終所獲得之膜 (固化膜等) 做成低折射率的觀點而言，聚合物中之氟原子的比率以 20~60 質量% 為佳。藉由將氟原子的比率做成此程度，可易於將膜低折射率化，而不會過度損及其他性能。

【0139】 聚合物的重量平均分子量通常為 3,000 至 30,000，以 5,000~20,000 為佳。

【0140】 聚合物的分散度通常為 1.2 至 3.0，以 1.3 至 2.5 為佳。

【0141】 通常，藉由將包含由通式 (2) 所示之結構單元及由通式 (3) 所示之結構單元的聚合物、光聚合起始劑與溶劑混合，

可製造感光性樹脂組成物。

【0142】 尤其在通式(3)中之 R' 的 1 價之有機基為包含聚合性碳—碳雙鍵的 1 價之有機基之情況下，光聚合起始劑以包含光自由基聚合起始劑為佳。

【0143】 作為光自由基聚合起始劑之具體例，可列舉： α -羥基酮光起始劑、 α -胺酮光起始劑、二醯基磷光起始劑、氧化一醯基磷、氧化二醯基磷，例如氧化-2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯基磷、2,4,6-三甲基苯甲醯基苯基磷酸乙酯，一及二醯基磷光起始劑、苄基二甲基縮酮光起始劑、寡聚{2-羥基-2-甲基-1-[4-(1-甲基乙烯基)苯基]丙酮}等。

【0144】 作為光聚合起始劑之市售品，可列舉 BASF 公司所販售之 IRGACURE (註冊商標) 系列等。當然亦能夠使用其以外的光聚合起始劑。

【0145】 在使用光聚合起始劑的情況下，可僅使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

【0146】 在使用光聚合起始劑的情況下，其量，舉例而言，相對於聚合物 100 質量份通常為 0.5~15 質量份，以 1.0~10 質量份為佳。

【0147】 作為溶劑，可良好使用有機溶劑。作為能夠良好使用之有機溶劑，可列舉：乙酸丙二醇一甲基醚酯、丙二醇一甲基醚、環己酮、乳酸乙酯、 γ -丁內酯、二丙酮醇、二乙二醇二甲醚、甲基

異丁酮、乙酸-3-甲氧丁酯、2-庚酮、N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、N-甲基吡咯啉酮等。

【0148】 並且，亦可列舉：二醇類、二醇醚類、二醇醚酯類等作為能夠使用之溶劑。具體而言，可列舉：DAICEL 股份有限公司製之 CELTOL（註冊商標）、東邦化學工業股份有限公司製之 HISOLVE（註冊商標）等。更具體而言，可列舉：乙酸環己酯、二丙二醇二甲基醚、二乙酸丙二酯、二丙二醇甲基正丙基醚、乙酸二丙二醇甲基醚酯、二乙酸-1,4-丁二酯、二乙酸-1,3-丁二酯、二乙酸-1,6-己二酯、乙酸-3-甲氧丁酯、乙酸乙二醇一丁基醚酯、乙酸二乙二醇一乙基醚酯、乙酸二乙二醇一丁基醚酯、三乙酸甘油酯、1,3-丁二醇、丙二醇正丙基醚、丙二醇正丁基醚、二丙二醇甲基醚、二丙二醇乙基醚、二丙二醇正丙基醚、二丙二醇正丁基醚、三丙二醇甲基醚、三丙二醇正丁基醚、三乙二醇二甲基醚、二乙二醇甲基丁基醚、三丙二醇二甲基醚等。

【0149】 在使用有機溶劑的情況下，其使用量並不特別受限，但可以樹脂組成物中之所有固體成分（有機溶劑以外的成分）通常呈 5~60 質量%——以 10~50 質量%為佳——的方式使用。藉由適當調整所有固體成分濃度，薄膜之形成容易性或膜厚的均勻性等會有變佳的傾向。

【0150】 感光性樹脂組成物，在此之外還可包含交聯劑、聚合抑制劑、紫外線吸收劑、鏈轉移劑等中之 1 種或 2 種以上。

【0151】 包含由通式(2)所示之結構單元及由通式(3)所示之結構單元的聚合物，亦可利用以下任一方法製造。

【0152】 (i) 首先，準備包含由通式(2)所示之結構單元但不含由通式(3)所示之結構單元的聚合物。然後，將此聚合物中的-OH部分改質。

【0153】 (ii) 將由通式(1)所示之化合物與在由通式(1)所示之化合物中R為R'的化合物(R'的定義如上所述)共聚合。

【0154】 順帶一提，關於前述通式(r1)之結構的導入，請亦參考於後揭示之〈有關聚合物的追加實施例〉的(BTHB-epo-A的合成)之記載。

【0155】 並且，關於通式(r2)之結構的導入，請亦參考於後揭示之〈有關聚合物的追加實施例〉的〔含BTHB-epo之氟樹脂3的聚合〕之記載(使用含環氧基化合物來導入通式(r2)之結構)。

【0156】 並且，關於通式(r3)之結構的導入，請亦參考於後揭示之〈有關聚合物的追加實施例〉的〔含BTHB-epo之氟樹脂4的聚合〕之記載(使用含異氰酸酯基化合物來導入通式(r3)之結構)。

【0157】 以上敘述了本發明之實施型態，但此等為本發明之示例，亦可採用上述以外之各式各樣的構成。

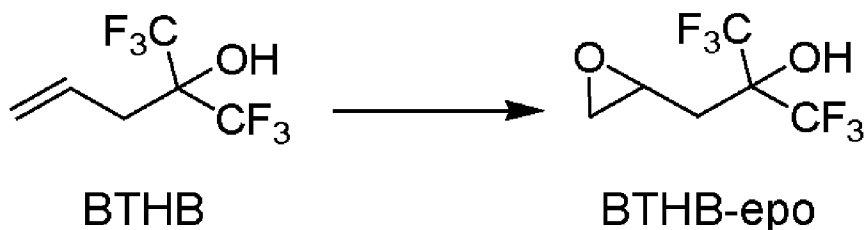
【0158】 『實施例』

【0159】 以下藉由實施例及比較例說明本發明，但本發明並非受限於此等者。

【0160】 (合成例 A1)

【0161】 含氟環氧化合物 A1 (BTHB-epo) 的合成

【0162】 [化 6]



【0163】 於 3 L 三頸燒瓶將 BTHB (166.46 g, 800 mmol) (中央硝子公司製)與二氯甲烷(800 mL)混合後，以冰冷卻，將 mCPBA (195.26 g, 792 mmol) 分批加入。之後，在 35°C 下徹夜攪拌後，以 10 wt% 硫代硫酸鈉水溶液清洗 1 次，以 5 wt% 小蘇打水清洗 1 次，以旋轉蒸發器濃縮。將濃縮液減壓蒸餾 (在 2 kPa、67~70°C 下回收)，獲得 BTHB-epo (146.9 g, 產率 82%)。

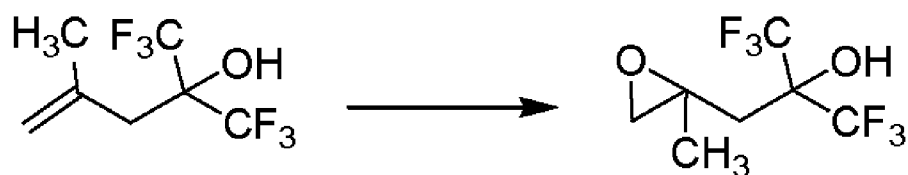
【0164】 $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) : 4.30 ppm (s, 1H, OH 基)、3.32 ppm (br, 1H)、2.93 ppm (t, 4.4 Hz, 1H)、2.60 ppm (dd, 4.4 Hz, 2.4 Hz, 1H)、2.47 ppm (dd, 15.2 Hz, 3.6 Hz, 1H)、1.86 ppm (ddd, 15.2 Hz, 8.8 Hz, 1.6 Hz, 1H)

$^{19}\text{F-NMR}$: -78.5 ppm (q, 12.4 Hz, 6F)

【0165】 (合成例 A2)

【0166】 含氟環氧化合物 A2 (Me-BTHB-epo) 的合成

【0167】〔化 7〕



Me-BTHB

Me-BTHB-epo

【0168】 使用與合成例 1 相同的方法，將濃縮液減壓蒸餾（在 1.3 kPa、70~72°C 下回收），獲得 Me-BTHB-epo（67 g，產率 78%）。

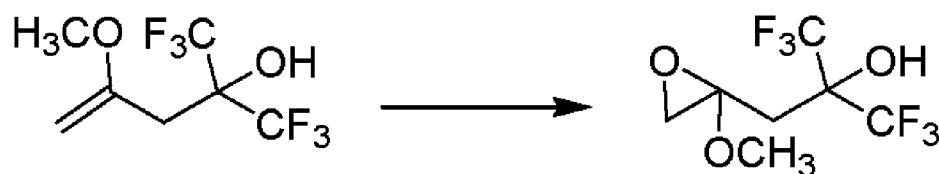
【0169】 $^1\text{H-NMR}$ （ CDCl_3 ）：4.13 ppm（s，1H，OH 基）、2.91 ppm（d，4.2 Hz，1H）、2.65 ppm（d，4.2 Hz，1H）、2.49 ppm（dd，14.1 Hz，3.4 Hz，1H）、1.81 ppm（dd，14.1 Hz，3.4 Hz，1H）、1.57 ppm（s，3H，甲基）

$^{19}\text{F-NMR}$ ：-78.3 ppm（q，12.4 Hz，6F）

【0170】（合成例 A3）

【0171】 含氟環氧化合物 A3（MeO-BTHB-epo）的合成

【0172】〔化 8〕



MeO-BTHB

MeO-BTHB-epo

【0173】 使用與合成例 1 相同的方法，將濃縮液減壓蒸餾（在 1.7 kPa、75~78°C 下回收），獲得 Me-BTHB-epo（33 g，產率 72%）。

【0174】 $^1\text{H-NMR}$ （ CDCl_3 ）：4.01 ppm（s，1H，OH 基）、

3.80 ppm (s, 3H, 甲氧基)、2.83 ppm (d, 4.5 Hz, 1H)、2.55 ppm (d, 4.5 Hz, 1H)、2.44 ppm (dd, 15.0 Hz, 3.0 Hz, 1H)、1.98 ppm (dd, 15.0 Hz, 3.0 Hz, 1H)

^{19}F -NMR: -78.5 ppm (q, 12.4 Hz, 6F)

【0175】 針對在上述中獲得之含氟環氧化合物 A1 (BTHB-epo) 評價儲存穩定性。儲存穩定性係藉由在剛做完純化後、經過 1 週後、經過 2 週後、經過 3 週後、經過 1 個月後的各時間點透過 ^{19}F -NMR 量測此含氟環氧化合物所具有之環氧基開環而生成之開環體的量來評價。開環體量係將在 ^{19}F -NMR 圖表中之 BTHB-epo 以外之尖峰的增加量作為開環體來算出。開環體的量愈少，表示儲存穩定性愈良好。結果揭示於以下表 1。

【0176】 [表 1]

表 1

儲存期間	黏度 (mPa·s)	液溫 (°C)	開環體量 ^{19}F -NMR(mol%)
剛做完純化後	15.45	24.8	0.03
1 週	15.65	24.3	0.05
2 週	15.60	24.9	0.06
3 週	15.55	24.7	0.06
1 個月	15.60	24.6	0.07

【0177】 (合成例 B1)

【0178】 聚合物 1 (HFIP-M / 4HBAGE = 70 / 30 (相當於多官能環氧化合物)) 的合成

【0179】 將甲基丙烯酸六氟異丙酯 (HFIP-M) 17.4 g、丙烯酸-4-羥丁酯環氧丙基醚 (4HBAGE) 5.3 g、2,2'-偶氮雙(2-甲基丙酸)二甲酯 (V-601) 0.41 g 溶解於 40 g 之甲基乙基酮，使之在 80°C 下反應 6 小時。

【0180】 將此反應液濃縮，並透過利用庚烷達到之再沉澱，獲得 15.4 g 之聚合物 1。所獲得之聚合物 1 的 M_w 為 10,600， M_w/M_n 為 2.74。

【0181】 (合成例 B2)

【0182】 聚合物 2 (OFP-M/4HBAGE = 70/30 (相當於多官能環氧化合物)) 的合成

【0183】 將甲基丙烯酸八氟丙酯 (OFP-M) 15.4 g、丙烯酸-4-羥丁酯環氧丙基醚 (4HBAGE) 4.61 g、2,2'-偶氮雙(2-甲基丙酸)二甲酯 (V-601) 0.35 g 溶解於 40 g 之甲基乙基酮，使之在 80°C 下反應 6 小時。

【0184】 將此反應液濃縮，並透過利用庚烷達到之再沉澱，獲得 13.8 g 之聚合物 2。所獲得之聚合物 2 的 M_w 為 26,600， M_w/M_n 為 1.80。

【0185】 (合成例 B3)

【0186】 聚合物 3 (MA-BTHB-OH 均聚物) 的合成

【0187】 將 2-甲基丙烯酸-5,5,5-三氟-4-羥基-4-(三氟甲基)-2-戊醇酯 (MA-BTHB-OH) 20 g、2,2'-偶氮雙(2-甲基丙酸)二甲酯 (V-CG-70017TW(2021TWP3862))

601) 0.30 g 溶解於 40 g 之甲基乙基酮，使之在 80°C 下反應 6 小時。

【0188】 將此反應液濃縮，並透過利用庚烷達到之再沉澱，獲得 16.0 g 之聚合物 3。所獲得之聚合物 3 的 M_w 為 17,000， M_w/M_n 為 1.95。

【0189】 (合成例 B4)

【0190】 聚合物 4 (HFIP-M / MA-BTHB-OH = 40 / 60) 的合成

【0191】 將甲基丙烯酸六氟異丙酯 (HFIP-M) 7.0 g、MA-BTHB-OH 13.0 g、2,2'-偶氮雙(2-甲基丙酸)二甲酯 (V-601) 0.34 g 溶解於 40 g 之甲基乙基酮，使之在 80°C 下反應 6 小時。

【0192】 將此反應液濃縮，並透過利用庚烷達到之再沉澱，獲得 17.3 g 之聚合物 4。所獲得之聚合物 4 的 M_w 為 15,500， M_w/M_n 為 1.88。

【0193】 聚合物之重量平均分子量 M_w 及分散度 M_w/M_n 的量測，藉由以下條件的 GPC 量測來進行。

【0194】 GPC 量測條件：使用東曹 (股) 製 HLC-8320GPC，在將四氫呋喃 (THF) 作為溶析介質以流量 1 mL / 分鐘流通於管柱中使之溶析的條件下量測。重量平均分子量及分散度的值係以聚苯乙烯作為標準物質來計算者。

【0195】 (實施例 1~3、比較例 3~5)

【0196】 依循接下來的表 2 所示之組成，將 (A) 成分：單體 (第一化合物)、(B) 成分：多官能化合物 (第二化合物)、(C) 成分：聚合起始劑以指定之比例溶解，在室溫下攪拌 3 小時，做成均勻之溶液，藉此製備紫外線固化性組成物。

【0197】 [表 2]

表 2

	(A)成分	(B)成分	(C)成分
實施例 1	BTHB-epo 0.7 g	聚合物 1 0.3 g	CPI-210S 0.01 g
實施例 2	BTHB-epo 0.7 g	聚合物 2 0.3 g	CPI-210S 0.01 g
實施例 3	BTHB-epo 0.7 g	Celloxide 2021P 0.3 g	CPI-210S 0.02 g
比較例 1	聚合物 3 (MA-BTHB-OH 均聚物)	-	-
比較例 2	聚合物 4 (HFIP-M/MA-BTHB-OH)	-	-
比較例 3	MA-BTHB-OH(單體) 0.7 g	ARONIX M-310 0.3 g	IRGACURE 1173 0.02 g
比較例 4	MA-BTHB-OH(單體) 0.7 g	Pentaerythritol Tetraacrylate 0.3 g	IRGACURE 1173 0.02 g
比較例 5	MA-BTHB-OH(單體) 0.7 g	NK ESTER A-9550 0.3 g	IRGACURE 1173 0.02 g

【0198】 表 2 所記載之成分如下。

- CPI-201S：San-Apro Ltd.製，光酸產生劑（光陽離子產生劑，即陽離子聚合起始劑）

- IRGACURE 1173：BASF 公司製，光自由基起始劑

- Celloxide 2021P：DAICEL 公司製，3,4-環氧環己烷羧酸-3',4'-環氧環己烷基甲酯

- ARONIX M-310：東亞合成公司製，三丙烯酸 PO 改質三羥 CG-70017TW(2021TWP3862)

甲基丙烷

• Pentaerythritol Tetraacrylate：東京化成製，四丙烯酸新戊
四醇酯

• NK ESTER A-9550：新中村化學公司製，多丙烯酸二新戊
四醇酯

【0199】〔固化膜的密合性評價〕

【0200】（實施例 1～3、比較例 3～5）

【0201】 在使用棒塗機將所獲得之固化性組成物於各種基板（玻璃基板、矽晶圓、聚對酞酸乙二酯製基板）上製膜後，放入透明塑膠袋並封入氮氣，自透明塑膠袋之外使用 365 nm UV-LED 以 15000 mJ/cm² 之曝光量照射紫外線，製作樹脂固化膜。此固化膜可想見包含含有上述由通式（2）所示之結構單元的聚合物。對此固化膜進行交叉切割試驗（JIS K5600-5-6）。

【0202】（比較例 1、2）

【0203】 使用含氟聚合物 3 及含氟聚合物 4（皆為包含 MA-BTHB-OH 的丙烯酸型），將聚合物 1 g 溶於 PGMEA（乙酸丙二醇一甲基醚酯）3 g 做成溶液，使用旋轉塗布機塗布製膜於上述各基板上。對此塗布膜進行交叉切割試驗（JIS K5600-5-6）。

【0204】 判定將交叉切割試驗之結果為分類 0 者定為合格（○），並將其他定為不合格（×）。

【0205】〔表 3〕

表 3

	密合性評價		
	對玻璃	對 Si 晶圓	對 PET
實施例 1	○	○	○
實施例 2	○	○	○
實施例 3	○	○	○
比較例 1	×	×	×
比較例 2	×	×	×
比較例 3	×	×	×
比較例 4	×	×	×
比較例 5	×	×	×

【0206】 正如由表 3 可知，可知由實施例 1~3 之組成物獲得之固化膜的密合性優異。

【0207】〔折射率的量測〕

【0208】〔紫外線固化性組成物的製備〕

【0209】（實施例 4、比較例 6~8）

【0210】 依循接下來的表 4 所示之組成，將（A）成分：單體（第一化合物）、（B）成分：多官能化合物（第二化合物）、（C）成分：聚合起始劑以指定之比例溶解，在室溫下攪拌 3 小時，做成均勻之溶液，藉此製備各實施例之固化性組成物。

【0211】〔表 4〕

表 4

	(A)成分	(B)成分	(C)成分
實施例 4	BTHB-epo 0.7 g	Celloxide 2021P 0.3 g	CPI-210S 0.02 g
比較例 6	正丁基環氧丙基醚 0.7 g	Celloxide 2021P 0.3 g	CPI-210S 0.02 g
比較例 7	-	Celloxide 2021P 1.0 g	CPI-210S 0.02 g
比較例 8	九氟戊氧基矽烷	Celloxide 2021P 0.3 g	CPI-210S 0.02 g

【0212】〔紫外線固化性組成物之固化膜的折射率評價〕

【0213】（實施例 4、比較例 6~8）

【0214】 在使用棒塗機將所獲得之紫外線固化性組成物於矽基板上製膜之後，放入透明塑膠袋並封入氮氣，自透明塑膠袋之外使用 365 nm UV-LED 以 15000 mJ/cm² 之曝光量照射紫外線，製作樹脂固化膜。使用稜鏡耦合器（Metricon 公司製，2010/M，波長 632 nm）量測此固化膜之折射率。結果揭示於表 5。

【0215】〔表 5〕

表 5

	膜均勻性	折射率(632 nm)
實施例 4	均勻膜	1.435
比較例 6	均勻膜	1.480
比較例 7	均勻膜	1.521
比較例 8	白濁膜	-

【0216】 正如由表 5 可知，可知使用實施例 4 之組成物製作的固化膜可低折射率化，並且係可獲得均勻之膜而光學特性優異者。

CG-70017TW(2021TWP3862)

【0217】 〈有關光固化性接合劑的實施例〉

【0218】 將於後揭示之表 6、表 7 所示之各成分均勻混合，製備光固化性接合劑。

【0219】 順帶一提，在於後揭示之表 8、表 9 中，「製液性」之欄位的記號意義如下。

○（良好）：將各成分混合並以目視確認到其在 60 分鐘以內變成均勻溶液一事。

△（容許）：將各成分混合並以目視確認到其在 60 分鐘以上且 24 小時以內變成均勻溶液一事。

×（不良）：並未在 24 小時以內變成均勻溶液。

【0220】〔表 6〕

表 6：接合劑組成物的製備(實施例)

實施例	化合物(P)		第一化合物			光陽離子起始劑		添加劑	
	種類	質量份	種類	莫耳數	質量份	種類	質量份	種類	質量份
5-1	EPICLON 850	65	BTHB-epo	0.13	30	CPI-210S	1	Celloxide	5
5-2	EPICLON 850	55	BTHB-epo	0.18	40	CPI-210S	1	Celloxide	5
5-3	EPICLON 850	45	BTHB-epo	0.22	50	CPI-210S	1	Celloxide	5
5-4	EPICLON 850	35	BTHB-epo	0.27	60	CPI-210S	1	Celloxide	5
5-5	EPICLON 850	25	BTHB-epo	0.31	70	CPI-210S	1	Celloxide	5
5-6	EPICLON 850	50	BTHB-epo	0.22	50	CPI-210S	1	無添加	0
5-7	EPICLON 830	45	BTHB-epo	0.22	50	CPI-210S	1	Celloxide	5
5-8	EPICLON 3050	45	BTHB-epo	0.22	50	CPI-210S	1	Celloxide	5
5-9	EPICLON HP-7200	45	BTHB-epo	0.22	50	CPI-210S	1	Celloxide	5
5-10	EPICLON HP-4700	45	BTHB-epo	0.22	50	CPI-210S	1	Celloxide	5
5-11	EPICLON N-680	45	BTHB-epo	0.22	50	CPI-210S	1	Celloxide	5
5-12	EPICLON N-775	45	BTHB-epo	0.22	50	CPI-210S	1	Celloxide	5

【0221】〔表 7〕

表 7：接合劑組成物的製備(比較例)

比較例	化合物(P)		反應性稀釋劑		光陽離子起始劑		添加劑	
	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份
9-1	EPICLON 850	45	DY-BP	50	CPI-210S	1	Celloxide	5
9-2	EPICLON 850	25	DY-BP	70	CPI-210S	1	Celloxide	5
9-3	EPICLON 850	45	FAEP-6	50	CPI-210S	1	Celloxide	5
9-4	EPICLON 850	15	FAEP-6	80	CPI-210S	1	Celloxide	5

【0222】 表 6、表 7 所記載之成分的細節如下。

【0223】 EPICLON 850：雙酚 A 型環氧樹脂

EPICLON 830：雙酚 F 型環氧樹脂

EPICLON 3050：雙酚 A 型環氧樹脂（較 EPICLON 850 還要
高分子量型）

EPICLON HP-7200：雙環戊二烯型環氧樹脂

EPICLON HP-4700：萘型環氧樹脂

EPICLON N-680：甲酚酚醛清漆型環氧樹脂

EPICLON N-775：苯酚酚醛清漆型環氧樹脂

此等環氧樹脂皆為 DIC 股份有限公司製。

【0224】 BTHB-epo：在上述合成例 A1 中獲得的化合物

【0225】 CPI-210S：San-Apro Ltd.製的光陽離子起始劑，陽離
子結構：三芳基鎂，陰離子：磷系

【0226】 Celloxide：Celloxide 2021P（DAICEL 公司製，3,4-
環氧環己烷羧酸-3',4'-環氧環己烷基甲酯）

【0227】 DY-BP：丁基環氧丙基醚

CG-70017TW(2021TWP3862)

第 40 頁，共 55 頁（發明說明書）

FAEP-6：3-(全氟己基)-1,2-環氧丙烷

此等為東京化成工業公司製的試劑。

【0228】 〈量測、評價〉

【0229】 (黏度)

【0230】 使用流變儀 (Anton Paar 公司製, Physica MCR 51), 在 25°C、剪切速度 100 (1/s) 下實施。

【0231】 (評價用之固化膜的製作)

【0232】 使用棒塗機將各實施例、比較例之光固化性接合劑以成為膜厚 100 μm 的方式塗布於玻璃基板或 PET 基板 (至於使用何者係記載於以下各評價方法中)。藉此形成塗膜。

【0233】 (作為玻璃基板, 使用無鹼玻璃基板。作為 PET 基板, 使用東麗公司製之 Lumirror (註冊商標) 薄膜, 厚度 50 μm。)

【0234】 之後, 使用會發出波長 365 nm 之光線的 LED 燈, 對塗膜照射 6000 mJ/cm² 之光線。

【0235】 以此方式操作, 獲得評價用之固化膜。

【0236】 (光固化性)

【0237】 依沾黏性評價是否在照射光線後獲得更加充分固化的固化膜。亦即, 以鑷子夾取照射光線後之附帶固化膜的玻璃基板, 評價是否留下痕跡以及是否黏附。

【0238】 在於後揭示之表中, 「固化性」之欄位的記號意義如下。

○（良好）：於固化膜未留下鑷子痕跡，亦無黏附

△（未妥）：於固化膜留下鑷子痕跡，無黏附

×（不行）：於固化膜留下鑷子痕跡，黏附

【0239】 （折射率）

【0240】 針對在玻璃基板上形成的固化膜，使用稜鏡耦合器（**Meticon** 公司製，**2010/M**），量測在波長 **632 nm** 之折射率。並且，另行量測玻璃基板本身的折射率。然後，求出已排除玻璃基板之影響的固化膜之折射率。

【0241】 （密合性）

【0242】 針對在基板上形成的固化膜，進行在 **JIS K 5600-5-6** 中規定的交叉切割試驗。將在 **JIS** 中規定之分類成為 **0** 者評價為○（密合性良好），將成為○以外之分類者評價為×（密合性不良）。

【0243】 評價係在玻璃基板與 **PET** 製基板兩者上進行。

【0244】 （耐彎折性）

【0245】 將在 **PET** 基板上製作之固化膜以固化膜為外側，連同 **PET** 薄膜纏繞於直徑 **4 mm** 之 **SUS** 製管材（**tube**），重複 **5** 次彎曲 **180°**再恢復的操作。之後，以目視觀察固化膜之狀態，利用以下 **4** 階段予以評價。

◎（非常好）：無裂痕或皺褶。

○（好）：有少許皺褶。

△（稍差）：膜雖未破裂，但有醒目的皺褶。

×（差）：膜的一部分破裂等，膜未保持作為膜的狀態。

【0246】 量測、評價結果彙整揭示於以下表「接合劑組成物的評價（實施例）」及「接合劑組成物的評價（比較例）」。

【0247】 [表 8]

表 8：接合劑組成物的評價(實施例)

實施例	製液性	黏度 (mPa·s)	固化性	折射率	穿透率 (400 nm)	密合性		耐彎折性
						玻璃	PET	
5-1	○	600	○	1.529	95	○	○	○
5-2	○	400	○	1.521	95	○	○	◎
5-3	○	280	○	1.516	95	○	○	◎
5-4	○	200	○	1.511	95	○	○	○
5-5	○	150	○	1.505	95	○	○	○
5-6	○	300	○	1.513	95	○	○	◎
5-7	○	350	○	1.518	95	○	○	◎
5-8	○	750	○	1.516	95	○	○	○
5-9	○	890	○	1.498	96	○	○	○
5-10	○	2200	○	1.524	93	○	○	○
5-11	○	1900	○	1.511	94	○	○	○
5-12	○	2000	○	1.519	94	○	○	○

【0248】 [表 9]

表 9：接合劑組成物的評價(比較例)

比較例	製液性	黏度 (mPa·s)	固化性	折射率	穿透率 (400 nm)	密合性		耐彎折性
						玻璃	PET	
2-1	△	520	△	1.572	94	×	×	×
2-2	○	400	△	1.581	94	×	×	×
2-3	×	-	-	-	-	-	-	-
2-4	△	180	×	-	-	-	-	-

【0249】 由實施例 5-1~5-12 顯示，包含化合物 (P)、第一化合物與光陽離子起始劑的光固化性接合劑，以光固化性之接合

CG-70017TW(2021TWP3862)

第 45 頁，共 55 頁 (發明說明書)

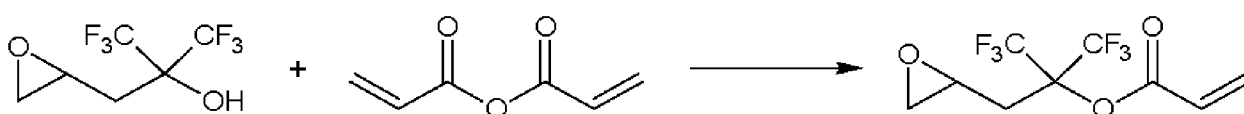
劑而言實屬有用，且可發揮耐彎折性等可在可摺疊式顯示器之製造中樂見的性能。

【0250】 〈有關聚合物的追加實施例〉

【0251】 1.BTHB-epo 衍生物的合成

【0252】 (BTHB-epo-A 的合成)

【0253】 [化 9]



【0254】 於 300 mL 三頸燒瓶放入 BTHB-epo (22.41 g, 100 mmol) 與甲苯 (20 mL) 並混合，之後以冰冷卻。在以冰充分冷卻之後，於燒瓶內加入甲磺酸 (0.48 g, 5 mmol)，再更之後，加入丙烯酸酐 (12.61 g, 100 mmol)。然後，在 80°C 下攪拌 8 小時。

【0255】 將反應液冷卻後，以 10 質量%氫氧化鈉水溶液進行 1 次清洗，以蒸餾水進行 1 次清洗，之後以旋轉蒸發器濃縮。以此方式操作，獲得由上述化學反應式之右側之結構式所示之 BTHB-epo-A (14.0 g, 產率 50%)。

【0256】 $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) : 6.50 ppm (br, 1H)、6.14 ppm (br, 1H)、5.90 ppm (br, 1H)、3.22 ppm (br, 1H)、2.97 ppm (t, 4.4 Hz, 1H)、2.53 ppm (dd, 4.4 Hz, 2.4 Hz, 1H)、2.46 ppm (dd, 15.2 Hz, 3.6 Hz, 1H)、1.81 ppm (ddd, 15.2 Hz, 8.8 Hz, 1.6 Hz, 1H)

^{19}F -NMR : -73.2 ppm (q , 12.4 Hz , 6F)

【0257】 2.含 BTHB-epo 之氟樹脂 1~5 的製造

【0258】 在揭示各樹脂(聚合物)之製造例前,先記載樹脂(聚合物)之諸般特性的量測法。

【0259】 [各結構單元之莫耳比的量測]

【0260】 在聚合物中之各結構單元的莫耳比由 ^1H -NMR、 ^{19}F -NMR 或 ^{13}C -NMR 之量測值決定。

【0261】 [聚合物之分子量的量測]

【0262】 聚合物之重量平均分子量 M_w 與分子量分散度(數量平均分子量 M_n 與重量平均分子量 M_w 的比; M_w/M_n) 使用高速凝膠滲透層析儀(以下有時稱作 GPC。東曹股份有限公司製,型式 HLC-8320GPC),將 ALPHA-M 管柱與 ALPHA-2500 管柱(皆為東曹股份有限公司製)各 1 支串聯,使用四氫呋喃(THF)作為溶析液來量測。檢測器方面使用折射率差量測檢測器。並且,使用聚苯乙烯作為標準物質。

【0263】 [含 BTHB-epo 之氟樹脂 1 的聚合]

【0264】 於 300 mL 三頸燒瓶放入 BTHB-epo (22.41 g, 100 mmol) (中央硝子公司製)與 3M 公司製氟系溶劑 HFE 7300 (20 mL)並混合,之後以冰冷卻。在以冰充分冷卻之後,於燒瓶內放入三氟化硼二乙基醚錯合物(0.14 g, 1 mmol)並慢慢升溫,然後在 35°C 下徹夜攪拌。

【0265】 於反應系統滴入正庚烷 100 g，結果有透明之黏性物質析出。然後，將所要單獨分離之黏性物質透過傾析予以單獨分離。然後，在 60°C 下進行減壓乾燥。

【0266】 藉由以上內容，以透明黏性物質的形式，在產率 89% 下獲得 20 g 之含 BTHB-epo 之氟樹脂 1。

【0267】 GPC 量測結果： $M_w = 6,100$ ， $M_w / M_n = 1.2$

【0268】 [含 BTHB-epo 之氟樹脂 2 的聚合]

【0269】 於 300 mL 三頸燒瓶放入 BTHB-epo (11.20 g, 50 mmol)、BTHB-epo-A (13.96 g, 50 mmol) 與 HFE 7300 (24 mL) 並混合，之後以冰冷卻。在以冰充分冷卻之後，於燒瓶內混合三氟化硼二乙基醚錯合物 (0.14 g, 1 mmol) 並慢慢升溫，之後在 35°C 下徹夜攪拌。於反應系統滴入正庚烷 100 g，結果有透明之黏性物質析出。將此黏性物質透過傾析予以單獨分離。然後，將單獨分離之黏性物質在 60°C 下進行減壓乾燥。

【0270】 藉由以上內容，以透明黏性物質的形式，在產率 90% 下獲得 22.6 g 之含 BTHB-epo 之氟樹脂 2。

【0271】 GPC 量測結果： $M_w = 6,900$ ， $M_w / M_n = 1.3$

【0272】 NMR 量測結果：以 mol% 表示，源自 BTHB-epo 之結構單元：源自 BTHB-epo-A 之結構單元 = 50.5 : 49.5。

【0273】 [含 BTHB-epo 之氟樹脂 3 的聚合]

【0274】 於 300 mL 三頸燒瓶放入含 BTHB-epo 之氟樹脂 1

(11.20 g , 50 mmol) 與 PGMEA (22 mL) 並混合，再來，將三乙基胺 (0.50 g , 5 mmol) 放入燒瓶內並混合。之後，加入丙烯酸-4-羥丁酯環氧丙基醚 (簡稱：4HBAGE , 5.0 g , 25 mmol) (三菱化學製) ，慢慢升溫，在 85°C 下徹夜攪拌。

【0275】 冷卻後，於反應系統滴入正庚烷 110 g ，結果有透明之黏性物質析出。將此黏性物質透過傾析予以單獨分離。然後，將單獨分離之黏性物質在 60°C 下減壓乾燥。

【0276】 藉由以上內容，以透明黏性物質的形式，在產率 70% 下獲得 11.34 g 之含 BTHB-epo 之氟樹脂 3。

【0277】 GPC 量測結果： $M_w = 7,900$ ， $M_w / M_n = 1.4$

【0278】 NMR 量測結果：以 mol% 表示，源自 BTHB-epo 之結構單元：源自經導入 4HBAGE 之 BTHB-epo 之結構單元 = 52.5 : 47.5。

【0279】 [含 BTHB-epo 之氟樹脂 4 的聚合]

【0280】 於 300 mL 三頸燒瓶放入含 BTHB-epo 之氟樹脂 1 (11.20 g , 50 mmol) 與 PGMEA (22 mL) 並混合，以冰冷卻，隨後，放入三乙基胺 (0.50 g , 5 mmol) 並混合。之後，慢慢加入 Karenz AOI (3.5 g , 25 mmol) (昭和電工公司製) ，再更之後，升溫並在 55°C 下徹夜攪拌。

【0281】 於反應系統滴入正庚烷 90 g ，結果有透明之黏性物質析出。將此黏性物質透過傾析予以單獨分離。將單獨分離之黏

性物質在 60°C 下減壓乾燥。

【0282】 如以上方式操作，以透明黏性物質的形式，在產率 65% 下獲得 9.6 g 之含 BTHB-epo 之氟樹脂 4。

【0283】 GPC 量測結果： $M_w = 7,600$ ， $M_w / M_n = 1.3$

【0284】 NMR 量測結果：以 mol% 表示，源自 BTHB-epo 之結構單元：源自經導入 Karenz AOI 之 BTHB-epo 的結構單元 = 52.0:48.0。

【0285】 [含 BTHB-epo 之氟樹脂 5 的聚合]

【0286】 於 300 mL 三頸燒瓶放入含 BTHB-epo 之氟樹脂 1 (11.20 g, 50 mmol) 與 PGMEA (22 mL) 並混合，隨後，混合三乙基胺 (0.50 g, 5 mmol)。之後，將 4HBAGE (3.0 g, 15 mmol, 三菱化學公司製) 及 3-全氟丁基-1,2-環氧丙烷 (以下記載為 C₄F₉-epo, 4.2 g, 15 mmol, 東京化成工業公司試劑) 加入燒瓶內，慢慢升溫，在 85°C 下徹夜攪拌。

【0287】 冷卻後，於反應系統滴入正庚烷 150 g，結果有透明之黏性物質析出。將此黏性物質透過傾析予以單獨分離。將單獨分離之黏性物質在 60°C 下減壓乾燥。

【0288】 如以上方式操作，以透明黏性物質的形式，在產率 75% 下獲得 13.8 g 之含 BTHB-epo 之氟樹脂 5。

【0289】 GPC 量測結果： $M_w = 8,900$ ， $M_w / M_n = 1.5$

【0290】 NMR 量測結果：以 mol% 表示，源自 BTHB-epo 之結

構單元：源自經導入 4HBAGE 之 BTHB-epo 之結構單元：源自經導入 C₄F₉-epo 之 BTHB-epo 之結構單元 = 40.5 : 30.0 : 29.5。

【0291】 3.感光性樹脂組成物的製備

【0292】 [感光性樹脂組成物 1 的製備]

【0293】 摻合 30 質量份之所製造的含 BTHB-epo 之氟樹脂 2、0.3 質量份之作為光聚合起始劑的 IRGACURE OXE01 (BASF 股份有限公司產品) 與 70 質量份之作為溶媒的乙酸丙二醇一甲基醚酯 (PGMEA)，做成溶液。然後，將所獲得之溶液以孔隙大小 0.2 μm 的膜濾器過濾。以此方式操作，製備感光性樹脂組成物 1。

【0294】 [感光性樹脂組成物 2 的製備]

【0295】 摻合 30 質量份之所製造的含 BTHB-epo 之氟樹脂 3、0.3 質量份之作為光聚合起始劑的 IRGACURE OXE01 (BASF 股份有限公司產品) 與 70 質量份之作為溶媒的乙酸丙二醇一甲基醚酯 (PGMEA)，做成溶液。然後，將所獲得之溶液以孔隙大小 0.2 μm 的膜濾器過濾。以此方式操作，製備感光性樹脂組成物 2。

【0296】 [感光性樹脂組成物 3 的製備]

【0297】 摻合 30 質量份之所製造的含 BTHB-epo 之氟樹脂 4、0.3 質量份之作為光聚合起始劑的 IRGACURE OXE01 (BASF 股份有限公司產品) 與 70 質量份之作為溶媒的乙酸丙二醇一甲基醚酯 (PGMEA)，做成溶液。然後，將所獲得之溶液以孔隙大小 0.2 μm 的膜濾器過濾。以此方式操作，製備感光性樹脂組成物 3。

【0298】〔感光性樹脂組成物 4 的製備〕

【0299】 摻合 30 質量份之所製造的含 BTHB-epo 之氟樹脂 5、0.3 質量份之作為光聚合起始劑的 IRGACURE OXE01（BASF 股份有限公司產品）與 70 質量份之作為溶媒的乙酸丙二醇一甲基醚酯（PGMEA），做成溶液。然後，將所獲得之溶液以孔隙大小 0.2 μm 的膜濾器過濾。以此方式操作，製備感光性樹脂組成物 4。

【0300】 4.評價

【0301】 使用在上述「3.感光性樹脂組成物的製備」中獲得的感光性樹脂組成物 1~4，如以下方式操作，評價圖案化性能。結果揭示於表 1。

【0302】〔圖案的形成〕

【0303】 首先，將直徑 10 cm 之圓形的無鹼基板以超純水清洗後復以丙酮清洗，之後，使用 UV 臭氧處理裝置，對基板進行 5 分鐘之 UV 臭氧處理。

【0304】 隨後，將在「3.感光性樹脂組成物的製備」中獲得之感光性樹脂組成物 1~4 分別使用旋轉塗布機以轉數 1,000 rpm 塗布於上述 UV 臭氧處理後之基板上。然後，在加熱板上以 70°C 加熱 120 秒鐘，形成膜厚 5 μm 的含氟樹脂膜。

【0305】 使用光刻機（SUSS MicroTec 股份有限公司產品），中介線寬與線距為 10 μm 的遮罩，對所獲得之樹脂膜照射 i 線（波長 365 nm），進行曝光。

【0306】 對曝光後之樹脂膜如以下方式操作，進行顯影液溶解性及圖案化的評價（靈敏度、解析度）。

【0307】 〔顯影液溶解性〕

【0308】 將玻璃基板上之曝光後的樹脂膜在室溫下浸漬於鹼性顯影液 60 秒鐘，評價其對鹼性顯影液的溶解性。鹼性顯影液，使用 2.38 質量%之氫氧化四甲銨水溶液（以下有時亦稱作 TMAH）。溶解性係藉由以接觸式膜厚計量測浸漬後之塗布膜的膜厚來評價。將曝光後之樹脂膜完全溶解的情況定為「可溶」，並將曝光後之樹脂膜之至少一部分因未溶解而殘留的情況定為「不溶」。

【0309】 〔圖案化性能（靈敏度、解析度）〕

【0310】 首先，求出在上述〔圖案的形成〕中形成線寬與線距的圖案時的最適曝光量 E_{op} (mJ/cm^2)，作為靈敏度的指標。所謂「最適曝光量 E_{op} 」，係在使用線寬／線距 = $10\ \mu\text{m}/10\ \mu\text{m}$ 之遮罩時，可就此形成線寬／線距 = $10\ \mu\text{m}/10\ \mu\text{m}$ 之圖案的曝光量。

【0311】 並且，以顯微鏡觀察所獲得之圖案，評價解析度。將未確認到線邊緣粗糙現象者定為「優」，將確認到些許者定為「良」，將顯著者定為「不行」。

【0312】 〔固化膜的折射率評價〕

【0313】 除了於上述〔圖案的形成〕中在不中介遮罩下曝光以

外，進行同樣的操作，製作無圖案之固化膜。使用稜鏡耦合器（Metricon 公司製，2010/M，波長 632 nm）量測所獲得之固化膜的折射率。

【0314】〔固化膜（圖案）的密合性評價〕

【0315】除了於玻璃基板以外還使用矽晶圓及聚對酞酸乙二酯製基板作為上述〔圖案的形成〕所記載之基板以外，進行同樣的操作，製作附帶圖案的基板。

【0316】對形成於各基板上之固化膜（圖案）進行交叉切割試驗（JIS K5600-5-6）。判定將交叉切割試驗之結果為分類 0 者定為良好（○），並將其他定為不良（×）。

【0317】上述各評價結果彙整揭示於下表。

【0318】〔表 10〕

表 10

感光性樹脂組成物		1	2	3	4
含 BTHB-epo 之氟樹脂		2	3	4	5
顯影液溶解性	未曝光部	可溶	可溶	可溶	可溶
	曝光部	不溶	不溶	不溶	不溶
圖案性能	靈敏度 (mJ/cm ²)	110	105	100	150
	解析度	優	優	優	優
折射率	波長 632 nm	1.39	1.41	1.40	1.37
密合性	對玻璃	○	○	○	○
	對 Si 晶圓	○	○	○	○
	對 PET	○	○	○	×

【0319】如上表所示，感光性樹脂組成物 1~4 表現出良好的顯影液溶解性及圖案化性。並且，使用感光性樹脂組成物 1~4 而

形成之膜的折射率、密合性良好。

【0320】 順帶一提，關於感光性樹脂組成物 4 對 PET 之密合性為×的理由，可想見係因含 BTHB-epo 之氟樹脂 5 包含源自 C₄F₉-epo 之結構單元之故（有可能因全氟丁基的影響而與 PET 的相互作用變小）。

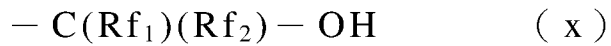
【0321】 此申請案主張以於 2020 年 2 月 7 日申請之日本專利申請第 2020-019398 號及於 2020 年 9 月 8 日申請之日本專利申請第 2020-150682 號為基礎案的優先權，將其所揭露之所有內容援引於此。

【符號說明】

【0322】 無。

【發明申請專利範圍】

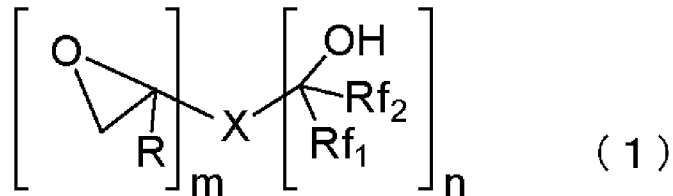
【請求項1】 一種固化性組成物，其包含具有由以下通式 (x) 所示之基與環氧基且分子量為 1000 以下的第一化合物，



通式 (x) 中， Rf_1 及 Rf_2 分別獨立為含氟烷基。

【請求項2】 如請求項 1 所述之固化性組成物，其中前述第一化合物包含由以下通式 (1) 所示之化合物，

〔化 1〕



通式 (1) 中，

R 表示氫原子或 1 價之有機基，

X 表示 $m+n$ 價之有機基，

m 為 1~4，

n 為 1~4，

Rf_1 及 Rf_2 分別獨立為含氟烷基。

【請求項3】 如請求項 1 或 2 所述之固化性組成物，其中前述第一化合物中之氟原子含率為 25~60 質量%。

【請求項4】 如請求項 1 或 2 所述之固化性組成物，其中 Rf_1 及 Rf_2 為碳數 1~10 的氟烷基。

【請求項5】 如請求項4所述之固化性組成物，其中前述氟烷基係全氟烷基。

【請求項6】 如請求項5所述之固化性組成物，其中前述全氟烷基係三氟甲基。

【請求項7】 如請求項2所述之固化性組成物，其中前述通式(1)中之X係伸烷基。

【請求項8】 如請求項2或7所述之固化性組成物，其中前述通式(1)中之X係亞甲基。

【請求項9】 如請求項1或2所述之固化性組成物，其更包含陽離子聚合起始劑。

【請求項10】 如請求項9所述之固化性組成物，其中前述陽離子聚合起始劑包含光陽離子聚合起始劑。

【請求項11】 如請求項1或2所述之固化性組成物，其更包含第二化合物，所述第二化合物與前述第一化合物相異且具有得與前述第一化合物中之環氧基反應而形成共價鍵之基。

【請求項12】 如請求項11所述之固化性組成物，其中前述第二化合物包含單官能環氧化合物。

【請求項13】 如請求項11所述之固化性組成物，其中前述第二化合物包含多官能環氧化合物。

【請求項14】 如請求項 10 所述之固化性組成物，其更包含化合物（P），所述化合物（P）係包含芳環骨架及／或脂環骨架之化合物，且每 1 分子的羥基之數量與環氧基之數量的總和為 2 個以上。

【請求項15】 如請求項 14 所述之固化性組成物，其中前述化合物（P）包含選自由雙酚 A 型環氧樹脂、雙酚 F 型環氧樹脂、雙環戊二烯型環氧樹脂、萘型環氧樹脂、甲酚酚醛清漆型環氧樹脂及苯酚酚醛清漆型環氧樹脂而成之群組之 1 或 2 種以上的環氧樹脂。

【請求項16】 如請求項 14 所述之固化性組成物，其中非揮發成分 100 g 中所包含之前述第一化合物的莫耳數為 0.04～0.4 mol。

【請求項17】 如請求項 14 所述之固化性組成物，其中黏度為 100～6000 mPa·s。

【請求項18】 如請求項 14 所述之固化性組成物，其中藉由使該固化性組成物固化而獲得之膜厚 100 μm 之固化膜的波長 400 nm 之光的穿透率為 90%以上。

【請求項19】 一種固化物，其係如請求項 1 或 2 所述之固化性組成物的固化物。

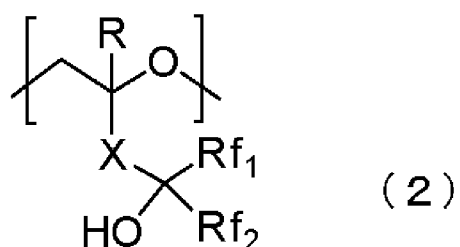
【請求項20】 一種電子器件，其具備如請求項 19 所述之固化物。

【請求項21】 一種顯示裝置，其具備如請求項 19 所述之固化物。

【請求項22】 一種光學部件，其具備如請求項 19 所述之固化物。

【請求項23】 一種聚合物，其具備由以下通式（2）所示之結構單元，

〔化 2〕



通式（2）中，

R 表示氫原子或 1 價之有機基，

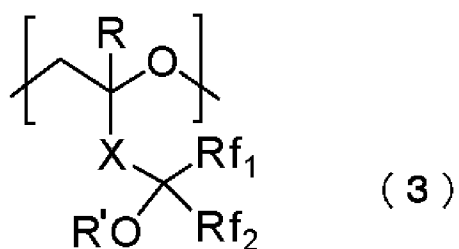
X 表示 2 價之有機基，

Rf₁ 係含氟烷基，

Rf₂ 係含氟烷基。

【請求項24】 如請求項 23 所述之聚合物，其更包含由以下通式（3）所示之結構單元，

〔化 3〕



通式 (3) 中，

R' 表示 1 價之有機基，

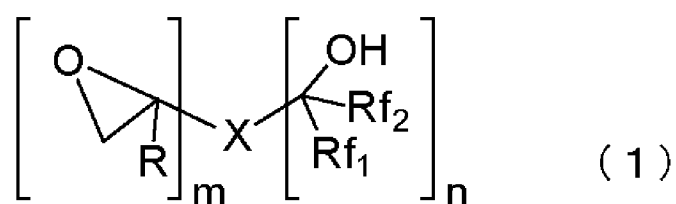
X、Rf₁ 及 Rf₂ 之定義與通式 (2) 相同。

【請求項 25】 如請求項 24 所述之聚合物，其中 R' 包含聚合性基。

【請求項 26】 一種感光性組成物，其包含如請求項 24 或 25 所述之聚合物、光聚合起始劑與溶劑。

【請求項 27】 一種圖案，其係使用如請求項 26 所述之感光性組成物來形成者。

【請求項 28】 一種化合物，其係由以下通式 (1) 所示者，



通式 (1) 中，

R 表示氫原子或 1 價之有機基，

X 表示 m + n 價之有機基，

m 為 1 ~ 4，

n 為 1 ~ 4，

Rf₁ 及 Rf₂ 分別獨立為含氟烷基。