



(21)申請案號：104122442

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 10 日

(51)Int. Cl.：

*B32B7/02 (2006.01)**B32B27/36 (2006.01)**B32B27/30 (2006.01)**G02B1/10 (2015.01)**G06F3/041 (2006.01)**G09F9/00 (2006.01)**B05D1/36 (2006.01)**B05D5/08 (2006.01)*

(30)優先權：2015/03/18 日本

2015-054437

2015/03/18 日本

2015-054438

2015/03/18 日本

2015-054439

(71)申請人：理研科技股份有限公司(日本)RIKEN TECHNOS CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：鷺尾望 WASHIO, NOZOMU (JP)；橋本岳人 HASHIMOTO, TAKETO (JP)

(74)代理人：陳瑞田

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：28 項 圖式數：3 共 126 頁

(54)名稱

硬化塗佈層積薄膜及其之製造方法

HARD-COAT LAMINATED FILM AND PRODUCTION METHOD THEREOF

(57)摘要

本發明之第一形態之硬化塗佈層積薄膜，從最表層側依序具有第 1 硬化塗佈，第 2 硬化塗佈及透明樹脂薄膜層，其中第 1 硬化塗佈係由不含無機粒子之塗料所形成；第 2 硬化塗佈係由含無機粒子之塗料所形成；(i)全光線透過率為 80%以上；及(ii)第 1 硬化塗佈表面之鉛筆硬度為 5H 以上。本發明之第二形態之硬化塗佈層積薄膜，從最表層側依序具有第 1 硬化塗佈，第 2 硬化塗佈及透明樹脂薄膜層，其中第 1 硬化塗佈係含有：既定量之(A)多官能(甲基)丙烯酸酯；(B)撥水劑(repellents)及(C)矽烷偶合劑；且由不含無機粒子之塗料所形成之；第 2 硬化塗佈係由含有：(A)多官能(甲基)丙烯酸酯為 100 質量部；及(D)平均粒子直徑為 1~300nm 之無機微粒子 5~100 質量部之塗料所形成之。

指定代表圖：

符號簡單說明：

1 . . . 紫外線照射裝置

2 . . . 鏡面金屬滾輪

3 . . . 捲筒紙

4 . . . 角度(holding angle)

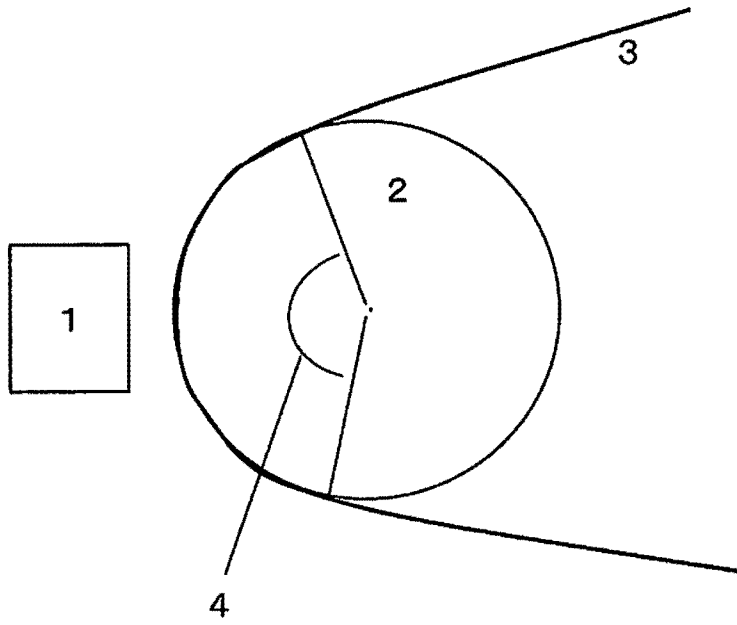


圖 1

發明摘要

※ 申請案號：

104122442

※ 申請日：

104. 7. 10

※IPC 分類：

B32B7/02(2006.01)
B32B27/36(2006.01)
B32B27/30(2006.01)
G02B1/10(2015.01)
G06F3/041(2006.01)
G09F9/00(2006.01)
B05D1/36(2006.01)
B05D5/08(2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

硬化塗佈層積薄膜及其之製造方法

【中文】

本發明之第一形態之硬化塗佈層積薄膜，從最表層側依序具有第1硬化塗佈，第2硬化塗佈及透明樹脂薄膜層，其中第1硬化塗佈係由不含無機粒子之塗料所形成；第2硬化塗佈係由含無機粒子之塗料所形成；(i) 全光線透過率為80%以上；及(ii) 第1硬化塗佈表面之鉛筆硬度為5H以上。本發明之第二形態之硬化塗佈層積薄膜，從最表層側依序具有第1硬化塗佈，第2硬化塗佈及透明樹脂薄膜層，其中第1硬化塗佈係含有：既定量之(A)多官能(甲基)丙烯酸酯；(B)撥水劑(repellents)及(C)矽烷偶合劑；且由不含無機粒子之塗料所形成之；第2硬化塗佈係由含有：(A)多官能(甲基)丙烯酸酯為100質量部；及(D)平均粒子直徑為1~300nm之無機微粒子5~100質量部之塗料所形成之。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 1、 紫外線照射裝置
- 2、 鏡面金屬滾輪
- 3、 捲筒紙
- 4、 角度（holding angle）

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

硬化塗佈層積薄膜及其之製造方法

【技術領域】

【0001】

本發明係有關一種硬化塗佈層積薄膜，更詳細係有關透明性，表面硬度，耐彎曲性，耐磨損性，色調及表面外觀皆佳之硬化塗佈層積薄膜。

另外，本發明有關於一種硬化塗佈層積薄膜之製造方法，更詳細係有關透明性，色調，耐磨損性，表面硬度，耐彎曲性及表面外觀皆佳之硬化塗佈層積薄膜之製造方法。

【先前技術】

【0002】

近年來很普及將觸控面板設置在液晶顯示器，電漿顯示器及電致發光顯示器等之影像顯示裝置上且能一邊看著顯示一邊藉由手指或筆等來觸碰來進行輸入。

【0003】

習知上，由於會對觸控面板之顯示面板來要求具有耐熱性，尺寸穩定性，高透明性，高表面硬度及高剛性等特性，所以一直以來係使用以玻璃作為基材之物品。另外，玻璃具有耐撞擊性低且易於破裂，加工性較低，不易操作處理，比重較重，及不易隨著顯示之曲面化或可繞性性之要求等缺失問題。於是，就有些人將針對此等用廣泛精心研究來取代玻璃之材料。複數個揭示出於三醋酸纖維素 (triacetylcellulose)，聚對苯二甲酸乙二酯

(polyethylene terephthalate)，聚碳酸酯，聚甲基丙烯酸甲酯 (poly methyl methacrylate)及降冰片烯聚合體等之透明樹脂薄膜基材之表面上，形成有表面硬度及耐磨損性佳之硬化塗佈之硬化塗佈層積薄膜（譬如茲參考專利文獻1）。但是，該耐磨損性並不十分理想。即使以手帕之類反覆擦拭，也會要求可以維持指滑性等之表面特性之硬化塗佈層積薄膜。

【先行技術文獻】

【專利文獻】

【0004】

【專利文獻1】 特開2000-052472號公報

【專利文獻2】 特開2000-214791號公報

【發明內容】

【0005】

本發明之第一目的，在於提供一種透明性，表面硬度，耐彎曲性，耐磨損性，色調及表面外觀皆佳之硬化塗佈層積薄膜。該硬化塗佈層積薄膜可較佳用於作為液晶顯示器，電漿顯示器及電致發光顯示器等之影像顯示裝置之構件（含具有觸控面板機能之影像顯示裝置及不具有觸控面板機能之影像顯示裝置），尤其係較佳作為具有觸控面板機能之影像顯示裝置的顯示面板。

另外，本發明之第二目的，在於提供一種即使在層積有特性差異較大之複數個硬化塗佈情況下，也可獲得良好之層間黏著 (ply adhesion) 強度之硬化塗佈層積薄膜之製造方法。所得之硬化塗佈層積薄膜，可較佳用於作為液晶顯示器，電漿顯示器及電致發光顯示器等之影像顯示裝置之構件（含

- 具有觸控面板機能之影像顯示裝置及不具有觸控面板機能之影像顯示裝置)，尤其係較佳作為具有觸控面板機能之影像顯示裝置的顯示面板。

【欲解決課題之手段】

【0006】

用來達成上述第一目的之本發明之第一形態，如以下所示。

[1]

一種硬化塗佈層積薄膜，從最表層側依序具有第1硬化塗佈，第2硬化塗佈及透明樹脂薄膜層，其中上述第1硬化塗佈係由不含無機粒子之塗料所形成；上述第2硬化塗佈係由含無機粒子之塗料所形成；且，要滿足：

- (i) 全光線透過率為80%以上；及
- (ii) 上述第1硬化塗佈表面之鉛筆硬度為5H以上。

[2].

如上述[1]所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述第1硬化塗佈表面之鉛筆硬度為7H以上。

[3].

如上述[1]或[2]所述之硬化塗佈層積薄膜，其中進一步要滿足：

- (iii) 霧值為2.0%以下；及
- (iv) 最小彎曲半徑為40mm以下。

[4].

如上述[1]至[3]之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中進一步要滿足：

- (v) 上述第1硬化塗佈表面之水接觸角為100度以上；及
- (vi) 上述第1硬化塗佈表面之來回2萬次棉布擦拭後之水接觸角為100度以上。

[5].

如上述[1]至[4]之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述透明樹脂薄膜係依序直接層積：

第一聚（甲基）丙烯酸亞胺樹脂層（ $\alpha 1$ ）；

芳香族聚碳酸酯樹脂層（ β ）；以及

第二聚（甲基）丙烯酸亞胺樹脂層（ $\alpha 2$ ）。

[6].

如上述[1]至[5]之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述第1硬化塗佈係由含有矽烷偶合劑之塗料所形成。

[7].

如上述[1]至[6]之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述第1硬化塗佈之厚度為 $0.5\sim 5\mu\text{m}$ 。

[8].

如上述[1]至[7]之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述第2硬化塗佈之厚度為 $10\sim 30\mu\text{m}$ 。

[9].

一種用來作為影像顯示裝置構件，係如上述[1]至[8]之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜。

[10].

一種影像顯示裝置係含有上述[1]至[8]之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜。

【0007】

用來達成上述第一目的之本發明之第二形態，如以下所示。

[11].

一種硬化塗佈層積薄膜，從最表層側依序具有第1硬化塗佈，第2硬化塗佈及透明樹脂薄膜層，其中上述第1硬化塗佈係含有：

(A) 多官能（甲基）丙烯酸酯為100質量部；

(B) 撥水劑（repellents）為0.01~7質量部；及

(C) 矽烷偶合劑為0.01~10質量部；且由不含無機粒子之塗料所形成之；

上述第2硬化塗佈，係由含有：

(A) 多官能（甲基）丙烯酸酯為100質量部；及

(D) 平均粒子直徑為1~300nm之無機微粒子5~100質量部之塗料所形成之。

[12].

如上述[11]所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述（C）矽烷偶合劑係包含由從具有氨基之矽烷偶合劑及具有巰基之矽烷偶合劑所構成之群組而選擇出1種以上。

[13].

如上述[11]或[12]所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述撥水劑係含有含（甲基）丙烯酰基之氟聚醚（fluoropolyether）撥水劑。

[14].

如上述[11]至[13]之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中形成上述第2硬化塗佈之塗料進一步含有（E）整平劑為0.01~7質量部。

[15].

如上述[11]至[14]之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述第1硬化塗佈之厚度為0.5~5 μm 。

[16].

如上述[11]至[15]之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述第2硬化塗佈之厚度為 $10\sim 30\mu\text{m}$ 。

[17].

如上述[11]至[16]之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述透明樹脂薄膜係依序直接層積：

第一聚（甲基）丙烯酸亞胺樹脂層（ $\alpha 1$ ）；

芳香族聚碳酸酯樹脂層（ β ）；以及

第二聚（甲基）丙烯酸亞胺樹脂層（ $\alpha 2$ ）。

[18].

一種用來作為影像顯示裝置構件，係上述[11]至[17]之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜。

[19].

一種影像顯示裝置係含有上述[11]至[17]之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜。

【0008】

用來達成上述第二目的之本發明之第三形態，如以下所示。

[20].

一種硬化塗佈層積薄膜之製造方法，係包含有：

（1）於透明樹脂薄膜上，塗佈含有活性能量線硬化性樹脂之塗料 α ，形成第1濕塗佈膜之步驟；

（2）於從上述塗料 α 所形成之第1濕塗佈膜上，讓活性能量線照射積光量

- (integral of light) 為 $1\sim 230\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，成為手指接觸乾燥狀態之塗佈膜之步驟；
- (3) 於從上述塗料 α 所形成之手指接觸乾燥狀態之塗佈膜上，塗佈含有活性能量線硬化性樹脂之塗料 β ，形成第2濕塗佈膜之步驟；及
- (4) 讓從上述塗料 β 所形成之第2濕塗佈膜預熱成溫度 $30\sim 100^\circ\text{C}$ ，再藉由將活性能量線照射積光量 (integral of light) 為 $240\sim 1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，即可獲得包含從上述塗料 α 所形成之硬化塗佈及從上述塗料 β 所形成之硬化塗佈之硬化塗佈層積薄膜之步驟。

[21].

如上述[20]所述之方法，其中從上述塗料 β 所形成之硬化塗佈之厚度為 $0.5\sim 5\ \mu\text{m}$ 。

[22].

如上述[21]所述之方法，其中從上述塗料 α 所形成之硬化塗佈之厚度為 $10\sim 30\ \mu\text{m}$ 。

[23].

如上述[20]至[22]之任一項所述之方法，其中上述塗料 β 含有：

- (A) 多官能(甲基)丙烯酸酯為100質量部；
- (B) 撥水劑 (repellents) 為 $0.01\sim 7$ 質量部；及
- (C) 矽烷偶合劑為 $0.01\sim 10$ 質量部；且不含無機粒子。

[24].

如上述[20]至[23]之任一項所述之方法，其中上述塗料 α 含有：

- (A) 多官能(甲基)丙烯酸酯為100質量部；及
- (D) 平均粒子直徑為 $1\sim 300\text{nm}$ 之無機微粒子 $50\sim 300$ 質量部。

[25].

如上述[20]至[24]之任一項所述之方法，其中上述透明樹脂薄膜係依序直接層積：

第一聚（甲基）丙烯酸亞胺樹脂層（P1）；

芳香族聚碳酸酯樹脂層（Q）；以及

第二聚（甲基）丙烯酸亞胺樹脂層（P2）。

[26].

一種硬化塗佈層積薄膜，係利用如上述[20]至[25]之任一項所述之方法生產之。

[27].

一種用來作為影像顯示裝置構件，係如上述[26]所述之硬化塗佈層積薄膜。

[28].

一種影像顯示裝置係含有上述[26]所述之硬化塗佈層積薄膜。

【發明效果】

【0009】

第一形態之硬化塗佈層積薄膜及第二形態之硬化塗佈層積薄膜，其透明性，表面硬度，耐彎曲性，耐磨損性，色調及表面外觀皆佳。因此，此等之硬化塗佈層積薄膜，可較佳用於作為液晶顯示器，電漿顯示器及電致發光顯示器等之影像顯示裝置之構件（含具有觸控面板機能之影像顯示裝置及不具有觸控面板機能之影像顯示裝置），尤其係較佳作為具有觸控面板機能之影像顯示裝置的顯示面板。

藉由沿著第三形態之方法，即使在層積有特性差異較大之硬化塗佈情況

下，也可獲得具有良好之層間黏著強度之硬化塗佈層積薄膜。因此，藉由此方法所得之硬化塗佈層積薄膜，透明性，色調，耐磨損性，表面硬度及表面平滑性皆佳，且可較佳用於作為液晶顯示器，電漿顯示器及電致發光顯示器等之影像顯示裝置之構件（含具有觸控面板機能之影像顯示裝置及不具有觸控面板機能之影像顯示裝置），尤其係較佳作為具有觸控面板機能之影像顯示裝置的顯示面板。

【圖式簡單說明】

【0010】

第1圖為表示用於實施例之紫外線照射裝置的示意圖。

第2圖為表示藉由本發明之第一形態之硬化塗佈層積薄膜，本發明之第二形態之硬化塗佈層積薄膜或者本發明之第三形態之製造方法所得之硬化塗佈層積薄膜之一例子的剖面示意圖。

第3圖為說明曲率半徑的圖。

【實施方式】

【0011】

以下，將說明本發明之第一，第二及第三形態。又，於以下說明中，當為了本發明之任一形態之相關成分或方法而引用其他部分形態時，前者形態係意圖藉由該引用之部分來支援。

1. 本發明之第一形態之硬化塗佈層積薄膜

本發明之第一形態之硬化塗佈層積薄膜，從最表層側依序具有第1硬化塗佈，第2硬化塗佈及透明樹脂薄膜層，其中上述第1硬化塗佈係由不含無機粒子之塗料所形成；上述第2硬化塗佈係由含無機粒子之塗料所形成。

於此所謂之「表面層」，係意味讓從複數層構造之硬化塗佈層積體所形成之物品更貼近用於現場時之外面（用於影像顯示裝置時之顯示面）。

【0012】

無機粒子（譬如矽石（二氧化矽）、氧化鋁、氧化鋯（zirconia）、氧化鈦（titania）、氧化鋅、氧化鋇、氧化銻、氧化錫、氧化銻錫、氧化銻、氧化鉍等之金屬氧化物微粒子；氟化鎂、氟化鈉等之金屬氧化物微粒子；金屬硫化物微粒子；金屬氮化物微粒子及金屬微粒子等），對提高硬化塗佈之硬度效果較大。另一方面，無機粒子及塗料之樹脂成分之互動較弱，為導致耐磨損性不理想之原因。於是，於本發明中，在形成最表面之第1硬化塗佈上為了保持耐磨損性將不含無機粒子，另一方面，於第2硬化塗佈藉由讓無機粒子較佳含有平均粒子直徑為1~300nm之無機微粒子來提高硬度，如此即可解決此問題。

於此所謂之「無機粒子」，乃意味不含有機物（藉由燃燒而可生成水及二氧化碳元素之物質）之粒子。

【0013】

於此，第1硬化塗佈所謂「不含」無機粒子，係不含顯著量之無機粒子的意思。至於硬化塗佈形成用塗料之領域，無機粒子之顯著量，相對塗料之樹脂成分100質量部來說，通常為1質量部程度以上。因此，所謂「不含」無機粒子，相對用來形成第1硬化塗佈之塗料的樹脂成分100質量部來說，無機粒子之量通常為0質量部以上而小於1質量部，較佳為0.1質量部以下，更好為0.01質量部以下。

【0014】

於此，第2硬化塗佈所謂「含」無機粒子，係含有為了要提高硬化塗佈之硬度顯著量之無機粒子的意思。至於硬化塗佈形成用塗料之領域，為了提高硬化塗佈之硬度之顯著量，相對塗料之樹脂成分100質量部來說，通常為5質量部程度以上。因此，所謂「含」無機粒子，相對用來形成第2硬化塗佈之塗料的樹脂成分100質量部來說，無機粒子之量通常為5質量部以上，較佳為15質量部以上，更好為30質量部以上，再好為50質量部以上，最好為80質量部以上。於第2硬化塗佈中之無機粒子的量，雖無特定加以限制，但也可為譬如相對用來形成第2硬化塗佈之塗料的樹脂成分100質量部來說，通常為1000質量部以下，較佳為500質量部以下，更好為300質量部以下，再好為200質量部以下，最好為160質量部以下。

【0015】

本發明之硬化塗佈層積薄膜，全光線透過率（依據JIS K7361-1：1997且使用日本電色工業公司之濁度計「NDH2000（商品名）」加以測定）為85%以上，較佳為88%以上，更佳為90%以上。藉由全光線透過率為85%以上，讓本發明之硬化塗佈層積薄膜可較佳用於作為影像顯示裝置構件。全光線透過率越高越好。

【0016】

本發明之硬化塗佈層積薄膜，霧值（依據JIS K7136：2000且使用日本電色工業公司之濁度計「NDH2000（商品名）」加以測定）為2.0%以下，較佳為1.5%以上，更佳為1.0%以下，最好為0.5%以下。藉由霧值為2.0%以下，讓本發明之硬化塗佈層積薄膜可較佳用於作為影像顯示裝置構件。霧值越高越好。

【0017】

本發明之硬化塗佈層積薄膜，上述第1硬化塗佈表面之鉛筆硬度（依據JIS K5600-5-4且以750g荷重之條件，使用三菱鉛筆股份有限公司之鉛筆「UNI」（商品名）加測定）為5H以上，較佳為6H以上，更佳為7H以上。藉由鉛筆硬度為5H以上，讓本發明之硬化塗佈層積薄膜可較佳用於作為影像顯示裝置構件。鉛筆硬度越高越好。

【0018】

本發明之硬化塗佈層積薄膜，最小彎曲半徑較佳為40mm以下，更佳為35mm以下，最好為30mm以下。藉由最小彎曲半徑為40mm，讓本發明之硬化塗佈層積薄膜能夠以薄膜輾易於處理，且有利於製造效率等方面上。最小彎曲半徑越小越好。於此最小彎曲半徑係依據下列實施例之實驗（iv）所測定之數值。

【0019】

又，最小彎曲半徑，係當彎折硬化塗佈層積薄膜時，於彎曲部之表面產生裂紋前之彎曲半徑，表示彎曲界限之指標。彎曲半徑將被定義與曲率半徑相同。

【0020】

曲率半徑茲參可圖3被定義成如下。從曲線M點至N點之長度為 ΔS ；於M點中之切線之斜率及於N點中之切線之斜率的差為 $\Delta \alpha$ ；與於M點中之切線為垂直，且，於M點交叉之直線及於N點中之切線為垂直，且，當與於N點上交叉之直線之交點設為O時且 ΔS 很小時，從M點至N點之曲線可近似為圓弧（茲參考圖3）。此時之半徑將被定義為曲率半徑。另外，假設將曲率半

- 徑設為R時， $\angle MON = \Delta \alpha$ ，當 ΔS 為很小時，由於 $\Delta \alpha$ 也很小，所以 $\Delta S = R \Delta \alpha$ 之式子為成立， $R = \Delta S / \Delta \alpha$ 。

【0021】

本發明之硬化塗佈層積薄膜，上述第1硬化塗佈表面之水接觸角較佳為100度以上，更佳為105度以上。若將本發明之硬化塗佈層積薄膜用於觸控面板之顯示面板時，上述第1硬化塗佈將為觸控面。藉由讓上述第1硬化塗佈表面之水接觸角為100度以上，於觸控面上，可隨心所欲滑動手指或筆來操作觸控面板。從可隨心所欲滑動手指或筆之觀點來看，水接觸角較佳為高一些。水接觸角之上限雖無特定加以限制，但從指滑性觀點來看，通常120度程度就足夠。於此水接觸角將依據下列實施例之實驗（v）所測定之數值。

【0022】

本發明之硬化塗佈層積薄膜，較佳係讓上述第1硬化塗佈表面來回2萬次棉布擦拭後之水接觸角為100度以上。更佳為來回2萬5千次棉布擦拭後之水接觸角為100度以上。藉由讓來回2萬次棉布擦拭後之水接觸角為100度以上，即使以手帕等反覆擦拭，依然可維持指滑性等之表面特性。可維持水接觸角為100度以上之棉布擦拭次數越多越好。於此棉布擦拭後之水接觸角，將依據下列實施例之實驗（vi）所測定之數值。

【0023】

本發明之硬化塗佈層積薄膜之黃色度指數（依據JIS K7105：1981且使用島津製作所股份有限公司製造之色度計「SolidSpec-3700（商品名）」加以測定）較佳為3以下，更佳為2以下，最佳為1以下。黃色度指數越低越好。藉由黃色度指數為3以下，讓本發明之硬化塗佈層積薄膜可較佳用於作為影像

顯示裝置構件。

又，於另一個實施形態中，本發明之硬化塗佈層積薄膜，較佳可同時充足有關期望的物理性之上述項目 (i)，(ii) 及 (iii) 之要件，或是，較佳可同時充足上述項目 (i)，(ii) 及 (iv) 之要件，或是，較佳可同時充足上述項目 (i)，(ii) 及 (v) 之要件，或是，較佳可同時充足上述項目 (i)，(ii) (iii) 及 (v) 之要件，或是，較佳可同時充足上述項目 (i)，(ii)，(iii)，(v) 及 (vi) 之要件，或是，較佳可同時充足上述項目 (i)，(ii)，(iv) 及 (v) 之要件，或是，較佳可同時充足上述項目 (i)，(ii)，(iv)，(v) 及 (vi) 之要件，或是，較佳可同時充足上述項目 (i)，(ii)，(iii)，(iv) 及 (v) 之要件。另外，於另一個實施形態中，本發明之硬化塗佈層積薄膜，較佳可同時充足有關期望的物理性之上述項目 (i)，(ii) 與 (iii) 及 7H 以上之鉛筆硬度之要件，或是，較佳可同時充足上述項目 (i)，(ii)，(iii) 與 (iv) 及 7H 以上之鉛筆硬度之要件，或是，較佳可同時充足上述項目 (i)，(ii) 與 (v) 及 7H 以上之鉛筆硬度之要件，或是，較佳可同時充足上述項目 (i)，(ii)，(iii) 與 (v) 及 7H 以上之鉛筆硬度之要件，或是，較佳可同時充足上述項目 (i)，(ii)，(iii) 與 (v) 及 7H 以上之鉛筆硬度之要件，或是，較佳可同時充足上述項目 (i)，(ii)，(iv) 與 (v) 及 7H 以上之鉛筆硬度之要件，或是，較佳可同時充足上述項目 (i)，(ii)，(iv)，(v) 與 (vi) 及 7H 以上之鉛筆硬度之要件，或是，較佳可同時充足上述項目 (i)，(ii)，(iii)，(iv) 與 (v) 及 7H 以上之鉛筆硬度之要件。

【0024】

第1硬化塗佈

上述第1硬化塗佈係形成本發明之硬化塗佈層積薄膜之表面。若讓本發明之硬化塗佈層積薄膜用於作為具有觸控面板機能之影像顯示裝置之顯示面板時，上述第1硬化塗佈為觸控面。上述第1硬化塗佈發現具有良好之耐磨損性且其作用即使以手帕等反覆擦拭，依然可維持指滑性等之表面特性。

【0025】

作為上述第1硬化塗佈形成用塗料，除了不含無機粒子以外並無加以限制，也可使用任意塗料。作為較佳之上述第1硬化塗佈形成用塗料，譬如可舉出：含有活性能量線硬化性樹脂且藉由紫外線或電子線等之活性能量線進行聚合、硬化即可形成硬化塗佈之塗料。

【0026】

作為上述活性能量線硬化性樹脂，譬如可舉出：聚氨酯（甲基）丙烯酸酯（polyurethane (meth) acrylate）、聚酯（甲基）丙烯酸酯（polyester (meth) acrylate）、聚丙烯酸、（甲基）丙烯酸酯（Polyacrylic (meth) acrylate）、聚環氧（甲基）丙烯酸酯（epoxy (meth) acrylate）、聚亞烷基二醇的聚（甲基）丙烯酸酯（polyalkyleneglycol poly (meth) acrylate）及聚醚（甲基）丙烯酸（polyether (meth) acrylate）等之含（甲基）丙烯酸之預聚物(prepolymer)或寡聚物 (oligomer)；（甲基）丙烯酸甲酯（methyl (meth) acrylate）、（甲基）丙烯酸乙酯（ethyl (meth) acrylate）、n-（甲基）丙烯酸丁酯（n-butyl (meth) acrylate）、（甲基）丙烯酸己酯（hexyl (meth) acrylate）、2-（甲基）丙烯酸異辛酯（ethylhexyl (meth) acrylate）、（甲基）丙烯酸鈉酯（sodium (meth) acrylate）、（甲基）丙烯酸酯異冰片酯（isobornyl (meth) acrylate）、（甲基）丙烯酸二環戊烯（dicyclopentenyl (meth) acrylate）、（甲基）丙烯酸二環戊烯

氧乙基酯 (dicyclopentenylene (meth) acrylate)、(甲基)丙烯酸苯酯 (phenyl (meth) acrylate)、(甲基)丙烯酸苯基溶纖劑酯 (Phenyl cellosolve (meth) acrylate)、2-(甲基)丙烯酸甲氧基乙酯 (methoxyethyl (meth) acrylate)、(甲基)丙烯酸羥乙酯 (hydroxyethyl (meth) acrylate)、(甲基)丙烯酸羥丙酯 (Hydroxypropyl (meth) acrylate)、2-丙烯酰基氧基氫鄰苯二甲酸鹽 (acryloyloxypropyl hexa hydro hydrogenphosphite phthalate)、(甲基)丙烯酸二甲基氨基乙基酯 (dimethylaminoethyl (meth) acrylate)、(甲基)丙烯酸三氟乙基酯 (trifluoroethyl (meth) acrylate) 及三甲基矽酯 (trimethylsilyloxy ethyl methacrylate) 等之含(甲基)丙烯基之單官能反應性單體；N-乙基吡咯烷酮 (vinylpyrrolidone)、苯乙烯(styrene)等之單官能反應性單體；二(甲基)丙烯酸酯二乙二醇(diethylene di (meth) acrylate)、二(甲基)丙烯酸新戊二醇酯 (neopentyl glycol (meth) acrylate)、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯 (hexanediol(meth)acrylate)、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯(polyethylene glycol (meth) acrylate)、2,2'-雙(4-(甲基)丙烯酰聚乙氧基((meth) acryloyloxy polyethyleneoxy) 丙烷、2,2'-雙(4-(甲基)丙烯酰氧基聚亞苯基((meth) acryloyloxy polypropyleneoxyphenyl) 丙烷等之含(甲基)丙烯酰基之雙官能反應性單體；三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯(trimethylolpropane tri(meth) acrylate)、三羥甲基乙烷三(甲基)丙烯酸酯(trimethylol ethane tri(meth) acrylate) 等之含(甲基)丙烯酰基之三官能反應性單體；季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯(pentaerythritol tetra(meth) acrylate) 等之含(甲基)丙烯酰基之四官能反應性單體；及從聚二季戊四醇六丙烯酸酯(dipentaerythritol hexaacrylate) 等之含(甲基)丙烯酰基之6官能反應性單體等選擇1種以上，

- 或將1種以上作為構成單體之樹脂。可使用此等1種或2種以上混合物來作為
- 上述活性能量線硬化性樹脂。又，於本說明書中，所謂(甲基)丙烯酸意味丙
- 烯酸酯或甲基丙烯酸酯的意思。

【0027】

若將本發明之硬化塗佈層積薄膜用於作為影像顯示裝置之構件，尤其係具有觸控面板機能之影像顯示裝置之顯示面板時，從透明性，色調，耐磨損性，表面硬度，耐彎曲性及表面外觀的觀點來看，要作為上述第1硬化塗佈形成用塗料，較佳係含有：(A) 多官能(甲基)丙烯酸酯為100質量部；(B) 撥水劑(repellents)為0.01~7質量部；及(C) 矽烷偶合劑為0.01~10質量部；且不含無機粒子之塗料。

【0028】

要作為(A) 多官能(甲基)丙烯酸酯為、(B) 撥水劑(repellents)與(C) 矽烷偶合劑及其他任意成分之種類及配合量，較佳可使用後述之作為第二形態之硬化塗佈層積薄膜之構造成分。

【0029】

上述第1硬化塗佈形成用塗料，由於要稀釋成較易塗佈之濃度，故也可因應所需包含溶劑。上述溶劑只要並非與上述成分(A)~(C)及其他之任意成分進行反應或不催化(促進)此等之成份的自我反應(含劣化反應)就可，其他並無特別限制。上述溶劑譬如可舉出：1-甲氧基(metokishi)-2-丙醇(propanol)、乙酸乙酯(ethyl acetate)、乙酸丁酯(butyl acetate)、甲苯(toluene)、甲基乙基酮(methyl ethyl ketone)、甲基異丁基酮(methyl isobutyl ketone)、二丙酮醇(diacetone alcohol)、丙酮(acetone)等。可使用此等1種或2種

以上混合物來作為上述溶劑。

【0030】

可藉由將此等之成分加以混合、攪拌即可獲得上述第1硬化塗佈形成用塗料。

【0031】

使用上述第1硬化塗佈形成用塗料來形成第1硬化塗佈之方法，並無特別加以限制，也可使用習知之濕塗佈方法。具體而言可舉出有：輥塗佈，凹版塗佈，反轉塗佈，輥刷，噴灑塗佈，氣刀塗佈（Air-knife-coat）及模具塗佈等方法。

【0032】

上述第1硬化塗佈之厚度，從耐磨損性及硬度的觀點來看， $0.5\ \mu\text{m}$ 以上之較佳，更佳為 $1\ \mu\text{m}$ 以上。另外，從硬度及與上述第2硬化塗佈之密合性的觀點來看，較佳為 $5\ \mu\text{m}$ 以下，更佳為 $4\ \mu\text{m}$ 以下，最佳為 $3\ \mu\text{m}$ 以下。

除此之外，第1硬化塗佈之厚度，較佳為 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上 $5\ \mu\text{m}$ 以下，或是 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上 $4\ \mu\text{m}$ 以下，或是 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上 $3\ \mu\text{m}$ 以下，或者較佳為 $1\ \mu\text{m}$ 以上 $5\ \mu\text{m}$ 以下，或者為 $1\ \mu\text{m}$ 以上 $4\ \mu\text{m}$ 以下，或者為 $1\ \mu\text{m}$ 以上 $3\ \mu\text{m}$ 以下也可。

【0033】**第2硬化塗佈**

作為上述第2硬化塗佈形成用途料，除了含有無機粒子外，其他並無加以限制，也可使用任意塗料。作為較佳之上述第2硬化塗佈形成用途料，譬如可舉出：進一步包含有活性能量線硬化性樹脂且藉由紫外線或電子線等之活性能量線進行聚合、硬化即可形成硬化塗佈之塗料。

【0034】

有關上述活性能量線硬化性樹脂，將於上述第1硬化塗佈形成用塗料之說明中詳述過。可使用此等1種或2種以上混合物來作為上述活性能量線硬化性樹脂。

【0035】

若將本發明之硬化塗佈層積薄膜用於作為影像顯示裝置之構件，尤其係具有觸控面板機能之影像顯示裝置之顯示面板時，從透明性，色調，耐磨損性，表面硬度，耐彎曲性及表面外觀的觀點來看，要作為上述第2硬化塗佈形成用塗料，較佳係含有：(A) 多官能（甲基）丙烯酸酯為100質量部；及（D）平均粒子直徑為1~300nm之無機微粒子5~100質量部之塗料。

【0036】

作為（A）多官能（甲基）丙烯酸酯；與（D）平均粒子直徑為1~300nm之無機微粒子及其他任意成分（譬如整平劑（leveling agent）），較佳可使用後述之作為第二形態之硬化塗佈層積薄膜之構造成分。

【0037】

上述第2硬化塗佈形成用塗料，由於要稀釋成較易塗佈之濃度，故也可因應所需包含溶劑。上述溶劑只要並非與上述成分（A）、上述成分（D）及其他之任意成分進行反應或不催化（促進）此等之成份的自我反應（含劣化反應）就可，其他並無特別限制。上述溶劑譬如可舉出：1-甲氧基（metokishi）-2-丙醇（propanol）、乙酸乙酯（ethyl acetate）、乙酸丁酯（butyl acetate）、甲苯（toluene）、甲基乙基酮（methyl ethyl ketone）、甲基異丁基酮（methyl isobutyl ketone）、二丙酮醇（diacetone alcohol）、丙酮（acetone）等。於此等之中較佳為1-

甲氧基 (metokishi) -2-丙醇 (propanol)。可使用此等1種或2種以上混合物來作為上述溶劑。

【0038】

可藉由將此等之成分加以混合、攪拌即可獲得上述第2硬化塗佈形成用塗料。

【0039】

使用上述第2硬化塗佈形成用塗料來形成上述第2硬化塗佈之方法，並無特別加以限制，也可使用習知之濕塗佈方法。具體而言可舉出有：輥塗佈，凹版塗佈，反轉塗佈，輥刷，噴灑塗佈，氣刀塗佈 (Air-knife-coat) 及模具塗佈等方法。

【0040】

上述第2硬化塗佈之厚度，從硬度的觀點來看， $10\ \mu\text{m}$ 以上之較佳，更佳為 $15\ \mu\text{m}$ 以上，最佳為 $18\ \mu\text{m}$ 以上。另外，從耐捲曲性及耐彎曲性的觀點來看，較佳為 $30\ \mu\text{m}$ 以下，更佳為 $27\ \mu\text{m}$ 以下，最佳為 $25\ \mu\text{m}$ 以下。

除此之外，第2硬化塗佈之厚度，較佳為 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下，或是 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $27\ \mu\text{m}$ 以下，或是 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $25\ \mu\text{m}$ 以下，或者較佳為 $15\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下，或者為 $15\ \mu\text{m}$ 以上 $27\ \mu\text{m}$ 以下，或者為 $15\ \mu\text{m}$ 以上 $25\ \mu\text{m}$ 以下，或者較佳為 $18\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下，或者為 $18\ \mu\text{m}$ 以上 $27\ \mu\text{m}$ 以下，或者為 $18\ \mu\text{m}$ 以上 $25\ \mu\text{m}$ 以下也可。

【0041】

透明樹脂薄膜

上述透明樹脂薄膜，係讓上述第1硬化塗佈及上述第2硬化塗佈作為用來

- 形成於該上面之透明薄膜基材之層。作為上述透明樹脂薄膜，除了具有較高之透明性且為無著色外，其他皆無加以限制且可使用任意之透明樹脂薄膜。譬如可舉出：三醋酸纖維素等之纖維素酯樹脂；聚對苯二甲酸乙二酯等之聚酯纖維樹脂；乙烯降冰片烯（ethylene norbornene）共聚物等之環狀環
- 烴氫樹脂；聚甲基丙烯酸甲酯、及聚甲基丙烯酸乙酯等之丙烯酸樹脂；聚
- （甲基）丙烯酰亞胺樹脂；芳香族聚碳酸酯樹脂；聚丙烯（polypropylene）、及4-甲基-1-烯-1等聚烯烴樹脂；聚酰胺樹脂；聚丙烯酸脂樹脂；聚合物形聚氨酯丙烯酸酯樹脂及聚醯亞胺樹脂等之薄膜。此等之薄膜包含有無延伸薄膜，單軸延伸薄膜及雙軸延伸薄膜。另外，此等之薄膜係包含層積2層以上此等之1種或2種以上之層積薄膜。

【0042】

並無特別加以限制上述透明樹脂薄膜之厚度，且可依據期望作成任意厚度。若從本發明之硬化塗佈層積薄膜之操作性觀點來看，通常為 $20\ \mu\text{m}$ 以上，更佳為 $50\ \mu\text{m}$ 以上也可。將本發明之硬化塗佈層積薄膜用於作為觸控面板之顯示面板時，從保持剛性觀點來看，透明樹脂薄膜之厚度通常為 $100\ \mu\text{m}$ 以上，較佳為 $200\ \mu\text{m}$ 以上，更佳為 $300\ \mu\text{m}$ 以上。另外，從因應於觸控面板之薄型化要求的觀點來看，通透明樹脂薄膜之厚度通常為 $1500\ \mu\text{m}$ 以下，較佳為 $1200\ \mu\text{m}$ 以下， $1000\ \mu\text{m}$ 以下更佳。若適用於觸控面板之顯示面板以外而不需要較高剛性之用途時，若從經濟性觀點來看，透明樹脂薄膜之厚度通常為 $250\ \mu\text{m}$ 以下，較佳為 $150\ \mu\text{m}$ 以下。

【0043】

上述透明樹脂薄膜，較佳係聚（甲基）丙烯酰亞胺樹脂薄膜。藉此形成透表面硬度，耐磨損性，透明性，表面平滑性，外觀，剛性，耐熱性及尺

寸穩定性佳之硬化塗佈層積薄膜，且可較佳適用於作為觸控面板之顯示面板或透明導電性基板上。

【0044】

上述聚（甲基）丙烯酸醯亞胺樹脂，其所謂丙烯酸樹脂之高透明性，表面硬度高及高剛性之特徵，可直接導入聚醯亞胺樹脂之抗熱性或尺寸穩定性佳之特徵，成為改良從淡黃色著色成紅褐色之缺點的可熱塑性樹脂。聚（甲基）丙烯酸醯亞胺樹脂，譬如茲參考揭示於日本專利特表2011-519999號公報。又，於本說明書中，所謂聚（甲基）丙烯酸醯亞胺係意味聚丙烯酸醯亞胺或聚甲基丙烯酸醯亞胺（polymethacrylimide）的意思。

【0045】

作為上述聚（甲基）丙烯酸醯亞胺樹脂，從將硬化塗佈層積薄膜用於觸控面板等之光學物品目的來看，除了具有較高之透明性且為無著色外，其他皆無加以限制且可使用任意習知之聚（甲基）丙烯酸醯亞胺樹脂。

【0046】

作為較佳之上述聚（甲基）丙烯酸醯亞胺樹脂，可舉出黃色度指數（依據JIS K7105：1981且使用島津製作所股份有限公司製造之色度計「SolidSpec-3700」（商品名）加以測定）為3以下。黃色度指數若為2以下更佳，若為1以下為最佳。另外，從壓擠負荷或熔融薄膜之穩定性之觀點來看，作為較佳之聚（甲基）丙烯酸醯亞胺樹脂，可舉出熔體質量流動速率（（melt volume-flow rate：MFR）依據ISO1133且於260℃、98.07N條件下測定）為0.1~20g/10分。熔體質量流動速率較佳為0.5~10g/10分。再者，從耐熱性觀點來看，聚（甲基）丙烯酸醯亞胺樹脂之玻璃轉移溫度，較佳為150℃以上。若玻璃轉移溫度為170℃以上更佳。

【0047】

另外，於上述聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂中，在不違反本發明之目的原則上，可依據期望進一步包含有：聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂以外之可熱塑性樹脂；顏料，無機填料 (filler)，有機填料，樹脂填料；潤滑劑，抗氧化劑，耐天候穩定劑，熱穩定劑，脫模劑 (parting agent)，抗靜電劑及界面活性劑等之添加劑。通常，當將聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂設為100質量部時，此等任意成分之配合量為0.01~10質量部程度。

【0048】

目前市面上所販賣之聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂可舉出：日本EVONIK公司之「PLEXIMID TT50」(商品名)及「PLEXIMID TT70」(商品名)等。

【0049】

上述聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂薄膜，較佳係依序直接層積：第一聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂層 ($\alpha 1$)；芳香族聚碳酸酯樹脂層 (β)；以及第二聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂層 ($\alpha 2$)之透明多層薄膜。又，於本說明書之中，係以於上述 $\alpha 1$ 層側形成為觸控面來說明之。

【0050】

聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂薄，雖其耐熱性或表面硬度較佳，但切削加工性不夠理想。相對之，芳香族聚碳酸酯樹脂雖切削加工性佳，但耐熱性或表面硬度不理想。因此，藉由使用上述層構造之透明多層膜，可彌補兩者缺點，且可易於獲得無論耐熱性或表面硬度及切削加工性之任一者佳之硬化塗佈層積薄膜。

【0051】

雖並無特定限制上述 $\alpha 1$ 層之層厚度，但從本發明之硬化塗佈層積薄膜之耐熱性或表面硬度觀點來看，通常為 $20 \mu\text{m}$ 以上，較佳為 $40 \mu\text{m}$ 以上，更佳為 $60 \mu\text{m}$ 以上，最佳為 $80 \mu\text{m}$ 以上。

【0052】

上述 $\alpha 2$ 層之層厚度雖並無特別限制，但從本發明之硬化塗佈層積薄膜之耐捲曲性觀點來看，較佳係與上述 $\alpha 1$ 層為相同層厚度。

【0053】

又，於此所謂「相同層厚度」，不應該以物理化學嚴謹之意思來解釋相同層厚度。應該係解釋成於工業上通常所進行之步驟、品質管理的變化寬度範圍內為相同之層厚度。若於工業上通常所進行之步驟、品質管理的變化寬度範圍內為相同層厚度的話，則可良好保有透明多層薄膜之耐捲曲性。若係藉由T型模具共同壓擠法所形成之無延伸多層薄膜的情況時，通常能以 $-5 \sim +5 \mu\text{m}$ 程度之變化寬度來進行步驟、品質管理，所以應該解釋為層厚度為 $65 \mu\text{m}$ 與相同 $75 \mu\text{m}$ 為相同。於此之「相同層厚度」也可謂之「實質相同層厚度」。

【0054】

上述 β 層之層厚度並無特別限制，但從本發明之硬化塗佈層積薄膜之耐切削性觀點來看，通常為 $20 \mu\text{m}$ 以上，較佳為 $80 \mu\text{m}$ 以上。

【0055】

有關用於上述 $\alpha 1$ 層及上述 $\alpha 2$ 層之聚（甲基）丙烯酸亞胺樹脂薄膜，如上述所述。

【0056】

又，用於上述 $\alpha 1$ 層之聚(甲基)丙烯酸亞胺樹脂及用於上述 $\alpha 2$ 層之聚(甲

- 基)丙烯醯亞胺樹脂，雖為不同之樹脂特性，譬如也可使用熔體質量流動速率 (melt volume-flowrate : MFR) 或玻璃轉移溫度之不同的聚(甲基)丙烯醯亞胺樹脂。從本發明之硬化塗佈層積薄膜之耐捲曲性觀點來看，較佳係使用相同之樹脂特性。譬如可使用相同等級之相同區塊為較佳實施形態之一。

【0057】

· 作為用於上述 β 層之芳香族聚碳酸酯樹脂，譬如可使用：雙酚A、二甲基雙酚A、藉由1,1-二(4-羥基苯基)-3,3,5-三甲基環己烷等之芳香族二羥基化合物與光氣之界面聚合法所得之聚合體；雙酚A、二甲基雙酚A、藉由1,1-二(4-羥基苯基)-3,3,5-三甲基環己烷等之芳香族二羥基化合物與碳酸二苯酯等之碳酸二酯之酯交換反應所得之聚合體等之芳香族聚碳酸酯之1種或2種以上之混合物。

【0058】

作為可包含於上述芳香族聚碳酸酯之較佳任意成分，譬如可舉出核殼橡膠。當芳香族聚碳酸酯與核殼橡膠之總合為100質量部時，可藉由使用核殼橡膠為0~30質量部（芳香族聚碳酸酯為100~70質量部），較佳為0~10質量部（芳香族聚碳酸酯為100~90質量部）的量，可更加提高硬化塗佈層積薄膜之耐切削加工性或耐撞擊性。

【0059】

上述核殼橡膠譬如可舉出：甲基丙烯酸酯·苯乙烯/丁二烯橡膠接枝共聚物、丙烯腈·苯乙烯/丁二烯橡膠接枝共聚物、丙烯腈·苯乙烯/乙烯·丙烯橡膠接枝共聚物、丙烯腈·苯乙烯/丙烯酸酯接枝共聚物、甲基丙烯酸酯/丙烯酸酯橡膠接枝共聚物、甲基丙烯酸酯·丙烯腈/丙烯酸酯橡膠接枝共聚物等之核殼橡膠。可使用此等之1種或2種以上之核殼橡膠混合物來作為核殼

橡膠。

【0060】

另外，上述芳香族聚碳酸酯樹脂，在不違反本發明之目的原則上，可依據期望進一步包含有：芳香族聚碳酸酯樹脂或核殼橡膠以外之可熱塑性樹脂；顏料，無機填料，有機填料，樹脂填料；潤滑劑，抗氧化劑，耐天候穩定劑，熱穩定劑，脫模劑（parting agent），抗靜電劑及界面活性劑等之添加劑。通常，當芳香族聚碳酸酯樹脂與核殼橡膠之總合設為100質量部時，此等任意成分之配合量為0.01~10質量部程度。

【0061】

無特別加以限制上述聚(甲基)丙烯醯亞胺樹脂薄膜（該薄膜包含有上述透明多層薄膜之情況）之製造方法。作為較佳之製造方法譬如可舉出：日本特開2015-033844號公報或是日本特開2015-034285號公報所記載之方法。

【0062】

另外，於形成上述第2硬化塗佈之際，於上述聚(甲基)丙烯醯亞胺樹脂之單層薄膜或者上述透明多層薄膜之硬化塗佈形成面或雙面，為了提高與第2硬化塗佈之黏著強度，也可於事前進行尖端放電處理或增粘塗佈形成等之易接著處理。

【0063】

本發明之硬化塗佈層積薄膜，較佳從最表層側依序具有上述第1硬化塗佈，上述第2硬化塗佈，上述透明多層薄膜層及第3硬化塗佈。藉由形成上述第3硬化塗佈，可使得硬化塗佈層積薄膜往其中一方捲曲之力量（以下簡稱捲曲力）及往另一方捲曲之力量皆動作。且，藉由讓該2個捲曲力抵銷為

零即可控制捲曲的產生。

圖2為表示具備有上述第3硬化塗佈之硬化塗佈層積薄膜。其中，5：第1硬化塗佈；6：第2硬化塗佈；7：第一聚（甲基）丙烯酸酯亞胺樹脂層（ $\alpha 1$ ）；8：芳香族聚碳酸酯樹脂層（ β ）；9：第二聚（甲基）丙烯酸酯亞胺樹脂層（ $\alpha 2$ ）；10：第3硬化塗佈。

上述第3硬化塗佈之成分及厚度，於可抵銷2個捲曲力之範圍內，並無特別加以限制。第3硬化塗佈之成分及厚度，譬如也可為上述說明過之第2硬化塗佈。

【0064】

另外，近年來，為了以影像顯示裝置之輕量化為目的，於是有人揭示出於顯示面板之背面直接形成觸控感應器之雙層構造之觸控面板（所謂單一・玻璃・解決方案）。另外，為了更輕量化，也有人揭示出可取代所謂單一・玻璃・解決方案之單一・塑料・解決方案。若將本發明之硬化塗佈層積薄膜用於取代所謂之單一・玻璃・解決方案之單一・塑料・解決方案時，則藉由形成上述第3硬化塗佈即可易於賦予適當特性作為印刷面。

【0065】

本發明之硬化塗佈層積薄膜，也可藉由期望具有上述第1硬化塗佈，上述第2硬化塗佈，上述透明多層薄膜層及第3硬化塗佈以外之任意層。作為任意層，譬如可舉出上述第1~3之硬化塗佈以外的硬化塗佈，增粘塗佈，黏著劑層，透明導電層，高折射率層，低折射率層及防反射機能層等。

另外，如上述所言，聚（甲基）丙烯酸酯亞胺樹脂薄膜較佳係依序直接層積有第一聚（甲基）丙烯酸酯亞胺樹脂層（ $\alpha 1$ ）；芳香族聚碳酸酯樹脂層（ β ）；

以及第二聚（甲基）丙烯酸亞胺樹脂層（ $\alpha 2$ ）之透明多層薄膜，但於此等其他層，並非將包含任意層（譬如，黏著劑層，增粘塗佈，透明導電層，高折射率層，低折射率層及防反射機能層等）從發明範圍來排除。

【0066】

製造方法

本發明之硬化塗佈層積薄膜之製造方法，並無特別加以限制且能以任意方法來製造之。

較佳之製造方法，從上述第1硬化塗佈及上述第2硬化塗佈之密合性的觀點來看，譬如可舉出包含有下列之步驟。

- (1) 於透明樹脂薄膜上，塗佈第2硬化塗佈形成用塗料來形成第1濕塗佈膜之步驟；
- (2) 於從第2硬化塗佈形成用塗料所形成之第1濕塗佈膜上，讓活性能量線照射積光量（integral of light）為 $1\sim 230\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，較佳為 $5\sim 200\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，次佳為 $10\sim 160\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，更佳為 $20\sim 120\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，最佳為 $30\sim 100\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，讓由第2硬化塗佈形成用塗料所形成之第1濕塗佈膜成為手指接觸乾燥狀態之塗佈膜之步驟；
- (3) 於從第2硬化塗佈形成用塗料所形成之手指接觸乾燥狀態之塗佈膜上，塗佈第1硬化塗佈形成用塗料，形成第2濕塗佈膜之步驟；及
- (4) 讓從第1硬化塗佈形成用塗料所形成之第2濕塗佈膜預熱成溫度 $30\sim 100^\circ\text{C}$ ，較佳為 $40\sim 85^\circ\text{C}$ ，更佳為 $50\sim 75^\circ\text{C}$ ，再藉由將活性能量線照射積光量（integral of light）為 $240\sim 1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，較佳為 $320\sim 5000\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，更佳為 $360\sim 2000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 即可獲得包含第2硬化塗佈形成用塗料所形成之第2

硬化塗佈及從第1硬化塗佈形成用塗料所形成之第1硬化塗佈之硬化塗佈層積薄膜之步驟。

【0067】

於上述步驟（1）中，從第2硬化塗佈形成用塗料來形成第1濕塗佈膜之方法，並無特別加以限制，也可使用習知之濕塗佈方法。具體而言可舉出有：輥塗佈，凹版塗佈，反轉塗佈，輥刷，噴灑塗佈，氣刀塗佈（Air-knife-coat）及模具塗佈等方法。

【0068】

於上述步驟（1）中，從第2硬化塗佈形成用塗料所形成的第1濕塗佈膜，於上述步驟（2）中，為手指接觸乾燥狀態或無折疊性（tuck）的狀態，即使直接接觸於濕裝置上也不會產生貼付等之處理性上的問題。因此，於次個之上述步驟（3）之中，從第2硬化塗佈形成用塗料所形成的手指接觸乾燥狀態之塗佈膜上，使用第1硬化塗佈形成用塗料就能夠形成第2濕塗佈膜。

【0069】

又，於本說明書之中，所謂「塗佈膜為手指接觸乾燥狀態（無折疊性的狀態）」，係意味即使讓塗佈膜直接接觸於濕裝置也不會有處理上之問題的狀態。

【0070】

於上述步驟（2）中之活性能量線之照射，雖係依據用於作為第2硬化塗佈形成用塗料之塗料特性，但從要將塗佈膜確實成為手指接觸乾燥狀態的觀點來看，積光量（integral of light）通常可照射為 $1\text{J}/\text{cm}^2$ 以上，較佳為 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上，次佳為 $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上，更佳為 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上，最佳為 $30\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上。

另外，本步驟之活性能量線之照射，從第1硬化塗佈及第2硬化塗佈之密合性的觀點來看，可進行照射讓積光量通常為 $230\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，較佳為 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，次佳為 $160\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，更佳為 $120\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，最佳為 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下。該步驟之積光量通常為 $1\text{J}/\text{cm}^2$ 以上 $230\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，較佳為 $1\text{J}/\text{cm}^2$ 以上 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或 $1\text{J}/\text{cm}^2$ 以上 $160\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或 $1\text{J}/\text{cm}^2$ 以上 $120\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或 $1\text{J}/\text{cm}^2$ 以上 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或者較佳為 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $230\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $160\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $120\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或者較佳為 $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $230\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $160\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $120\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或者較佳為 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $230\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $160\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $120\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或者較佳為 $30\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $230\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $30\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $30\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $160\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $30\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $120\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $30\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下以可。

【0071】

於上述步驟（2）中，要照射活性能量線之前，較佳係預先乾燥從第2硬化塗佈形成用塗料所形成之第1濕塗佈膜。上述預先乾燥，從入口至出口通過譬如將濕塗佈膜設定成溫度為 $23\sim 150^\circ\text{C}$ 程度，較佳溫度為 $50\sim 120^\circ\text{C}$ 程度的乾燥爐內所需時間為 $0.5\sim 10$ 分程度，較佳為能以 $1\sim 5$ 分之如此生產線速度通過進行之。

【0072】

於上述步驟（2）中，要照射活性能量線之際，也可將從第2硬化塗佈形成用塗料所形成之第1濕塗佈膜預熱成溫度為40~120℃，較佳溫度為70~100℃程度。藉由進行如此之預熱可確實將塗佈膜形成手指接觸乾燥狀態。預熱之方法並無特別加以限制，也能以任意方法來進行之。有關具體方法之範例，將於下列步驟（4）之說明中加以敘述。

【0073】

於上述步驟（3）上，形成從第1硬化塗佈形成用塗料所形成之第2濕塗佈膜之方法並無特別加以限制，也能使用習知之濕塗佈方法。具體上可舉出：輥塗佈，凹版塗佈，反轉塗佈，輥刷，噴灑塗佈，氣刀塗佈（Air-knife-coat）及模具塗佈等方法。

【0074】

於上述步驟（3）上，從第1硬化塗佈形成用塗料所形成之第2濕塗佈膜，於上述步驟（4）中係完全硬化。同時，從第2硬化塗佈形成用塗料所形成之手指接觸乾燥狀態的塗佈膜也完全硬化。

【0075】

雖無受到邏輯上約束之意圖，但藉由上述之方法來提高第1硬化塗佈及第2硬化塗佈之密合性，於於上述步驟（2）上可讓活性能量線之照射充分將塗佈膜形成手指接觸乾燥狀態，但要完全硬化，要抑制於不充分之積光量，於上述步驟（4）中，雖為初次完全硬化塗佈膜，但藉由不充分之積光量之照射，可猜測出能同時讓兩個硬化塗佈來達成完全硬化。

【0076】

於上述步驟（4）中之活性能量線之照射，從完全硬化塗佈膜的觀點與第1硬化塗佈及第2硬化塗佈之密合性的觀點來看，可照射積光量為 $240\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上，較佳為 $320\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上，更佳為 $360\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上。另外，本步驟之活性能量線之照射，若從不使所得之硬化塗佈層積薄膜變黃之觀點及成本的觀點來看，可照射積光量為 $10000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，較佳為 $5000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，更佳為 $2000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下。本步驟之積光量通常為 $240\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $10000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，較佳為 $240\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $5000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或 $240\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $2000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或者較佳為 $320\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $10000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $320\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $5000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $320\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $2000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或者較佳為 $360\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $10000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $360\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $5000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $360\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $2000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下也可。

【0077】

於上述步驟（4）中，要照射活性能量線之前，較佳係預先乾燥從第1硬化塗佈形成用塗料所形成之第2濕塗佈膜。預先乾燥，從入口至出口通過譬如將濕塗佈膜設定成溫度為 $23\sim 150^\circ\text{C}$ 程度，較佳溫度為 $50\sim 120^\circ\text{C}$ 程度的乾燥爐內所需時間為 $0.5\sim 10$ 分程度，較佳為能以 $1\sim 5$ 分之如此生產線速度通過進行之。

【0078】

於上述步驟（4）中，要照射活性能量線之際，從第1硬化塗佈形成用塗料所形成之第2濕塗佈膜，即使上述第1硬化塗佈形成用塗料及上述第2硬化塗佈形成用塗料的特性為大大不同情況下，從獲得良好的層間黏著強度的觀點來看，預熱成溫度 $30\sim 100^\circ\text{C}$ ，較佳為溫度 $40\sim 85^\circ\text{C}$ ，更佳為溫度 $50\sim 75$

- °C。另外，該溫度範圍較佳為30~85°C或30~75°C，或者較佳為40~100°C，或
- 40~85°C，或40~75°C，或者較佳為50~100°C，或50~85°C，或50~75°C也可。
- 至於預熱方法並無特別加以限制，也可使用任意方法來進行之。譬如，可舉出如圖1所示，於與活性能量線（紫外線）照射裝置1相對置之鏡面金屬滾輪2，包覆濕塗佈膜且將滾輪之表面溫度控制在既定溫度之方法：將活性能量線照射裝置周邊作為照射爐加以圍繞，將照射爐內之溫度控制在既定溫度之方法；及將此等加以組合等。

【0079】

也可於上述步驟（4）之後再進行老化（aging）處理。藉此可穩定硬化塗佈層積薄膜之特定。

【0080】

2·本發明之第二形態之硬化塗佈層積薄膜

本發明之第二形態之硬化塗佈層積薄膜，從最表層側依序具有第1硬化塗佈，第2硬化塗佈及透明樹脂薄膜層。

【0081】

第1硬化塗佈

上述第1硬化塗佈係形成本發明之硬化塗佈層積薄膜之表面。若讓本發明之硬化塗佈層積薄膜用於作為具有觸控面板機能之影像顯示裝置之顯示面板時，上述第1硬化塗佈為觸控面。上述第1硬化塗佈發現具有良好之耐磨損性且其作用係即使以手帕等反覆擦拭，依然可維持指滑性等之表面特性。

【0082】

上述第1硬化塗佈，係含有：(A)多官能（甲基）丙烯酸酯為100質量部；

(B) 潑水劑為0.01~7質量部；及(C) 矽烷偶合劑為0.01~10質量部；且由不含無機粒子之塗料所形成之。

【0083】

無機粒子（譬如矽石（二氧化矽）、氧化鋁、氧化鋯（zirconia）、氧化鈦（titania）、氧化鋅、氧化鋇、氧化銻、氧化錫、氧化銻錫、氧化銻、及氧化銻等之金屬氧化物微粒子；氟化鎂及氟化鈉等之金屬氧化物微粒子；金屬硫化物微粒子；金屬氮化物微粒子及金屬微粒子等），對提高硬化塗佈之硬度效果較大。另一方面，無機粒子及上述成份（A）等之樹脂成分之互動較弱，為導致耐磨損性不理想之原因。於是，於本發明中，在形成最表面之第1硬化塗佈上，為了保持耐磨損性將不含無機粒子，另一方面，於第2硬化塗佈藉由含有多量之特定無機微粒子來提高硬度，如此即可解決此問題。

於此所謂之「無機粒子」，乃意味不含有機物（藉由燃燒而可生成水及二氧化碳元素之物質）之粒子。

【0084】

於此，所謂「不含」無機粒子，係不含顯著量之無機粒子的意思。至於硬化塗佈形成用塗料之領域，無機粒子之顯著量，相對上述成份（A）100質量部來說，通常為1質量部程度以上。因此，所謂「不含」無機粒子，相對上述成份（A）100質量部來說，無機粒子之量通常為0質量部以上而小於1質量部，較佳為0.1質量部以下，更好為0.01質量部以下。

【0085】

上述成份（A）之多官能（甲基）丙烯酸酯，於1分子中具有2個以上之（甲基）丙烯酰基之（甲基）丙烯酸酯。此成份由於係於1分子中具有2個以上

之(甲基)丙烯酸酯基，故其作用係可藉由紫外線或電子線等之活性能量性加以聚合、硬化來作為形成硬化塗佈。

【0086】

上述多官能(甲基)丙烯酸酯，譬如可舉出：二乙二醇二甲基丙烯酸酯(diethylene glycol dimethacrylate)、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯(neopentylglycol dimethacrylate) 1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯(hexanediol(meth)acrylate)、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯(polyethylene glycol(meth)acrylate)、2,2'-雙(4-(甲基)丙烯酸酯聚乙氧基((meth)acryloyloxy polyethyleneoxy)丙烷、2,2'-雙(4-(甲基)丙烯酸酯氧基聚亞苯基((meth)acryloyloxy polypropyleneoxyphenyl)丙烷等之含(甲基)丙烯酸酯基之2官能反應性單體；三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯(trimethylolpropane tri(meth)acrylate)、三羥甲基乙烷三(甲基)丙烯酸酯(trimethylol ethane tri(meth)acrylate)；及季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯(pentaerythritol tetra(meth)acrylate)等之含(甲基)丙烯酸之3官能反應性單體；聚二季戊四醇六丙烯酸酯(pentaerythritol hexaacrylate)等之含(甲基)丙烯酸之4官能反應性單體；聚二季戊四醇六丙烯酸酯(dipentaerythritol hexaacrylate)等之含(甲基)丙烯酸之6官能反應性單體及將此等1種以上作為構成單體之聚合體(寡聚物(oligomer)或預聚物(prepolymer))。也可使用此等之1種或是2種以上混合物作為上述成分(A)。

【0087】

又，於本說明書中，所謂(甲基)丙烯酸酯意味丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯的意思。

【0088】

(B) 撥水劑

上述成分(B)之撥水劑，其功能係提高指滑性，防污穢之附著性及污穢擦拭性。

【0089】

上述撥水劑可舉出：石蠟、聚乙烯蠟、丙烯酸樹脂·乙烯共聚物臘等之臘撥水劑；矽油、矽樹脂、聚二甲基矽氧烷 (polydimethylsiloxane)；烷氧基硅烷 (alkylalkoxysilane) 等之矽撥水劑；氟聚醚 (fluoropolyether) 撥水劑及氟聚烷基 (fluoropolyalkyl) 等之含氟撥水劑等。也可使用此等1種或2種以上之混合物作為上述成分(B)。

【0090】

於此等撥水劑之中，作為上述成分(B)之撥水劑，從撥水性能之觀點來看，較佳係氟聚醚撥水劑。從讓上述成分(A)及上述成分(B)進行化學結合或強烈互動且從防止讓成分(B)產生滲出等之煩惱事情之觀點來看，要作為上述成分(B)之撥水劑，最佳係於分子內包含有(甲基)丙烯酰基及氟聚醚基之化合物的撥水劑(以下簡稱含(甲基)丙烯酰基之氟聚醚撥水劑)。作為上述成分(B)之撥水劑，更佳係讓上述成分(A)及上述成分(B)進行化學結合或適當調整互動，若從具有高度透明性而同時可發現到良好之撥水性之觀點來看，也可使用含丙烯酰基之氟聚醚撥水劑及含甲基丙烯酰基之氟聚醚撥水劑之混合物。

【0091】

上述成分(B)之撥水劑之配合量，相對上述成分(A)100質量部且從防止讓上述成分(B)產生滲出等之煩惱事情之觀點來看，通常為7質量部以

下，較佳為4質量部以下，更佳為2質量部以下。另外，成分（B）之潑水劑之配合量，從可獲得該使用效果之觀點來看，通常為0.01質量部以上，較佳為0.05質量部以上，更佳為0.1質量部以上。潑水劑之配合量，通常為0.01質量部以上7質量部以下，較佳為0.01質量部以上4質量部以下，或0.01質量部以上2質量部以下也可，或者較佳為0.05質量部以上7質量部以下，或0.05質量部以上4質量部以下，或0.05質量部以上2質量部以下也可，或者較佳為0.1質量部以上7質量部以下，或0.1質量部以上4質量部以下，或0.1質量部以上2質量部以下也可。

【0092】

（C）矽烷偶合劑

上述上述成分（C）之矽烷偶合劑之功能係提高第1硬化塗佈及第2硬化塗佈之密合性。

【0093】

矽烷偶合劑，係具有水解基（譬如，甲氧基、乙氧基等之烷氧基；乙酰氧基等之酰氧基；氯基等之鹵素基等）及有機官能基（譬如氨基、硫基（mercapto group）乙烯基、環氧基、甲基丙烯酰氧基、丙烯酰氧基及異氰酸酯基等）之至少2種類之不同的反應基之矽烷（silane）化合物。要作為此等中之矽烷偶合劑，從密合性觀點來看，較佳為具有氨基之矽烷偶合劑（具有氨基及水解基之矽烷化合物）及具有硫基之矽烷偶合劑（具有硫基及水解基之矽烷化合物）。從密合性及臭氣的觀點來看，更佳為具有氨基之矽烷偶合劑。

【0094】

作為具有氨基之矽烷偶合劑，譬如可舉出有N-2-（氨基乙基）-3-氨基丙基、

N-2-（氨基乙基）-3-丙基三甲氧基矽烷、N-2-（氨基乙基）-3-氨基丙基三乙氧基、3-丙基三甲氧基矽烷、3-氨基丙基、3-三乙氧基甲矽烷基-N-（1,3-二甲基-亞丁基）丙胺、N-苯基-3-丙基三甲氧基矽烷及N-（乙烯基苄基）-2-氨基乙基-3-氨基丙基三甲氧基等。

【0095】

作為具有巯基之矽烷偶合劑，譬如可舉出3-巯丙基甲基二甲氧基硅烷（Mercaptopropylmethyldimethoxysilane）及3-3-巯丙基三甲氧基硅烷（Mercaptopropyltrimethoxysilane）等。

【0096】

作為上述上述成分（C）之矽烷偶合劑，可使用此等之矽烷偶合劑之1種或2種以上之混合物。

【0097】

上述成分（C）之潑水劑之配合量，相對上述成分（A）100質量部且從可確實獲得提高密合性效果之觀點來看，通常為0.01質量部以上，較佳為0.05質量部以上，更佳為0.1質量部以上。另外，成分（C）之矽烷偶合劑之配合量，從塗料之可使用時間（potlife）觀點來看，通常為10質量部以下，較佳為5質量部以下，更佳為1質量部以下也可。矽烷偶合劑之配合量，通常為0.01質量部以上10質量部以下，較佳為0.01質量部以上5質量部以下，或0.01質量部以上1質量部以下也可，或者較佳為0.05質量部以上10質量部以下，或0.05質量部以上5質量部以下，或0.05質量部以上1質量部以下也可，或者為0.1質量部以上1質量部以下也可。

【0098】

從可良好地作成藉由活性能量線所形成硬化性之觀點來看，較佳係讓上述第1硬化塗佈形成用塗料於1分子中進一步含有2個以上之異氰酸酯基（ $\text{—N}=\text{C}=\text{O}$ ）之化合物及/或感光啟始劑。

【0099】

於該1個分子中作為具有2個以上之異氰酸酯基的化合物，譬如可舉出：
 亞甲基-4-環己基異氰酸酯（methylenebis-4-cyclohexy isocyanate）；甲苯二異氰酸酯（tolylene diisocyanate）之三羥甲基丙烷體（trimethylolpropane）、六亞甲基二異氰酸酯（hexamethylene diisocyanate）之三羥甲基丙烷體（trimethylolpropane）、異佛爾酮二異氰酸酯（isophorone diisocyanate）之三羥甲基丙烷體（trimethylolpropane）、甲苯二異氰酸酯（tolylene diisocyanate）的異氰酸酯體（isocyanurate）、六亞甲基二異氰酸酯（hexamethylene diisocyanate）的異氰酸酯體（isocyanurate）、異佛爾酮二異氰酸酯（tolylene diisocyanate）的異氰酸酯體（isocyanurate）、六亞甲基二異氰酸酯（hexamethylene diisocyanate）的縮二脲體（biuret）等之聚異氰酸酯（polyisocyanate）；及上述聚異氰酸酯的方塊型異氰酸酯等之氨基甲酸乙酯（urethane）交聯劑等。也可使用此等1種或2種以上之混合物來作為於1分子中含有2個以上之異氰酸酯基之化合物。另外，於交聯之時也可因需求而添加二月桂酸二丁錫（dibutyltin dilaurate）、二丁基二乙基己酸（dibutyltin ethylhexoate）等之觸媒。

【0100】

作為上述感光啟始劑，譬如可舉出；二苯甲酮（benzophenone）、甲基（methyl）-0-苯甲酰基苯甲酸酯（Benzoyl benzoate）、4-甲基二苯甲酮（methylbenzophenone）、4,4'-雙（二乙氨基（diethylamino））二苯甲酮

(benzophenone)、0-甲基鄰苯甲酰 (methyl o-benzoylbenzoate)、4-苯甲
 (phenylbenzophenone)、4-苯甲酰 (benzoyl) -4'-甲基二苯二硫(methyldiphenyl
 sulfide)、3, 3', 4,4'-四 (tert-丁基過氧化 (butyl peroxy carbonyl)) 二苯甲酮
 (benzophenone)、2,4,6-三甲基二苯甲酮 (trimethylbenzophenone) 等之二苯
 甲酮化合物；安息香 (benzoin)、安息香甲醚 (benzoin methyl ether)、安息
 香乙醚 (benzoin diethyl ether)、安息香丙醚 (benzoin isopropyl ether)、聯苯
 酰縮二甲醇 (benzil methyl ketal) 等之安息香化合物；苯乙酮 (acetophenone)、
 2,2-二甲氧 (dimethoxy) -2-苯基苯乙酮 (phenylacetophenone)、1-羟基環己基
 苯基甲酮 (hydroxycyclohexyl phenyl ketone) 等之苯乙酮 (acetophenone) 化
 合物；甲基蒽醌 (methylantraquinone)、2-乙基蒽醌 (ethylanthraquinone)、
 2-戊基蒽醌 (amylantraquinon) 等之蒽醌 (anthraquinone) 化合物；噻噸酮
 (thioxanthone)、2,4-二乙基苯基 (diethylthioxantone)、2,4-二異丙基噻噸
 (dilsopropylthioxanthone) 等之噻噸酮 (thioxanthone) 化合物；苯乙酮二甲
 基縮酮 (acetophenone dimethyl acetal) 等之烷基苯酮 (alkyl phenones) 化
 合物；三嗪 (triazon) 化合物；聯咪唑 (biimidazole) 化合物、酰基氧化磷類
 (acylphosphine oxide) 化合物；二茂鈦 (titanocene) 化合物；肟酯 (oxime ester)
 化合物；肟苯乙酸苯酯 (oxime ester phenylacetate) 化合物；羟基酮
 (hydroxyketone) 化合物及氨基苯甲酸酯 (aminobenzoate) 化合物等。也可
 使用此等1種或2種以上之混合物作為上述感光啟始劑。

【0101】

上述第1硬化塗佈形成用塗料，也可配合所需包含1種或2種以上之防靜電
 劑，表面活性劑，整平劑，觸變劑，防污劑，印刷性改進劑，抗氧化劑，

- 耐天候穩定劑，光穩定劑，紫外線吸收劑，熱穩定劑，著色劑及填料 (filler)
- 等之添加劑。

【0102】

上述第1硬化塗佈形成用塗料，由於要稀釋成較易塗佈之濃度，故也可因應所需包含溶劑。上述溶劑只要並非與上述成分 (A) ~ (C) 及其他之任意成分進行反應或不催化 (促進) 此等之成份的自我反應 (含劣化反應) 就可，其他並無特別限制。上述溶劑譬如可舉出：1-甲氧基 (metokishi) -2-丙醇 (propanol)、乙酸乙酯 (ethyl acetate)、乙酸丁酯 (butyl acetate)、甲苯 (toluene)、甲基乙基酮 (methyl ethyl ketone)、甲基異丁基酮 (methyl isobutyl ketone)、二丙酮醇 (diacetone alcohol)、丙酮 (acetone) 等。可使用此等1種或2種以上混合物來作為上述溶劑。

【0103】

可藉由將此等之成分加以混合、攪拌即可獲得上述第1硬化塗佈形成用塗料。

【0104】

使用上述第1硬化塗佈形成用塗料來形成第1硬化塗佈之方法，並無特別加以限制，也可使用習知之濕塗佈方法。具體而言可舉出有：輥塗佈，凹版塗佈，反轉塗佈，輥刷，噴灑塗佈，氣刀塗佈 (Air-knife-coat) 及模具塗佈等方法。

【0105】

上述第1硬化塗佈之厚度，從耐磨損性及硬度的觀點來看， $0.5 \mu\text{m}$ 以上之較佳，更佳為 $1 \mu\text{m}$ 以上。另外，從硬度及與上述第2硬化塗佈之密合性的觀

點來看，第1硬化塗佈之厚度較佳為 $5\ \mu\text{m}$ 以下，更佳為 $4\ \mu\text{m}$ 以下，最佳為 $3\ \mu\text{m}$ 以下。

除此之外，第1硬化塗佈之厚度，較佳為 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上 $5\ \mu\text{m}$ 以下，或是 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上 $4\ \mu\text{m}$ 以下，或是 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上 $3\ \mu\text{m}$ 以下，或者較佳為 $1\ \mu\text{m}$ 以上 $5\ \mu\text{m}$ 以下，或者為 $1\ \mu\text{m}$ 以上 $4\ \mu\text{m}$ 以下，或者為 $1\ \mu\text{m}$ 以上 $3\ \mu\text{m}$ 以下也可。

【0106】

第2硬化塗佈

上述第2硬化塗佈係由含有：(A) 多官能（甲基）丙烯酸酯為100質量部；及（D）平均粒子直徑為 $1\sim 300\text{nm}$ 之無機微粒子 $50\sim 300$ 質量部之塗料所形成之。

【0107】

有關上述（A）多官能（甲基）丙烯酸酯，已將於第1硬化塗佈形成用塗料之說明中詳述過。可使用此等1種或2種以上混合物來作為上述（A）多官能（甲基）丙烯酸酯。

【0108】

（D）平均粒子直徑為 $1\sim 300\text{nm}$ 之無機微粒子

上述成分（D）之無機微粒子，其功能係可跳躍地提高本發明之硬化塗佈層積薄膜之硬度。

【0109】

譬如可舉出：矽石（二氧化矽）、氧化鋁、氧化鋯（zirconia）、氧化鈦（titania）、氧化鋅、氧化鋇、氧化銻、氧化錫、氧化銻錫、氧化銻、氧化

銻等之金屬氧化物微粒子；氟化鎂、氟化鈉等之金屬氧化物微粒子；金屬硫化物微粒子；金屬氮化物微粒子及金屬微粒子等來作為無機微粒子。

【0110】

於此等之微粒子中，為了獲得表面硬度更高之硬化塗佈，較佳為矽或氧化鋁之微粒子，其中以矽的微粒子最佳。目前市面上所販賣之矽微粒子有：日產化學公司之SONO-TEK（商品名）、扶桑化學公司之Quotron（商品名）等。

【0111】

在用來提高於塗料中之無機微粒子之分散性或提高所獲得之硬化塗佈之表面硬度之目的上，較佳係讓該微粒子之表面使用藉由從：乙烷基矽烷（vinyl silane）及氨基矽烷（aminosilane）等之矽烷類之偶合劑；鈦酸（titanate）之偶合劑；鋁酸鹽（aluminate）之偶合劑；具有（甲基）丙烯酸基（acryloyl）、乙烷基（vinyl）及烯丙基（allyl）等之烯性不飽和結合基或環氧基等之反應性官能基之有機化合物；及脂肪酸、脂肪酸金屬鹽等之表面處理劑等選擇任一者來處理。

【0112】

上述成分（D）之無機微粒子之平均粒子直徑，從保持有硬化塗佈之透明性觀點即可確實獲得硬度改良效果的觀點來看為300nm以下，較佳為200nm以下，更佳為120nm以下。另外，成分（D）之無機微粒子之平均粒子直徑的下限並無特別加以限制，但通常可拿到手之粒子即使再細也要1nm程度。

【0113】

又，於本說明書中，無機微粒子之平均粒子直徑，於使用日本日機裝公

司之鐳射繞射·散亂式粒度分析計「MT3200II (商品名)」所測定之粒子直徑分佈曲線中，係由粒子較小者累積為50質量%之粒子直徑。

【0114】

上述成分(D)之無機微粒子的配合量，相對於上述成分(A)100質量部，從表面硬度的觀點來看為50質量部以上，較佳為80質量部以上。另外，成分(D)之無機微粒子的配合量，從透明性的觀點來看為300質量部以下，較佳為200質量部以下，更佳為160質量部以下。無機微粒子之配合量，通常為50質量部以上而300質量部以下，較佳為50質量部以上200質量部以下，或50質量部以上而160質量部以下，或者較佳為80質量部以上而300質量部以下，或80質量部以上而200質量部以下，或80質量部以上而160質量部以下也可。

【0115】

(E) 整平劑 (leveling agent)

讓上述第2硬化塗佈之表面成為平滑且從易於形成上述第1硬化塗佈的觀點來看，較佳係讓上述第2硬化塗佈形成用途料進一步包含有(E)整平劑。

【0116】

作為上述整平劑譬如可舉出：丙烯酸整平劑、矽整平劑、氟元素整平劑、矽·丙烯酸共聚物整平劑、氟元素變性丙烯酸整平劑、氟元素變性矽整平劑及於此等導入官能基（譬如：甲氧基、甲氧基等之烷氧基、酰氧基、鹵素基、氨基、乙烯基、環氧基、甲基丙烯酰氧基、丙烯酰氧基及異氰酸酯基等）之整平劑等。於此等中，作為上述成分(E)之整平劑較佳為矽·丙烯酸共聚物整平劑。也可使用此等1種或2種以上混合物來作為上述成分(E)之整平劑。

【0117】

讓上述第2硬化塗佈之表面成為平滑且從易於形成上述第1硬化塗佈的觀點來看，上述成分(E)整平劑之配合量，相對於上述成分(A)100質量部，通常為0.01質量部以上，較佳為0.1質量部以上，更佳為0.2質量部以上。另外，整平劑之配合量，於上述第2硬化塗佈上，不會讓上述第1硬化塗佈形成用塗料排斥且從可形成良好地塗佈的觀點來看，為1質量部以下，較佳為0.6質量部以下，更佳為0.4質量部以下也可。整平劑之配合量，通常為0.01質量部以上而1質量部以下，較佳為0.01質量部以上0.6質量部以下，或0.01質量部以上而0.4質量部以下，或者較佳為0.1質量部以上而1質量部以下，或0.1質量部以上而0.6質量部以下，或0.1質量部以上而0.4質量部以下，或者較佳為0.2質量部以上而1質量部以下，或0.2質量部以上而0.6質量部以下，或0.2質量部以上而0.4質量部以下也可。

【0118】

從可良好地作成藉由活性能量線所形成硬化性之觀點來看，較佳係讓上述第2硬化塗佈形成用塗料於1分子中進一步含有2個以上之異氰酸酯基（ $-N=C=O$ ）之化合物及/或感光啟始劑。

【0119】

有關於1分子含有2個以上之異氰酸酯基之化合物，將於上述第1硬化塗佈形成用塗料之說明中詳述過。可使用此等1種或2種以上混合物來作為於1分子含有2個以上之異氰酸酯基之化合物。

【0120】

有關感光啟始劑將於上述第1硬化塗佈形成用塗料之說明中詳述過。可使

用此等1種或2種以上混合物來作為上述感光啟始劑。

【0121】

於上述第2硬化塗佈形成用塗料，也可配合所需包含1種或2種以上之防靜電劑，表面活性劑，觸變劑，防污劑，印刷性改進劑，抗氧化劑，耐天候穩定劑，光穩定劑，紫外線吸收劑，熱穩定劑，著色劑及填料（filler）等之添加劑。

【0122】

上述第2硬化塗佈形成用塗料，由於要稀釋成較易塗佈之濃度，故也可配合所需包含溶劑。上述溶劑只要並非與上述成分（A）、上述成分（D）及其他之任意成分進行反應或不催化（促進）此等之成份的自我反應（含劣化反應）就可，其他並無特別限制。上述溶劑譬如可舉出：1-甲氧基（metokishi）-2-丙醇（propanol）、乙酸乙酯（ethyl acetate）、乙酸丁酯（butyl acetate）、甲苯（toluene）、甲基乙基酮（methyl ethyl ketone）、甲基異丁基酮（methyl isobutyl ketone）、二丙酮醇（diacetone alcohol）、丙酮（acetone）等。於此等之中較佳為1-甲氧基（metokishi）-2-丙醇（propanol）。可使用此等1種或2種以上混合物來作為上述溶劑。

【0123】

可藉由將此等之成分加以混合、攪拌即可獲得上述第2硬化塗佈形成用塗料。

【0124】

使用上述第2硬化塗佈形成用塗料來形成上述第2硬化塗佈之方法，並無特別加以限制，也可使用習知之濕塗佈方法。具體而言可舉出有：輥塗佈，

- 凹版塗佈，反轉塗佈，輥刷，噴灑塗佈，氣刀塗佈（Air-knife-coat）及模具塗佈等方法。

【0125】

上述第2硬化塗佈之厚度，從硬度的觀點來看， $10\ \mu\text{m}$ 以上之較佳，更佳為 $15\ \mu\text{m}$ 以上，最佳為 $18\ \mu\text{m}$ 以上。另外，從耐捲曲性及耐彎曲性的觀點來看，第2硬化塗佈之厚度較佳為 $30\ \mu\text{m}$ 以下，更佳為 $27\ \mu\text{m}$ 以下，最佳為 $25\ \mu\text{m}$ 以下。

除此之外，第2硬化塗佈之厚度，較佳為 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下，或是 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $27\ \mu\text{m}$ 以下，或是 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $25\ \mu\text{m}$ 以下，或者較佳為 $15\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下，或者為 $15\ \mu\text{m}$ 以上 $27\ \mu\text{m}$ 以下，或者為 $15\ \mu\text{m}$ 以上 $25\ \mu\text{m}$ 以下，或者較佳為 $18\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下，或者為 $18\ \mu\text{m}$ 以上 $27\ \mu\text{m}$ 以下，或者為 $18\ \mu\text{m}$ 以上 $25\ \mu\text{m}$ 以下也可。

【0126】

透明樹脂薄膜

可使用與本發明之第一形態所述之薄膜來作為透明樹脂薄膜。

該透明樹脂薄膜係讓第1硬化塗佈及第2硬化塗佈作為用來形成於該上面之透明薄膜基材層。作為上述透明樹脂薄膜，除了具有較高之透明性且為無著色外，其他皆無加以限制且可使用任意之透明樹脂薄膜。譬如可舉出：三醋酸纖維素等之纖維素酯樹脂；聚對苯二甲酸乙二酯等之聚酯纖維樹脂；乙烯降冰片烯（ethylene norbornene）共聚物等之環狀環烴氫樹脂；聚甲基丙烯酸甲酯、及聚甲基丙烯酸乙酯等之丙烯酸樹脂；聚（甲基）丙烯酰亞胺樹脂；芳香族聚碳酸酯樹脂；聚丙烯（polypropylene）、及4-甲基-烯

—1等聚烯烴樹脂；聚酰胺樹脂；聚丙烯酸脂樹脂；聚合物形聚氨酯丙烯酸酯樹脂及聚醯亞胺樹脂等之薄膜。此等之薄膜包含有無延伸薄膜，單軸延伸薄膜及雙軸延伸薄膜。另外，此等之薄膜係包含層積2層以上此等之1種或2種以上之層積薄膜。

【0127】

並無特別加以限制上述透明樹脂薄膜之厚度，且可依據期望作成任意厚度。若從本發明之硬化塗佈層積薄膜之操作性觀點來看，通常為 $20\ \mu\text{m}$ 以上，更佳為 $50\ \mu\text{m}$ 以上也可。將本發明之硬化塗佈層積薄膜用於作為觸控面板之顯示面板時，從保持剛性觀點來看，透明樹脂薄膜之厚度通常為 $100\ \mu\text{m}$ 以上，較佳為 $200\ \mu\text{m}$ 以上，更佳為 $300\ \mu\text{m}$ 以上。另外，從因應於觸控面板之薄型化要求的觀點來看，通透明樹脂薄膜之厚度通常為 $1500\ \mu\text{m}$ 以下，較佳為 $1200\ \mu\text{m}$ 以下， $1000\ \mu\text{m}$ 以下更佳。若適用於觸控面板之顯示面板以外而不需要較高剛性之用途時，若從經濟性觀點來看，透明樹脂薄膜之厚度通常為 $250\ \mu\text{m}$ 以下，較佳為 $150\ \mu\text{m}$ 以下。

【0128】

上述透明樹脂薄膜，較佳係聚（甲基）丙烯酸酯亞胺樹脂薄膜。藉此形成透表面硬度，耐磨損性，透明性，表面平滑性，外觀，剛性，耐熱性及尺寸穩定性佳之硬化塗佈層積薄膜，且可較佳適用於作為觸控面板之顯示面板或透明導電性基板上。

【0129】

上述聚（甲基）丙烯酸酯亞胺樹脂，其所謂丙烯酸樹脂之高透明性，表面硬度高及高剛性之特徵，可直接導入聚酰胺樹脂之抗熱性或尺寸穩定性佳之特徵，成為改良從淡黃色著色成紅褐色之缺點的可熱塑性樹脂。聚(甲

基)丙烯醯亞胺樹脂，譬如茲參考揭示於日本專利特表2011-519999號公報。
又，於本說明書中，所謂聚(甲基)丙烯醯亞胺係意味聚丙烯醯亞胺或聚甲基
丙烯醯亞胺 (polymethacrylimide) 的意思。

【0130】

作為上述聚(甲基)丙烯醯亞胺樹脂，從將硬化塗佈層積薄膜用於觸控
面板等之光學物品目的來看，除了具有較高之透明性且為無著色外，其他
皆無加以限制且可使用任意習知之聚(甲基)丙烯醯亞胺樹脂。

【0131】

作為較佳之上述聚(甲基)丙烯醯亞胺樹脂，可舉出黃色度指數(依據JIS
K7105:1981且使用島津製作所股份有限公司製造之色度計「SolidSpec-3700」
(商品名)加以測定)為3以下。黃色度指數若為2以下更佳，若為1以下為
最佳。另外，從壓擠負荷或熔融薄膜之穩定性之觀點來看，作為較佳之聚(甲
基)丙烯醯亞胺樹脂，可舉出熔體質量流動速率((melt volume-flow rate:MFR)
依據ISO1133且於260°C、98.07N條件下測定)為0.1~20g/10分。熔體質量流動
速率較佳為0.5~10g/10分。再者，從耐熱性觀點來看，聚(甲基)丙烯醯亞胺
樹脂之玻璃轉移溫度，較佳為150°C以上。若玻璃轉移溫度為170°C以上更佳。

【0132】

另外，於上述聚(甲基)丙烯醯亞胺樹脂中，在不違反本發明之目的原則
上，可依據期望進一步包含有：聚(甲基)丙烯醯亞胺樹脂以外之可熱塑性樹
脂；顏料，無機填料 (filler)，有機填料，樹脂填料；潤滑劑，抗氧化劑，
耐天候穩定劑，熱穩定劑，脫模劑 (parting agent)，抗靜電劑及界面活性劑
等之添加劑。通常，當將聚(甲基)丙烯醯亞胺樹脂設為100質量部時，此等

任意成分之配合量為0.01~10質量部程度。

【0133】

目前市面上所販賣之聚(甲基)丙烯酸鹽亞胺樹脂可舉出：日本EVONIK公司之「PLEXIMID TT50」(商品名)及「PLEXIMID TT70」(商品名)等。

【0134】

上述聚(甲基)丙烯酸鹽亞胺樹脂薄膜，較佳係依序直接層積：第一聚(甲基)丙烯酸鹽亞胺樹脂層($\alpha 1$)；芳香族聚碳酸酯樹脂層(β)；以及第二聚(甲基)丙烯酸鹽亞胺樹脂層($\alpha 2$)之透明多層薄膜。又，於本說明書之中，係以於上述 $\alpha 1$ 層側形成為觸控面來說明之。

【0135】

聚(甲基)丙烯酸鹽亞胺樹脂薄，雖其耐熱性或表面硬度較佳，但切削加工性不夠理想。相對之，芳香族聚碳酸酯樹脂雖切削加工性佳，但耐熱性或表面硬度不理想。因此，藉由使用上述層構造之透明多層膜，可彌補兩者缺點，且可易於獲得無論耐熱性或表面硬度及切削加工性之任一者佳之硬化塗佈層積薄膜。

【0136】

雖並無特定限制上述 $\alpha 1$ 層之層厚度，但從本發明之硬化塗佈層積薄膜之耐熱性或表面硬度觀點來看，通常為 $20\mu\text{m}$ 以上，較佳為 $40\mu\text{m}$ 以上，更佳為 $60\mu\text{m}$ 以上，最佳為 $80\mu\text{m}$ 以上。

【0137】

上述 $\alpha 2$ 層之層厚度雖並無特別限制，但從本發明之硬化塗佈層積薄膜之耐捲曲性觀點來看，較佳係與上述 $\alpha 1$ 層為相同層厚度。

【0138】

又，於此所謂「相同層厚度」，不應該以物理化學嚴謹之意思來解釋相同層厚度。應該係解釋成於工業上通常所進行之步驟、品質管理的變化寬度範圍內為相同之層厚度。若於工業上通常所進行之步驟、品質管理的變化寬度範圍內為相同層厚度的話，則可良好保有透明多層薄膜之耐捲曲性。若係藉由T型模具共同壓擠法所形成之無延伸多層薄膜的情況時，通常能以 $-5\sim+5\mu\text{m}$ 程度之變化寬度來進行步驟、品質管理，所以應該解釋為層厚度為 $65\mu\text{m}$ 與相同 $75\mu\text{m}$ 為相同。於此之「相同層厚度」也可謂之「實質相同層厚度」。

【0139】

上述 β 層之層厚度並無特別限制，但從本發明之硬化塗佈層積薄膜之耐切削性觀點來看，通常為 $20\mu\text{m}$ 以上，較佳為 $80\mu\text{m}$ 以上。

【0140】

有關用於上述 $\alpha 1$ 層及上述 $\alpha 2$ 層之聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂薄膜，如上述所述。

【0141】

又，用於上述 $\alpha 1$ 層之聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂及用於上述 $\alpha 2$ 層之聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂，雖為不同之樹脂特性，譬如也可使用熔體質量流動速率(melt volume-flowrate: MFR)或玻璃轉移溫度為不同的聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂。從本發明之硬化塗佈層積薄膜之耐捲曲性觀點來看，較佳係使用相同之樹脂特性。譬如可使用相同等級之相同區塊為較佳實施形態之一。

【0142】

作為用於上述 β 層之芳香族聚碳酸酯樹脂，譬如可使用：雙酚A、二甲基雙酚A、藉由1,1-二(4-羥基苯基)-3,3,5-三甲基環己烷等之芳香族二羥基化合物與光氣之界面聚合法所得之聚合體；雙酚A、二甲基雙酚A、藉由1,1-二(4-羥基苯基)-3,3,5-三甲基環己烷等之芳香族二羥基化合物與碳酸二苯酯等之碳酸二酯之酯交換反應所得之聚合體等之芳香族聚碳酸酯之1種或2種以上之混合物。

【0143】

作為可包含於上述芳香族聚碳酸酯之較佳任意成分，譬如可舉出核殼橡膠。當芳香族聚碳酸酯與核殼橡膠之總合為100質量部時，可藉由使用核殼橡膠為0~30質量部（芳香族聚碳酸酯為100~70質量部），較佳為0~10質量部（芳香族聚碳酸酯為100~90質量部）的量，可更加提高硬化塗佈層積薄膜之耐切削加工性或耐撞擊性。

【0144】

上述核殼橡膠譬如可舉出：甲基丙烯酸酯·苯乙烯/丁二烯橡膠接枝共聚物、丙烯腈·苯乙烯/丁二烯橡膠接枝共聚物、丙烯腈·苯乙烯/乙烯·丙烯酸酯接枝共聚物、丙烯腈·苯乙烯/丙烯酸酯接枝共聚物、甲基丙烯酸酯/丙烯酸酯橡膠接枝共聚物、甲基丙烯酸酯·丙烯腈/丙烯酸酯橡膠接枝共聚物等之核殼橡膠。可使用此等之1種或2種以上之核殼橡膠混合物來作為核殼橡膠。

【0145】

另外，上述芳香族聚碳酸酯樹脂，在不違反本發明之目的原則上，可依據期望進一步包含有：芳香族聚碳酸酯樹脂或核殼橡膠以外之可熱塑性樹脂；顏料、無機填料、有機填料、樹脂填料；潤滑劑、抗氧化劑、耐天候

- 穩定劑、熱穩定劑、脫模劑 (parting agent)、抗靜電劑及界面活性劑等之添加劑。通常，當芳香族聚碳酸酯樹脂與核殼橡膠之總合設為100質量部時，
- 此等任意成分之配合量為0.01~10質量部程度。

【0146】

- 無特別加以限制上述聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂薄膜 (該薄膜包含有上述透明多層薄膜之情況) 之製造方法。作為較佳之製造方法譬如可舉出：日本特開2015-033844號公報或是日本特開2015-034285號公報所記載之方法。

【0147】

另外，於形成上述第2硬化塗佈之際，於上述聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂之單層薄膜或者上述透明多層薄膜之硬化塗佈形成面或雙面，為了提高與第2硬化塗佈之黏著強度，也可於事前進行尖端放電處理或增粘塗佈形成等之易接著處理。

【0148】

本發明之硬化塗佈層積薄膜，較佳從最表層側依序具有上述第1硬化塗佈，上述第2硬化塗佈，上述透明多層薄膜層及第3硬化塗佈。藉由形成上述第3硬化塗佈，可使得硬化塗佈層積薄膜往其中一方捲曲之力量 (以下簡稱捲曲力) 及往另一方捲曲之力量皆可動作。且，藉由讓該2個捲曲力抵銷為零即可控制捲曲的產生。

圖2為表示具備有上述第3硬化塗佈之硬化塗佈層積薄膜。其中，5: 第1硬化塗佈；6: 第2硬化塗佈；7: 第一聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂層 ($\alpha 1$)；8: 芳香族聚碳酸酯樹脂層 (β)；9: 第二聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂層 ($\alpha 2$)；10: 第3硬化塗佈。

上述第3硬化塗佈之成分及厚度，於可抵銷2個捲曲力之範圍內，並無特別加以限制。第3硬化塗佈之成分及厚度，譬如也可為上述說明過之第2硬化塗佈。

【0149】

另外，近年來，為了讓影像顯示裝置之輕量化為目的，於是有人揭示出於顯示面板之背面直接形成觸控感應器之雙層構造之觸控面板（所謂單一·玻璃·解決方案）。另外，為了更輕量化，也有人揭示出可取代所謂單一·玻璃·解決方案之單一·塑料·解決方案。若將本發明之硬化塗佈層積薄膜用於取代所謂之單一·玻璃·解決方案之單一·塑料·解決方案時，則藉由形成上述第3硬化塗佈即可易於給予適當特性作為印刷面。

【0150】

本發明之硬化塗佈層積薄膜，也可藉由期望具有上述第1硬化塗佈，上述第2硬化塗佈，上述透明多層薄膜層及第3硬化塗佈以外之任意層。作為任意層，譬如可舉出上述之第1~3之硬化塗佈以外的硬化塗佈，增粘塗佈，黏著劑層，透明導電層，高折射率層，低折射率層及防反射機能層等。

另外，如上述所言，聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂薄膜較佳係依序直接層積有第一聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂層($\alpha 1$)；芳香族聚碳酸酯樹脂層(β)；以及第二聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂層($\alpha 2$)之透明多層薄膜，但於此等其他層，並非將包含任意層（譬如，黏著劑層，增粘塗佈，透明導電層，高折射率層，低折射率層及防反射機能層等）從發明範圍來排除。

【0151】

本發明之第二形態之硬化塗佈層積薄膜，較佳係可滿足於第一形態之硬

化塗佈層積薄膜所述之全光線透過率，霧值，鉛筆硬度，最小彎曲半徑，水接觸角及黃色度指數較佳範圍中之任一者或複數者。有關此等之物理性質之測定方法及技術意義，如以上所述。

也就是說，第二形態之硬化塗佈層積薄膜較佳具有85%之全光線透過率，更佳為具有88%以上之全光線透過率，最好為具有90%以上之全光線透過率，及/或是具有2.0%以下之霧值，較佳為具有1.5%以下之霧值，更佳為具有1.0%以下之霧值，最好為具有0.5%以下之霧值，及/或是較佳為具有5H以上之鉛筆硬度，更佳為具有6H以上之鉛筆硬度，更佳為具有7H以上之鉛筆硬度，及/或是較佳為具有40mm以下之最小彎曲半徑，更佳為具有35mm以下之最小彎曲半徑，最佳為具有30mm以下之最小彎曲半徑，及/或是較佳為具有100度以上之第1硬化塗佈表面之水接觸角，更佳為具有105度以上之第1硬化塗佈表面之水接觸角，及/或是第1硬化塗佈表面之來回2萬次棉布擦拭後之水接觸角較佳為100度以上，若來回2萬5千次棉布擦拭後之水接觸角為100度以上更佳。

【0152】

本發明之第二形態之硬化塗佈層積薄膜，可藉由如同第一形態之硬化塗佈層積薄膜所述之方法來製造之。

也就是說，第二形態之硬化塗佈層積薄膜譬如可藉由包含下列步驟之方法來製造之。有關此等詳細步驟，將如同上述所言。

- (1) 於透明樹脂薄膜上，塗佈第2硬化塗佈形成用塗料來形成第1濕塗佈膜之步驟；
- (2) 於從第2硬化塗佈形成用塗料所形成之第1濕塗佈膜上，讓活性能量線

照射積光量 (integral of light) 為 $1\sim 230\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，較佳為 $5\sim 200\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，次佳為 $10\sim 160\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，更佳為 $20\sim 120\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，最佳為 $30\sim 100\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，讓由第2硬化塗佈形成用塗料所形成之第1濕塗佈膜成為手指接觸乾燥狀態之塗佈膜之步驟；

- (3) 於從第2硬化塗佈形成用塗料所形成之手指接觸乾燥狀態之塗佈膜上，塗佈第1硬化塗佈形成用塗料，形成第2濕塗佈膜之步驟；及
- (4) 讓從第1硬化塗佈形成用塗料所形成之第2濕塗佈膜預熱成溫度為 $30\sim 100^\circ\text{C}$ ，較佳為 $40\sim 85^\circ\text{C}$ ，更佳為 $50\sim 75^\circ\text{C}$ ，再藉由將活性能量線照射積光量 (integral of light) 為 $240\sim 1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，較佳為 $320\sim 5000\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，更佳為 $360\sim 2000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 即可獲得包含第2硬化塗佈形成用塗料所形成之第2硬化塗佈及從第1硬化塗佈形成用塗料所形成之第1硬化塗佈之硬化塗佈層積薄膜之步驟。

【0153】

3.本發明之第三形態之硬化塗佈層積薄膜之製造方法

以下，將依序說明各步驟。

步驟 (1)

本發明之製造方法，係一種硬化塗佈層積薄膜之製造方法，其中包含有：

- (1) 於透明樹脂薄膜上，塗佈含有活性能量線硬化性樹脂之塗料 α ，形成第1濕塗佈膜之步驟；

【0154】

作為塗料 α ，除了含有活性能量線硬化性樹脂之塗料 α 之外，其他並無特別限制，也可使用任意塗料。有關較佳之上述塗料將於後面敘述之。

【0155】

於上述步驟（1）之中，並無特別加以限制從上述塗料 α 形成第1濕塗佈膜之方法，也可使用習知之濕塗佈方法。具體而言可舉出有：輥塗佈，凹版塗佈，反轉塗佈，輥刷，噴灑塗佈，氣刀塗佈（Air-knife-coat）及模具塗佈等方法。

【0156】

步驟（2）

本發明之製造方法，包含：（2）於從上述塗料 α 所形成之第1濕塗佈膜上，讓活性能量線照射積光量為 $1\sim 230\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，較佳為 $5\sim 200\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，次佳為 $10\sim 160\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，更佳為 $20\sim 120\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，最佳為 $30\sim 100\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，讓由上述塗料 α 所形成之第1濕塗佈膜成為手指接觸乾燥狀態之塗佈膜之步驟。

【0157】

於上述步驟（1）中，從上述塗料 α 所形成的第1濕塗佈膜，於上述步驟（2）中，為手指接觸乾燥狀態或無折疊性（tuck）的狀態，即使直接接觸於濕裝置上也不會產生貼付等之處理性上的問題。因此，於次個之上述步驟（3）之中，從上述塗料 α 所形成的手指接觸乾燥狀態之塗佈膜上，使用上述 β 塗料就能夠形成濕塗佈膜。

【0158】

又，於本說明書之中，所謂「塗佈膜為手指接觸乾燥狀態（無折疊性的狀態）」，係意味即使讓塗佈膜直接接觸於濕裝置也不會有處理上之問題的狀態。

【0159】

於上述步驟(2)中之活性能量線之照射，若從要將塗佈膜確實成為手指接觸乾燥狀態的觀點來看，也可依據上述塗料 α 之特性，但積光量為 $1\text{J}/\text{cm}^2$ 以上，較佳為 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上，次佳為 $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上，更佳為 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上，最佳為 $30\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上。另外，即使上述塗料 α 及上述塗料 β 之特性大幅不同，從可獲得良好之層間黏著強度的觀點來看，可進行照射讓積光量為 $230\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，較佳為 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，次佳為 $160\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，更佳為 $120\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，最佳為 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下。該步驟之積光量通常為 $1\text{J}/\text{cm}^2$ 以上 $230\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，較佳為 $1\text{J}/\text{cm}^2$ 以上 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或 $1\text{J}/\text{cm}^2$ 以上 $160\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或 $1\text{J}/\text{cm}^2$ 以上 $120\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或 $1\text{J}/\text{cm}^2$ 以上 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或者較佳為 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $230\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $160\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $120\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或者較佳為 $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $230\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $160\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $120\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或者較佳為 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $230\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $160\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $120\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或者較佳為 $30\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $230\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $30\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $30\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $160\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，或為 $30\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $120\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，為 $30\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下以可。

【0160】

於上述步驟(2)中，要照射活性能量線之前，較佳係預先乾燥從上述塗料 α 所形成之第1濕塗佈膜。上述預先乾燥，從入口至出口要通過譬如將濕

塗佈膜設定成溫度為23~150°C程度，較佳溫度為50~120°C程度的乾燥爐內所需時間為0.5~10分程度，較佳為能以1~5分之如此生產線速度通過進行之。

【0161】

於上述步驟（2）中，要照射活性能量線之際，也可將從上述塗料 α 所形成之第1濕塗佈膜預熱成溫度為40~120°C，較佳溫度為70~100°C程度。藉此，即可確實將塗佈膜形成手指接觸乾燥狀態。上述預熱之方法並無特別加以限制，也能以任意方法來進行之。有關具體方法之範例，將於下列步驟（4）之說明中加以敘述。

【0162】

步驟（3）

本發明之製造方法，包含：（3）於從上述塗料 α 所形成之手指接觸乾燥狀態之塗佈膜上，塗佈包含活性能量線硬化性樹脂之上述塗料 β 來形成第2濕塗佈膜之步驟。

【0163】

作為上述塗料 β ，除了含有活性能量線硬化性樹脂之外，其他並無特別限制，也可使用任意塗料。有關較佳之上述塗料將於後面敘述之。

【0164】

於上述步驟（3）之中，並無特別加以限制從上述塗料 β 形成第2濕塗佈膜之方法，也可使用習知之濕塗佈方法。具體而言可舉出有：輥塗佈，凹版塗佈，反轉塗佈，輥刷，噴灑塗佈，氣刀塗佈（Air-knife-coat）及模具塗佈等方法。

【0165】

步驟 (4)

本發明之製造方法，包含：(4) 讓從上述塗料 β 所形成之第2濕塗佈膜預熱成溫度為30~100°C，較佳為40~85°C，更佳為50~75°C，再藉由將活性能量線照射積光量為240~1000mJ/cm²，較佳為320~5000mJ/cm²，更佳為360~2000mJ/cm²即可獲得包含從上述塗料 β 所形成之硬化塗佈及從上述塗料 β 所形成之硬化塗佈之硬化塗佈層積薄膜之步驟。

【0166】

於上述步驟 (3) 之中，從上述塗料 β 所形成之第2濕塗佈膜，於上述步驟 (4) 中係完全硬化。同時，從上述塗料 β 所形成之塗佈膜也完全硬化。

【0167】

雖無受到邏輯上約束之意圖，但藉由上述之方法可獲得良好之層間黏著強度，即使上述塗料 α 及上述塗料 β 之特性大幅不同，卻可於上述步驟 (2) 上讓活性能量線之照射，可充分將塗佈膜形成手指接觸乾燥狀態，但要完全硬化要抑制於不充分之積光量，於上述步驟 (4) 中，雖為初次完全硬化塗佈膜，但藉由以不充分之積光量來進行照射，可猜測出能同時讓兩個硬化塗佈來達成完全硬化。

【0168】

於上述步驟 (4) 中之活性能量線之照射，從完全硬化塗佈膜的觀點與即使上述塗料 α 及上述塗料 β 之特性大幅不同而可獲得良好之層間黏著強度的觀點來看，可照射積光量為240mJ/cm²以上，較佳為320mJ/cm²以上，更佳為360mJ/cm²以上。另外，若從不使所得之硬化塗佈層積薄膜變黃之觀點及成本的觀點來看，可照射積光量為10000mJ/cm²以下，較佳為5000mJ/cm²以下，更佳為2000mJ/cm²以下。本步驟之積光量通常為240mJ/cm²以上

- 10000mJ/cm²以下，較佳為240mJ/cm²以上5000mJ/cm²以下，或240mJ/cm²以上
- 2000mJ/cm²以下，或者較佳為320mJ/cm²以上10000mJ/cm²以下，或為320mJ/cm²
- 以上5000mJ/cm²以下，或為320mJ/cm²以上2000mJ/cm²以下，或者較佳為
- 360mJ/cm²以上10000mJ/cm²以下，或為360mJ/cm²以上5000mJ/cm²以下，或為
- 360mJ/cm²以上2000mJ/cm²以下也可。

【0169】

於上述步驟（4）中，要照射活性能量線之前，較佳係預先乾燥從上述塗料β所形成之第2濕塗佈膜。上述預先乾燥，從入口至出口通過譬如將濕塗佈膜設定成溫度為23~150°C程度，較佳溫度為50~120°C程度的乾燥爐內所需時間為0.5~10分程度，較佳為能以1~5分之如此生產線速度通過進行之。

【0170】

於上述步驟（4）中，要照射活性能量線之際，從上述塗料β所形成之濕塗佈膜，即使上述塗料α及上述塗料β之特性大幅不同，從可獲得良好的層間黏著強度的觀點來看，預熱成溫度30~100°C，較佳為溫度40~85°C，更佳為溫度50~75°C。另外，該溫度範圍較佳為30~85°C或30~75°C，或者較佳為40~100°C，或40~85°C，或40~75°C，或者較佳為50~100°C，或50~85°C，或50~75°C也可。至於上述預熱方法並無特別加以限制，也可使用任意方法來進行之。譬如，可舉出如圖1所示，於與活性能量線（紫外線）照射裝置1相對置之鏡面金屬滾輪2，包覆濕塗佈膜且將滾輪之表面溫度控制在既定溫度之方法：將活性能量線照射裝置周邊作為照射爐加以圍繞，將照射爐內之溫度控制在既定溫度之方法；及將此等加以組合等。

【0171】

也可於上述步驟（4）之後再進行老化（aging）處理。藉此可穩定硬化塗佈層積薄膜之特定。

【0172】

塗料 α

上述塗料 α 含有活性能量線硬化性樹脂且藉由紫外線或電子線等之活性能量線進行聚合、硬化即可形成硬化塗佈之塗料。

【0173】

作為上述活性能量線硬化性樹脂，譬如可舉出：聚氨酯（甲基）丙烯酸酯（polyurethane（meth）acrylate）、聚酯（甲基）丙烯酸酯（polyester（meth）acrylate）、聚丙烯酸、（甲基）丙烯酸酯（Polyacrylic（meth）acrylate）、聚環氧（甲基）丙烯酸酯（epoxy（meth）acrylate）、聚亞烷基二醇的聚（甲基）丙烯酸酯（polyalkyleneglycol poly（meth）acrylate）及聚醚（甲基）丙烯酸（polyether（meth）acrylate）等之含（甲基）丙烯酰之預聚物（prepolymer）或寡聚物（oligomer）；（甲基）丙烯酸甲酯（methyl（meth）acrylate）、（甲基）丙烯酸乙酯（ethyl（meth）acrylate）、n-（甲基）丙烯酸丁酯（n-butyl（meth）acrylate）、（甲基）丙烯酸己酯（hexyl（meth）acrylate）、2-（甲基）丙烯酸異辛酯（ethylhexyl（meth）acrylate）、（甲基）丙烯酸鈉酯（sodium（meth）acrylate）、（甲基）丙烯酸酯異冰片酯（isobornyl（meth）acrylate）、（甲基）丙烯酸二環戊烯（dicyclopentenyl（meth）acrylate）、（甲基）丙烯酸二環戊烯氧乙基酯（dicyclopentenylene（meth）acrylate）、（甲基）丙烯酸苯酯（phenyl（meth）acrylate）、（甲基）丙烯酸苯基溶纖劑酯（Phenyl cellosolve（meth）acrylate）、2-（甲基）丙烯酸甲氧基乙酯（methoxyethyl（meth）acrylate）、（甲

基)丙烯酸羥乙酯(hydroxyethyl(meth)acrylate)、(甲基)丙烯酸羥丙酯
 (Hydroxypropyl(meth)acrylate)、2-丙烯酰基氧基氫鄰苯二甲酸鹽
 (acryloyloxypropyl hexa hydro hydrogenphosphite phthalate)、(甲基)丙烯酸二
 甲基氨基乙基酯(dimethylaminoethyl(meth)acrylate)、(甲基)丙烯酸三氟
 乙基酯(trifluoroethyl(meth)acrylate)及三甲基矽酯(trimethylsilyloxy ethyl
 methacrylate)等之含(甲基)丙烯基之單官能反應性單體；N-乙基吡咯烷
 酮(vinylpyrrolidone)、苯乙烯(styrene)等之單官能反應性單體；二(甲基)
 丙烯酸酯二乙二醇(diethylene di(meth)acrylate)、二(甲基)丙烯酸新戊二
 醇酯(neopentyl glycol(meth)acrylate)、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯
 (hexanediol(meth)acrylate)、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯(polyethylene glycol
 (meth)acrylate)、2,2'-雙(4-(甲基)丙烯酰聚乙氧基((meth)acryloyloxy
 polyethyleneoxy)丙烷、2,2'-雙(4-(甲基)丙烯酰氧基聚亞苯基((meth)
 acryloyloxy polypropyleneoxyphenyl)丙烷等之含(甲基)丙烯酰基之雙官能
 反應性單體；三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯(trimethylolpropane tri(meth)
 acrylate)、三羥甲基乙烷三(甲基)丙烯酸酯(trimethylol ethane tri(meth)
 acrylate)等之含(甲基)丙烯酰基之三官能反應性單體；季戊四醇四(甲
 基)丙烯酸酯(pentaerythritol tetra(meth)acrylate)等之含(甲基)丙烯酰
 基之四官能反應性單體；及從聚二季戊四醇六丙烯酸酯(dipentaerythritol
 hexaacrylate)等之含(甲基)丙烯酰基之6官能反應性單體等選擇1種以上，
 或將1種以上作為構成單體之樹脂。可使用此等1種或2種以上混合物來作為
 上述活性能量線硬化性樹脂。又，於本說明書中，所謂(甲基)丙烯酸意味丙
 烯酸酯或甲基丙烯酸酯的意思。

【0174】

讓藉由本發明之製造方法所得之硬化塗佈層積薄膜，用於作為影像顯示裝置構件，特別係用於作為具有觸控面板機能之影像顯示裝置的顯示面板時，若從透明性，色調，耐磨損性，表面硬度，耐彎曲性及表面外觀的觀點來看，作為塗料 α 較佳係包含有：(A)多官能(甲基)丙烯酸酯為100質量部；及(D)平均粒子直徑為1~300nm之無機微粒子50~300質量部之塗料。

【0175】

(A)多官能(甲基)丙烯酸酯

上述成分(A)多官能(甲基)丙烯酸酯，於1分子中具有2個以上之(甲基)丙烯酰基之(甲基)丙烯酸酯。此成份由於係於1分子中具有2個以上之(甲基)丙烯酰基，故其作用係可藉由紫外線或電子線等之活性能量性加以聚合、硬化來作為形成硬化塗佈。

【0176】

上述多官能(甲基)丙烯酸酯，譬如可舉出：二乙二醇二甲基丙烯酸酯(diethylene glycol dimethacrylate)、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯(neopentylglycol dimethacrylate) 1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯(hexanediol(meth)acrylate)、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯(polyethylene glycol(meth)acrylate)、2,2'-雙(4-(甲基)丙烯酰聚乙炔氧基((meth)acryloyloxy polyethyleneoxy)丙烷、2,2'-雙(4-(甲基)丙烯酰氧基聚亞苯基((meth)acryloyloxy polypropyleneoxyphenyl)丙烷等之含(甲基)丙烯酰基之2官能反應性單體；三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯(trimethylolpropane tri(meth)acrylate)、三羥甲基乙烷三(甲基)丙烯酸酯(trimethylol ethane tri(meth)acrylate)；及季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯(pentaerythritol tetra(meth)acrylate)

等之含（甲基）丙烯酸之3官能反應性單體；聚二季戊四醇六丙烯酸酯（pentaerythritol hexaacrylate）等之含（甲基）丙烯酸之4官能反應性單體；聚二季戊四醇六丙烯酸酯（dipentaerythritol hexaacrylate）等之含（甲基）丙烯酸之6官能反應性單體及將此等1種以上作為構成單體之聚合體（寡聚物（oligomer）或預聚物（prepolymer））。也可使用此等之1種或是2種以上混合物作為上述成分（A）。

【0177】

（D）平均粒子直徑為1~300nm之無機微粒子

上述成分（D）之無機微粒子，其功能係可跳躍地提高藉由本發明之製造方法所得之硬化塗佈層積薄膜之硬度。

【0178】

譬如可舉出：矽石（二氧化矽）、氧化鋁、氧化鋯（zirconia）、氧化鈦（titania）、氧化鋅、氧化鋇、氧化銻、氧化錫、氧化銻錫、氧化銻、氧化銻等之金屬氧化物微粒子；氟化鎂、氟化鈉等之金屬氧化物微粒子；金屬硫化物微粒子；金屬氮化物微粒子及金屬微粒子等來作為無機微粒子。

【0179】

於此等之微粒子中，為了獲得表面硬度更高之硬化塗佈，較佳為矽或氧化鋁之微粒子，其中以矽的微粒子最佳。目前市面上所販賣之矽微粒子有：日產化學公司之SONO-TEK（商品名）、扶桑化學公司之Quotron（商品名）等。

【0180】

在用來提高於塗料中之無機微粒子之分散性或提高所獲得之硬化塗佈之表面硬度之目的上，較佳係讓該微粒子之表面使用藉由從：乙烯基矽烷

(vinyl silane)及氨基矽烷(aminosilane)等之矽烷類之偶合劑；鈦酸(titanate)之偶合劑；鋁酸鹽(aluminate)之偶合劑；具有(甲基)丙烯酰基(acryloyl)、乙烯基(vinyl)及烯丙基(allyl)等之烯性不飽和結合基或環氧基等之反應性官能基之有機化合物；及脂肪酸、脂肪酸金屬鹽等之表面處理劑等選擇任一者來處理。

【0181】

上述成分(D)之無機微粒子之平均粒子直徑，從保持有硬化塗佈之透明性觀點即可確實獲得硬度改良效果的觀點來看較佳為300nm以下，更佳為200nm以下，最佳為120nm以下。另外，雖平均粒子直徑的下限並無特別加以限制，但通常可拿到手之粒子即使再細也要1nm程度。

【0182】

又，於本說明書中，無機微粒子之平均粒子直徑，於使用日本日機裝公司之鐳射繞射·散亂式粒度分析計「MT3200II(商品名)」所測定之粒子直徑分佈曲線中，係由粒子較小者累積為50質量%之粒子直徑。

【0183】

上述成分(D)之無機微粒子的配合量，相對於上述成分(A)100質量部，從表面硬度的觀點來看為較佳為50質量部以上，更佳為80質量部以上。另外，從透明性的觀點來看較佳為300質量部以下，更佳為200質量部以下，最佳為160質量部以下。另外，無機微粒子之配合量，通常為50質量部以上而300質量部以下，較佳為50質量部以上200質量部以下，或50質量部以上而160質量部以下，或者較佳為80質量部以上而300質量部以下，或80質量部以上而200質量部以下，或80質量部以上而160質量部以下也可。

【0184】

(E) 整平劑 (leveling agent)

將從上述塗料 α 所形成之手指接觸乾燥狀態之塗佈膜表面成為平滑且從使用上述塗料 β 易於形成硬化塗佈的觀點來看，較佳係讓上述塗料 α 進一步包含有 (E) 整平劑。

【0185】

作為上述整平劑譬如可舉出：丙烯酸整平劑、矽整平劑、氟元素整平劑、矽·丙烯酸共聚物整平劑、氟元素變性丙烯酸整平劑、氟元素變性矽整平劑及於此等導入官能基（譬如：甲氧基、甲氧基等之烷氧基、酰氧基、鹵素基、氨基、乙烯基、環氧基、甲基丙烯酰氧基、丙烯酰氧基及異氰酸酯基等）之整平劑等。於此等中，作為上述成分 (E) 之整平劑較佳為矽·丙烯酸共聚物整平劑。也可使用此等1種或2種以上混合物來作為上述成分 (E) 之整平劑。

【0186】

上述成分 (E) 整平劑之配合量，將從上述塗料 α 所形成之塗佈膜表面成為平滑且從使用上述塗料 β 易於形成硬化塗佈的觀點來看，相對於上述成分 (A) 100質量部，通常為0.01質量部以上，較佳為0.1質量部以上，更佳為0.2質量部以上。另外，整平劑之配合量，於從上述塗料 α 所形成之塗佈膜上，不會讓上述塗料 β 排斥且從可形成良好地塗佈的觀點來看，通常為1質量部以下，較佳為0.6質量部以下，更佳為0.4質量部以下也可。整平劑之配合量，通常為0.01質量部以上而1質量部以下，較佳為0.01質量部以上0.6質量部以下，或0.01質量部以上而0.4質量部以下，或者較佳為0.1質量部以

上而1質量部以下，或0.1質量部以上而0.6質量部以下，或0.1質量部以上而0.4質量部以下，或者較佳為0.2質量部以上而1質量部以下，或0.2質量部以上而0.6質量部以下，或0.2質量部以上而0.4質量部以下也可。

【0187】

從可良好地作成藉由活性能量線所形成硬化性之觀點來看，較佳係讓上述塗料 α 於1分子中進一步含有2個以上之異氰酸酯基（ $-N=C=O$ ）之化合物及/或感光啟始劑。

【0188】

於該1個分子中作為具有2個以上之異氰酸酯基的化合物，譬如可舉出：亞甲基-4-環己基異氰酸酯（methylenebis-4-cyclohexy isocyanate）；甲苯二異氰酸酯（tolylene diisocyanate）之三羥甲基丙烷體（trimethylolpropane）、六亞甲基二異氰酸酯（hexamethylene diisocyanate）之三羥甲基丙烷體（trimethylolpropane）、異佛爾酮二異氰酸酯（isophorone diisocyanate）之三羥甲基丙烷體（trimethylolpropane）、甲苯二異氰酸酯（tolylene diisocyanate）的異氰酸酯體（isocyanurate）、六亞甲基二異氰酸酯（hexamethylene diisocyanate）的異氰酸酯體（isocyanurate）、異佛爾酮二異氰酸酯（tolylene diisocyanate）的異氰酸酯體（isocyanurate）、六亞甲基二異氰酸酯（hexamethylene diisocyanate）的縮二脲體（biuret）等之聚異氰酸酯（polyisocyanate）；及上述聚異氰酸酯的方塊型異氰酸酯等之氨基甲酸乙酯（urethane）交聯劑等。也可以使用此等1種或2種以上之混合物來作為於1分子中含有2個以上之異氰酸酯基之化合物。另外，於交聯之時也可因需求而添加二月桂酸二丁錫（dibutyltin dilaurate）、二丁基二乙基己酸（dibutyltin ethylhexoate）等之觸媒。

【0189】

作為上述感光啟始劑，譬如可舉出；二苯甲酮 (benzophenone)、甲基 (methyl) -0-苯甲酰基苯甲酸酯 (Benzoyl benzoate)、4-甲基二苯甲酮 (methylbenzophenone)、4,4'-雙 (二乙氨基 (diethylamino)) 二苯甲酮 (benzophenone)、0-甲基鄰苯甲酰 (methyl o-benzoylbenzoate)、4-苯甲 (phenylbenzophenone)、4-苯甲酰 (benzoyl) -4'-甲基二苯二硫(methyldiphenyl sulfide)、3, 3', 4,4'-四 (tert-丁基過氧化 (butyl peroxy carbonyl)) 二苯甲酮 (benzophenone)、2,4,6-三甲基二苯甲酮 (trimethylbenzophenone) 等之二苯甲酮化合物；安息香 (benzoin)、安息香甲醚 (benzoin methyl ether)、安息香乙醚 (benzoin diethyl ether)、安息香丙醚 (benzoin isopropyl ether)、聯苯酰縮二甲醇 (benzil methyl ketal) 等之安息香化合物；苯乙酮 (acetophenone)、2,2-二甲氧 (dimethoxy) -2-苯基苯乙酮 (phenylacetophenone)、1-羥基環己基苯基甲酮 (hydroxycyclohexyl phenyl ketone) 等之苯乙酮 (acetophenone) 化合物；甲基蒽醌 (methylantraquinone)、2-乙基蒽醌 (ethylanthraquinone)、2-戊基蒽醌 (amylantraquinon) 等之蒽醌 (anthraquinone) 化合物；噻噸酮 (thioxanthone)、2,4-二乙基苯基 (diethylthioxantone)、2,4-二異丙基噻噸 (dilsopropylthioxanthone) 等之噻噸酮 (thioxanthone) 化合物；苯乙酮二甲基縮酮 (acetophenone dimethyl acetal) 等之烷基苯酮 (alkyl phenones) 化合物；三嗪 (triazon) 化合物；聯咪唑 (biimidazole) 化合物、酰基氧化磷類 (acylphosphine oxide) 化合物；二茂鈦 (titanocene) 化合物；肟酯 (oxime ester) 化合物；肟苯乙酸苯酯 (oxime ester phenylacetate) 化合物；羥基酮 (hydroxyketone) 化合物及氨基苯甲酸酯 (aminobenzoate) 化合物等。也可

使用此等1種或2種以上之混合物作為上述感光啟始劑。

【0190】

上述塗料 α ，也可配合所需包含1種或2種以上之防靜電劑，表面活性劑，觸變劑，防污劑，印刷性改進劑，抗氧化劑，耐天候穩定劑，光穩定劑，紫外線吸收劑，熱穩定劑，著色劑及有機微粒子等之添加劑。

【0191】

上述塗料 α ，由於要稀釋成較易塗佈之濃度，故也可因應所需包含溶劑。上述溶劑只要並非與上述成分(A)、上述成分(D)及其他之任意成分進行反應或不催化(促進)此等之成份的自我反應(含劣化反應)就可，其他並無特別限制。上述溶劑譬如可舉出：1-甲氧基(metokishi)-2-丙醇(propanol)、乙酸乙酯(ethyl acetate)、乙酸丁酯(butyl acetate)、甲苯(toluene)、甲基乙基酮(methyl ethyl ketone)、甲基異丁基酮(methyl isobutyl ketone)、二丙酮醇(diacetone alcohol)、丙酮(acetone)等。於此等之中較佳為1-甲氧基(metokishi)-2-丙醇(propanol)。可使用此等1種或2種以上混合物來作為上述溶劑。

【0192】

可藉由將此等之成分加以混合、攪拌即可獲得上述塗料 α 。

【0193】

雖無特別對從上述塗料 α 所形成之硬化塗佈之厚度加以限制，但從硬度之觀點來看，較佳為10 μm 以上，更佳為15 μm 以上，最佳為18 μm 以上。另外，從耐捲曲性及耐彎曲性的觀點來看，從塗料 α 所形成之硬化塗佈之厚度較佳為30 μm 以下，更佳為27 μm 以下，最佳為25 μm 以下。

除此之外，從塗料 α 所形成之硬化塗佈之厚度，較佳為 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下，或是 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $27\ \mu\text{m}$ 以下，或是 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $25\ \mu\text{m}$ 以下，或者較佳為 $15\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下，或者為 $15\ \mu\text{m}$ 以上 $27\ \mu\text{m}$ 以下，或者為 $15\ \mu\text{m}$ 以上 $25\ \mu\text{m}$ 以下，或者較佳為 $18\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下，或者為 $18\ \mu\text{m}$ 以上 $27\ \mu\text{m}$ 以下，或者為 $18\ \mu\text{m}$ 以上 $25\ \mu\text{m}$ 以下也可。

【0194】

塗料 β

上述塗料 β 包含有活性能量線硬化性樹脂且藉由紫外線或電子線等之活性能量線進行聚合、硬化即可形成硬化塗佈。有關上述活性能量線硬化性樹脂，將於上述塗料 α 之說明中詳述過。可使用此等1種或2種以上混合物來作為上述活性能量線硬化性樹脂。

【0195】

讓藉由本發明之製造方法所得之硬化塗佈層積薄膜，用於作為影像顯示裝置構件，特別係用於作為具有觸控面板機能之影像顯示裝置的顯示面板時，作為塗料 α 較佳係包含有：(A) 多官能(甲基)丙烯酸酯為100質量部；(B) 撥水劑為0.01~7質量部；及(C) 矽烷偶合劑為0.01~10質量部；且不含無機粒子之塗料。

【0196】

若讓藉由本發明之製造方法所得之硬化塗佈層積薄膜用於作為具有觸控面板機能之影像顯示裝置之顯示面板時，從塗料 β 所形成之硬化塗佈為觸控面。此時，若上述塗料 β 為上述構造時，則發現具有良好之耐磨損性且即使以手帕等反覆擦拭依然可維持指滑性等之表面特性。

【0197】

無機粒子（譬如矽石（二氧化矽）、氧化鋁、氧化鋯（zirconia）、氧化鈦（titania）、氧化鋅、氧化鋇、氧化銻、氧化錫、氧化銻錫、氧化銻及氧化鈾等之金屬氧化物微粒子；氟化鎂、氟化鈉等之金屬氧化物微粒子；金屬硫化物微粒子；金屬氮化物微粒子及金屬微粒子等），對提高硬化塗佈之硬度效果較大。另外，無機粒子及上述成分(A)等之樹脂成分之互動較弱，為導致耐磨損性不理想之原因。於是，於從形成最表面之上述塗料 β 所形成之硬化塗佈，為了保持耐磨損性將不含無機粒子，另一方面，於從上述塗料 α 所形成之硬化塗佈上，使其含有多量之特定無機粒子且藉由提高硬度，如此即可解決此問題。

於此所謂之「無機粒子」，乃意味不含有機物（藉由燃燒而可生成水及二氧化碳元素之物質）之粒子。

【0198】

於此，於塗料 β 之中，所謂「不含」無機粒子，係不含顯著量之無機粒子的意思。至於硬化塗佈形成用塗料之領域，無機粒子之顯著量，相對上述成份(A) 100質量部來說，通常為1質量部程度以上。因此，於塗料 β 中，所謂「不含」無機粒子，相對上述成份(A) 100質量部來說，無機粒子之量通常為0質量部以上而小於1質量部，較佳為0.1質量部以下，更好為0.01質量部以下。

【0199】

有關上述(A)多官能(甲基)丙烯酸酯，已將於上述塗料 α 之說明中詳述過。可使用此等1種或2種以上混合物來作為上述(A)多官能(甲基)丙烯酸酯。

【0200】**(B) 撥水劑**

上述成分 (B) 之撥水劑，其功能係提高指滑性，防污穢之附著性及污穢擦拭性。

【0201】

上述撥水劑可舉出：石蠟、聚乙烯蠟、丙烯酸樹脂・乙烯共聚物蠟等之蠟撥水劑；矽油、矽樹脂、聚二甲基矽氧烷 (polydimethylsiloxane)；及烷氧基硅烷 (alkylalkoxysilane) 等之矽撥水劑；氟聚醚 (fluoropolyether) 撥水劑及氟聚烷基 (fluoropolyalkyl) 撥水劑等之含氟撥水劑等。也可使用此等1種或2種以上之混合物作為上述成分 (B)。

【0202】

於此等撥水劑之中，作為上述成分 (B) 之撥水劑，從撥水性能之觀點來看，較佳係氟聚醚撥水劑。從讓上述成分 (A) 及上述成分 (B) 進行化學結合或強烈互動且從防止讓成分 (B) 產生滲出等之煩惱事情之觀點來看，要作為上述成分 (B) 之撥水劑，最佳係於分子內包含有 (甲基) 丙烯酰基及氟聚醚基之化合物的撥水劑 (以下簡稱含 (甲基) 丙烯酰基之氟聚醚撥水劑)。作為上述成分 (B) 之撥水劑，更佳係讓上述成分 (A) 及上述成分 (B) 進行化學結合或適當調節互動，若從具有高度透明性而同時可發現到良好之撥水性之觀點來看，也可使用含丙烯酰基之氟聚醚撥水劑及含甲基丙烯酰基之氟聚醚撥水劑之混合物。

【0203】

上述成分 (B) 之撥水劑之配合量，相對上述成分 (A) 100質量部且從防

止讓上述成分 (B) 產生滲出等之煩惱事情之觀點來看，通常為7質量部以下，較佳為4質量部以下，更佳為2質量部以下。另外，從可獲得成分 (B) 之使用效果之觀點來看，通常為0.01質量部以上，較佳為0.05質量部以上，更佳為0.1質量部以上。潑水劑之配合量，通常為0.01質量部以上7質量部以下，較佳為0.01質量部以上4質量部以下，或0.01質量部以上2質量部以下也可，或者較佳為0.05質量部以上7質量部以下，或0.05質量部以上4質量部以下，或0.05質量部以上2質量部以下也可，或者較佳為0.1質量部以上7質量部以下，或0.1質量部以上4質量部以下，或0.1質量部以上2質量部以下也可。

【0204】

(C) 矽烷偶合劑

上述上述成分 (C) 之矽烷偶合劑之功能係提高從上述塗料 α 所形成之硬化塗佈及從上述塗料 β 所形成之硬化塗佈之密合性。

【0205】

矽烷偶合劑，係具有水解基（譬如，甲氧基、乙氧基等之烷氧基；乙酰氧基等之酰氧基；氯基等之鹵素基等）及有機官能基（譬如氨基、硫基（mercapto group）乙烯基、環氧基、甲基丙烯酰氧基、丙烯酰氧基及異氰酸酯基等）之至少2種類之不同的反應基之矽烷（silane）化合物。要作為此等中之矽烷偶合劑，從密合性觀點來看，較佳為具有氨基之矽烷偶合劑（具有氨基及水解基之矽烷化合物）及具有硫基之矽烷偶合劑（具有硫基及水解基之矽烷化合物）。從密合性及臭氣的觀點來看，更佳為具有氨基之矽烷偶合劑。

【0206】

作為具有氨基之矽烷偶合劑，譬如可舉出有N-2-(氨基乙基)-3-氨基丙基、

N-2-（氨基乙基）-3-丙基三甲氧基矽烷、N-2-（氨基乙基）-3-氨基丙基三乙氧基、3-丙基三甲氧基矽烷、3-氨基丙基、3-三乙氧基甲矽烷基-N-（1,3-二甲基-亞丁基）丙胺、N-苯基-3-丙基三甲氧基矽烷及N-（乙烯基苄基）-2-氨基乙基-3-氨基丙基三甲氧基等。

【0207】

作為具有巰基之矽烷偶合劑，譬如可舉出3-巰丙基甲基二甲氧基硅烷（Mercaptopropylmethyldimethoxysilane）及3-3-巰丙基三甲氧基硅烷（Mercaptopropyltrimethoxysilane）等。

【0208】

作為上述上述成分（C）之矽烷偶合劑，可使用此等之矽烷偶合劑之1種或2種以上之混合物。

【0209】

上述成分（C）之潑水劑之配合量，相對上述成分（A）100質量部且從可確實獲得提高密合性效果之觀點來看，通常為0.01質量部以上，較佳為0.05質量部以上，更佳為0.1質量部以上。另外，矽烷偶合劑之配合量，從塗料之可使用時間（potlife）觀點來看，通常為10質量部以下，較佳為5質量部以下，更佳為1質量部以下也可。矽烷偶合劑之配合量，通常為0.01質量部以上10質量部以下，較佳為0.01質量部以上5質量部以下，或0.01質量部以上1質量部以下也可，或者較佳為0.05質量部以上10質量部以下，或0.05質量部以上5質量部以下，或0.05質量部以上1質量部以下也可，或者為0.1質量部以上1質量部以下也可。

【0210】

從可良好地作成藉由活性能量線所形成硬化性之觀點來看，較佳係讓上述塗料 β 於1分子中進一步含有2個以上之異氰酸酯基 ($-N=C=O$) 之化合物及/或感光啟始劑。

【0211】

有關於上述1分子含有2個以上之異氰酸酯基之化合物，已將於上述塗料 α 之說明中詳述過。可使用此等1種或2種以上混合物來作為於上述1分子含有2個以上之異氰酸酯基之化合物。

【0212】

有關上述感光啟始劑將於上述塗料 α 之說明中詳述過。可使用此等1種或2種以上混合物來作為上述感光啟始劑。

【0213】

於上述塗料 β ，也可配合所需包含1種或2種以上之防靜電劑，表面活性劑，整平劑，觸變劑，防污劑，印刷性改進劑，抗氧化劑，耐天候穩定劑，光穩定劑，紫外線吸收劑，熱穩定劑，著色劑及有機微粒子等之添加劑。

【0214】

上述塗料 β ，由於要稀釋成較易塗佈之濃度，故也可因應所需包含溶劑。溶劑只要並非與上述成分 (A) ~ (C) 及其他之任意成分進行反應或不催化 (促進) 此等之成份的自我反應 (含劣化反應) 就可，其他並無特別限制。上述溶劑譬如可舉出：1-甲氧基 (metokishi) -2-丙醇 (propanol)、乙酸乙酯 (ethyl acetate)、乙酸丁酯 (butyl acetate)、甲苯 (toluene)、甲基乙基酮 (methyl ethyl ketone)、甲基異丁基酮 (methyl isobutyl ketone)、二丙酮醇 (diacetone alcohol)、丙酮 (acetone) 等。可使用此等1種或2種以上混合物來作為上述溶劑。

【0215】

可藉由將此等之成分加以混合、攪拌即可獲得上述塗料 β 。

【0216】

從上述塗料 β 所形成之硬化塗佈之厚度，從耐磨損性及硬度的觀點來看， $0.5 \mu\text{m}$ 以上之較佳，更佳為 $1 \mu\text{m}$ 以上。另外，從上述塗料 β 所形成之硬化塗佈之厚度，從硬度及由上述塗料 α 所形成之硬化塗佈之密合性的觀點來看，較佳為 $5 \mu\text{m}$ 以下，更佳為 $4 \mu\text{m}$ 以下，最佳為 $3 \mu\text{m}$ 以下。

除此之外，從上述塗料 β 所形成之硬化塗佈之厚度，較佳為 $0.5 \mu\text{m}$ 以上 $5 \mu\text{m}$ 以下，或是 $0.5 \mu\text{m}$ 以上 $4 \mu\text{m}$ 以下，或是 $0.5 \mu\text{m}$ 以上 $3 \mu\text{m}$ 以下，或者較佳為 $1 \mu\text{m}$ 以上 $5 \mu\text{m}$ 以下，或者為 $1 \mu\text{m}$ 以上 $4 \mu\text{m}$ 以下，或者為 $1 \mu\text{m}$ 以上 $3 \mu\text{m}$ 以下也可。

【0217】

透明樹脂薄膜

可使用與本發明之第一及第二形態所述之相同薄膜來作為透明樹脂薄膜。

該透明樹脂薄膜，係讓從上述塗料 α 及上述塗料 β 各所形成之硬化塗佈用來形成於該上面之透明薄膜基材之層。作為上述透明樹脂薄膜，除了具有較高之透明性且為無著色外，其他皆無加以限制且可使用任意之透明樹脂薄膜。譬如可舉出：三醋酸纖維素等之纖維素酯樹脂；聚對苯二甲酸乙二酯等之聚酯纖維樹脂；乙烯降冰片烯 (ethylene norbornene) 共聚物等之環狀環烴氫樹脂；聚甲基丙烯酸甲酯、及聚甲基丙烯酸乙酯等之丙烯酸樹脂；聚(甲基)丙烯酸亞胺樹脂；芳香族聚碳酸酯樹脂；聚丙烯 (polypropylene)、

及4-甲基-烯-1等聚烯烴樹脂；聚酰胺樹脂；聚丙烯酸脂樹脂；聚合物形聚氨酯丙烯酸酯樹脂及聚醯亞胺樹脂等之薄膜。此等之薄膜包含有無延伸薄膜，單軸延伸薄膜及雙軸延伸薄膜。另外，此等之薄膜係包含層積2層以上此等之1種或2種以上之層積薄膜。

【0218】

並無特別加以限制上述透明樹脂薄膜之厚度，且可依據期望作成任意厚度。若藉由從本發明之製造方法所得之硬化塗佈層積薄膜之操作性觀點來看，通常為 $20\ \mu\text{m}$ 以上，更佳為 $50\ \mu\text{m}$ 以上也可。將本發明之硬化塗佈層積薄膜用於作為觸控面板之顯示面板時，從保持剛性觀點來看，透明樹脂薄膜之厚度通常為 $100\ \mu\text{m}$ 以上，較佳為 $200\ \mu\text{m}$ 以上，更佳為 $300\ \mu\text{m}$ 以上。另外，從因應於觸控面板之薄型化要求的觀點來看，透明樹脂薄膜之厚度通常為 $1500\ \mu\text{m}$ 以下，較佳為 $1200\ \mu\text{m}$ 以下， $1000\ \mu\text{m}$ 以下更佳。若適用於觸控面板之顯示面板以外而不需要較高剛性之用途時，若從經濟性觀點來看，透明樹脂薄膜之厚度通常為 $250\ \mu\text{m}$ 以下，較佳為 $150\ \mu\text{m}$ 以下。

【0219】

上述透明樹脂薄膜，較佳係聚（甲基）丙烯酸酯亞胺樹脂薄膜。藉此形成透表面硬度，耐磨損性，透明性，表面平滑性，外觀，剛性，耐熱性及尺寸穩定性佳之硬化塗佈層積薄膜，且可較佳適用於作為觸控面板之顯示面板或透明導電性基板上。

【0220】

上述聚（甲基）丙烯酸酯亞胺樹脂，其所謂丙烯酸樹脂之高透明性，表面硬度高及高剛性之特徵，可直接導入聚酰胺樹脂之抗熱性或尺寸穩定性佳之特徵，成為改良從淡黃色著色成紅褐色之缺點的可熱塑性樹脂。聚(甲

- 基)丙烯醯亞胺樹脂，譬如茲參考揭示於日本專利特表2011-519999號公報。
- 又，於本說明書中，所謂聚(甲基)丙烯醯亞胺係意味聚丙烯醯亞胺或聚甲基
- 丙烯醯亞胺 (polymethacrylimide) 的意思。

【0221】

作為上述聚(甲基)丙烯醯亞胺樹脂，從將硬化塗佈層積薄膜用於觸控面板等之光學物品目的來看，除了具有較高之透明性且為無著色外，其他皆無加以限制且可使用任意習知之聚(甲基)丙烯醯亞胺樹脂。

【0222】

作為較佳之上述聚(甲基)丙烯醯亞胺樹脂，可舉出黃色度指數(依據JIS K7105:1981且使用島津製作所股份有限公司製造之色度計「SolidSpec-3700」(商品名)加以測定)為3以下。黃色度指數若為2以下更佳，若為1以下為最佳。另外，從壓擠負荷或熔融薄膜之穩定性之觀點來看，作為較佳之聚(甲基)丙烯醯亞胺樹脂，可舉出熔體質量流動速率((melt volume-flow rate:MFR)依據ISO1133且於260°C、98.07N條件下測定)為0.1~20g/10分。熔體質量流動速率較佳為0.5~10g/10分。再者，從耐熱性觀點來看，聚(甲基)丙烯醯亞胺樹脂之玻璃轉移溫度，較佳為150°C以上。若玻璃轉移溫度為170°C以上更佳。

【0223】

另外，於上述聚(甲基)丙烯醯亞胺樹脂中，在不違反本發明之目的原則上，可依據期望進一步包含有：聚(甲基)丙烯醯亞胺樹脂以外之可熱塑性樹脂；顏料，無機填料(filler)，有機填料，樹脂填料；潤滑劑，抗氧化劑，耐天候穩定劑，熱穩定劑，脫模劑(parting agent)，抗靜電劑及界面活性劑等之添加劑。通常，當將聚(甲基)丙烯醯亞胺樹脂設為100質量部時，此等

任意成分之配合量為0.01~10質量部程度。

【0224】

目前市面上所販賣之聚(甲基)丙烯酸鹽亞胺樹脂可舉出：日本EVONIK公司之「PLEXIMID TT50」(商品名)及「PLEXIMID TT70」(商品名)等。

【0225】

上述聚(甲基)丙烯酸鹽亞胺樹脂薄膜，較佳係依序直接層積：第一聚(甲基)丙烯酸鹽亞胺樹脂層(P1)；芳香族聚碳酸酯樹脂層(Q)；以及第二聚(甲基)丙烯酸鹽亞胺樹脂層(P2)之透明多層薄膜。又，於本說明書之中，係以於上述 P1 層側形成為觸控面來說明之。

【0226】

聚(甲基)丙烯酸鹽亞胺樹脂薄，雖其耐熱性或表面硬度較佳，但切削加工性不夠理想。相對之，芳香族聚碳酸酯樹脂雖切削加工性佳，但耐熱性或表面硬度不理想。因此，藉由使用上述層構造之透明多層膜，可彌補兩者缺點，且可易於獲得無論耐熱性或表面硬度及切削加工性之任一者佳之硬化塗佈層積薄膜。

【0227】

雖並無特定限制上述 P1 層之層厚度，但從藉由本發明之製造方法所得之硬化塗佈層積薄膜之耐熱性或表面硬度觀點來看，通常為 20 μm 以上，較佳為 40 μm 以上，更佳為 60 μm 以上，最佳為 80 μm 以上。

【0228】

雖並無特定限制上述P2層之層厚度，但從藉由本發明之製造方法所得之硬化塗佈層積薄膜之耐捲曲性之觀點來看，較佳係與上述P1層為相同之層

厚度。

【0229】

又，於此所謂「相同層厚度」，不應該以物理化學嚴謹之意思來解釋相同層厚度。應該係解釋成於工業上通常所進行之步驟、品質管理的變化寬度範圍內為相同之層厚度。若於工業上通常所進行之步驟、品質管理的變化寬度範圍內為相同層厚度的話，則可良好保有透明多層薄膜之耐捲曲性。若係藉由T型模具共同壓擠法所形成之無延伸多層薄膜的情況時，通常能以 $-5\sim+5\mu\text{m}$ 程度之變化寬度來進行步驟、品質管理，所以應該解釋為層厚度為 $65\mu\text{m}$ 與相同 $75\mu\text{m}$ 為相同。於此之「相同層厚度」也可謂之「實質相同層厚度」。

【0230】

雖並無特定限制上述Q層之層厚度，但從藉由本發明之製造方法所得之硬化塗佈層積薄膜之耐切削性的觀點來看，通常為 $20\mu\text{m}$ 以上，較佳為 $80\mu\text{m}$ 以上也可。

【0231】

有關用於上述P1層及P2層之聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂薄膜，如上述所述。

【0232】

又，用於上述P1層之聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂及用於上述P2層之聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂，雖為不同之樹脂特性，譬如也可使用熔體質量流動速率(melt volume-flowrate: MFR)或玻璃轉移溫度為不同的聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂。從藉由本發明之製造方法所得之硬化塗佈層積薄膜之耐捲曲性觀點

來看，較佳係使用相同之樹脂特性。譬如可使用相同等級之相同區塊為較佳實施形態之一。

【0233】

作為用於上述 β 層之芳香族聚碳酸酯樹脂，譬如可使用：雙酚A、二甲基雙酚A、藉由1,1-二(4-羥基苯基)-3,3,5-三甲基環己烷等之芳香族二羥基化合物與光氣之界面聚合法所得之聚合體；雙酚A、二甲基雙酚A、藉由1,1-二(4-羥基苯基)-3,3,5-三甲基環己烷等之芳香族二羥基化合物與碳酸二苯酯等之碳酸二酯之酯交換反應所得之聚合體等之芳香族聚碳酸酯之1種或2種以上之混合物。

【0234】

作為可包含於上述芳香族聚碳酸酯之較佳任意成分，譬如可舉出核殼橡膠。當芳香族聚碳酸酯與核殼橡膠之總合為100質量部時，可藉由使用核殼橡膠為0~30質量部（芳香族聚碳酸酯為100~70質量部），較佳為0~10質量部（芳香族聚碳酸酯為100~90質量部）的量，可更加提高硬化塗佈層積薄膜之耐切削加工性或耐撞擊性。

【0235】

上述核殼橡膠譬如可舉出：甲基丙烯酸酯·苯乙烯/丁二烯橡膠接枝共聚物、丙烯腈·苯乙烯/丁二烯橡膠接枝共聚物、丙烯腈·苯乙烯/乙烯·丙烯酸酯橡膠接枝共聚物、丙烯腈·苯乙烯/丙烯酸酯接枝共聚物、甲基丙烯酸酯/丙烯酸酯橡膠接枝共聚物、甲基丙烯酸酯·丙烯腈/丙烯酸酯橡膠接枝共聚物等之核殼橡膠。可使用此等之1種或2種以上之核殼橡膠混合物來作為核殼橡膠。

【0236】

另外，上述芳香族聚碳酸酯樹脂，在不違反本發明之目的原則上，可依據期望進一步包含有：芳香族聚碳酸酯樹脂或核殼橡膠以外之可熱塑性樹脂；顏料、無機填料、有機填料、樹脂填料；潤滑劑、抗氧化劑、耐天候穩定劑、熱穩定劑、脫模劑（parting agent）、抗靜電劑及界面活性劑等之添加劑。通常，當芳香族聚碳酸酯樹脂與核殼橡膠之總合設為100質量部時，此等任意成分之配合量為0.01~10質量部程度。

【0237】

無特別加以限制上述聚(甲基)丙烯酸亞胺樹脂薄膜（該薄膜包含有上述透明多層薄膜之情況）之製造方法。作為較佳之製造方法譬如可舉出：日本特開2015-033844號公報或是日本特開2015-034285號公報所記載之方法。

【0238】

另外，當從上述塗料 α 形成硬化塗佈之際，於上述聚(甲基)丙烯酸亞胺樹脂之單層薄膜或者上述透明多層薄膜之硬化塗佈形成面或雙面，為了提高與從上述塗料 α 所形成硬化塗佈之黏著強度，也可於事前進行尖端放電處理或增粘塗佈形成等之易接著處理。

【0239】

於本發明之製造方法上，也可在與透明樹脂薄膜之塗料 α 塗佈面之相反面進一步形成第3硬化塗佈。藉此，可良好地形成硬化塗佈層積薄膜之耐捲曲性。如此一來，第3硬化塗佈所形成之硬化塗佈層積薄膜之構造，如圖2所示。

【0240】

另外，近年來，為了讓影像顯示裝置之輕量化為目的，於是有人揭示出

於顯示面板之背面直接形成觸控感應器之雙層構造之觸控面板（所謂單一·玻璃·解決方案）。另外，為了更輕量化，也有人揭示出可取代所謂單一·玻璃·解決方案之單一·塑料·解決方案。若將本發明之硬化塗佈層積薄膜用於取代所謂之單一·玻璃·解決方案之單一·塑料·解決方案時，則藉由形成上述第3硬化塗佈即可易於給予適當特性作為印刷面。

【0241】

本發明之硬化塗佈層積薄膜，也可藉由期望具有從上述塗料 β 所形成之硬化塗佈，從上述塗料 α 所形成之硬化塗佈，上述透明多層薄膜層及上述第3硬化塗佈以外之任意層。作為任意層，譬如可舉出上述之3種類之硬化塗佈以外的硬化塗佈，增粘塗佈，黏著劑層，透明導電層，高折射率層，低折射率層及防反射機能層等。

另外，如上述所言，聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂薄膜較佳係依序直接層積有第一聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂層(P1)；芳香族聚碳酸酯樹脂層(Q)；以及第二聚(甲基)丙烯酸醯亞胺樹脂層(P2)之透明多層薄膜，但於此等其他層，並非將包含任意層（譬如，黏著劑層，增粘塗佈，透明導電層，高折射率層，低折射率層及防反射機能層等）從發明範圍來排除。

【0242】

藉由本發明之第三形態之方法所製造之硬化塗佈層積薄膜，較佳係可滿足有關第一及第二形態之硬化塗佈層積薄膜所述之全光線透過率，霧值，鉛筆硬度，最小彎曲半徑，水接觸角及黃色度指數較佳範圍中之任一者或複數者。有關此等之物理性質之測定方法及技術意義，如以上所述。

也就是說，藉由第三形態之方法所製造之硬化塗佈層積薄膜較佳具有85%之全光線透過率，更佳為具有88%以上之全光線透過率，最好為具有90%以上之全光線透過率，及/或是具有2.0%以下之霧值，較佳為具有1.5%以下之霧值，更佳為具有1.0%以下之霧值，最好為具有0.5%以下之霧值，及/或是較佳為具有5H以上之鉛筆硬度，更佳為具有6H以上之鉛筆硬度，更佳為具有7H以上之鉛筆硬度，及/或是較佳為具有40mm以下之最小彎曲半徑，更佳為具有35mm以下之最小彎曲半徑，最佳為具有30mm以下之最小彎曲半徑，及/或是較佳為具有100度以上之第1硬化塗佈表面之水接觸角，更佳為具有105度以上之第1硬化塗佈表面之水接觸角，及/或是第1硬化塗佈表面之來回2萬次棉布擦拭後之水接觸角較佳為100度以上，若來回2萬5仟次棉布擦拭後之水接觸角為100度以上更佳。

【實施例】

【0243】

以下，雖藉由實施例來說明本發明，但本發明並非限定於此。

【0244】

測定・評價方法

以下將說明有關硬化塗佈層積薄膜之物理性之測定・評價方法。

(i) 全光線透過率

依據JIS K7361-1：1997且使用日本電色工業公司之濁度計「NDH2000（商品名）」加以測定全光線透過率。

【0245】

(ii) 鉛筆硬度

依據JIS K5600-5-4且以750g荷重之條件，使用三菱鉛筆股份有限公司之鉛筆「UNI」（商品名）來測定從硬化塗佈層積薄膜之第1硬化塗佈面或從塗料 β 所形成之硬化塗佈面。

【0246】

(iii) 霧值

K7136:2000且使用日本電色工業股份公司之濁度計「NDH2000(商品名)」來測定。

【0247】

(iv) 最想彎曲半徑

參考JIS-K6902:2007之彎曲成形性(B法)且於溫度為 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相對溼度為 $50\pm 5\%$ 之環境下，關於24小時狀態調節之測試片，其彎曲溫度為 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，彎折線係設為與硬化塗佈層積薄膜之機械方向成直角之方向，彎折讓硬化塗佈層積薄膜之第1硬化塗佈為外側而形成曲面進行測定。將沒有產生裂痕之成形治具當中之正面部分最小半徑之正面部分之半徑設為最小彎曲半徑。此「正面部分」意味著有關規定於JIS K6902:2007之18.2項之B法當中之成形夾具之同樣用語。

【0248】

(v) 水接觸角

有關硬化塗佈層積薄膜之第1硬化塗佈面或從塗料 β 所形成之硬化塗佈面，係使用KRUSS公司製造之自動接觸角計「DSA20」（商品名）且利用從水滴之寬度及高度計算出之方法（茲參考JIS R3257:1999）來測定之。

【0249】

(vi) 耐磨損性1 (棉布擦拭後之水接觸角)

以縱向 150mm，橫向 50mm 之大小，讓硬化塗佈層積薄膜之機械方向成為測試片之縱方向，使硬化塗佈層積薄膜之第 1 硬化塗佈或從塗料 β 所形成之硬化塗佈成為表面，而將採用之測試片放置於 JIS L0849 之學振型測試機上，且於學振型測試機之摩擦端子上，安裝有以 4 片重疊之紗布（川本產業股份有限公司之醫療用型 1 紗布）所覆蓋之不銹鋼板（縱向為 10mm，橫向為 10mm，厚度為 1mm），設定讓該不銹鋼板之縱橫面接觸到測試片，放置 350g 之負荷而讓測試片之第 1 硬化塗佈面或從塗料 β 所形成之硬化塗佈面，以摩擦端子之移動距離為 60mm，速度為 1 來回/秒之條件來回 1 萬次擦拭後，再依據上述 (v) 之方法來測定該棉佈擦拭處之水接觸角。又，若水接觸角為 100 度以上時，再次來回 5 千次擦拭後，再依據上述 (v) 之方法，反覆測定該該棉佈擦拭後之水接觸角的作業且以下列基準來評價之。

A：即使來回 2 萬 5 千次擦拭後水接觸角為 100 度以上。

B：於來回 2 萬次擦拭後，水接觸角為 100 度以上，但 2 萬 5 千次之後則水接觸角小於 100 度。

C：於來回 1 萬 5 千次擦拭後，水接觸角為 100 度以上，但 2 萬次之後則水接觸角小於 100 度。

D：於來回 1 萬次擦拭後，水接觸角小於 100 度，但 1 萬 5 千次之後則水接觸角小於 100 度。

E：於來回 1 萬次擦拭後，水接觸角小於 100 度。

【0250】

(vii) 耐磨損性2 (耐鋼絲棉性)

讓第1硬化塗佈或從塗料 β 所形成之硬化塗佈成為表面而將硬化塗佈層積薄膜放置於JIS L0849之學振型測試機上。接著，於學振型測試機之摩擦端子上安裝#0000之鋼絲棉後，載置500g之負荷，於測試片之表面來回摩擦100次後，以目視觀察該摩擦處。若無刮傷時，進一步來回擦拭100次後，反覆目視觀察該摩擦處之作業且以下面之基準加以評估。

- A：即使來回500次後也毫無刮傷。
- B：來回400次後雖毫無刮傷，但來回500次後確認有刮傷。
- C：來回300次後雖毫無刮傷，但來回400次後確認有刮傷。
- D：來回200次後雖毫無刮傷，但來回300次後確認有刮傷。
- E：來回100次後雖毫無刮傷，但來回200次後確認有刮傷。
- F：來回100次後確認有刮傷。

【0251】

(viii) 黃色度指數

依據JIS K7105:1981且使用島津製作所製造之色度計「SolidSpec-3700」(商品名)加以測定。

【0252】

(ix) 表面平滑性(表面外觀)

一邊改變各種螢光燈之光線入射角來碰處且以目視觀察硬化塗佈層積薄膜之表面(兩面)而以下列基準來評價。

- ◎ (非常良好): 表面毫無隆起或刮傷。即使透過光線靠近看也無混濁感。
- (良好): 若透過光靠近看，會發現有少許混濁感之處。
- △ (稍微不良): 若靠近看，表面有少許隆起或刮傷。另外，有混濁感。

x (不良): 表面上多數有隆起或刮傷。另外, 有明顯混濁感。

【0253】

(x) 附著力測試 (cross-cut adhesion test) (密合性)

依據JIS K5600-5-6: 1999且於硬化塗佈層積薄膜, 從第1硬化塗佈面側或從塗料 β 所形成之硬化塗佈面側, 置入100正方形(1正方形=1mm \times 1mm)棋盤之切口後, 往棋盤格子貼付且以手指擠壓密合測試用膠帶之後再剝離。評價基準將依據JIS之上述規格之表1。

分類0: 切割邊完全平滑且任一方格子毫無剝離。

分類1: 於切割之交叉點中, 較小之塗佈膜有剝離。於交叉切割部分上受到影響之面積, 明確沒有超過5%。

分類2: 塗佈膜沿著切割邊緣及/或是於交叉點上已剝離。於交叉切割部分上受到影響之面積, 超過5%明確無多過15%。

分類3: 塗佈膜沿著切割邊緣且部分或全面性產生大剝離, 及/或是方格子之各部分為部分或全面性產生剝離。於交叉切割部分上受到影響之面積, 超過15%明確無多過35%。

分類4: 塗佈膜沿著切割邊緣且部分或全面性產生大剝離, 及/或是複數處之方格子為部分或全面性已剝離。於交叉切割部分上受到影響之面積, 超過35%明確無多過65%。

分類5: 若剝離程度超過分類4時將屬於本分類。

【0254】

(xi) 切削加工性 (曲線狀切削加工線之狀態)

藉由電腦且使用可自動控制之剝削加工機, 於硬化塗佈層積薄膜設置直徑為2mm之正圓形之切削孔及0.5mm之正圓形之切削孔。此時使用之銑刀係

刀尖之尖端形狀為圓筒狀形之超硬合金製之4片刀刃且付有缺口 (nick)，刀刃直徑係可配合加工處而適當選擇。接著，以目視或顯微鏡 (100倍) 觀察直徑為2mm之切削孔之切削端面且以下列基準來評價。同樣之，以目視或顯微鏡 (100倍) 觀察直徑為0.5mm之切削孔之切削端面，且以下列基準來評價。依序將前者結果—後者結果記載於表格中。

◎ (非常良好): 即使以顯微鏡觀察也毫無裂痕、細痕。

○ (良好): 即使以顯微鏡觀察也毫無裂痕。但有細痕。

△ (稍微不良): 即使以目視也毫無裂痕。但，以顯微鏡觀察則有裂痕。

× (不良): 即使目視就有裂痕。

【0255】

(xii) 收縮開始溫度 (耐熱尺寸穩定性)

從依據JIS K7197:1991所測定之溫度—測試片長度曲線開始，於20°C~原料樹脂之玻璃轉移溫度範圍中最低之溫度側之中，將從增加 (膨脹) 測試片長度而往減少 (收縮) 移轉之轉折點 (測試片長度為極大之溫度) 作為收縮開始溫度來加以計算。測定係使用日本精工電子公司 (Seiko Instruments) 之熱機械分析裝置 (TMA) 「EXSTAR6100 (商品名)」。測試片係採用縱向20mm，橫向10mm之大小，讓薄膜之機械方向 (MD) 成為測試片之縱方向。測試片之狀態調整讓溫度為23°C±2°C，相對溼度為50±5°C且設為24小時，從測定作為膜薄之物理性數值之尺寸穩定性的目的來看，不用進行在測定最高溫度中之狀態調節。夾頭間距為10mm，拉伸負荷為4.0Mn/mm²。溫度程式係設為20°C且保持3分鐘後，再以升溫速度5°C/分升溫到溫度為300°C之程式。

【0256】

I·關於硬化塗佈層積薄膜之實驗例

使用之原材料

(A-1) 多官能(甲基)丙烯酸酯:

(A-2) 季戊四醇三丙烯酸酯(pentaerythritol triacrylate)(6官能)

【0257】

(B) 撥水劑

(B-1) 日本信越化學工業股份有限公司之含丙烯酰基之氟聚醚撥水劑

「KY-1203」(商品名): 固態含量為20質量部%

(B-2) 日本Solvay公司之含甲基丙烯酰基之氟聚醚撥水劑「FOMBLIN
MT70」(商品名): 固態含量為70質量部%

【0258】

(C) 矽烷偶合劑

(C-1) 日本信越化學工業股份有限公司之N-2-(氨基乙基)-3-丙基三甲氧基矽烷(aminopropyltrimethoxysilane)「KBM-602」(商品名)

(C-2) 日本信越化學工業股份有限公司之N-2-(氨基乙基)-3-丙基三甲氧基矽烷(aminopropyltrimethoxysilane)「KBM-603」(商品名)

(C-3) 日本信越化學工業股份有限公司之3-丙基三甲氧基矽烷(aminopropyltrimethoxysilane)「KBM-903」(商品名)

(C-4) 日本信越化學工業股份有限公司之3-巰基(mercaptopropyltrimethoxysilane)「KBM-802」(商品名)

(C-5) 日本信越化學工業股份有限公司之3-丙基三甲氧基矽烷

(glycidoxypropyltrimethoxysilane)「KBM-403」(商品名)

【0259】

(D) 平均粒子直徑為1~300nm之無機微粒子

(D-1) 以具有乙烯基之矽烷偶合劑所表面處理過之平均粒子直徑為20nm之矽微粒子

【0260】

(E) 整平劑

(E-1) 楠本化成股份有限公司之矽·丙烯酸共聚物整平劑「DISPARLON NSH-8430HF」(商品名): 固態成分10質量%

(E-2) BYKjapan股份有限公司之矽·丙烯酸共聚物整平劑「BYK-3550」(商品名): 固態成分52質量%

(E-3) BYKjapan股份有限公司之丙烯酸共聚物整平劑「BYK-399」(商品名): 固態成分100質量%

(E-4) 楠本化成股份有限公司之矽整平劑「DISPARLON LS-480」(商品名): 固態成分100質量%

【0261】

(F) 其他任意成分

(F-1) 双邦實業股份有限公司之苯酮(phenylketon)光起始劑(photoinitiator)
(1-hydroxycyclohexyl phenylketone)「SB-PI714」(商品名)

(F-2) 1-甲氧基(methoxy)-2-丙醇(propane)

【0262】

(H1) 第1硬化塗佈形成用塗料

(H1-1) 混合攪拌上述 (A-1) 100質量部，上述 (B-1) 2質量部 (固態成分換算0.40質量部)，上述 (B-2) 0.06質量部 (固態成分換算0.042質量部)，上述 (C-1) 0.5質量部，上述 (F-1) 4質量部及上述 (F-1) 100質量部即可獲得塗料。配合表如表1所示。又，有關上述 (B-1) 及上述 (B-2) 之固態成分換算值將記載於表內。

【0263】

除了將 (H1-2~H1-16) 之配合變更成表1或表2之外，其他將與上述 (H1-1) 作成相同而獲得塗料。

【0264】

【表1】

表1：第1硬化塗佈形成用塗料之組成 (1)

成分(質量部)	第1硬化塗佈形成用塗料							
	H1-1	H1-2	H1-3	H1-4	H1-5	H1-6	H1-7	H1-8
(A-1)	100	100	100	100	100	100	100	100
(B-1)	0.40	0.080	0.80	2.0	—	8.0	0.40	0.40
(B-2)	0.042	0.0084	0.084	0.21	—	0.840	0.042	0.042
(C-1)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	—
(C-2)	—	—	—	—	—	—	—	—
(C-3)	—	—	—	—	—	—	—	—
(C-4)	—	—	—	—	—	—	—	—
(C-5)	—	—	—	—	—	—	—	—
(D-1)	—	—	—	—	—	—	20	—
(F-1)	4	4	4	4	4	4	4	4
(F-2)	100	100	100	100	100	80	30	100

【0265】

【表2】

表2：第1硬化塗佈形成用塗料之組成 (2)

成分(質量部)	第1硬化塗佈形成用塗料							
	H1-9	H1-10	H1-11	H1-12	H1-13	H1-14	H1-15	H1-16
(A-1)	100	100	100	100	100	100	100	100
(B-1)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
(B-2)	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042

(C-1)	0.01	0.1	1	5	-	-	-	-
(C-2)	-	-	-	-	0.5	-	-	-
(C-3)	-	-	-	-	-	0.5	-	-
(C-4)	-	-	-	-	-	-	0.5	-
(C-5)	-	-	-	-	-	-	-	0.5
(D-1)	-	-	-	-	-	-	-	-
(F-1)	4	4	4	4	4	4	4	4
(F-2)	100	100	100	100	100	100	100	100

【0266】

(H2) 第2硬化塗佈形成用塗料

(H2-1) 混合攪拌上述(A-2) 100質量部，上述(D-1) 140質量部，上述(E-1) 2質量部（固態成分換算0.2質量部），上述(F-1) 17質量部及上述(F-2) 200質量部既可獲得塗料。配合表如表3所示。又，有關上述(E-1)之固態成分換算值將記載於表內。

【0267】

除了將(H2-2~H2-15)之配合變更成表3或表4之外，其他將與上述(H2-1)作成相同而獲得塗料。

【0268】

【表3】

表3：第2硬化塗佈形成用塗料之組成(1)

成分(質量部)	第2硬化塗佈形成用塗料						
	H2-1	H2-2	H2-3	H2-4	H2-5	H2-6	H2-7
(A-2)	100	100	100	100	100	100	100
(D-1)	140	140	140	140	140	140	140
(E-1)	0.2	-	0.1	0.4	0.6	1.5	-
(E-2)	-	-	-	-	-	-	0.2
(E-3)	-	-	-	-	-	-	-
(E-4)	-	-	-	-	-	-	-
(F-1)	17	17	17	17	17	17	17
(F-2)	200	200	200	200	200	200	200

【0269】

【表 4】

表 4：第 2 硬化塗佈形成用塗料之組成 (2)

成分 (質量部)	第 2 硬化塗佈形成用塗料							
	H2-8	H2-9	H2-10	H2-11	H2-12	H2-13	H2-14	H2-15
(A-1)	100	100	100	100	100	100	100	100
(D-1)	140	140	140	80	200	-	400	30
(E-1)	-	-	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
(E-2)	0.4	-	-	-	-	-	-	-
(E-3)	-	0.3	-	-	-	-	-	-
(E-4)	-	-	0.3	-	-	-	-	-
(F-1)	17	17	17	17	17	17	17	17
(F-2)	200	200	200	150	250	120	420	120

【0270】

(P-1) 使用 2 種 3 層多歧管方式之共同壓擠 T 型模具；及具備捲繞機之裝置，該捲繞機具備有以鏡面滾輪與鏡面輸送帶來壓擠熔融薄膜機構，讓日本 EVONIK 公司之聚(甲基)丙烯酸亞胺樹脂「PLEXIMID TT70」(商品名)作為 2 種 3 層之多層樹脂薄膜之兩外層 ($\alpha 1$ 層及 $\alpha 2$ 層)，而讓日本 Sumika Styron Polycarbonate Limited 之芳香族聚碳酸酯「CALIBRE-301-4」(商品名)作為中間層 (β 層)，從共同壓擠 T 型模具連續性共同壓擠，讓 $\alpha 1$ 層成為鏡面滾輪側，於旋轉之鏡面滾輪及沿著鏡面滾輪之外圍面而循環之鏡面輸送帶之間來供應投入且進行壓擠。藉此，即可獲得全厚度為 $250 \mu\text{m}$ ， $\alpha 1$ 層之層厚度為 $80 \mu\text{m}$ ， β 層之層厚度為 $90 \mu\text{m}$ ， $\alpha 2$ 層之層厚度為 $80 \mu\text{m}$ 之透明樹脂薄膜。此時之設定條件，T 型模具之設定溫度為 300°C ，鏡面滾輪之設定溫度為 130°C ，鏡面輸送帶之設定溫度為 120°C ，接管速度 (take-over speed) 為 $6.5\text{m}/\text{min}$ 。

【0271】

除了將 (P-2) 層比變更為 $\alpha 1$ 層之層厚度為 $60 \mu\text{m}$ ， β 層之層厚度為 130

μm ， α 2層之層厚度為 $60\mu\text{m}$ 之外，其他將與上述（P-1）作成相同而獲得透明樹脂薄膜。

【0272】

除了將（P-3）層比變更為 α 1層之層厚度為 $40\mu\text{m}$ ， β 層之層厚度為 $170\mu\text{m}$ ， α 2層之層厚度為 $40\mu\text{m}$ 之外，其他將與上述（P-1）作成相同而獲得透明樹脂薄膜。

【0273】

（P-5）三菱鉛筆股份有限公司之雙軸延伸聚對苯二甲酸乙二酯薄膜「DIAFOL」（商品名）：厚度為 $250\mu\text{m}$

【0274】

（P-5）住友化學股份有限公司之丙烯酸樹脂薄膜「TECHNOLLOY S001G」（商品名）：厚度為 $250\mu\text{m}$

【0275】

（P-6）使用具備有單層 T 型模具；及具有以鏡面滾輪與鏡面輸送帶來壓擠熔融薄膜機構的捲繞機裝置；從 T 型模具連續壓擠出日本 Sumika Styron Polycarbonate Limited 之芳香族聚碳酸酯「CALIBRE-301-4」（商品名），且於旋轉之鏡面滾輪及沿著鏡面滾輪之外圍面而循環之輸送帶之間供應投入且進行壓擠。藉此，即可獲得全厚度為 $250\mu\text{m}$ 之透明樹脂薄膜。此時之設定條件，T 型模具之設定溫度為 300°C ，鏡面滾輪之設定溫度為 140°C ，鏡面輸送帶之設定溫度為 120°C ，接管速度（take-over speed）為 $6.5\text{m}/\text{min}$ 。

【0276】

例子 1

於上述 (P-1) 之兩面進行尖端放電之處理。兩面之濕潤指數皆為 64mN/m。其次，於 $\alpha 1$ 層側面上使用模具方式之塗佈裝置，塗佈上述 (H2-1) 讓濕塗佈厚度為 $40 \mu\text{m}$ (硬化後厚度為 $22 \mu\text{m}$)。其次，從入口至出口通過將設定成爐內溫度為 90°C 的乾燥爐所需時間能以 1 分之生產線速度使其通過後，使用讓高壓水銀燈式之紫外線照射裝置 1 及直徑為 25.4cm 之鏡面金屬滾輪 2 對置之硬化裝置 (茲參考圖 1)，以鏡面金屬滾輪之溫度為 90°C ，積光量為 $80\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之條件下來處理之。上述 (H2-1) 之濕塗佈膜為手指接觸乾燥狀態之塗佈膜。其次，於上述 (H2-1) 之手指接觸乾燥狀態的塗佈膜上，使用模具方式之塗佈裝置，塗佈上述 (H1-1) 讓濕塗佈厚度為 $4 \mu\text{m}$ (硬化後厚度為 $2 \mu\text{m}$)。其次，從入口至出口通過將設定成爐內溫度為 80°C 的乾燥爐所需時間能以 1 分之生產線速度使其通過後，使用讓高壓水銀燈式之紫外線照射裝置 1 及直徑為 25.4cm 之鏡面金屬滾輪 2 對置之硬化裝置 (茲參考圖 1)，以鏡面金屬滾輪之溫度為 60°C ，積光量為 $480\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之條件下來處理，形成第 1 硬化塗佈及第 2 硬化塗佈。接著，於 $\alpha 2$ 層側面上使用與用於第 2 硬化塗佈之形成的相同塗料 (例子 1 為上述 (H2-1))，且使用模具方式之塗佈裝置讓硬化後厚度為 $22 \mu\text{m}$ 來形成第 3 硬化塗佈，即可獲得硬化塗佈層積薄膜。進行上述測試 (i) ~ (xii)。結果如表 5 所示。

【0277】

例子 2~35

除了讓使用之第 2 硬化塗佈形成用途料，第 1 硬化塗佈形成用途料及透明樹脂薄膜之至少任一者變更為表 5~9 之任一所示外，其他皆與例子 1 相同，進行硬化塗佈層積薄膜之製作及物理性測定、評價。結果如表 5~9 之任一者

所示。

【0278】

例子 36~58

除了讓硬化塗佈層積薄膜之第1~第3硬化塗佈之硬化厚厚度或是製造條件變更為表10~13之任一所示外，其他皆與例子1相同，進行硬化塗佈層積薄膜之製作及物理性測定、評價。結果如表10~13之任一者所示。

【0279】

【表5】

表5：硬化塗佈層積薄膜之物理性測定、評價結果

		例子 1	例子 2	例子 3	例子 4	例子 5	例子 6	例子 7
構成	第 1 硬化塗佈塗	(H1-1)	(H1-2)	(H1-3)	(H1-4)	(H1-5)	(H1-6)	(H1-7)
	第 2 硬化塗佈塗	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)
	透明樹脂薄膜	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)
評價結果	全光線透過率 %	90.9	90.9	90.8	90.4	90.9	89.8	90.1
	霧值 %	0.2	0.1	0.3	1.3	0.1	3.5	0.3
	黃色度指數	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	水接觸角 deg	116	115	116	118	72	119	119
	耐磨損性 1	A	B	A	A	E	A	E
	耐磨損性 2	A	A	A	A	D	A	F
	鉛筆硬度	7H	7H	7H	7H	5H	7H	7H
	表面平滑性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	附著力測試	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0
	最小彎曲半徑 mm	30	30	30	30	30	30	30
	切劑加工性	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎
收縮開始溫度 °C	140	140	140	140	140	140	140	

【0280】

【表6】

表6：硬化塗佈層積薄膜之物理性測定、評價結果

		例子 8	例子 9	例子 10	例子 11	例子 12	例子 13	例子 14
構成	第 1 硬化塗佈塗	(H1-8)	(H1-9)	(H1-10)	(H1-11)	(H1-12)	(H1-13)	(H1-14)
	第 2 硬化塗佈塗	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)
	透明樹脂薄膜	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)
評價	全光線透過率 %	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9
	霧值 %	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

黃色度指數	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
水接觸角 deg	116	116	116	116	116	116	116
耐磨損性 1	A	A	A	A	A	A	A
耐磨損性 2	A	A	A	A	A	A	A
鉛筆硬度	7H	7H	7H	7H	7H	7H	7H
表面平滑性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
附著力測試	分類 4	分類 1	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0
最小彎曲半徑 mm	30	30	30	30	30	30	30
切削加工性	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎
收縮開始溫度 °C	140	140	140	140	140	140	140

【0281】

【表 7】

表 7：硬化塗佈層積薄膜之物理性測定、評價結果

		例子 15	例子 16	例子 17	例子 18	例子 19	例子 20	例子 21
構成	第 1 硬化塗佈塗	(H1-15)	(H1-16)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)
	第 2 硬化塗佈塗	(H2-1)	(H2-1)	(H2-2)	(H2-3)	(H2-4)	(H2-5)	(H2-6)
	透明樹脂薄膜	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)
評價結果	全光線透過率 %	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9
	霧值 %	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.5
	黃色度指數	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	水接觸角 deg	116	116	116	116	116	116	116
	耐磨損性 1	A	A	B	A	A	A	A
	耐磨損性 2	A	A	B	A	A	A	A
	鉛筆硬度	7H	7H	7H	7H	7H	7H	7H
	表面平滑性	◎	◎	○	○	◎	◎	◎
	附著力測試	分類 0	分類 3	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 2
	最小彎曲半徑 mm	30	30	30	30	30	30	30
	切削加工性	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎
收縮開始溫度 °C	140	140	140	140	140	140	140	

【0282】

【表 8】

表 8：硬化塗佈層積薄膜之物理性測定、評價結果

		例子 22	例子 23	例子 24	例子 25	例子 26	例子 27	例子 28
構成	第 1 硬化塗佈塗	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)
	第 2 硬化塗佈塗	(H2-7)	(H2-8)	(H2-9)	(H2-10)	(H2-11)	(H2-12)	(H2-13)
	透明樹脂薄膜	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)
評價結果	全光線透過率 %	90.9	90.9	90.9	90.9	91.1	90.0	91.3
	霧值 %	0.2	0.2	0.5	0.5	0.2	0.6	0.1
	黃色度指數	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	水接觸角 deg	116	116	116	116	116	116	116

耐磨損性 1	A	A	A	A	A	A	A
耐磨損性 2	A	A	A	A	A	A	A
鉛筆硬度	7H	7H	7H	7H	6H	8H	2H
表面平滑性	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎
附著力測試	分類 0	分類 0	分類 0	分類 2	分類 0	分類 0	分類 0
最小彎曲半徑 mm	30	30	30	30	20	40	50
切削加工性	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎
收縮開始溫度 °C	140	140	140	140	140	140	140

【0283】

【表 9】

表 9：硬化塗佈層積薄膜之物理性測定、評價結果

		例子 29	例子 30	例子 31	例子 32	例子 33	例子 34	例子 35
構成	第 1 硬化塗佈塗	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)
	第 2 硬化塗佈塗	(H2-14)	(H2-15)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)
	透明樹脂薄膜	(P-1)	(P-1)	(P-2)	(P-3)	(P-4)	(P-5)	(P-6)
評價結果	全光線透過率 %	88.0	91.1	90.9	90.9	90.1	90.9	90.6
	霧值 %	3.5	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
	黃色度指數	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
	水接觸角 deg	116	116	116	116	116	116	116
	耐磨損性 1	A	A	A	A	A	A	A
	耐磨損性 2	A	A	A	A	A	A	A
	鉛筆硬度	9H	3H	7H	5H	4H	7H	2H
	表面平滑性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	附著力測試	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0
	最小彎曲半徑 mm	50	20	30	30	30	40	30
	切削加工性	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎
收縮開始溫度 °C	140	140	140	140	70	100	130	

【0284】

【表 10】

表 10：硬化塗佈層積薄膜之物理性測定、評價結果

		例子 36	例子 37	例子 38	例子 39	例子 40	例子 41
第 1 硬化塗佈塗	塗料	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)
	厚度 μm	0.5	1	3	5	2	2
	預先乾燥溫度 °C	80	80	80	80	80	80
	預先乾燥時間 分	1	1	1	1	1	1
	照射時之預熱 °C	60	60	60	60	60	60
	積光量 mJ/cm ²	480	480	480	480	480	480

第2 硬化塗佈塗	塗料	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)
	厚度 μm	22	22	22	22	15	18
	預先乾燥溫度 $^{\circ}\text{C}$	90	90	90	90	90	90
	預先乾燥時間 分	1	1	1	1	1	1
	照射時之預熱 $^{\circ}\text{C}$	90	90	90	90	90	90
	積光量 mJ/cm^2	80	80	80	80	80	80
透明樹脂薄膜		(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)
評價結果	全光線透過率 %	90.9	90.9	90.9	90.9	91.1	90.8
	霧值 %	0.2	0.2	0.4	0.9	0.2	0.2
	黃色度指數	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	水接觸角 deg	116	116	116	116	116	116
	耐磨損性 1	B	A	A	A	A	A
	耐磨損性 2	B	A	A	A	A	A
	鉛筆硬度	5H	7H	7H	7H	5H	7H
	表面平滑性	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	附著力測試	分類 0	分類 0	分類 0	分類 2	分類 0	分類 0
	最小彎曲半徑 mm	30	30	30	40	20	30
	切削加工性	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎
	收縮開始溫度 $^{\circ}\text{C}$	140	140	140	140	140	140

【0285】

【表 1 1】

表 11：硬化塗佈層積薄膜之物理性測定、評價結果

第1 硬化塗佈塗		例子 42	例子 43	例子 44	例子 45	例子 46	例子 47
	塗料	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)
	厚度 μm	2	2	2	2	2	2
	預先乾燥溫度 $^{\circ}\text{C}$	80	80	80	80	80	80
	預先乾燥時間 分	1	1	1	1	1	1
	照射時之預熱 $^{\circ}\text{C}$	60	60	60	60	60	60
第2 硬化塗佈塗	積光量 mJ/cm^2	480	480	480	480	480	480
	塗料	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)
	厚度 μm	25	35	22	22	22	22
	預先乾燥溫度 $^{\circ}\text{C}$	90	90	90	90	90	90
	預先乾燥時間 分	1	1	1	1	1	1
	照射時之預熱 $^{\circ}\text{C}$	90	90	90	90	90	90
評價結果	積光量 mJ/cm^2	80	80	30	80	120	160
	透明樹脂薄膜	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)
	全光線透過率 %	90.5	90.0	90.9	90.9	90.9	90.9
	霧值 %	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	黃色度指數	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	水接觸角 deg	116	116	116	116	116	116
耐磨損性 1	A	A	A	A	A	A	

耐磨損性 2	A	A	A	A	A	A
鉛筆硬度	7H	9H	7H	7H	7H	7H
表面平滑性	◎	◎	◎	◎	◎	◎
附著力測試	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 1
最小彎曲半徑 mm	35	70	30	30	30	30
切削加工性	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎
收縮開始溫度 °C	140	140	140	140	140	140

【0286】

【表 1 2】

表 12：硬化塗佈層積薄膜之物理性測定、評價結果

	例子 47	例子 48	例子 49	例子 50	例子 51	例子 52	
第 1 硬化塗佈塗	塗料	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	
	厚度 μm	2	2	2	2	2	
	預先乾燥溫度 °C	80	80	80	80	80	
	預先乾燥時間 分	1	1	1	1	1	
	照射時之預熱 °C	60	60	40	80	40	80
	積光量 mJ/cm^2	480	480	480	480	480	480
第 2 硬化塗佈塗	塗料	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	
	厚度 μm	22	22	22	22	22	
	預先乾燥溫度 °C	90	90	90	90	90	90
	預先乾燥時間 分	1	1	1	1	1	1
	照射時之預熱 °C	90	90	90	90	90	90
	積光量 mJ/cm^2	230	300	80	80	120	120
透明樹脂薄膜	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	
評價結果	全光線透過率 %	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9
	霧值 %	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	黃色度指數	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	水接觸角 deg	116	116	110	116	110	116
	耐磨損性 1	A	A	A	A	A	A
	耐磨損性 2	A	A	A	A	A	A
	鉛筆硬度	7H	7H	7H	7H	7H	7H
	表面平滑性	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	附著力測試	分類 3	分類 4	分類 0	分類 0	分類 1	分類 1
	最小彎曲半徑 mm	30	30	30	30	30	30
	切削加工性	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎
	收縮開始溫度 °C	140	140	140	140	140	140

【0287】

【表 1 3】

表 13：硬化塗佈層積薄膜之物理性測定、評價結果

		例子 53	例子 54	例子 55	例子 56	例子 57	例子 58
第 1 硬化塗佈塗	塗料	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)	(H1-1)
	厚度 μm	2	2	2	2	2	2
	預先乾燥溫度 $^{\circ}\text{C}$	80	80	80	80	80	80
	預先乾燥時間 分	1	1	1	1	1	1
	照射時之預熱 $^{\circ}\text{C}$	20	40	80	110	40	80
	積光量 mJ/cm^2	480	480	480	480	480	480
第 2 硬化塗佈塗	塗料	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)
	厚度 μm	22	22	22	22	22	22
	預先乾燥溫度 $^{\circ}\text{C}$	90	90	90	90	90	90
	預先乾燥時間 分	1	1	1	1	1	1
	照射時之預熱 $^{\circ}\text{C}$	90	90	90	90	90	90
	積光量 mJ/cm^2	160	160	160	160	230	230
透明樹脂薄膜		(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)
評價結果	全光線透過率 %	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9
	霧值 %	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	黃色度指數	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	水接觸角 deg	110	110	116	110	110	116
	耐磨損性 1	A	A	A	A	A	A
	耐磨損性 2	A	A	A	A	A	A
	鉛筆硬度	7H	7H	7H	7H	7H	7H
	表面平滑性	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	附著力測試	分類 5	分類 2	分類 2	分類 5	分類 3	分類 3
	最小彎曲半徑 mm	30	30	30	30	30	30
	切削加工性	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎
	收縮開始溫度 $^{\circ}\text{C}$	140	140	140	140	140	140

【0288】

從此等結果可知，本發明之硬化塗佈層積薄膜，其無論透明性，色調，耐磨損性，表面硬度，耐彎曲性及表面外觀之平衡度皆佳。因此，該硬化塗佈層積薄膜較佳作為具有觸控面板機能之影像顯示裝置的顯示面板。

【0289】

II. 硬化塗佈層積薄膜之製造方法的實驗例子

【0290】

(A) ~ (F) 之成分係使用上述者。

【0291】

(H α) 塗料 α ：

(H α -1) 混合攪拌上述 (A-2) 100質量部，上述 (D-1) 140質量部，上述 (E-1) 200質量部 (固態成分換算0.2質量部)，上述 (F-1) 17質量部及上述 (F-2) 200質量部即可獲得塗料。配合表如表14所示。又，有關上述 (E-1) 之固態成分換算值將記載於表內。

【0292】

除了將 (H α -2~H α -16) 之配合變更成表14或表15之外，其他將與上述 (H α -1) 作成相同而獲得塗料。

【0293】

【表14】

表14：塗料 α 之組成 (1)

成分 (質量部)	塗料 α						
	H α -1	H α -2	H α -3	H α -4	H α -5	H α -6	H α -7
(A-2)	100	100	100	100	100	100	100
(D-1)	140	140	140	140	140	140	140
(E-1)	0.2	-	0.1	0.4	0.6	1.5	-
(E-2)	-	-	-	-	-	-	0.2
(E-3)	-	-	-	-	-	-	-
(E-4)	-	-	-	-	-	-	-
(F-1)	17	17	17	17	17	17	17
(F-2)	200	200	200	200	200	200	200

【0294】

【表15】

表15：塗料 α 之組成 (2)

成分 (質量部)	塗料 α						
	H α -8	H α -9	H α -10	H α -11	H α -12	H α -13	H α -14
(A-2)	-	100	100	100	100	100	100
(D-1)	140	140	140	80	200	300	400
(E-1)	-	-	-	0.2	0.2	0.2	0.2

(E-2)	0.4	-	-	-	-	-	-
(E-3)	-	0.3	-	-	-	-	-
(E-4)	-	-	0.3	-	-	-	-
(F-1)	17	17	17	17	17	17	17
(F-2)	200	200	200	155	250	120	420

【0295】

(H β) 塗料 β ：

(H β -1) 混合攪拌上述 (A-1) 100質量部，上述 (B-1) 2質量部 (固態成分換算0.40質量部)，上述 (B-2) 0.06質量部 (固態成分換算0.042質量部)，上述 (C-1) 0.5質量部，上述 (F-1) 4質量部及上述 (F-2) 100質量部即可獲得塗料。配合表如表16所示。又，有關上述 (B-1) 與上述成分 (B-2) 之固態成分換算值將記載於表內。

【0296】

除了將 (H β -2~H β -16) 之配合變更成表16或表17之外，其他將與上述 (H β -1) 作成相同而獲得塗料。

【0297】

【表16】

表16：塗料 β 之組成 (1)

成分 (質量部)	塗料 β							
	H β -1	H β -2	H β -3	H β -4	H β -5	H β -6	H β -7	H β -8
(A-1)	100	100	100	100	100	100	100	100
(B-1)	0.40	0.080	0.80	2.0	-	8.0	0.40	0.40
(B-2)	0.042	0.0084	0.084	0.21	-	0.84	0.042	0.042
(C-1)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-
(C-2)	-	-	-	-	-	-	-	-
(C-3)	-	-	-	-	-	-	-	-
(C-4)	-	-	-	-	-	-	-	-
(C-5)	-	-	-	-	-	-	-	-
(D-1)	-	-	-	-	-	-	20	-
(F-1)	4	4	4	4	4	4	4	4

(F-2)	100	100	100	100	100	80	130	100
-------	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----

【0298】

【表 17】

表17：塗料 β 之組成(2)

成分(質量部)	塗料 β							
	H β -9	H β -10	H β -11	H β -12	H β -13	H β -14	H β -15	H β -16
(A-1)	100	100	100	100	100	100	100	100
(B-1)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
(B-2)	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042
(C-1)	0.01	0.1	1	5	-	-	-	-
(C-2)	-	-	-	-	0.5	-	-	-
(C-3)	-	-	-	-	-	0.5	-	-
(C-4)	-	-	-	-	-	-	0.5	-
(C-5)	-	-	-	-	-	-	-	0.5
(D-1)	-	-	-	-	-	-	-	-
(F-1)	4	4	4	4	4	4	4	4
(F-2)	100	100	100	105	100	100	100	100

【0299】

(P) 透明樹脂薄膜

(P-1) 使用2種3層多歧管方式之共同壓擠T型模具；及具備捲繞機之裝置，該捲繞機具備有以鏡面滾輪與鏡面輸送帶來壓擠熔融薄膜機構，讓日本EVONIK公司之聚(甲基)丙烯酸亞胺樹脂「PLEXIMID TT50」(商品名)作為2種3層之多層樹脂薄膜之兩外層(P1層及P2層)，而讓日本Sumika Styron Polycarbonate Limited之芳香族聚碳酸酯「CALIBRE-301-4」(商品名)作為中間層(Q層)，從共同壓擠T型模具連續性共同壓擠，讓P1層成為鏡面滾輪側，於旋轉之鏡面滾輪及沿著鏡面滾輪之外圍面而循環之鏡面輸送帶之間來供應投入，且進行壓擠。藉此，即可獲得全厚度為250 μ m，P1層之層厚度為80 μ m，Q層之層厚度為90 μ m，P2層之層厚度為80 μ m之透明樹脂薄膜。此時之設定條件，T型模具之設定溫度為300 $^{\circ}$ C，鏡面滾輪之設定溫度為130 $^{\circ}$ C，

鏡面輸送帶之設定溫度為120°C，接管速度（take-over speed）為6.5m/min。

【0300】

(P-2) 除了將層比變更為P1層之層厚度為60 μm ，Q層之層厚度為130 μm ，P2層之層厚度為60 μm 之外，其他將與上述（P-1）作成相同而獲得透明樹脂薄膜。

【0301】

(P-3) 除了將層比變更為P1層之層厚度為40 μm ，Q層之層厚度為170 μm ，P2層之層厚度為40 μm 之外，其他將與上述（P-1）作成相同而獲得透明樹脂薄膜。

【0302】

(P-4) 三菱鉛筆股份有限公司之雙軸延伸聚對苯二甲酸乙二酯薄膜「DIAFOL」（商品名）：厚度為250 μm

【0303】

(P-5) 住友化學股份有限公司之丙烯酸樹脂薄膜「TECHNOLLOY S001G」（商品名）：厚度為250 μm

【0304】

(P-6) 使用單層 T 型模具；及具備有以鏡面滾輪與鏡面輸送帶來壓擠熔融薄膜機構的捲繞機之裝置；從 T 型模具連續壓擠出日本 Sumika Styron Polycarbonate Limited 之芳香族聚碳酸酯「CALIBRE-301-4」（商品名），且於旋轉之鏡面滾輪及沿著鏡面滾輪之外圍面而循環之輸送帶之間供應投入且進行壓擠。藉此，即可獲得全厚度為 250 μm 之透明樹脂薄膜。此時之設定條件，T 型模具之設定溫度為 300°C，鏡面滾輪之設定溫度為 140°C，鏡面

輸送帶之設定溫度為 120°C ，接管速度 (take-over speed) 為 $6.5\text{m}/\text{min}$ 。

【0305】

例子 59

於上述(P-1)之兩面進行尖端放電之處理。兩面之濕潤指數皆為 $64\text{mN}/\text{m}$ 。

其次，於P1層側面上使用模具方式之塗佈裝置，塗佈上述 ($H\alpha - 1$) 讓濕塗佈厚度為 $40\mu\text{m}$ (硬化後厚度為 $22\mu\text{m}$) (步驟1)。

其次，從入口至出口通過將設定成爐內溫度為 90°C 的乾燥爐所需時間能以1分之生產線速度使其通過。

其次，使用讓高壓水銀燈式之紫外線照射裝置1及直徑為 25.4cm 之鏡面金屬滾輪2對置之硬化裝置 (茲參考圖1)，以鏡面金屬滾輪之溫度為 90°C ，積光量為 $80\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之條件下來處理之。上述 ($H\alpha - 1$) 之濕塗佈膜為手指接觸乾燥狀態之塗佈膜 (步驟2)。

其次，於上述 ($H\alpha - 1$) 之手指接觸乾燥狀態的塗佈膜上，使用模具方式之塗佈裝置，塗佈上述 ($H\beta - 1$) 讓濕塗佈厚度為 $4\mu\text{m}$ (硬化後厚度為 $2\mu\text{m}$) (步驟3)。

其次，從入口至出口通過將設定成爐內溫度為 80°C 的乾燥爐所需時間能以1分之生產線速度使其通過。

其次，使用讓高壓水銀燈式之紫外線照射裝置1及直徑為 25.4cm 之鏡面金屬滾輪2對置之硬化裝置 (茲參考圖1)，以鏡面金屬滾輪之溫度為 60°C ，積光量為 $480\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之條件下來處理 (步驟4)。

接著，於P2層側面上使用模具方式之塗佈裝置，且塗佈與用於 (步驟1) 相同塗料 (例子59為上述 ($H\alpha 2 - 1$)) 讓硬化後厚度為 $22\mu\text{m}$ 來形成第3硬

化塗佈，即可獲得硬化塗佈層積薄膜。進行上述測試 (i) ~ (xii)。結果如表18所示。

【0306】

例子60，61

除了將上述步驟4之鏡面金屬滾輪之溫度變更為表18所述條件外，其他皆與例子59相同，進行硬化塗佈層積薄膜之製作及物理性測定、評價。結果如表18所示。

【0307】

例子62，63

除了將上述步驟2之積光量變更為 $120\text{mJ}/\text{cm}^2$ 及將上述步驟4之鏡面金屬滾輪之溫度變更為表18所述條件外，其他皆與例子59相同，進行硬化塗佈層積薄膜之製作及物理性測定、評價。結果如表18所示。

【0308】

例子64~65，66~67

除了將上述步驟2之積光量變更為 $160\text{mJ}/\text{cm}^2$ 及將上述步驟4之鏡面金屬滾輪之溫度變更為表18或表19所述條件外，其他皆與例子59相同，進行硬化塗佈層積薄膜之製作及物理性測定、評價。結果如表18或表19所示。

【0309】

例子68，69

除了將上述步驟2之積光量變更為 $230\text{mJ}/\text{cm}^2$ 及將上述步驟4之鏡面金屬滾輪之溫度變更為表19所述條件外，其他皆與例子59相同，進行硬化塗佈層積薄膜之製作及物理性測定、評價。結果如表19所示。

【0310】

例子70~73，74

除了將上述步驟2之積光量變更為表19或表20所述條件外，其他皆與例子59相同，進行硬化塗佈層積薄膜之製作及物理性測定、評價。結果如表19或表20所示。

【0311】

例子75~78

除了讓從上述塗料 α 所形成之硬化塗佈之硬化後厚度更為表20或表21所述條件及將第3硬化塗佈之硬化後厚度更成與由上述塗料 α 所形成之硬化塗佈之硬化後厚度相同之外，其他皆與例子59相同，進行硬化塗佈層積薄膜之製作及物理性測定、評價。結果如表20或表21所示。

【0312】

例子79~82

除了讓從上述塗料 β 所形成之硬化塗佈之硬化後厚度更為表21所述條件之外，其他皆與例子59相同，進行硬化塗佈層積薄膜之製作及物理性測定、評價。結果如表21所示。

【0313】

例子83~115

除了讓使用之塗料 α ，塗料 β 及透明樹脂薄膜之至少任一者變更為表22~26之任一者所述條件之外，其他皆與例子59相同，進行硬化塗佈層積薄膜之製作及物理性測定、評價。結果如表22~26所示。

【0314】

【表18】

表18：硬化塗佈層積薄膜之物理性測定、評價結果

	例 59	例 60	例 61	例 62	例 63	例 64
塗料 α	(H α -1)	(H α -1)	(H α -1)	(H α -1)	(H α -1)	(H α -1)

步驟(1)濕塗佈厚度 μm	40	40	40	40	40	40
硬化後厚度 μm	22	22	22	22	22	22
預先乾燥溫度 $^{\circ}\text{C}$	90	90	90	90	90	90
預先乾燥時間 分	1	1	1	1	1	1
步驟(2)滾輪溫度 $^{\circ}\text{C}$	90	90	90	90	90	90
步驟(2)之積光量 mJ/cm^2	80	80	80	120	120	160
塗料 β	(H β -1)	(H β -1)	(H β -1)	(H β -1)	(H β -1)	(H β -1)
步驟(3)濕塗佈厚度 μm	4	4	4	4	4	4
硬化後厚度 μm	2	2	2	2	2	2
預先乾燥溫度 $^{\circ}\text{C}$	80	80	80	80	80	80
預先乾燥時間 分	1	1	1	1	1	1
步驟(4)滾輪溫度 $^{\circ}\text{C}$	60	40	80	40	80	40
步驟(4)之積光量 mJ/cm^2	480	480	480	480	480	480
透明樹脂薄膜	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)
評價結果	全光線透過率%	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9
	霧值%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	黃色度指數	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	水接觸角 deg	116	110	116	110	116
	耐磨損性 1	A	A	A	A	A
	耐磨損性 2	A	A	A	A	A
	鉛筆硬度	7H	7H	7H	7H	7H
	表面平滑性	◎	◎	◎	◎	◎
	棋盤實驗	分類 0	分類 0	分類 0	分類 1	分類 1
	最小彎曲半徑 mm	30	30	30	30	30
	切削加工性	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎
	收縮開始溫度 $^{\circ}\text{C}$	140	140	140	140	140

【0315】

【表 19】

表 19：硬化塗佈層積薄膜之物理性測定、評價結果

	例 65	例 66	例 67	例 68	例 69	例 70
塗料 α	(H α -1)	(H α -1)	(H α -1)	(H α -1)	(H α -1)	(H α -1)
步驟(1)濕塗佈厚度 μm	40	40	40	40	40	40
硬化後厚度 μm	22	22	22	22	22	22
預先乾燥溫度 $^{\circ}\text{C}$	90	90	90	90	90	90
預先乾燥時間 分	1	1	1	1	1	1
步驟(2)滾輪溫度 $^{\circ}\text{C}$	90	90	90	90	90	90
步驟(2)之積光量 mJ/cm^2	160	160	160	230	230	120
塗料 β	(H β -1)	(H β -1)	(H β -1)	(H β -1)	(H β -1)	(H β -1)

步驟(3)濕塗佈厚度 μm	4	4	4	4	4	4
硬化後厚度 μm	2	2	2	2	2	2
預先乾燥溫度 $^{\circ}\text{C}$	80	80	80	80	80	80
預先乾燥時間 分	1	1	1	1	1	1
步驟(4)滾輪溫度 $^{\circ}\text{C}$	80	25	110	40	80	60
步驟(4)之積光量 mJ/cm^2	480	480	480	480	480	480
透明樹脂薄膜	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)
評價結果	全光線透過率%	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9
	霧值%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	黃色度指數	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	水接觸角 deg	116	110	110	110	116
	耐磨損性 1	A	A	A	A	A
	耐磨損性 2	A	A	A	A	A
	鉛筆硬度	7H	7H	7H	7H	7H
	表面平滑性	◎	◎	◎	◎	◎
	棋盤實驗	分類 2	分類 5	分類 5	分類 3	分類 3
	最小彎曲半徑 mm	30	30	30	30	30
	切削加工性	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎
	收縮開始溫度 $^{\circ}\text{C}$	140	140	140	140	140

【0316】

【表 20】

表 20：硬化塗佈層積薄膜之物理性測定、評價結果

	例 71	例 72	例 73	例 74	例 75	例 76
塗料 α	(H α -1)	(H α -1)	(H α -1)	(H α -1)	(H α -1)	(H α -1)
步驟(1)濕塗佈厚度 μm	40	40	40	40	27	32
硬化後厚度 μm	22	22	22	22	15	18
預先乾燥溫度 $^{\circ}\text{C}$	90	90	90	90	90	90
預先乾燥時間 分	1	1	1	1	1	1
步驟(2)滾輪溫度 $^{\circ}\text{C}$	90	90	90	90	90	90
步驟(2)之積光量 mJ/cm^2	160	230	30	480	80	80
塗料 β	(H β -1)	(H β -1)	(H β -1)	(H β -1)	(H β -1)	(H β -1)
步驟(3)濕塗佈厚度 μm	4	4	4	4	4	4
硬化後厚度 μm	2	2	2	2	2	2
預先乾燥溫度 $^{\circ}\text{C}$	80	80	80	80	80	80
預先乾燥時間 分	1	1	1	1	1	1
步驟(4)滾輪溫度 $^{\circ}\text{C}$	60	60	60	60	60	60
步驟(4)之積光量 mJ/cm^2	480	480	480	480	480	480

透明樹脂薄膜		(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)
評價結果	全光線透過率%	90.9	90.9	90.9	90.9	91.1	90.8
	霧值%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	黃色度指數	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	水接觸角 deg	116	116	116	116	116	116
	耐磨損性 1	A	A	A	A	A	A
	耐磨損性 2	A	A	A	A	A	A
	鉛筆硬度	7H	7H	7H	7H	5H	7H
	表面平滑性	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	棋盤實驗	分類 1	分類 3	分類 0	分類 5	分類 0	分類 0
	最小彎曲半徑 mm	30	30	30	30	20	30
	切削加工性	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎
收縮開始溫度℃	140	140	140	140	140	140	

【0317】

【表 2 1】

表 21：硬化塗佈層積薄膜之物理性測定、評價結果

	例 77	例 78	例 79	例 80	例 81	例 82	
塗料 α	(H α -1)	(H α -1)	(H α -1)	(H α -1)	(H α -1)	(H α -1)	
步驟(1)濕塗佈厚度 μm	45	62	40	40	40	40	
硬化後厚度 μm	25	35	22	22	22	22	
預先乾燥溫度 $^{\circ}\text{C}$	90	90	90	90	90	90	
預先乾燥時間 分	1	1	1	1	1	1	
步驟 (2) 滾輪溫度 $^{\circ}\text{C}$	90	90	90	90	90	90	
步驟 (2) 之積光量 mJ/cm^2	80	80	80	80	80	80	
塗料 β	(H β -1)	(H β -1)	(H β -1)	(H β -1)	(H β -1)	(H β -1)	
步驟(3)濕塗佈厚度 μm	4	4	1	2	6	10	
硬化後厚度 μm	2	2	0.5	1	3	5	
預先乾燥溫度 $^{\circ}\text{C}$	80	80	80	80	80	80	
預先乾燥時間 分	1	1	1	1	1	1	
步驟 (4) 滾輪溫度 $^{\circ}\text{C}$	60	60	60	60	60	60	
步驟 (4) 之積光量 mJ/cm^2	480	480	480	480	480	480	
透明樹脂薄膜	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	
評價結果	全光線透過率%	90.5	90.0	90.9	90.9	90.9	90.9
	霧值%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.9
	黃色度指數	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	水接觸角 deg	116	116	116	116	116	116
	耐磨損性 1	A	A	A	A	A	A
	耐磨損性 2	A	A	A	A	A	A

鉛筆硬度	7H	9H	5H	7H	7H	7H
表面平滑性	◎	◎	◎	◎	◎	◎
棋盤實驗	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 2
最小彎曲半徑 mm	35	70	30	30	30	40
切削加工性	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎
收縮開始溫度℃	140	140	140	140	140	140

【0318】

【表 2 2】

表 22：硬化塗佈層積薄膜之物理性測定、評價結果

		例 1	例 83	例 84	例 85	例 86	例 87	例 88
構成	塗料β	(Hβ-1)	(Hβ-2)	(Hβ-3)	(Hβ-4)	(Hβ-5)	(Hβ-6)	(Hβ-7)
	塗料α	(Hα-1)	(Hα-1)	(Hα-1)	(Hα-1)	(Hα-1)	(Hα-1)	(Hα-1)
	透明樹脂薄膜	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)
	全光線透過率%	90.9	90.9	90.8	90.4	90.9	89.8	90.9
評價結果	霧值%	0.2	0.1	0.3	1.3	0.1	3.5	0.3
	黃色度指數	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	水接觸角 deg	116	115	116	118	72.1	119	116
	耐磨損性 1	A	B	A	A	E	A	E
	耐磨損性 2	A	A	A	A	D	A	F
	鉛筆硬度	7H	9H	5H	7H	5H	7H	7H
	表面平滑性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	棋盤實驗	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 2	分類 2
	最小彎曲半徑 mm	30	30	30	30	30	30	30
	切削加工性	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎
	收縮開始溫度℃	140	140	140	140	140	140	140

【0319】

【表 2 3】

表 23：硬化塗佈層積薄膜之物理性測定、評價結果

		例 89	例 90	例 91	例 92	例 93	例 94	例 95
構成	塗料β	(Hβ-8)	(Hβ-9)	(Hβ-10)	(Hβ-11)	(Hβ-12)	(Hβ-13)	(Hβ-14)
	塗料α	(Hα-1)	(Hα-1)	(Hα-1)	(Hα-1)	(Hα-1)	(Hα-1)	(Hα-1)
	透明樹脂薄膜	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)
	全光線透過率%	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9
評價結果	霧值%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	黃色度指數	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	水接觸角 deg	116	116	116	116	116	116	116

耐磨損性 1	A	A	A	A	A	A	A
耐磨損性 2	A	A	A	A	A	A	A
鉛筆硬度	7H	7H	7H	7H	7H	7H	7H
表面平滑性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
棋盤實驗	分類 4	分類 1	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0
最小彎曲半徑 mm	30	30	30	30	30	30	30
切削加工性	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎
收縮開始溫度°C	140	140	140	140	140	140	140

【0320】

【表 2 4】

表 24：硬化塗佈層積薄膜之物理性測定、評價結果

		例 96	例 97	例 98	例 99	例 100	例 101	例 102
構成	塗料β	(Hβ-15)	(Hβ-16)	(Hβ-1)	(Hβ-1)	(Hβ-1)	(Hβ-1)	(Hβ-1)
	塗料α	(Hα-1)	(Hα-1)	(Hα-2)	(Hα-3)	(Hα-4)	(Hα-5)	(Hα-6)
	透明樹脂薄膜	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)
	全光線透過率%	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9
評價結果	霧值%	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.5
	黃色度指數	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	水接觸角 deg	116	116	116	116	116	116	116
	耐磨損性 1	A	A	B	A	A	A	A
	耐磨損性 2	A	A	B	A	A	A	A
	鉛筆硬度	7H	7H	7H	7H	7H	7H	7H
	表面平滑性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	棋盤實驗	分類 0	分類 2	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 2
	最小彎曲半徑 mm	30	20	30	30	30	30	30
	切削加工性	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎
收縮開始溫度°C	140	140	140	140	140	140	140	

【0321】

【表 2 5】

表 25：硬化塗佈層積薄膜之物理性測定、評價結果

		例 103	例 104	例 105	例 106	例 107	例 108	例 109
構成	塗料β	(Hβ-1)	(Hβ-1)	(Hβ-1)	(Hβ-1)	(Hβ-1)	(Hβ-1)	(Hβ-1)
	塗料α	(Hα-7)	(Hα-8)	(Hα-9)	(Hα-10)	(Hα-11)	(Hα-12)	(Hα-13)
	透明樹脂薄膜	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)	(P-1)
	全光線透過率%	90.9	90.9	90.9	90.9	91.1	90.0	91.1
評價結果	霧值%	0.2	0.2	0.5	0.5	0.2	0.6	0.1
	黃色度指數	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

水接觸角 deg	116	116	116	116	116	116	116
耐磨損性 1	A	A	A	A	A	A	A
耐磨損性 2	A	A	A	A	A	A	A
鉛筆硬度	7H	7H	7H	7H	6H	8H	3H
表面平滑性	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎
棋盤實驗	分類 0	分類 2	分類 0	分類 2	分類 0	分類 0	分類 0
最小彎曲半徑 mm	30	20	30	30	20	40	20
切削加工性	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎
收縮開始溫度℃	140	140	140	140	140	140	140

【0322】

【表 2 6】

表 26：硬化塗佈層積薄膜之物理性測定、評價結果

		例 110	例 111	例 112	例 113	例 114	例 115
構成	塗料β	(Hβ-1)	(Hβ-1)	(Hβ-1)	(Hβ-1)	(Hβ-1)	(Hβ-1)
	塗料α	(Hα-14)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)	(H2-1)
	透明樹脂薄膜	(P-1)	(P-2)	(P-3)	(P-4)	(P-5)	(P-6)
	全光線透過率%	88.0	90.9	90.9	90.1	90.9	90.6
評價結果	霧值%	3.5	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
	黃色度指數	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
	水接觸角 deg	116	116	116	116	116	116
	耐磨損性 1	A	A	A	A	A	A
	耐磨損性 2	A	A	A	A	A	A
	鉛筆硬度	9H	7H	5H	4H	7H	2H
	表面平滑性	◎	◎	○	◎	◎	◎
	棋盤實驗	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0
	最小彎曲半徑 mm	50	30	30	30	40	30
	切削加工性	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎	◎—◎
收縮開始溫度℃	140	140	140	70	100	130	

【0323】

從此等結果可知，藉由本發明之製造方法所得之硬化塗佈層積薄膜，層間密合性良好且透明性，色調，耐磨損性，表面硬度及表面外觀之平衡皆佳。因此，該硬化塗佈層積薄膜，較佳適用於作為具有觸控面板機能之影像顯示裝置之顯示面板上。

【0324】

本發明之硬化塗佈層積薄膜，可較佳用於作為液晶顯示器，電漿顯示器及電致發光顯示器等之影像顯示裝置之構件（含具有觸控面板機能之影像顯示裝置及不具有觸控面板機能之影像顯示裝置），尤其係較佳作為具有觸控面板機能之影像顯示裝置的顯示面板。

【符號說明】

【0325】

- 5、 紫外線照射裝置
- 6、 鏡面金屬滾輪
- 7、 捲筒紙
- 8、 角度（holding angle）
- 9、 第1硬化塗佈
- 10、 第2硬化塗佈
- 11、 第一聚（甲基）丙烯酸亞胺樹脂層（ $\alpha 1$ ）
- 12、 芳香族聚碳酸酯樹脂層（ β ）
- 13、 第二聚（甲基）丙烯酸亞胺樹脂層（ $\alpha 2$ ）
- 14、 第3硬化塗佈

申請專利範圍

1.一種硬化塗佈層積薄膜，從最表層側依序具有第1硬化塗佈，第2硬化塗佈及透明樹脂薄膜層，其中上述第1硬化塗佈係由不含無機粒子之塗料所形成；上述第2硬化塗佈係由含無機粒子之塗料所形成；且，要滿足：

(i) 全光線透過率為80%以上；及

(ii) 上述第1硬化塗佈表面之鉛筆硬度為5H以上。

2.如申請專利範圍第1項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述第1硬化塗佈表面之鉛筆硬度為7H以上。

3.如申請專利範圍第1或2項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中進一步要滿足：

(iii) 霧值為2.0%以下；及

(iv) 最小彎曲半徑為40mm以下。

4.如申請專利範圍第1至3之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中進一步要滿足：

(v) 上述第1硬化塗佈表面之水接觸角為100度以上；及

(vi) 上述第1硬化塗佈表面之來回2萬次棉布擦拭後之水接觸角為100度以上。

5.如申請專利範圍第1至4之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述透明樹脂薄膜係依序直接層積：

第一聚(甲基)丙烯酸亞胺樹脂層($\alpha 1$)；

芳香族聚碳酸酯樹脂層(β)；以及

第二聚(甲基)丙烯酸亞胺樹脂層($\alpha 2$)。

6.如申請專利範圍第1至5之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述第1

硬化塗佈係由含有矽烷偶合劑之塗料所形成。

7.如申請專利範圍第1至6之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述第1硬化塗佈之厚度為 $0.5\sim 5\mu\text{m}$ 。

8.如申請專利範圍第1至7之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述第2硬化塗佈之厚度為 $10\sim 30\mu\text{m}$ 。

9.一種用來作為影像顯示裝置構件，係如申請專利範圍第1至8之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜。

10.一種影像顯示裝置係含有申請專利範圍第1至8之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜。

11.一種硬化塗佈層積薄膜，從最表層側依序具有第1硬化塗佈，第2硬化塗佈及透明樹脂薄膜層，其中上述第1硬化塗佈係含有：

(A) 多官能（甲基）丙烯酸酯為100質量部；

(B) 撥水劑（repellents）為 $0.01\sim 7$ 質量部；及

(C) 矽烷偶合劑（silane coupling agent）為 $0.01\sim 10$ 質量部；且由不含無機粒子之塗料所形成之；

上述第2硬化塗佈，係由含有：

(A) 多官能（甲基）丙烯酸酯為100質量部；及

(D) 平均粒子直徑為 $1\sim 300\text{nm}$ 之無機微粒子 $5\sim 100$ 質量部之塗料所形成之。

12.如申請專利範圍第11項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述（C）矽烷偶合劑係包含由從具有氨基之矽烷偶合劑及具有巰基之矽烷偶合劑所構成之群組而選擇出1種以上。

13.如申請專利範圍第11或12項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述撥水劑

係含有（甲基）丙烯酸基之氟聚醚（fluoropolyether）潑水劑。

14.如申請專利範圍第11至13之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中形成上述第2硬化塗佈之塗料進一步含有（E）整平劑（leveling agent）為0.01~7質量部。

15.如申請專利範圍第11至14之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述第1硬化塗佈之厚度為0.5~5 μm 。

16.如申請專利範圍第11至15之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述第2硬化塗佈之厚度為10~30 μm 。

17.如申請專利範圍第11至16之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述透明樹脂薄膜係依序直接層積：

第一聚（甲基）丙烯酸亞胺樹脂層（ $\alpha 1$ ）；

芳香族聚碳酸酯樹脂層（ β ）；以及

第二聚（甲基）丙烯酸亞胺樹脂層（ $\alpha 2$ ）。

18.一種用來作為影像顯示裝置構件，係如申請專利範圍第11至17之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜。

19.一種影像顯示裝置係含有申請專利範圍第11至17之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜。

20.一種硬化塗佈層積薄膜之製造方法，係包含有：

（1）於透明樹脂薄膜上，塗佈含有活性能量線硬化性樹脂之塗料 α ，形成第1濕塗佈膜之步驟；

（2）於從上述塗料 α 所形成之第1濕塗佈膜上，讓活性能量線照射積光量（integral of light）為1~230mJ/cm²，成為手指接觸乾燥狀態之塗佈膜之步驟；

(3) 於從上述塗料 α 所形成之手指接觸乾燥狀態之塗佈膜上，塗佈含有活性能量線硬化性樹脂之塗料 β ，形成第2濕塗佈膜之步驟；及

(4) 讓從上述塗料 β 所形成之第2濕塗佈膜預熱成溫度30~100°C，再藉由將活性能量線照射積光量 (integral of light) 為240~1000mJ/cm²，即可獲得包含從上述塗料 α 所形成之硬化塗佈及從上述塗料 β 所形成之硬化塗佈之硬化塗佈層積薄膜之步驟。

21.如申請專利範圍第20項所述之方法，其中從上述塗料 β 所形成之硬化塗佈之厚度為0.5~5 μ m。

22.如申請專利範圍第21項所述之方法，其中從上述塗料 α 所形成之硬化塗佈之厚度為10~30 μ m。

23.如申請專利範圍第20至22之任一項所述之方法，其中上述塗料 β 含有：

- (A) 多官能 (甲基) 丙烯酸酯為100質量部；
- (B) 撥水劑 (repellents) 為0.01~7質量部；及
- (C) 矽烷偶合劑為0.01~10質量部；且不含無機粒子。

24.如申請專利範圍第20至23之任一項所述之方法，其中上述塗料 α 含有：

- (A) 多官能 (甲基) 丙烯酸酯為100質量部；及
- (D) 平均粒子直徑為1~300nm之無機微粒子50~300質量部。

25.如申請專利範圍第20至24之任一項所述之方法，其中上述透明樹脂薄膜係依序直接層積：

第一聚 (甲基) 丙烯酰亞胺樹脂層 (P1)；

芳香族聚碳酸酯樹脂層 (Q)；以及

第二聚 (甲基) 丙烯酰亞胺樹脂層 (P2)。

26.一種硬化塗佈層積薄膜，係利用如申請專利範圍第20至25之任一項所述之方法生產之。

27.一種用來作為影像顯示裝置構件，係如申請專利範圍第26項所述之硬化塗佈層積薄膜。

28.一種影像顯示裝置係含有申請專利範圍第26項所述之硬化塗佈層積薄膜。

圖式

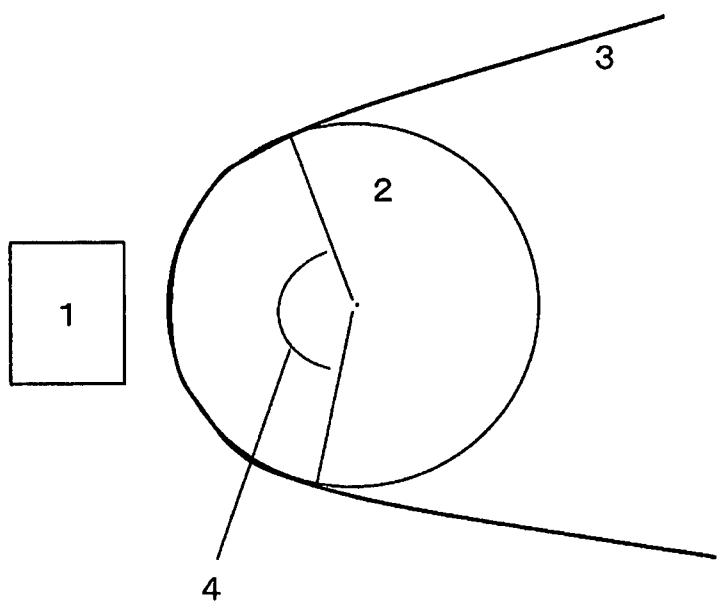


圖 1

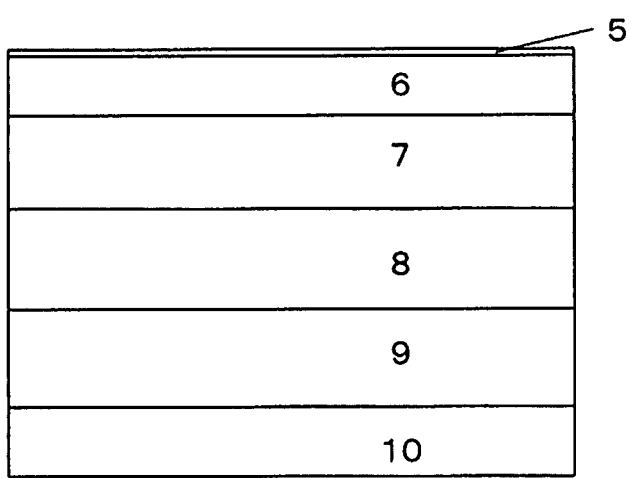


圖 2

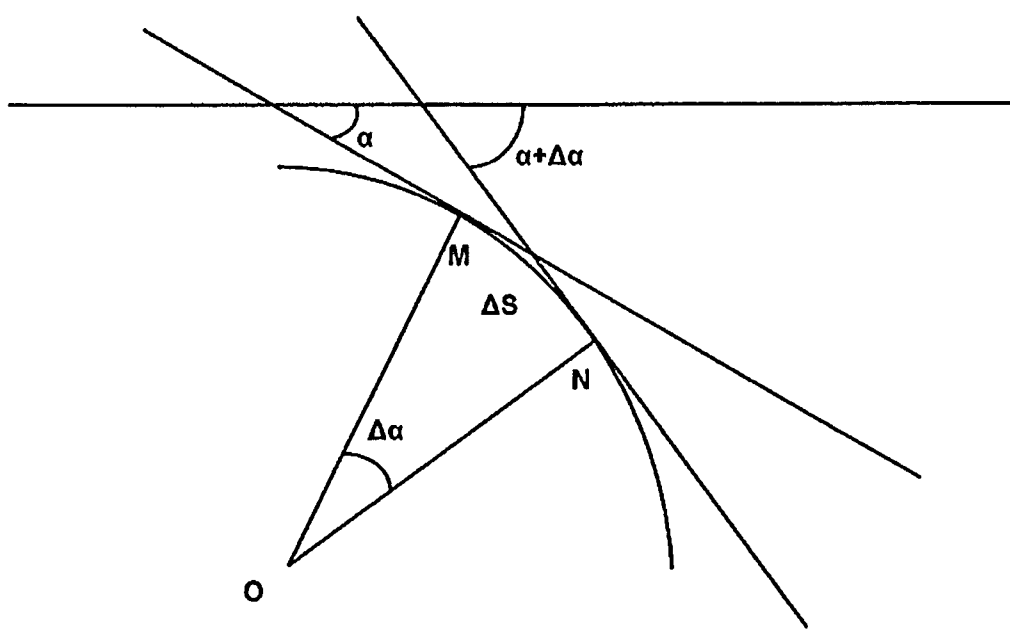


圖 3

申請專利範圍

1.一種硬化塗佈層積薄膜，從最表層側依序具有第1硬化塗佈，第2硬化塗佈及透明樹脂薄膜層，其中上述第1硬化塗佈係由不含無機粒子之塗料所形成；上述第2硬化塗佈係由含無機粒子之塗料所形成；且，要滿足：

(i) 全光線透過率為80%以上；及

(ii) 上述第1硬化塗佈表面之鉛筆硬度為5H以上。

2.如申請專利範圍第1項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述第1硬化塗佈表面之鉛筆硬度為7H以上。

3.如申請專利範圍第1或2項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中進一步要滿足：

(iii) 霧值為2.0%以下；及

(iv) 最小彎曲半徑為40mm以下。

4.如申請專利範圍第1或2項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中進一步要滿足：

(v) 上述第1硬化塗佈表面之水接觸角為100度以上；及

(vi) 上述第1硬化塗佈表面之來回2萬次棉布擦拭後之水接觸角為100度以上。

5.如申請專利範圍第3項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中進一步要滿足：

(v) 上述第1硬化塗佈表面之水接觸角為100度以上；及

(vi) 上述第1硬化塗佈表面之來回2萬次棉布擦拭後之水接觸角為100度以上。

6.如申請專利範圍第1或2項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述透明樹脂薄膜係依序直接層積：

第一聚（甲基）丙烯酸亞胺樹脂層（ $\alpha 1$ ）；

芳香族聚碳酸酯樹脂層 (β); 以及

第二聚 (甲基) 丙烯酸亞胺樹脂層 ($\alpha 2$)。

7. 如申請專利範圍第 3 項所述之硬化塗佈層積薄膜, 其中上述透明樹脂薄膜係依序直接層積:

第一聚 (甲基) 丙烯酸亞胺樹脂層 ($\alpha 1$);

芳香族聚碳酸酯樹脂層 (β); 以及

第二聚 (甲基) 丙烯酸亞胺樹脂層 ($\alpha 2$)。

● 8. 如申請專利範圍第 4 項所述之硬化塗佈層積薄膜, 其中上述透明樹脂薄膜係依序直接層積:

第一聚 (甲基) 丙烯酸亞胺樹脂層 ($\alpha 1$);

芳香族聚碳酸酯樹脂層 (β); 以及

第二聚 (甲基) 丙烯酸亞胺樹脂層 ($\alpha 2$)。

9. 如申請專利範圍第 5 項所述之硬化塗佈層積薄膜, 其中上述透明樹脂薄膜係依序直接層積:

● 第一聚 (甲基) 丙烯酸亞胺樹脂層 ($\alpha 1$);

芳香族聚碳酸酯樹脂層 (β); 以及

第二聚 (甲基) 丙烯酸亞胺樹脂層 ($\alpha 2$)。

10. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之硬化塗佈層積薄膜, 其中上述第 1 硬化塗佈係由含有矽烷偶合劑之塗料所形成。

11. 如申請專利範圍第 3 項所述之硬化塗佈層積薄膜, 其中上述第 1 硬化塗佈係由含有矽烷偶合劑之塗料所形成。

12. 如申請專利範圍第 4 項所述之硬化塗佈層積薄膜, 其中上述第 1 硬化塗佈

係由含有矽烷偶合劑之塗料所形成。

13.如申請專利範圍第5項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述第1硬化塗佈係由含有矽烷偶合劑之塗料所形成。

14.如申請專利範圍第1或2項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述第1硬化塗佈之厚度為 $0.5\sim 5\mu\text{m}$ 。

15.如申請專利範圍第1或2項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述第2硬化塗佈之厚度為 $10\sim 30\mu\text{m}$ 。

● 16.一種用來作為影像顯示裝置構件，係如申請專利範圍第1或2項所述之硬化塗佈層積薄膜。

17.一種影像顯示裝置係含有申請專利範圍第1或2項所述之硬化塗佈層積薄膜。

18.一種硬化塗佈層積薄膜，從最表層側依序具有第1硬化塗佈，第2硬化塗佈及透明樹脂薄膜層，其中上述第1硬化塗佈係含有：

(A) 多官能（甲基）丙烯酸酯為100質量部；

● (B) 撥水劑（repellents）為 $0.01\sim 7$ 質量部；及

(C) 矽烷偶合劑（silane coupling agent）為 $0.01\sim 10$ 質量部；且由不含無機粒子之塗料所形成之；

上述第2硬化塗佈，係由含有：

(A) 多官能（甲基）丙烯酸酯為100質量部；及

(D) 平均粒子直徑為 $1\sim 300\text{nm}$ 之無機微粒子 $5\sim 300$ 質量部之塗料所形成之。

19.如申請專利範圍第18項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述（C）矽烷偶合劑係包含由從具有氨基之矽烷偶合劑及具有巰基之矽烷偶合劑所構成之

群組而選擇出1種以上。

20.如申請專利範圍第18或19項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述潑水劑係含有（甲基）丙烯酸基之氟聚醚（fluoropolyether）潑水劑。

21.如申請專利範圍第18或19之任一項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中形成上述第2硬化塗佈之塗料進一步含有（E）整平劑（leveling agent）為0.01~1質量部。

22.如申請專利範圍第20項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中形成上述第2硬化塗佈之塗料進一步含有（E）整平劑（leveling agent）為0.01~1質量部。

23.如申請專利範圍第18或19項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述第1硬化塗佈之厚度為0.5~5 μm 。

24.如申請專利範圍第18或19項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述第2硬化塗佈之厚度為10~30 μm 。

25.如申請專利範圍第18或19項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述透明樹脂薄膜係依序直接層積：

第一聚（甲基）丙烯酸亞胺樹脂層（ $\alpha 1$ ）；

芳香族聚碳酸酯樹脂層（ β ）；以及

第二聚（甲基）丙烯酸亞胺樹脂層（ $\alpha 2$ ）。

26.如申請專利範圍第20項所述之硬化塗佈層積薄膜，其中上述透明樹脂薄膜係依序直接層積：

第一聚（甲基）丙烯酸亞胺樹脂層（ $\alpha 1$ ）；

芳香族聚碳酸酯樹脂層（ β ）；以及

第二聚（甲基）丙烯酸亞胺樹脂層（ $\alpha 2$ ）。

27.一種用來作為影像顯示裝置構件，係如申請專利範圍第18或19項所述之硬化塗佈層積薄膜。

28.一種影像顯示裝置係含有申請專利範圍第18或19項所述之硬化塗佈層積薄膜。

29.一種硬化塗佈層積薄膜之製造方法，係包含有：

(1) 於透明樹脂薄膜上，塗佈含有活性能量線硬化性樹脂之塗料 α ，形成第1濕塗佈膜之步驟；

(2) 於從上述塗料 α 所形成之第1濕塗佈膜上，讓活性能量線照射積光量 (integral of light) 為1~230mJ/cm²，成為手指接觸乾燥狀態之塗佈膜之步驟；

(3) 於從上述塗料 α 所形成之手指接觸乾燥狀態之塗佈膜上，塗佈含有活性能量線硬化性樹脂之塗料 β ，形成第2濕塗佈膜之步驟；及

(4) 讓從上述塗料 β 所形成之第2濕塗佈膜預熱成溫度30~100°C，再藉由將活性能量線照射積光量 (integral of light) 為240~1000mJ/cm²，即可獲得包含從上述塗料 α 所形成之硬化塗佈及從上述塗料 β 所形成之硬化塗佈之硬化塗佈層積薄膜之步驟；

其中，該塗料 α 包含有：

(A) 多官能 (甲基) 丙烯酸酯為100質量部；及

(D) 平均粒子直徑為1~300nm之無機微粒子5~300質量部之塗料所形成之。

30.如申請專利範圍第29項所述之方法，其中上述塗料 β 含有：

(A) 多官能 (甲基) 丙烯酸酯為100質量部；

(B) 撥水劑 (repellents) 為0.01~7質量部；及

(C) 矽烷偶合劑為0.01~10質量部；且不含無機粒子。

31.如申請專利範圍第 29 或 30 項所述之方法，其中上述透明樹脂薄膜係依序直接層積：

第一聚（甲基）丙烯酸亞胺樹脂層（P1）；

芳香族聚碳酸酯樹脂層（Q）；以及

第二聚（甲基）丙烯酸亞胺樹脂層（P2）。

32.如申請專利範圍第29或30項所述之方法，其中從上述塗料 β 所形成之硬化塗佈之厚度為 $0.5\sim 5\mu\text{m}$ 。

33.如申請專利範圍第29或30項所述之方法，其中從上述塗料 α 所形成之硬化塗佈之厚度為 $10\sim 30\mu\text{m}$ 。

34.一種硬化塗佈層積薄膜，係利用如申請專利範圍第29或30項所述之方法生產之。

35.一種用來作為影像顯示裝置構件，係如申請專利範圍第34項所述之硬化塗佈層積薄膜。

36.一種影像顯示裝置係含有申請專利範圍第34項所述之硬化塗佈層積薄膜。