

# 發明專利說明書

## 公告本

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96134082

※申請日期：96年09月12日

※IPC分類：G02B 1/04 (2006.01)

### 一、發明名稱：

(中) 透明複合薄片

(英) Clear complex resin

### 二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 住友電木股份有限公司

(英) SUMITOMO BAKELITE COMPANY, LIMITED.

代表人：(中) 1. 小川富太郎

(英) 1. OGAWA, TOMITARO

地址：(中) 日本國東京都品川區東品川二丁目五番八號

(英) 5-8, Higashi-Shinagawa 2-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 140-0002 Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

### 三、發明人：(共 4 人)

1. 姓名：(中) 岡涉

(英) OKA, WATARU

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

2. 姓名：(中) 伊藤剛史

(英) ITO, TAKESHI

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

3. 姓名：(中) 伊東壽

(英) ITO, HISASHI

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

4. 姓名：(中) 內藤學

(英) NAITO, MANABU

國 籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

#### 四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2006/10/11 ; 2006-277077  有主張優先權
2. 日本 ; 2007/03/30 ; 2007-090845  有主張優先權

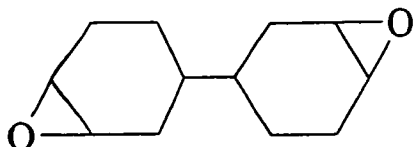
### 五、中文發明摘要

發明之名稱：透明複合薄片

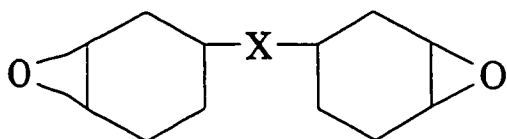
本發明係提供一種線膨脹率小、透明性、耐熱性優良、光學各向異性小、平坦性高，且耐衝擊性、柔軟性優良之透明複合薄片及顯示元件用基板。

本發明所提供之透明複合薄片，其特徵為使包含透明樹脂組成物及玻璃填充劑所成之複合組成物發生硬化而得；該透明樹脂組成物係含有下述化學式（1）所示之脂環式環氧樹脂及/或下述化學式（2）所示之脂環式環氧樹脂、具有可進行陽離子聚合之官能基之該脂環式環氧樹脂以外之至少 1 種化合物、以及硬化劑者，

[化 1]



[化 2]



其中該脂環式環氧樹脂及該具有可進行陽離子聚合之官能基之化合物之配合比，較佳係 99：1~70：30。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第( 1 )圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

11：透明複合薄片

12：金屬棒

13：錘

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 九、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種透明複合薄片以及使用其之顯示元件用基板。

### 【先前技術】

一般而言，液晶顯示元件或有機 EL 顯示元件用基板、彩色濾光片基板、太陽電池基板等，皆係廣泛使用耐熱性及透明性高、具低線膨脹係數、且光學各向異性小之玻璃板。近年來，由於顯示設備上追求小型化、薄型化、輕量化、耐衝擊性、柔軟性之故，而提出使用厚度較薄之玻璃板之顯示器。厚度較薄之玻璃板，其柔軟性與傳統之玻璃相較雖然有所改善，惟由於其玻璃本身機械強度極低之故，而在玻璃表面貼上述之薄膜；或設置一保護樹脂層以提昇其耐衝擊性（專利文獻 1）。然而，基板之耐衝擊性、柔軟性，仍被期望要能更進一步地提昇。

此等之玻璃基板之代替品，有檢討使用具耐衝擊性或柔軟性之塑膠基材。在顯示元件用塑膠基板上使用之樹脂，例如有：專利文獻 2 中之脂環式環氧樹脂、酸酐系硬化劑、醇類、硬化觸媒所成之組成物；專利文獻 3 中之脂環式環氧樹脂、以醇類進行部分酯化之酸酐系硬化劑、硬化觸媒所成之樹脂組成物；專利文獻 4 中之脂肪環式環氧樹脂、具羧酸之酸酐系硬化劑、硬化觸媒所成之樹脂組成物。

然而，專利文獻 2 至 4 所示之玻璃替代塑膠材料如與玻璃相較時，其雖具有小的極限曲率徑而有柔軟性或耐衝擊性，惟塑膠材料之線膨脹係數與層合於塑膠材料上之 Si 等薄膜材料相較時，則就相當地大。此種線膨脹係數之失配 ( mismatch )，已知係造成熱壓、誤差、形成層之裂痕或剝落，並使得形成層之塑膠基板發生彎曲等原因 ( 非專利文獻 1 )。

為解決此種問題，專利文獻 5 提出了具有酯基之脂環式環氧樹脂、雙酚 A 型環氧樹脂、酸酐系硬化劑、及觸媒與玻璃布所成之透明複合光學薄片；專利文獻 6 提出了具有酯基之脂環式環氧樹脂與具有二環戊二烯骨架之環氧樹脂、酸酐系硬化劑與玻璃布所成之透明複合光學薄片；專利文獻 7 則提出了雙酚 A 型環氧樹脂、雙酚 A 酚醛清漆型環氧樹脂、酸酐系硬化劑及玻璃布所成之透明基板。

專利文獻 5 至 7 所示之玻璃布複合體如與專利文獻 1 至 3 所示之塑膠材料相較時，其可見到大幅度地線膨脹係數降低之情形，惟此等之玻璃布複合體其耐熱性並不完全。此外，因其光學各向異性大，亦有可能使顯示性能降低。

如液晶用顯示元件之類，使用偏光板與液晶驅動之光閥機能之顯示元件，可由通過透明基板之透過光之偏光狀態之變化，而對於元件之顯示功能造成影響。透明基板之光學各向異性大時，通過偏光板之入射直線偏光會因為透明基板內之光學各向異性而變成橢圓偏光，而可能使得透

過光在通過該驅動液晶時之出射側偏光板時，透過與不透過之切換功能發生降低之情形。亦即，為得到高反差之顯示元件，有必要適用光學各向異性較小之透明基板。

進而，玻璃布複合體，由於其係將熱線膨脹率相異之材料加以複合化之故，會因為基板製作時之步驟溫度或熱膨脹率差而導致之熱應力，在複合材料中有分布並發生之情形。玻璃布纖維與樹脂基質複合材料中之熱應力分布，認係由複合材料之軸對稱性至玻璃纖維徑方向、周方向、軸方向等三個主應力方向（非專利文獻 2）。亦即，樹脂及玻璃纖維，可能係由熱應力所致而沿著玻璃纖維表現其光學各向異性或由玻璃纖維直行而表現其光學各向異性。舉例而言，在縱方向及橫方向上交織之玻璃纖維之玻璃織布與樹脂之複合基板上，因沿著玻璃纖維軸之方向及直行方向上有局部的光學各向異性表現之故，其在偏光子與檢光子呈現  $90^\circ$  交叉（成為直交偏光之狀態）之偏光顯微鏡下可見到格子狀之透過光圖型。此外，因為玻璃布複合體之光學各向異性係在與玻璃布纖維軸之平行方向與直行方向上表現之故，格子狀之透過光圖型在由偏光子起算，當玻璃纖維軸呈  $45^\circ$  角之傾斜之狀態下為最明顯。亦即，如將玻璃布複合體作為透明基板使用之顯示元件時，偏光板與複合體基板之玻璃布纖維軸之配置，可能會因透過光之偏光狀態之散亂而導致顯示元件之反差降低。

微小且局部之偏光狀態之散亂，會強烈地影響到顯示元件之性能。舉例而言，較染料系彩色濾光片在耐熱性、

耐光性上更為優良之顏料分散系彩色濾光片，其可能因為顏料之凝集而使光散亂導致之顯示反差之降低，有研究檢討將其顏料之分散安定性加以改善（專利文獻 8、9、10）。亦即，由玻璃布複合體所生之微小光學各向異性所生之偏光狀態之散亂，其亦成為在製作高反差之高精細顯示元件時，不能忽視之特性。

進而，如專利文獻 5~7 之類之使用玻璃布複合體或玻璃布之層合板，或預浸材料，其等因係異種材料之複合體（FRP）之故，已知其因為對於壓縮、拉伸、彎曲等外部刺激之耐性低，而很容易破損（專利文獻 11）。

一般在纖維及樹脂基質之複合材料中，如因外部因素或內部因素（例如纖維及樹脂基質之線膨脹率差）產生應力時，會因為各種過程使得其產生破損。舉例而言，有在纖維軸方向之平行方向產生之應力（軸方向拉伸應力， $\sigma_{1u}$ ）所導致之破損；有在纖維方向之垂直方向上產生之應力（軸方向拉伸應力， $\sigma_{2u}$ ）所導致之破損；以及在剪斷方向上所產生之應力（ $\tau_{12u}$ ）所導致之破損等。

與纖維平行、大的拉伸應力導致之纖維及基質樹脂之破壞者中，破壞方向係相對於纖維為垂直之方向，已知在橫方向拉伸及在剪斷型式中，其強度相當地低，而複合材料則在與纖維方向為平行之破壞面上發生破壞。產生破壞之場所，有完全在基質之內部、或在纖維/基質界面、或纖維內部等（非專利文獻 3、非專利文獻 4）。

如上所述，在傳統之技術中，欲提供一種透明複合薄

片，其線膨脹係數小、透明性・耐熱性優良、光學各向異性小、平坦性高而不使其顯示品質降低，進而對於由衝擊、拉伸、彎曲等外部刺激之耐性均優良者，係有其困難的。

非專利文獻 1：月間 DISPLAY，2000 年 1 月號，第 35 頁。

非專利文獻 2：H. Pristshky, Physics, 5, [12] (1934) 406-411。

非專利文獻 3：複合材料入門（1984 年，培風館）。

非專利文獻 4：複合材料入門（1997 年，裳華房）。

專利文獻 1：特開 2004-50565 號公報。

專利文獻 2：特開平 6-337408 號公報。

專利文獻 3：特開 2001-59015 號公報。

專利文獻 4：特開 2001-59014 號公報。

專利文獻 5：特開 2004-51960 號公報。

專利文獻 6：特開 2005-146258 號公報。

專利文獻 7：特開 2004-233851 號公報。

專利文獻 8：特開平 8-94823 號公報。

專利文獻 9：特開平 8-259876 號公報。

專利文獻 10：特開平 8-295820 號公報。

專利文獻 11：國際公開第 03/018675 號公報。

## 【發明內容】

發明之揭示

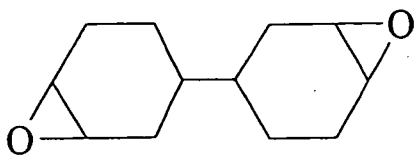
## 發明所欲解決之課題

本發明之目的係提供一種透明複合薄片，其特徵係線膨脹率小、透明性、耐熱性優良、光學各向異性小、平坦性高而不使其顯示品質降低，進而對於由衝擊、拉伸、彎曲等外部刺激之耐性均優良者；以及提供一種使用其之顯示元件用基板。

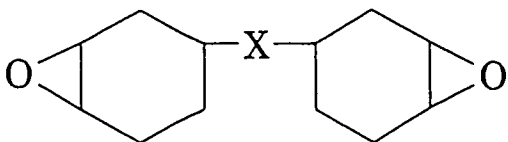
## ● 解決課題之手段

本發明之透明複合薄片，其特徵構成在於：使包含透明樹脂組成物及玻璃填充劑所成之複合組成物發生硬化而製得者；前述透明樹脂組成物係含有下述化學式（1）所示之脂環式環氧樹脂及/或下述化學式（2）所示之脂環式環氧樹脂、具有可陽離子聚合之官能基之該脂環式環氧樹脂以外之至少 1 種化合物、以及硬化劑者，

## ● [化 1]



## [化 2]



(式中，-X-為 -O-、-S-、-SO-、-SO<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>-、  
-CH(CH<sub>3</sub>)-或 -C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-。)

此等之脂環式環氧樹脂，由於其低溫下之硬化性優良，耐熱性非常高，且硬化後之環氧樹脂之線膨脹係數很低之故，在透明複合薄片製作時，可藉由玻璃填充劑與樹脂之界面所生之誤差減少，而使殘留應力減少。其結果，複合薄片之光學各向異性亦可減低，進而提昇複合薄片之平坦性。

此外，藉由在此等之脂環式環氧樹脂以外，添加可進行陽離子聚合之化合物，可將在此等之脂環式環氧樹脂以外，不添加可陽離子聚合之化合物時，所可能發生之樹脂破壞、及在玻璃填充劑及基質樹脂之界面上之剝離現象，加以抑制，而能提昇其耐衝擊性、柔軟性。

此外，在上述之結構中，該脂環式環氧樹脂與前述具有可陽離子聚合之官能基之化合物之配合比係 99 : 1 ~ 70 : 30。

此外，在上述之任一結構中，該具有可陽離子聚合之官能基之化合物，較佳係含有選自具環氧基之化合物、具氧雜環丁烷基之化合物、以及具乙烯醚基之化合物所成群之 1 種或 2 種以上化合物者。

此外，在上述之任一結構中，該具有可陽離子聚合之官能基之化合物，係於 1 分子中具有 1 個可進行陽離子聚合之官能基之化合物者。

此外，在上述之任一結構中，該可陽離子聚合之化合物係於 1 分子中至少具有 1 個可陽離子聚合之官能基以外之極性基之化合物者。

此外，在上述之任一結構中，該極性基係羥基。

此外，在上述之任一結構中，該硬化劑係含有陽離子系硬化觸媒。

此外，在上述之任一結構中，該玻璃填充劑之含量係相對於透明複合薄片為 1~90 重量%者。

此外，在上述之任一結構中，該玻璃填充劑係玻璃纖維布。

此外，在上述之任一結構中，該透明樹脂組成物之硬化後之折射率與玻璃填充劑之折射率之差係 0.01 以下者。

此外，在上述之任一結構中，其係厚度為 40~200  $\mu$ m 者。

此外，在上述之任一結構中，在波長 400 nm 下之光線透過率係 80%以上者。

此外，在上述之任一結構中，在 30°C ~ 250°C 下之平均線膨脹係數係 20 ppm 以下者。

此外，本發明之顯示元件用基板，其特徵係具有上述之任一結構之透明複合薄片所構成者。

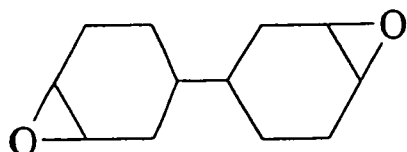
用以實施發明之最佳型態

以下，茲詳細地說明本發明。

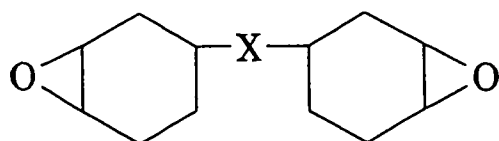
本發明係一種透明複合薄片，其特徵為使包含透明樹脂組成物及玻璃填充劑所成之複合組成物發生硬化而得；且該透明樹脂組成物係含有下述化學式 (3)、及 / 或

(4) 所示之脂環式環氧樹脂、具有化學式 (3) 或 (4) 以外之可進行陽離子聚合之官能基之至少 1 種以上之化合物、以及硬化劑者、

[化 3]



[化 4]



(式中，-X-為 -O-、-S-、-SO-、-SO<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>-、  
-CH(CH<sub>3</sub>)-、-C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-。)

本發明所使用之主成分亦即脂環式環氧樹脂，其係化學式 (3) 或 (4) 所示之脂環式環氧樹脂，其可以單獨或適當地混合而使用。此等之脂環式環氧樹脂，其在低溫下之硬化性優良，耐熱性非常高，且硬化後之環氧樹脂之線膨脹係數很低，因此在透明複合薄片製作時，其在玻璃填充劑及樹脂間之界面所生之誤差會變小，從而可以減小殘留之應力。而減少界面應力，在減低複合薄片之光學各向異性，進而提升平坦性之點上係極為重要者。

本發明所使用之化學式 (3) 或 (4) 所示之脂環式環氧樹脂以外、且具有可進行陽離子聚合之官能基之化合物，較佳係具環氧基之化合物、具氧雜環丁烷基之化合

物、或者具乙烯醚基之化合物，其可單獨使用或數種混合而使用亦可。

化學式(3)或(4)所示之脂環式環氧樹脂以外、且具有可進行陽離子聚合之環氧基之化合物，其只要在分子中至少含有1個以上之環氧基即可，可使用各種之環氧樹脂。舉例而言，環氧丙基型環氧樹脂有雙酚A型環氧樹脂、雙酚F型環氧樹脂、雙酚S型環氧樹脂、萘型環氧樹脂或其等之加水化合物、具二環戊二烯骨架之環氧樹脂、具三環氧丙基異氰尿酸酯骨架之環氧樹脂、具卡多(cardo)骨架之環氧樹脂、具聚矽氧烷結構之環氧樹脂、環氧化 $\alpha$ 烯烴、苯基環氧丙醚；脂環式環氧樹脂有3,4-環氧基環己基甲酯、3',4'-環氧基環己烷羧基酯、1,2,8,9-二環氧基檸檬烯、二環戊二烯二氧化物、環辛烯二氧化物、縮醛二環氧化物、在 $\epsilon$ -己內酯低聚物之兩端各有3,4-環氧基環己基甲醇及3,4-環氧基環己烷羧酸以酯鍵結合者、環氧化六氫苈基醇類等。

具有可進行陽離子聚合之氧雜環丁烷基之化合物，舉例而言，有1,4-雙{[(3-乙基-3-氧雜環丁烷基)甲氧基]甲基}苯(「亞隆」氧雜環丁烷 OXT-121 (XDO))、二[2-(3-氧雜環丁烷基)丁基]醚(「亞隆」氧雜環丁烷 OXT-221 (DOX))、1,4-雙[(3-乙基氧雜環丁烷-3-基)甲氧基]苯(HQOX)、1,3-雙[(3-乙基氧雜環丁烷-3-基)甲氧基]苯(RSOX)、1,2-雙[(3-乙基氧雜環丁烷-3-基)甲氧基]苯(CTOX)、4,4'-雙[(3-乙基氧雜環丁烷-3-基)甲氧基]

聯苯 (4,4'-BPOX) 、 2,2'-雙 [ ( 3-乙基 -3-氧雜環丁烷基 )  
 甲氧基 ] 聯苯 ( 2,2'-BPOX ) 、 3,3',5,5'-四甲基 [4,4'-雙  
 ( 3-乙基氧雜環丁烷 -3-基 ) 甲氧基 ] 聯苯 ( TM-BPOX ) 、  
 2,7-雙 [ ( 3-乙基氧雜環丁烷 -3-基 ) 甲氧基 ] 萘 ( 2,7-  
 NpDOX ) 、 1,6-雙 [ ( 3-乙基氧雜環丁烷 -3-基 ) 甲氧基 ]-  
 2,2,3,3,4,4,5,5-辛氟己烷 ( OFH-DOX ) 、 3 ( 4 ) , 8 ( 9 ) -  
 雙 [ ( 1-乙基 -3-氧雜環丁烷基 ) 甲氧基 甲基 ]-三環  
 [5.2.1.0<sup>2.6</sup>] 癸烷 、 1,2-雙 [ 2- { ( 1-乙基 -3-氧雜環丁烷基 )  
 甲氧基 } 乙基 硫 ] 乙烷 、 4,4'-雙 [ ( 1-乙基 -3-氧雜環丁烷  
 基 ) 甲基 ] 硫撐二苯硫醚 、 2,3-雙 [ ( 3-乙基氧雜環丁烷 -3-  
 基 ) 甲氧基 甲基 ] 原菠烷 ( NDMOX ) 、 2-乙基 -2- [ ( 3-乙基  
 氧雜環丁烷 -3-基 ) 甲氧基 甲基 ]-1,3-O-雙 [ ( 1-乙基 -3-氧  
 雜環丁烷基 ) 甲基 ]-丙烷 -1,3-二醇 ( TMPTOX ) 、 2,2-二  
 甲基 -1,3-O-雙 [ ( 3-乙基氧雜環丁烷 -3-基 ) 甲基 ]-丙烷 -  
 1,3-二醇 ( NPGOX ) 、 2-丁基 -2-乙基 -1,3-O-雙 [ ( 3-乙基  
 氧雜環丁烷 -3-基 ) 甲基 ]-丙烷 -1,3-二醇 、 1,4-O-雙 [ ( 3-乙  
 基氧雜環丁烷 -3-基 ) 甲基 ]-丁烷 -1,4-二醇 、 2,4,6-O-三  
 [ ( 3-乙基氧雜環丁烷 -3-基 ) 甲基 ] 氰尿酸 、 聯苯 A 與 3-乙  
 基 -3-氧 甲基 氧雜環丁烷 ( 簡稱為 OXC ) 之 醚化物  
 ( BisAOX ) 、 聯苯 F 與 OXC 之 醚化物 ( BisFOX ) 、 苯酚  
 酚醛清漆與 OXC 之 醚化物 ( PNOX ) 、 甲酚酚醛清漆與  
 OXC 之 醚化物 ( CNOX ) 、 氧雜環丁烷基 倍半矽氧烷  
 ( OX-SQ ) 、 3-乙基 -3-羥基 -甲基 氧雜環丁烷 之 矽烷化 合  
 物 ( OX-SC ) 3-乙基 -3- ( 2-乙基己氧基 甲基 ) 氧雜環丁烷

(「亞隆」氧雜環丁烷 OXT-212 (EHOX))、3-乙基-3-(十二烷氧基甲基)氧雜環丁烷(OXR-12)、3-乙基-3-(十八烷氧基甲基)氧雜環丁烷(OXR-18)、3-乙基-3-(苯氧基甲基)氧雜環丁烷(「亞隆」氧雜環丁烷 OXT-211 (POX))、3-乙基-3-羥基甲基氧雜環丁烷(OXA)、3-(環己氧基)甲基-3-乙基氧雜環丁烷(CHOX)等。其中，前述括弧內所記載者為東亞合成股份有限公司之產品名稱或簡稱。

具有可進行陽離子聚合之乙烯醚基之化合物，其並無特別之限制，惟例如有 2-羥基乙基乙烯醚、二乙二醇單乙烯醚、4-羥基丁基乙烯醚、二乙二醇單乙烯醚、三乙二醇二乙烯醚、環己烷二甲醇二乙烯醚、環己烷二單乙烯醚、三環癸烷乙烯醚、環己基乙烯醚、甲氧基乙基乙烯醚、乙氧基乙基乙烯醚、季戊四醇型四乙烯醚等。

此等之中，係以 1 分子中具有 1 個可進行陽離子聚合之官能基之化合物者為較佳，並以 1 分子中含有 1 個可進行陽離子聚合之官能基及至少 1 個可進行陽離子聚合之官能基以外之極性基之化合物者為更佳。藉由添加此等之成分，硬化物之交聯密度可降低，且硬化物之極性可提升。因此，在未添加化學式(3)或(4)以外之可進行陽離子聚合之化合物時，所可能發生之樹脂破壞、及在玻璃填充劑及基質樹脂之界面上之剝離現象，即可被抑制，而能提昇其耐衝擊性、柔軟性。

化學式(3)或(4)所示之脂環式環氧樹脂，以及化

學式 (3) 或 (4) 所示之脂環式環氧樹脂以外、且具有可進行陽離子聚合之官能基之化合物，其配合上之重量比率，係以 99 : 1 ~ 70 : 30 為較佳。

本發明所使用之樹脂組成物之硬化劑，其並無特別之限制，惟可使用酸酐或脂肪族胺等之交聯劑、或陽離子系硬化觸媒或陰離子系硬化觸媒等之硬化劑。

然而，為儘可能抑制玻璃填充劑及樹脂之界面所產生之誤差，以及減少殘留應力起見，係以可使用陽離子系硬化觸媒進行硬化者為較佳。其原因係如使用陽離子系硬化觸媒對於前述脂環式環氧樹脂進行硬化時，可在低溫下使樹脂材料進行硬化。如使用酸酐等之硬化劑使其硬化時，雖可達成本發明之目的，惟相較於陽離子聚合系而言，由於難以在低溫下進行硬化，且線膨脹係數相較於陽離子聚合系亦更大，因此在玻璃填充劑及樹脂之界面應力亦變大。

此外，如使用前述陽離子系硬化觸媒使前述樹脂組成物進行硬化時，硬化物之耐熱性（例如玻璃態化溫度）亦較使用其他硬化劑（例如酸酐）進行硬化之硬化物者要來的更高。使用陽離子系硬化觸媒之硬化物之耐熱性，相較於使用其他觸媒者為更高之理由，認為應係：使用前述陽離子系硬化觸媒使前述樹脂組成物進行硬化之硬化物交聯密度，其相較於使用其他硬化劑（例如酸酐）進行硬化之硬化物交聯密度為更高所致者。

因此，如上所述，硬化劑雖亦可使用酸酐等，惟係以

陽離子系硬化觸媒為較佳。

前述陽離子系硬化觸媒，舉例而言，有藉由加熱使陽離子聚合開始之物質被釋放出來者（例如鎊鹽系陽離子硬化觸媒、或鋁鉗合劑系陽離子硬化觸媒等）、或者藉由活性射線使陽離子聚合開始之物質被釋放出來者（例如鎊鹽系陽離子系硬化觸媒等）。其等之中，係以熱陽離子系硬化觸媒為較佳。藉此，即可得到耐熱性更為優良之硬化物。

前述熱陽離子系硬化觸媒，例如有芳香族鎊鹽、芳香族碘鹽、鉍鹽、鋁鉗合劑、三氟化硼胺錯合物等。具體而言，芳香族鎊鹽有三新化學工業製之 SI-60L、SI-80L、SI-100L、旭電化工業製之 SP-66 或 SP-77 等之六氟鎊鹽；鋁鉗合劑有乙基乙醯乙酸鹽鋁二異丙酸鹽、鋁三（乙基乙醯乙酸鹽）等；三氟化硼胺錯合物有三氟化硼單乙胺錯合物、三氟化硼咪唑錯合物、三氟化硼吡啶錯合物等。

前述光陽離子系硬化觸媒，例如有旭電化工業製之 SP170 等。

前述陽離子系觸媒之含量，其並無特別之限制，惟例如使用前述化學式（1）所示之環氧樹脂時，相對於該環氧樹脂 100 重量份係以 0.1~5 重量份為較佳，並以 0.5~3 重量份為最佳。

在進行光硬化時，如有必要，亦可配合使用增感劑、酸增殖劑等，以促進硬化反應。

在本發明之透明複合薄片，透明樹脂組成物之硬化

後之折射率與玻璃填充劑之折射率差，為維持優良之透明性起見，係以 0.01 以下為較佳，並以 0.005 以下為最佳。

本發明所使用之玻璃填充劑之折射率，係以 1.4~1.6 為較佳，並以 1.5~1.55 為最佳。折射率如在前述範圍內時，可選擇與纖維材料之阿貝數相近之透明樹脂，此係因透明樹脂之阿貝數與玻璃之阿貝數愈接近，其在廣波長區域之折射率就可一致，且可在廣範圍獲得高度之光線透過率者。

本發明所使用之玻璃填充劑，例如有布或不織布等之纖維布等，其中又基於線膨脹係數之減低效果，係以玻璃布、玻璃不織布為較佳，進而以玻璃布為最佳。

玻璃之種類，例如有 E 玻璃、C 玻璃、A 玻璃、S 玻璃、T 玻璃、D 玻璃、NE 玻璃、石英、低介電常數玻璃、高介電常數玻璃等，其中又以鹼金屬等之離子性雜質少且容易獲得之 E 玻璃、S 玻璃、T 玻璃、NE 玻璃為較佳。

玻璃填充劑之含量，係以相對於透明複合薄片為 1~90 重量%為較佳，10~80 重量%為更佳，而 30~70 重量%為最佳。玻璃填充劑之含量如在此範圍內時，其成形成容易，並可見到因複合化所致之線膨脹之降低效果。又如玻璃填充劑量如過多時，每單位體積之樹脂量均一性可提升，而應力之均一性則可使透明複合基板之平坦性進而提昇。

本發明之透明複合薄片，如有必要，可在不損及透明性、耐溶劑性、低熱性、光學特性、平坦性等特性之範圍

內，併用熱塑性樹脂或熱硬化性樹脂之低聚物或單體、或偶合劑等。如使用此等之低聚物或單體時，有必要調整其組成比以使整體之折射率能配合玻璃填充劑之折射率。此外，本發明之複合體組成物中，如有必要，可在不損及透明性、耐溶劑性、耐熱性等特性之範圍內，含有少量之抗氧化劑、紫外線吸收劑、染顏料、其他無機填充劑等。

本發明之透明複合薄片，其生產方法並無特別之限制，例如有：將未硬化之樹脂組成物與玻璃填充劑直接混合，如有必要再於注型後使其交聯而作成薄片之方法；將未硬化之樹脂組成物溶解於溶劑中，使玻璃填充劑分散並進行澆鑄後，使其交聯而作成薄片之方法；將未硬化之樹脂組成物或樹脂組成物溶解於溶劑中所成之清漆，使玻璃布或玻璃不織布含浸後，使其交聯而作成薄片等之方法等。

如將本發明之透明複合薄片，在液晶顯示元件用塑膠基板、彩色濾光片用基板、有機 EL 顯示元件用塑膠基板、電子紙用基板、太陽電池用基板、觸控型面板等之光學用途上使用時，其厚度較佳係  $40 \sim 200 \mu\text{m}$ ，最佳則係  $50 \sim 100 \mu\text{m}$ 。

此外，如將此透明複合薄片在光學用途上使用時，係以  $30^\circ\text{C} \sim 250^\circ\text{C}$  下之平均線膨脹係數為  $40 \text{ ppm}$  以下者為較佳， $20 \text{ ppm}$  以下者為更佳，並以  $10 \text{ ppm}$  以下者為最佳；而玻璃態化溫度係以  $200^\circ\text{C}$  以上為較佳，並以  $250^\circ\text{C}$  以上為最佳。

如將本發明之透明複合薄片作為顯示用塑膠基板使用時，其係以波長 400 nm 下之全光線透過率為 80%以上為必要，進而以 85%以上為較佳，且以 88%以上為最佳。

如將本發明之透明複合薄片作為顯示用塑膠基板使用時，為提昇其平滑性，亦可在基板之兩側設置樹脂之塗佈層。所使用之樹脂，其因具有優良之耐熱性、透明性、耐藥品性者而較佳，具體而言，其係前述環氧樹脂為較佳。塗佈層之厚度，係以 0.1  $\mu$  m ~ 30  $\mu$  m 為較佳，並以 0.5 ~ 30  $\mu$  m 為最佳。

### 【實施方式】

#### 實施發明之最佳型態

以下茲舉出實施例進一步地詳細說明本發明之內容。惟本發明在未超過其要旨之前提下，並不受這些實施例之任何限制。

#### 實施例 1

將具有化學式 (1) 構造之加水聯苯型脂環式環氧樹脂 (戴塞爾化學工業製, EBP) 75 重量份、3-乙基 3-羥基甲基氧雜環丁烷 (東亞合成製, OXT-101) 20 重量份、聯苯 S 型環氧樹脂 (大日本油墨化學製, EXA-1514) 5 重量份、芳香族鑿系熱陽離子觸媒 (三新化學製 SI-100L) 1 重量份加以混合成樹脂組成物，再將 T 玻璃系玻璃布 (厚度 95  $\mu$  m, 折射率 1.526, 日東紡製) 含浸於前述樹脂組

成物中，使其脫泡。使該玻璃布被夾住於經離型處理之玻璃板間，以 80°C 加熱 2 小時後，進而以 250°C 加熱 2 小時，即製得厚度 97  $\mu$ m 之透明複合薄片。

### 實施例 2

將具有化學式 (1) 構造之加水聯苯型脂環式環氧樹脂 (戴塞爾化學工業製, E-BP,  $T_g$ : > 250°C) 75 重量份、3-(環己氧基)甲基-3-乙基氧雜環丁烷 (東亞合成製, OXT-213) 20 重量份、聯苯 S 型環氧樹脂 (大日本油墨化學製, EXA-1514) 5 重量份、芳香族鑿系熱陽離子觸媒 (三新化學製 SI-100L) 1 重量份加以混合成樹脂組成物，再將 T 玻璃系玻璃布 (厚度 95  $\mu$ m, 折射率 1.526, 日東紡製) 含浸於前述樹脂組成物中，使其脫泡。使該玻璃布被夾住於經離型處理之玻璃板間，以 80°C 加熱 2 小時後，進而以 250°C 加熱 2 小時，即製得厚度 97  $\mu$ m 之透明複合薄片。

### 實施例 3

將具有化學式 (1) 構造之加水聯苯型脂環式環氧樹脂 (戴塞爾化學工業製, E-BP,  $T_g$ : > 250°C) 85 重量份、縮水甘油 (東京化成製) 15 重量份、芳香族鑿系熱陽離子觸媒 (三新化學製 SI-100L) 1 重量份加以混合成樹脂組成物，再將 T 玻璃系玻璃布 (厚度 95  $\mu$ m, 折射率 1.526, 日東紡製) 含浸於前述樹脂組成物中，使其脫

泡。使該玻璃布被夾住於經離型處理之玻璃板間，以 80℃ 加熱 2 小時後，進而以 250℃ 加熱 2 小時，即製得厚度 97  $\mu\text{m}$  之透明複合薄片。

#### 實施例 4

將具有化學式 (1) 構造之加水聯苯型脂環式環氧樹脂 (戴塞爾化學工業製, EBP) 75 重量份、3-乙基 3-羥基甲基氧雜環丁烷 (東亞合成製, OXT-101) 20 重量份、具有卡多 (cardo) 骨架之環氧樹脂 (歐藩英股份有限公司製, EX-1040) 5 重量份、芳香族鑿系熱陽離子觸媒 (三新化學製 SI-100L) 1 重量份加以混合成樹脂組成物，再將 T 玻璃系玻璃布 (厚度 95  $\mu\text{m}$ ，折射率 1.526，日東紡製) 含浸於前述樹脂組成物中，使其脫泡。使該玻璃布被夾住於經離型處理之玻璃板間，以 80℃ 加熱 2 小時後，進而以 250℃ 加熱 2 小時，即製得厚度 97  $\mu\text{m}$  之透明複合薄片。

#### 實施例 5

將具有化學式 (1) 構造之加水聯苯型脂環式環氧樹脂 (戴塞爾化學工業製, EBP) 75 重量份、3-乙基 3-羥基甲基氧雜環丁烷 (東亞合成製, OXT-101) 20 重量份、具有卡多 (cardo) 骨架之環氧樹脂 (歐藩英股份有限公司製, EX-1011) 5 重量份、芳香族鑿系熱陽離子觸媒 (三新化學製 SI-100L) 1 重量份加以混合成樹脂組成物，再

將 T 玻璃系玻璃布（厚度  $95\ \mu\text{m}$ ，折射率 1.526，日東紡製）含浸於前述樹脂組成物中，使其脫泡。使該玻璃布被夾住於經離型處理之玻璃板間，以  $80^\circ\text{C}$  加熱 2 小時後，進而以  $250^\circ\text{C}$  加熱 2 小時，即製得厚度  $97\ \mu\text{m}$  之透明複合薄片。

#### 比較例 1

將具有化學式（1）構造之加水聯苯型脂環式環氧樹脂（戴塞爾化學工業製，E-BP， $T_g$ ： $> 250^\circ\text{C}$ ）100 重量份、芳香族鎳系熱陽離子觸媒（三新化學製 SI-100L）1 重量份加以混合成樹脂組成物，再將 T 玻璃系玻璃布（厚度  $95\ \mu\text{m}$ ，折射率 1.526，日東紡製）含浸於前述樹脂組成物中，使其脫泡。使該玻璃布被夾住於經離型處理之玻璃板間，以  $80^\circ\text{C}$  加熱 2 小時後，進而以  $250^\circ\text{C}$  加熱 2 小時，即製得厚度  $97\ \mu\text{m}$  之透明複合薄片。

#### 附阻隔層基板之製作

將上述實施例及比較例所製得之基板裝置於 RF 濺鍍裝置之真空反應室中。於達到  $5 \times 10^{-4}\ \text{Pa}$  之真空度時，導入  $0.1\ \text{Pa}$  之 Ar 氣體，並於透明複合薄片與原材料之  $\text{SiO}_2$  標靶間投入  $0.3\ \text{kW}$  之 RF 電力，開始放電。於放電呈安定時，打開透明複合薄片與原材料間所具備之閥，使其於透明複合薄片上開始堆積由  $\text{SiO}_x$  所成之無機物質層。於無機物質層堆積達  $100\ \text{nm}$  時，關閉閥以終止堆積，並將真

空反應室對大氣開放，而製成附阻隔層基板。

將實施例及比較例之透明複合薄片之配合及特性之評價結果示於表 1，並將附阻隔層基板之評價結果示於表 2 中。

評價方法係如以下所示。

( a ) 極限曲率徑 ( 彎曲特性 )

如圖 1 所示，將該被切斷成 10 mm 寬的透明複合薄片 11，纏繞於具有各種直徑之圓柱狀金屬棒 12，再吊起 500g 之錘 13，並將透明複合薄片上有產生裂縫之金屬棒直徑定為極限曲率徑。

( b ) 彎曲之評價

以雷射變位計掃描所定測量面積 (  $S_1$  ) 之基板表面，再將相對於所量測之基板表面積 (  $S_2$  ) 之量測面積之增分率  $( S_2 - S_1 ) / S_1$ ，作為彎曲特性值而加以計算，另以下述基準判定其彎曲特性值。

良好 ○：彎曲特性值  $1.5 \times 10^{-6}$  以下

惡劣 x：彎曲特性值 超過  $1.5 \times 10^{-6}$  之值

其測定方法之詳細內容，係如以下所示者。圖 2-a 係表示表面形狀測量裝置。測量裝置係以經固定之雷射變位計 3 ( 基安士公司製：LT-9030M ) 及 X-Y 自動平台 2 ( 科姆斯公司製 ) 所構成。於自動平台上設置基板 1，並設定量測範圍 4 [  $X_L \times Y_L$  ]。藉由使其在自動平台 X 方向上移動

而掃描雷射變位計，並以量測螺距規  $X_P$  來量測基板表面之高度。該掃描係依各螺距  $Y_P$  來實施，得到  $X_P$ 、 $Y_P$  (圖 2-b) 間隔上之基板表面形狀資料。在本次之量測中，係將  $X_L$  及  $Y_L$  設定為 50 mm，而將  $X_P$  及  $Y_P$  設定為 0.5 mm，而進行量測。

圖 3-a 係表示在所定之範圍量測之基板表面 5。為計算出所量測之基板形狀之表面積起見，求出由相鄰之 4 點量測點所構成之要素之面積。量測表面之局部部分 6 之擴大圖則示於圖 3-b 中。由相鄰之 4 點所構成之要素 7 中，係設定基準點 7a，藉由計算  $X_P$  側之點 7b 及基準點之高度差  $Z_x$ ，而得到相對於基準點之 7b 之向量 ( $X_P$ 、0、 $Z_x$ )；並藉由計算  $Y_P$  側之點 7c 及基準點之高度差  $Z_y$ ，而得到相對於基準點之 7c 之向量 (0、 $Y_P$ 、 $Z_y$ )。由該二向量所成之平面面積與要素 7 之面積為近似，再藉由求出其外積之大小而得出面積。相對於構成量測表面之各要素，以同樣之方法求出面積，再計算出其等之總和而得到所量測基板之表面積 ( $S_2$ )。由於所量測之表面形狀愈扁平，所得到之表面積就愈接近於量測面積  $X_L \times Y_L$ ，因此由所計算之表面積 ( $S_2$ ) 扣去量測面積 ( $S_1$ )，即可計算出伴隨著凹凸之表面積增加量。最後，將表面積增加量 ( $S_2 - S_1$ ) 除以量測面積 ( $S_1$ ) 所得之正規化之值，即為彎曲特性值。

(c) 平均線膨脹係數

使用 SEIKO 電子（股）製之 TMA/SS6000 型熱應力誤差測定裝置，在氮氣環境下，以 1 分鐘 5°C 之比例使之昇溫，再使其負重 5 g 而以拉伸形式進行測定，計算出所定溫度範圍下之平均線膨脹係數。

（ d ）耐熱性

使用 SEIKO 電子（股）製之 DNS210 型動態黏彈性測定裝置，並以 1 Hz 下之  $\tan \delta$  之最大值作為玻璃態化溫度（ $T_g$ ）。

（ e ）光線透過率

以分光光度計 U3200（島津製作所製）測定其在 400 nm 下之全光線透過率。

（ f ）光學各向異性

使用偏光顯微鏡使成為直交偏光狀態後，將透明基板於平台上旋轉，同時在光透過度最強之位置上進行評價。各符號係如以下所示。

○：良好（可觀測到若干光透過之情形，惟無實用上之問題產生）

×：不良（可觀測到多數光透過之情形，且實用上有問題產生）

（ g ）密封密接強度

將東芝聚矽酮製之密封材料 TSE-3337 之主劑及硬化劑各 50 重量份、以及作為間隔材料之觸媒化成製之 EPOSTAR-GP-H80 (  $8 \mu\text{m}\phi$  ) 2 重量份，加入容器中，以三一馬達進行預備混合，再以三輥滾輥進一步充分地混練脫泡，而製得密封材料。在實施例及比較例所得到之基板上，附加上阻隔膜所成之附有阻隔層之基板上，將該密封材料以網版印刷進行塗佈，再於  $40^{\circ}\text{C}$  以 14 分鐘進行預備硬化。接著，再蓋上一片基板，並施加實效壓力為  $0.015 \text{ MPa}$  之壓力，使密封材料之寬度成為  $1 \times 30 \text{ mm}$  之情形下，黏合於基板上，另在持續施壓之情形下，使其以  $70^{\circ}\text{C}$  下 30 分鐘、 $120^{\circ}\text{C}$  下 30 分鐘進行硬化，而製得評價用樣品。將所得到之基板切下  $8 \text{ mm}$  寬之短冊狀，另以強度試驗機 ( TENSILON ) 測定密封材料部之剝離強度 (  $90^{\circ}$  剝落強度 ) 。該密封密接強度、及剝離時之密封部周邊之裂縫發生狀況，係示於表 2 中。

[表 1]

	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	比較例 1	
樹脂成分	脂環式環氧樹脂(E-BP)	75	85	75	75	100	
	氧雜環丁烷單體(OXT-101)	20		20	20		
	氧雜環丁烷單體(OXT-213)		20				
	縮水甘油			15			
	聯苯 S 型環氧樹脂	5	5				
	卡多(cardo)型環氧樹脂(EX-1040)				5		
	卡多(cardo)型環氧樹脂(EX-1011)					5	
	陽離子聚合觸媒(SI-100L)	1	1	1	1	1	
	T 玻璃系玻璃布(折射率 1.526)	95μm x 1 片	95μm x 1 片	95μm x 1 片	95μm x 1 片	95μm x 1 片	
	硬化後樹脂之折射率	1.519	1.520	1.523	1.518	1.520	1.521
複合薄片中之樹脂含有率	36	40	36	40	40	38	
複合薄片之特性	平均線膨脹係數(30~250°C)	12	11	12	11	12	
	光線透過率(@400nm)	87	86	87	86	87	
	耐熱性(玻璃態化溫度)	>250	>250	>250	>250	>250	>250
	裂縫發生彎曲徑(極限曲率徑)	7	8	6	7	7	11
	基板彎曲情形	○	○	○	○	○	○
光學各向異性	○	○	○	○	○	○	

[表 2]

	剝落強度(N/8mm)	密封部周邊狀態
實施例 1 之附阻層之基板	1.6~4	無變化
實施例 2 之附阻層之基板	1.6~4	無變化
實施例 3 之附阻層之基板	1.6~4	無變化
實施例 4 之附阻層之基板	1.6~4	無變化
實施例 5 之附阻層之基板	1.6~4	無變化
比較例 1 之附阻層之基板	1.6~3	有裂縫發生

### 產業上可利用性

本發明之透明複合薄片，係適合利用於例如透明板、光學透鏡、液晶顯示元件用塑膠基板、彩色濾光片用基板、有機 EL 顯示元件用塑膠基板、太陽電池基板、觸控面板、導光板、光學元件、光波導路、LED 封閉材料等。

### 【圖式簡單說明】

圖 1：係表示透明複合薄片之耐彎曲特性之試驗方法之概略圖

圖 2：係表示表面形狀測量裝置之概略及量測螺距之示意圖

圖 3：係表示量測之基板表面及局部部分經擴大之示意圖

### 【主要元件符號說明】

1：基板

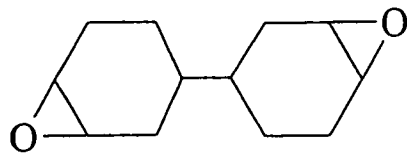
2：X-Y自動平台

- 3 : 雷射變位計
- 4 : 測量範圍
- 5 : 經量測之基板表面
- 6 : 量測表面之局部部分
- 7 : 相鄰4點所構成之要素
- 11 : 透明複合薄片
- 12 : 金屬棒
- 13 : 錘

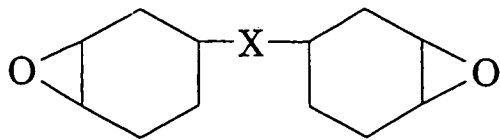
### 十、申請專利範圍

1. 一種透明複合薄片，其特徵為使包含透明樹脂組成物及玻璃填充劑所成之複合組成物發生硬化而得；前述透明樹脂組成物係含有下述化學式（1）所示之脂環式環氧樹脂及/或下述化學式（2）所示之脂環式環氧樹脂、具有可陽離子聚合之官能基之前述脂環式環氧樹脂以外之至少 1 種化合物、以及硬化劑者，其中該可陽離子聚合之化合物係於 1 分子中至少具有 1 個可陽離子聚合之官能基以外之極性基之化合物，

[化 1]



[化 2]



（式中，-X-為 -O-、-S-、-SO-、-SO<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>-、-CH(CH<sub>3</sub>)-或 -C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-）。

2. 如申請專利範圍第 1 項之透明複合薄片，其中該脂環式環氧樹脂與該具有可陽離子聚合之官能基之化合物之配合比為 99：1～70：30。

3. 如申請專利範圍第 1 項之透明複合薄片，其中該具有可陽離子聚合之官能基之化合物係含有選自具環氧基之

化合物、具氧雜環丁烷基之化合物、以及具乙烯醚基之化合物所成群之 1 種或 2 種以上化合物者。

4.如申請專利範圍第 1 項之透明複合薄片，其中該具有可陽離子聚合之官能基之化合物係於 1 分子中具有 1 個可陽離子聚合之官能基之化合物者。

5.如申請專利範圍第 1 項之透明複合薄片，其中該極性基係羥基。

6.如申請專利範圍第 1 項之透明複合薄片，其中該硬化劑係含有陽離子系硬化觸媒。

7.如申請專利範圍第 1 項之透明複合薄片，其中該玻璃填充劑之含量係相對於透明複合薄片為 1~90 重量%者。

8.如申請專利範圍第 1 項之透明複合薄片，其中玻璃填充劑係玻璃纖維布。

9.如申請專利範圍第 1 項之透明複合薄片，其中該透明樹脂組成物之硬化後之折射率與玻璃填充劑之折射率之差為 0.01 以下者。

10.如申請專利範圍第 1 項之透明複合薄片，其中厚度為 40~200  $\mu$  m 者。

11.如申請專利範圍第 1 項之透明複合薄片，其中在波長 400 nm 下之光線透過率為 80%以上者。

12.如申請專利範圍第 1 項之透明複合薄片，其中在 30°C ~ 250°C 下之平均線膨脹係數係 20 ppm 以下者。

13.一種顯示元件用基板，其特徵係具有如申請專利範圍第 1 項之透明複合薄片所構成。

圖1

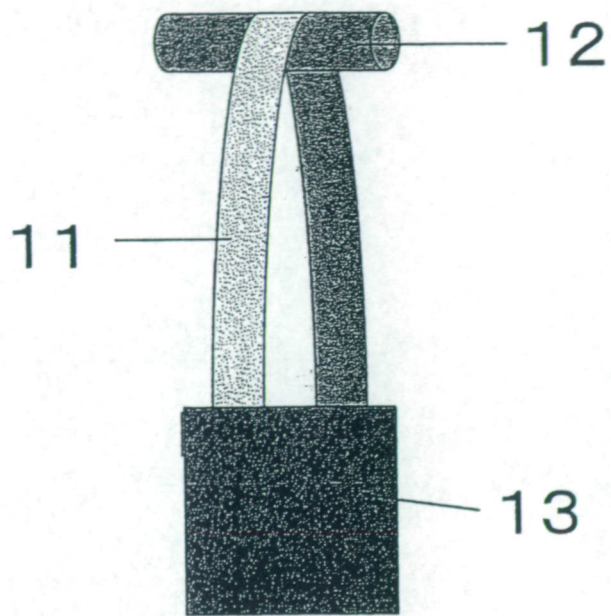
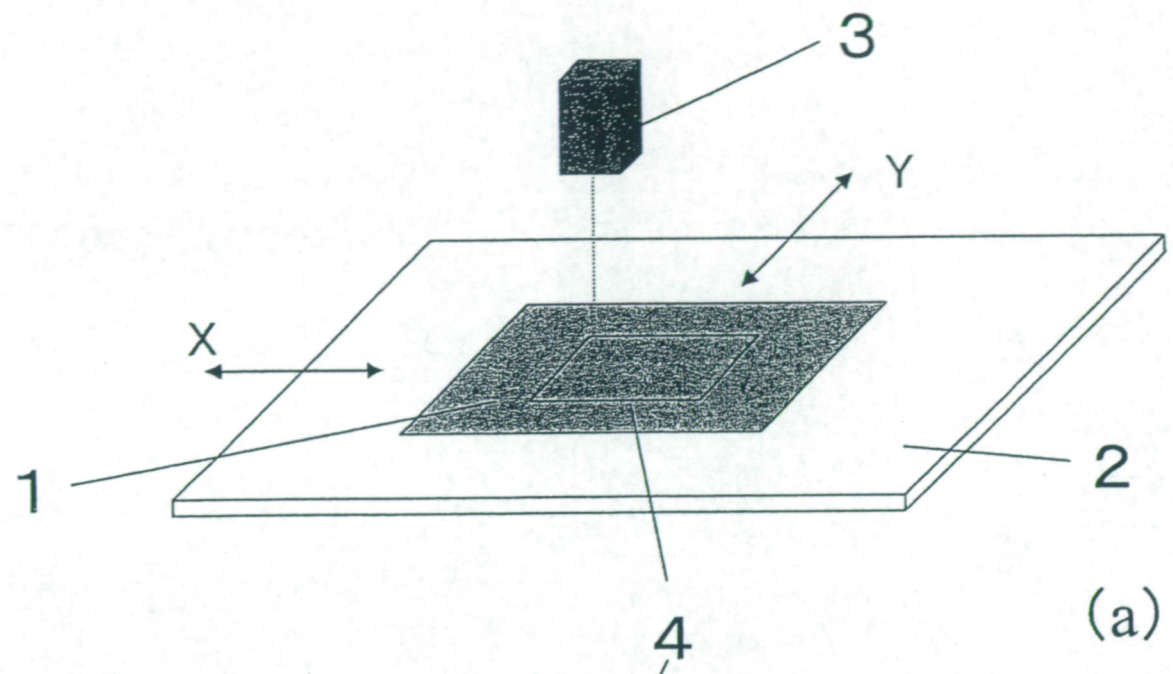
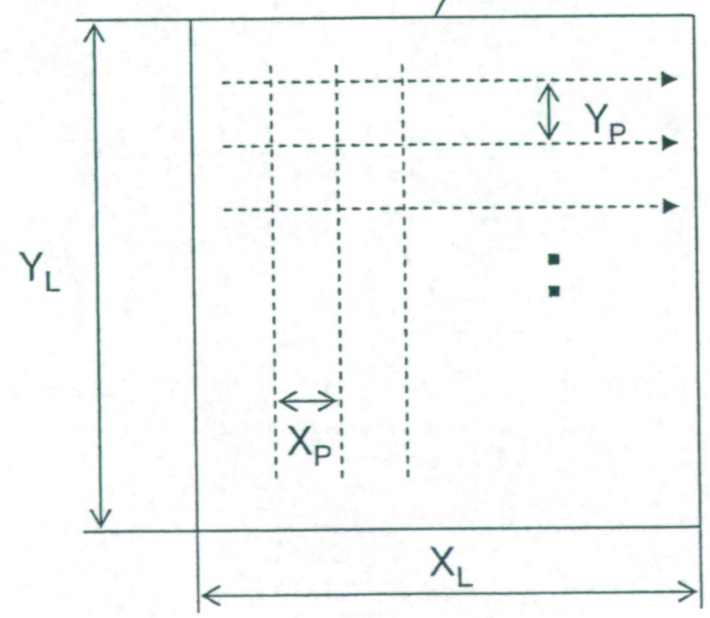


圖2

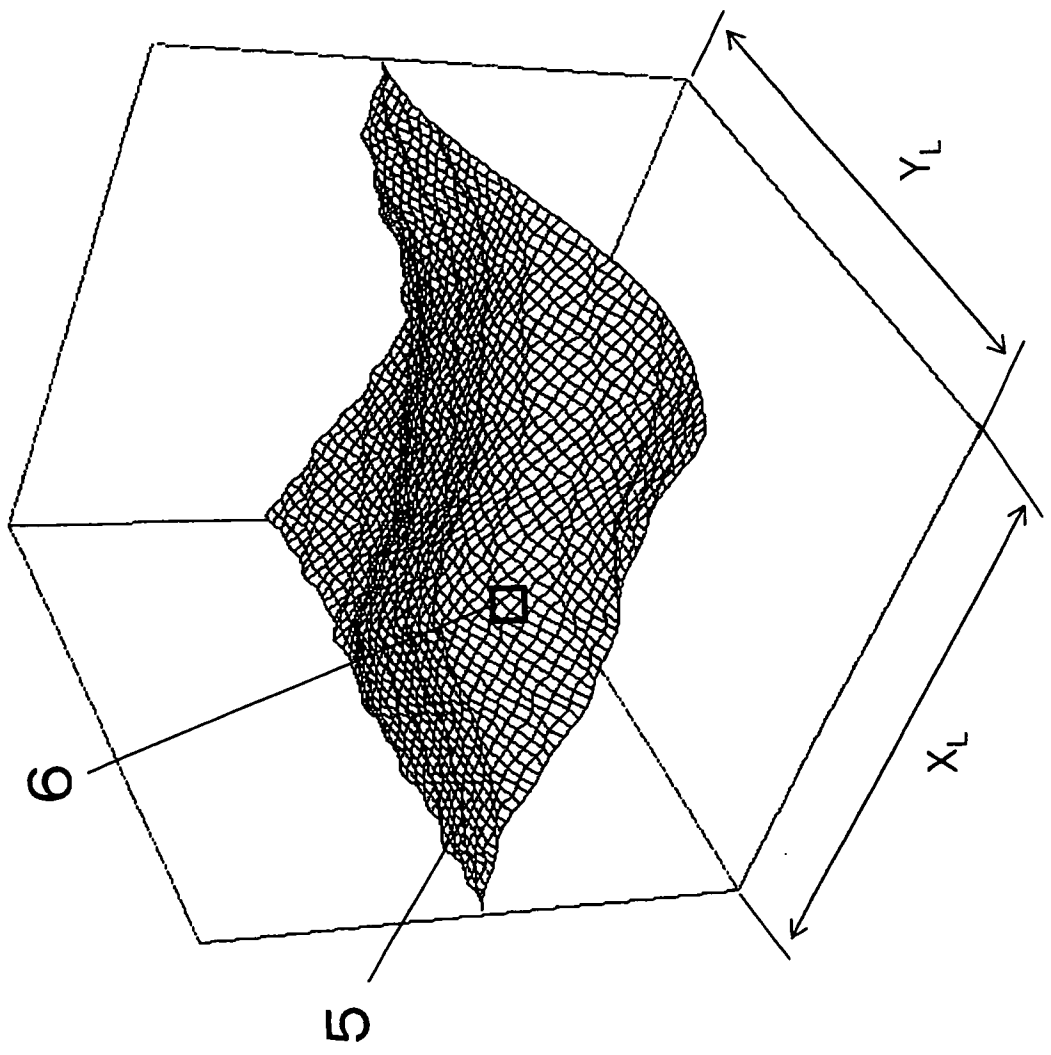


(a)

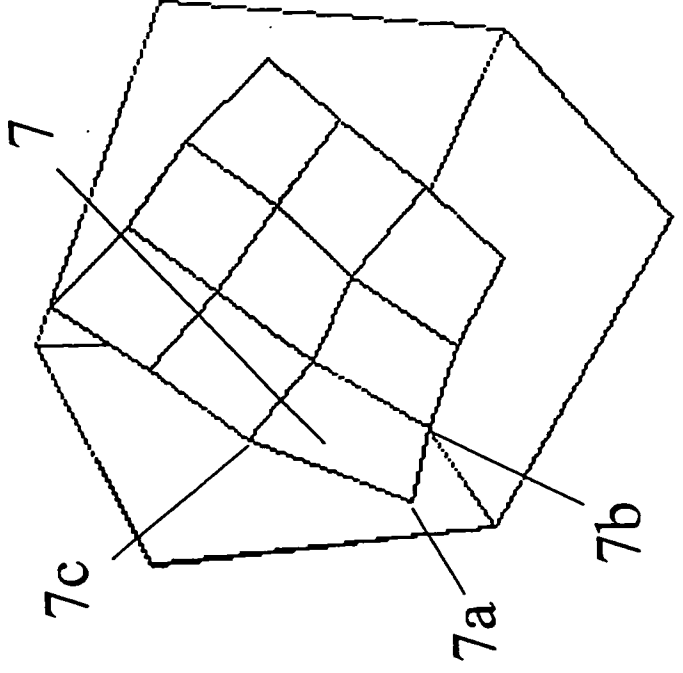


(b)

圖3



(a)



(b)