

# 發明專利說明書 200424676

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92113075 ※IPC分類：G02F1/325

※申請日期：92.5.14

## 壹、發明名稱

(中文) 用於液晶顯示器的反射板結構和製造方法

(英文) \_\_\_\_\_

## 貳、發明人 (共 3 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 林文堅

(英文) Wen-Jian Lin

住居所地址：(中文) 新竹市科學園區竹村三路 34 號 2 樓

(英文) \_\_\_\_\_

國籍：(中文) 中華民國 (英文) R.O.C.

## 參、申請人 (共 1 人)

申請人 1 (如發明人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 元太科技工業股份有限公司

(英文) Prime View International Corporation Limited

住居所或營業所地址：(中文) 新竹市科學工業園區力行一路 3 號

(英文) \_\_\_\_\_

國籍：(中文) 中華民國 (英文) R.O.C.

代表人：(中文) 何壽川

(英文) Show-Chung Ho

續發明人或申請人續頁 (發明人或申請人欄位不敷使用時，請註記並使用續頁)

發明人   2  

姓名：(中文) 徐宏輝

(英文) Hung-Huei Hsu

住居所地址：(中文) 新竹市光復路一段 476 巷 80 號 9 樓

(英文)

國籍：(中文) 中華民國

(英文) R.O.C.

發明人   3  

姓名：(中文) 劉鴻達

(英文) Hong-Da Liu

住居所地址：(中文) 新竹縣竹北市中央路 249 號 2 樓

(英文)

國籍：(中文) 中華民國

(英文) R.O.C.

發明人   4  

姓名：(中文)

(英文)

住居所地址：(中文)

(英文)

國籍：(中文)

(英文)

發明人   5  

姓名：(中文)

(英文)

住居所地址：(中文)

(英文)

國籍：(中文)

(英文)

發明人   6  

姓名：(中文)

(英文)

住居所地址：(中文)

(英文)

國籍：(中文)

(英文)

## 捌、聲明事項

本案係符合專利法第二十條第一項  第一款但書或  第二款但書規定之期間，其日期為：\_\_\_\_\_

本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於液晶顯示器(liquid crystal display, LCD)及反射板(reflector)的結構。特別是關於超微型反射板(Ultra-Micro-Reflector, UMR)的結構,及含有此超微型反射板結構的反射式(reflective)和穿透反射式(partially reflective)液晶顯示器。

### 【先前技術】

現行反射式和穿透反射式薄膜電晶體液晶顯示器(TFT-LCD)多採用散亂式(scattering)內層反射板,此種反射板是使用有機樹脂的製程(organic resin process)形成一層具有粗糙面的樹脂層,來達到有效反射的效果,例如日本夏普公司的專利。圖1說明現行一般具粗糙面之樹脂層的反射板中,散亂式粗糙面101的高低落差直接影響到兩片基板103和105之間液晶元(liquid crystal cell)107之 $\Delta nd$ 設計值的偏差量,如圖1即含有最大偏差量 $\Delta nd_j - \Delta nd_i$ ,當散亂式粗糙面101的高低落差愈大,則最大偏差量變大;其中 $\Delta n$ 為液晶折射率變化值, $d$ 為液晶元間隙, $d_i$ 和 $d_j$ 分別表示粗糙面101的液晶元不同間隙值。

此種散亂式的粗糙面有下列主要的缺點:(1)材料的價格昂貴。(2)粗糙面的高低落差很大,約為 $0.5\mu\text{m} \sim 1.5\mu\text{m}$ ,影響液晶分子的排列,並且造成不良的液晶光學品質。更因為液晶元間隙(cell gap)的變化(variation),起伏過大的粗

☒ 續次頁

糙面會使其反射光效率降低，由理想的100%降到60%~85%不等。(3)有機樹酯的耐熱性不佳，攝氏250度以下，在高溫的過程時容易產生變質。

#### 【內容】

本發明克服上述傳統之反射式或是穿透反射式液晶顯示器的缺點。其主要目的是提供一種超微型反射板結構，此超微型反射板結構可搭配在反射式或是穿透反射式液晶顯示器。本發明中的超微型反射板結構由上往下主要包含一反射板金屬層(reflector-metal)、一個具有粗糙面的散亂式元件(scattering element)，和一層銦錫氧化物(ITO)，其中此粗糙面備有複數個起伏的超微小凸塊(micro bump)，每個超微小凸塊具有大於0.1 $\mu\text{m}$ 的大小(size)和大於10nm的高度。

根據本發明，此散亂式元件無樹酯層，而由含矽基(Si-based)之無機材料(例如. 氧化矽, 氮化矽, ...)沈膜在銦錫氧化物材料上而形成，並且其粗糙面的起伏極細微。超微小凸塊的高度與製程的參數有關，可依實際的需要來調整製程的參數。此散亂式元件之製作乃以沈膜方式直接形成，因而不受底層剖面(profile)圖案及微影製程的影響，而是隨底層基材不同的模式，而能搭配得到不同的結果，例如三種較佳實施例的模式分別為(a)包括一層具有粗糙面之含矽基的薄膜形成於平整基材上，(b)包括一層具有複數個起伏斜面的圖案層(a layer with taper-shaped pattern)、和

X 續次頁

一層具有粗糙面之以矽為基的薄膜，(c)包括一層具有複數個起伏的平滑面的圖案層(a layer with smooth-surface pattern)、和一層具有粗糙面之含矽基的薄膜。

本發明之另一個目的是提供此超微型反射板結構的製程。此製程主要包含下列步驟:(a)利用一無機薄膜製程，在一層銻錫氧化物的面上成長一層具有粗糙面的薄膜，並且在該粗糙面上使其備有複數個起伏的超微小凸塊，每個超微小凸塊具有大於 $0.1\mu\text{m}$ 的大小和大於 $10\text{nm}$ 的高度，以及(b)在該薄膜的粗糙面上形成一層反射板金屬層。

根據本發明，此無機薄膜製程可以電漿化學氣相沈積(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD)或是濺鍍(sputter)的方法做沉膜。本發明製程簡單，並且因為利用無機薄膜製程，本發明的反射板可以比一般有機材料的反射元件更耐高溫。

本發明又一個目的是，提供含有此超微型反射板結構的反射式或是穿透反射式液晶顯示器，來達成此液晶顯示器的最優化。

本發明使反射光源的散亂角度更廣更均勻。顯示器之液晶元間隙的變化也大幅降低，使其反射光效率保持到設計最佳值狀況。在散亂效果方面，本發明之超微型反射板

續次頁

結構會有較大的散亂角度(scattering angle)和平緩的效果，也有很好的抗炫光(anti-glare)效果。

茲配合下列圖式、實施例之詳細說明及專利申請範圍，將上述及本發明之其他目的與優點詳述於后。

#### 【實施方式】

圖2a為根據本發明之超微型反射板結構的一個剖面結構示意圖，此超微型反射板結構由上往下主要包含一反射板金屬層201、一個具有粗糙面的散亂式元件203，和一層銦錫氧化物205。粗糙面203a具有複數個起伏的超微小凸塊207，並且每個超微小凸塊207具有大於 $0.1\mu\text{m}$ 的大小 $w$ 和大於 $10\text{nm}$ 的高度 $h$ ，如圖2b之超微小凸塊207的放大圖所示。此超微型反射板結構係設計在一片基材的上方，如玻璃基板209。

此散亂式元件203已無樹脂層，並且因為每個超微小凸塊極細微，高度為 $\text{nm}$ 級，所以粗糙面203a的起伏極細微。如前所述，這些超微小凸塊的高度與製程的參數有關，可依實際的需要來調整製程的參數。

散亂式元件可以有多種實施模式，也可搭配反射式或是穿透反射式的設計。以下列舉較佳的三種散亂式元件的實施模式，和兩種搭配穿透反射式的設計圖案。

X 續次頁

在圖3a中，散亂式元件包括一層具有粗糙面的薄膜301。在圖3b中，散亂式元件包括一層具有複數個起伏斜面的圖案層311、和一層具有粗糙面的薄膜313。圖案層311形成在銻錫氧化物205的上方，此薄膜313形成在圖案層311的上方，並且隨著這些起伏斜面311a~311c的斜度而變化。這些起伏斜面311a~311c的斜度可以用來控制特定方向的反射效果。

在圖3c中，散亂式元件包括一層具有複數個起伏的平滑面321a~321b的圖案層321、和一層具有粗糙面的薄膜323。圖案層321形成在銻錫氧化物205的上方，此薄膜323形成在圖案層321的上方。值得一提的是，圖3c中具有複數個起伏的平滑面321a~321b的圖案層321可以是傳統的樹脂層，也可以是無機的材質層，而薄膜之粗糙面的起伏落差也都可以大幅降低至nm級，所以仍然有很好的光學品質和效果。

上述三種散亂式元件的實施模式，皆可搭配反射式或是穿透反射式的設計。以下以圖3b之散亂式元件的實施模式來搭配穿透反射式的設計，可以形成如圖4a和圖4b的圖案，其中空白區為具有銻錫氧化物的穿透區域(transmissive area)T，可以有兩種類型的變化，或綜合的設計。

參考圖4a的圖案，其中具有複數個起伏斜面的圖案層

X 續次頁

係形成在一層連續的ITO透明電極層上方，並且係設計在穿透反射區(partial reflective area)PR裡的金屬層401，這些金屬圖案層401在穿透反射區裡彼此之間是分開的。再參考圖4b的圖案，其中具有複數個起伏斜面的圖案層411係設計在穿透反射區(partial reflective area)PR和反射區(reflective area)R裡的金屬層。圖4b中，具有ITO的穿透區是分開的，換句話說，這些圖案層411在穿透反射區具有多個開口(openings)。

本發明之超微型反射板結構的製程簡單。主要包含下列步驟:(a)準備一基材，並在此基材上成長一層ITO，(b)利用一無機薄膜製程，在該層ITO的面上成長一層具有粗糙面的薄膜，並且在此粗糙面上使其備有複數個起伏的超微小凸塊，每個超微小凸塊具有大於 $0.1\mu\text{m}$ 的大小和大於 $10\text{nm}$ 的高度，以及(c)在該薄膜的粗糙面上形成一層反射板金屬層。依此形成了細緻的反射面。

根據本發明，此無機薄膜製程中，薄膜的形成可以電漿化學氣相沈積或是濺鍍的方法做沈膜，改變電漿化學氣相沈積或是濺鍍的製程參數，例如：電漿功率(RF power)、沈膜溫度、氣體流量、反應壓力、反應時間、...等參數值，將含矽基(例如： $\text{SiN}$ 、 $\text{SiO}$ 、...)薄膜沈積或是濺鍍於ITO上，以形成粗糙面，可經由調整上述製程參數而製作不同大小之粗糙面。本發明製程簡單，粗糙面的材料便宜，並

ⓧ 續次頁

且因為利用無機薄膜製程，本發明的反射板可以比一般有機材料(耐溫可靠度 $<$ 攝氏250度)的反射元件更耐高溫，大於攝氏300度。反射層的材料為鋁(Al)或銀(Ag)或其合金。薄膜的材料可以是含矽基的無機材料，例如，矽氮化物( $\text{SiN}_x$ )或矽氧化物( $\text{SiO}_x$ )等。

在散亂效果方面，本發明之超微型反射板結構較傳統的散亂式內層反射板有較大的散亂角度和平緩的效果。換句話說，反射率不隨視角作劇烈變化。圖5說明本發明之超微型反射板結構和傳統的散亂式內層反射板的散亂效果，其中，縱軸為反射率，橫軸為散亂角度。曲線UMR說明本發明之超微型反射板結構的散亂效果，曲線resin IDR說明傳統之含有樹脂層的散亂式內層反射板的散亂效果。如圖5所示，本發明之超微型反射板結構的反射率不隨視角作劇烈變化。

圖6說明本發明之超微型反射板結構，其反射率不隨視角作劇烈變化，即具有很好的抗炫光效果，其中，縱軸為反射比值(reflective ratio)，橫軸為視角的角度。如圖6所示，曲線H為視角在水平方向的反射比值，曲線V為視角在垂直方向的反射比值。

綜上所述，本發明提出一種無樹脂層且含極細微粗糙面的超微型反射板結構和製造方法。以材料便宜及耐溫佳

☒ 續次頁

的製造方法做粗糙面。較佳的實施例中以矽為基的薄膜以電漿化學氣相沈積或是濺鍍的方法做沈膜，製程簡單。應用在反射式或是穿透反射式液晶顯示器來達成最優化，使反射光源的散亂角度更廣更均勻。顯示器之液晶元間隙的變化大幅降低，反射光效率保持到設計最佳值狀況。在散亂效果方面，此超微型反射板結構有較大的散亂角度和平緩的效果，也有很好的抗炫光效果。

唯，以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍。即大凡依本發明申請專利範圍所作之均等變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

## 【圖式簡單說明】

圖1說明現行一般具粗糙面之樹脂層之反射板中，散亂式粗糙面的高低落差造成之 $\Delta nd$ 變異。

圖2a為根據本發明之超微型反射板結構的一個剖面結構示意圖。

圖2b說明每個超微小凸塊的大小和高度。

圖3a說明本發明之散亂式元件的第一種較佳的實施模式。

圖3b說明本發明之散亂式元件的第二種較佳的實施模式。

圖3c說明本發明之散亂式元件的第三種較佳的實施模式。

圖4a說明以圖3b之散亂式元件的實施模式來搭配穿透反射式的設計，形成的第一種圖案。

圖4b說明以圖3b之散亂式元件的實施模式來搭配穿透反射式的設計，形成的另一種圖案。

圖5說明本發明之超微型反射板結構和傳統的散亂式內層反射板的散亂效果。

圖6說明本發明之超微型反射板結構有很好的抗炫光效果。

## 圖號說明

101 散亂式粗糙面

103和105 兩片基板

X 續次頁

107 液晶元

201 反射板金屬層

203 具有粗糙面的散亂式元件

203a 粗糙面

205 銻錫氧化物

207 複數個起伏的超微小凸塊

w 超微小凸塊的大小

h 超微小凸塊的高度

209 玻璃基板

301 薄膜

311 具有複數個起伏斜面的圖案層

313 具有粗糙面之以矽為基的薄膜

311a~311c 起伏斜面

321 具有複數個起伏的平滑面321a~321b的圖案層

321a~321b 平滑面

323 薄膜

T 穿透區域

PR 穿透反射區

R 反射區

401 和 411 金屬圖案層

#### 肆、中文發明摘要

一種無樹脂層且含極細微粗糙面的超微型反射板結構和製造方法。此反射板結構主要包含一反射板金屬層、一具有粗糙面的散亂式元件，和一層銦錫氧化物，此粗糙面備有複數個起伏的超微小凸塊。搭配在反射式或是穿透反射式液晶顯示器來達成最優化，使反射光源的散亂角度更廣更均勻。顯示器之液晶元間隙的變化大幅降低，反射光效率保持到設計最佳值狀況。此反射板結構有較大的散亂角度和平緩的效果，也有很好的抗炫光效果。此反射板製程簡單，粗糙面的材料便宜，並且因為利用無機薄膜製程，可以比一般有機材料的反射元件更耐高溫。

#### 伍、英文發明摘要

## 申請專利範圍

1. 一種用於液晶顯示器的反射板結構，包含有：
  - 一反射板金屬層；
  - 一個具有粗糙面的散亂式元件，形成在該反射板金屬層的下方，該粗糙面具有複數個起伏的超微小凸塊，並且每個超微小凸塊具有大於 $0.1\mu\text{m}$ 的大小和大於 $10\text{nm}$ 的高度；以及
  - 一層銻錫氧化物，形成在該散亂式元件的下方；其中，該反射板結構係搭配在反射式或是穿透反射式的液晶顯示器。
  
2. 如申請專利範圍第1項所述之用於液晶顯示器的反射板結構，其中該具有粗糙面的散亂式元件包括一層具有粗糙面薄膜，該粗糙面大於 $0.1\mu\text{m}$ 的大小和大於 $10\text{nm}$ 的高度。
  
3. 如申請專利範圍第1項所述之用於液晶顯示器的反射板結構，其中該具有粗糙面的散亂式元件包括：
  - 一層具有複數個起伏斜面的圖案層，形成在該銻錫氧化物的上方；以及
  - 一層具有粗糙面的薄膜，形成在該圖案層的上方，該薄膜隨著該起伏斜面的斜度而變化。

續次頁

4. 如申請專利範圍第1項所述之用於液晶顯示器的反射板結構，其中該具有粗糙面的散亂式元件包括：  
一層具有複數個起伏平滑面的圖案層，形成在該銻錫氧化物的上方；以及  
一層具有粗糙面的薄膜，形成在該圖案層的上方，該薄膜隨著該起伏斜面的斜度而變化。
5. 如申請專利範圍第3項所述之用於液晶顯示器的反射板結構，其中該反射板結構係搭配在穿透反射式的液晶顯示器，該圖案層係設計在穿透反射區和反射區裡的金屬層，並且在穿透反射區裡至少有一個開口。
6. 如申請專利範圍第3項所述之用於液晶顯示器的反射板結構，其中該反射板結構係搭配在穿透反射式的液晶顯示器，該圖案層係設計在穿透反射區裡的金屬層，並且在穿透反射區裡彼此之間是分開的。
7. 如申請專利範圍第3項所述之用於液晶顯示器的反射板結構，其中該反射板結構係搭配在穿透反射式的液晶顯示器，並且在具有該銻錫氧化物的穿透區裡，該圖案層至少有一個開口，並且該圖案層在穿透反射區裡彼此之間是分開的。
8. 一種用於液晶顯示器的反射板製造方法，包含下列步

續次頁

驟：

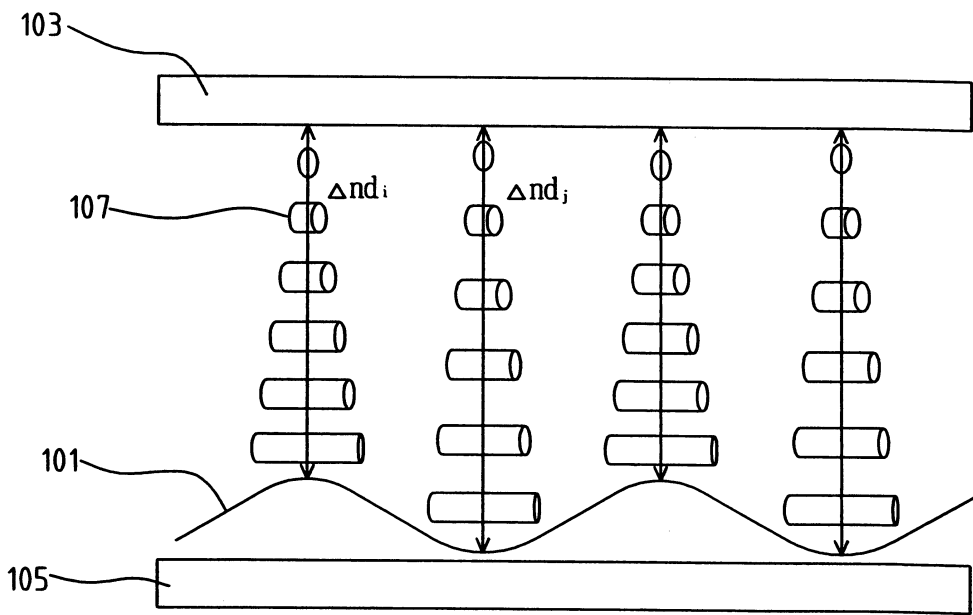
- (a) 準備一基材，並在該基材上成長一層銻錫氧化物；
  - (b) 利用一無機薄膜製程，在該層銻錫氧化物的面上成長一層具有粗糙面的薄膜，並且在該粗糙面上使其備有複數個起伏的超微小凸塊，每個超微小凸塊具有大於0.1 $\mu\text{m}$ 的大小和大於10nm的高度；以及
  - (c) 在該薄膜的粗糙面上形成一層反射板金屬層。
9. 如申請專利範圍第8項所述之用於液晶顯示器的反射板製造方法，其中該步驟(b)之無機薄膜製程包括下列步驟：
- (b1) 以一沈積或濺鍍的方法做沈膜；以及
  - (b2) 改變該方法的製程參數，將含矽基的薄膜沈積或濺鍍於該層銻錫氧化物上，以形成該粗糙面。
10. 如申請專利範圍第9項所述之用於液晶顯示器的反射板製造方法，其中該步驟(b2)的製程參數至少包含沈膜溫度、氣體流量、反應壓力、和反應時間。
11. 如申請專利範圍第10項所述之用於液晶顯示器的反射板製造方法，其中該薄膜的形成是以一電漿化學氣相沈積方法做沈膜，該製程參數更包含電漿功率。
12. 如申請專利範圍第8項所述之用於液晶顯示器的反射板製造方法，其中該薄膜的材料是含矽基的無機材料。

續次頁

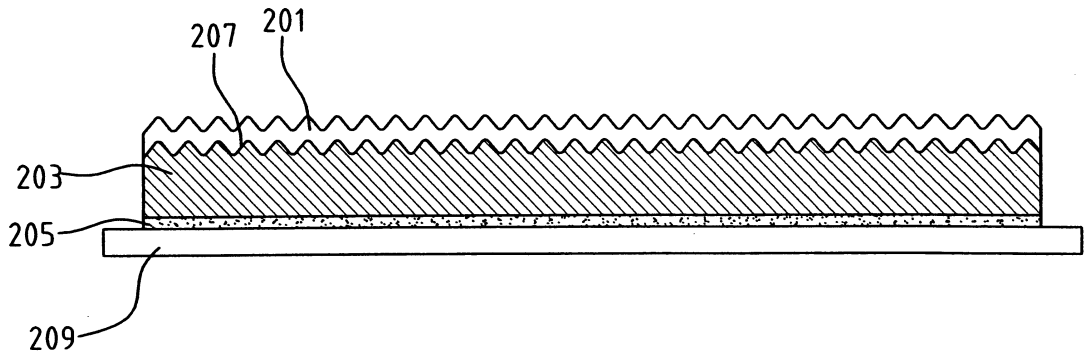
13. 如申請專利範圍第8項所述之用於液晶顯示器的反射板製造方法，其中該反射板金屬層的材料為鋁或銀或其合金。
14. 一種反射式的液晶顯示器，該液晶顯示器係由所述之申請專利範圍第1項的反射板結構作成之液晶顯示器者。
15. 一種穿透反射式的液晶顯示器，該液晶顯示器係由所述之申請專利範圍第1項的反射板結構作成之液晶顯示器者。

拾壹、圖式

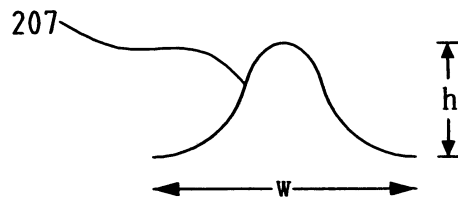
另檢附圖式：第一圖 ~第六圖(共 6 頁)



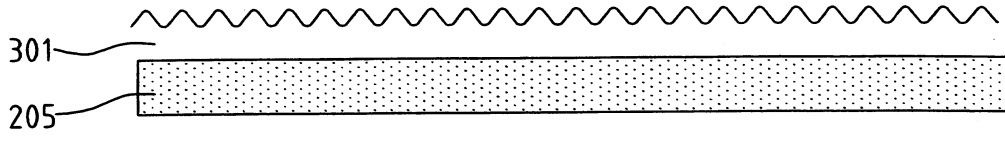
第一圖



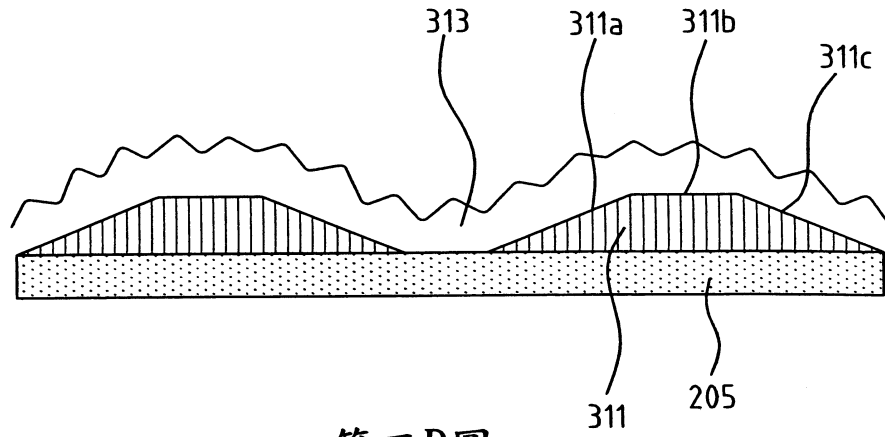
第二A圖



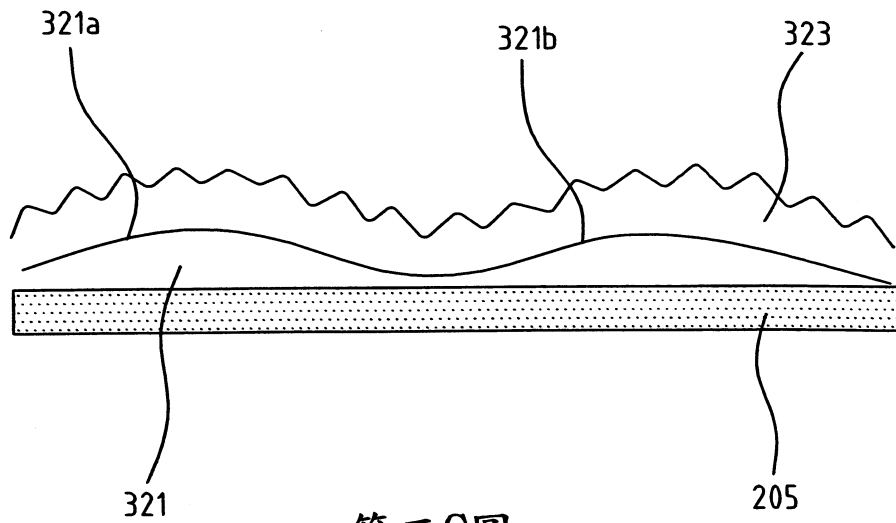
第二B圖



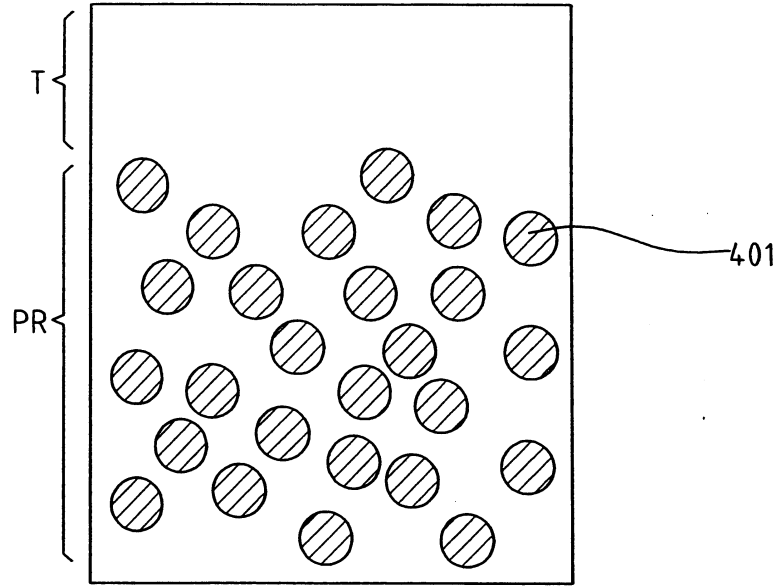
第三A圖



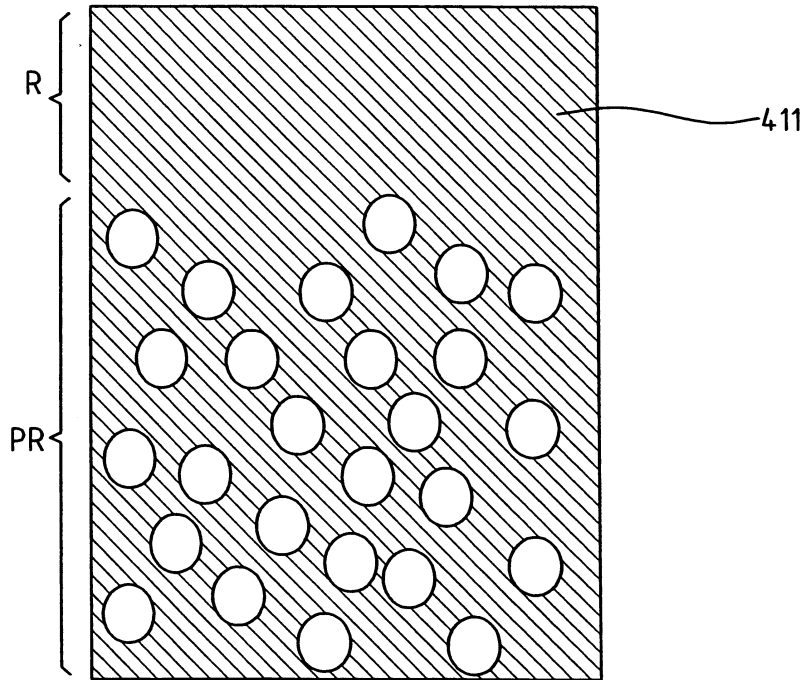
第三B圖



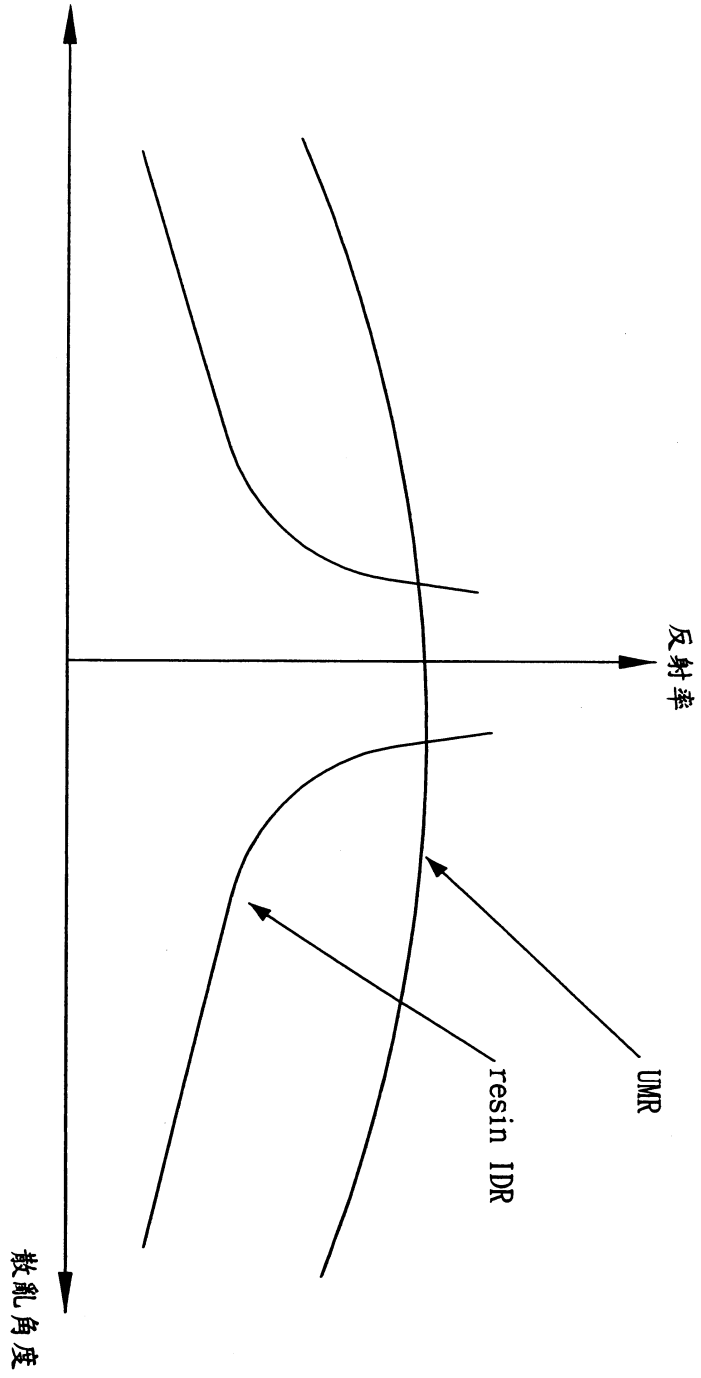
第三C圖



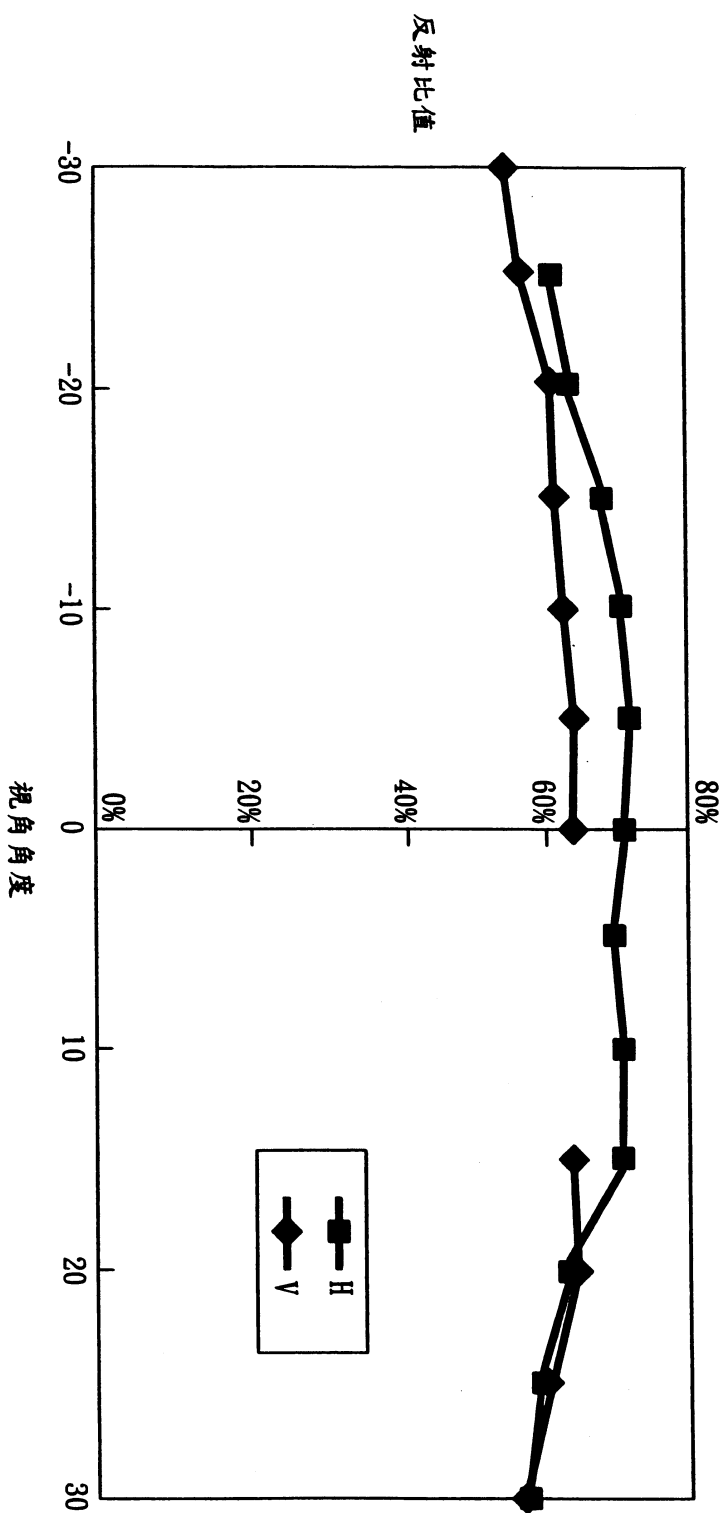
第四A圖



第四B圖



第五圖



第六圖

陸、(一)、本案指定代表圖爲：第二圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

201 反射板金屬層      203 具有粗糙面的散亂式元件

203a 粗糙面              205 銻錫氧化物

207 複數個起伏的超微小凸塊    w 超微小凸塊的大小

h 超微小凸塊的高度              209 玻璃基板

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：