

公告本

**發明專利分割說明書**

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：96144919

※ 申請日期：90.10.29

※IPC 分類：G02F 1/1333 (2006.01)

原申請案號：090126680

co9k 19/54 (2006.01)

co9k 19/60 (2006.01)

**一、發明名稱：**(中文/英文)

改良的透射式或反射式液晶顯示器及其新穎的製造方法

An Improved Transmissive or Reflective Liquid Crystal Display and Novel  
Process for Its Manufacture**二、申請人：**(共 1 人)**姓名或名稱：**(中文/英文)

希畢克斯幻像有限公司 / SiPix Imaging, Inc.

**代表人：**(中文/英文)

侯豐謹 / Andrew Ho

**住居所或營業所地址：**(中文/英文)

美國加州 94538 費蒙特市海橋路 47485 號

47485 Seabridge Drive, Fremont CA 94538, U.S.A.

**國籍：**(中文/英文)

美國 / U.S.A.

**三、發明人：**(共 5 人)**姓名：**(中文/英文)

1. 梁榮昌 / Liang, Rong-Chang

2. 曾金仁 / Tseng, Scott C-J

3. 方 算 / Phan, Xuan

4. 李英熙 / Li, Ying-Syi

5. 李緯經 / Li, Weijin

**國籍：**(中文/英文)

1.3. 美國 / U.S.A.

2.4. 中華民國 / R.O.C.

5. 中國大陸 / P.R.O.C.

#### 四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，  
其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：  
美國；2001/01/11；09/759,212

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於包括具有明確的形狀、尺寸、和縱橫比之格子的液晶顯示器，該格子用液晶填充，較佳採用客體染料填充；本發明亦有關於液晶顯示器的新穎製造方法。

### 【先前技術】

聚合物分散液晶（PDLC）顯示器通常包括兩個帶有電極的透明平板，彼此相對放置並用隔離物分隔開。聚合物分散液晶薄膜被封裝在兩板之間。聚合物分散液晶薄膜可以達 200 微米厚，但通常其厚度是在 2 微米至 50 微米之間。格子是密封的，目的是消除氧氣和濕氣，氧氣和濕氣會對液晶造成化學侵蝕。聚合物分散液晶技術的詳細述評見 P.S.Drzaic 的《Liquid Crystal Dispersions》（1995）一書。

聚合物分散液晶通常由分散於聚合物黏著劑中的低分子量向列液晶的微米尺寸微滴組成。向列微滴強烈散射光，這種材料具有白色不透明或半透明的外觀（“關斷狀態”）。當在兩個電極之間施加電壓差時（“接通狀態”），電場使微粒排列，因而液晶的正常折射率幾乎與各向同性聚合物基質的折射率一致，顯著地減少了微粒的散射能力，使光線可以通過。在接通狀態，格子因而顯得清晰或透明；在關斷狀態，格子則不透明。

在客體-主體（guest-host）聚合物分散液晶顯示器中，

染料特別是多色性或二向色性的染料作為客體被加入液晶中，從而製成高色對比度的顯示器。例如，由於這種染料分子具有與液晶分子平行排列的性能，如果一種具有棒形結構的二向色性染料加到液晶中，如果藉由在相對的電極上施加電場改變液晶分子的方向，染料分子的方向也會改變。由於這種染料是用來著色或與排列方向無關，因而有可能藉由在兩個電極上施加電壓來使著色狀態（“關斷狀態”）和無色狀態（“接通狀態”）進行轉換。本領域已知，在客體-主體聚合物分散液晶顯示器中使用二向色性或多色性的染料可以改善對比度。

聚合物分散液晶顯示器可以是透射式的和/或反射式的。透射式聚合物分散液晶顯示器有一個內部照明光源。在兩個電極施加電壓使光線可以通過格子。透射式聚合物分散液晶顯示器的一個典型例子是聚合物分散液晶頂部投影儀（overhead projector）。反射式聚合物分散液晶顯示器通常包括反射的黑色或著色的濾色片，其在透明狀態會變得可見。在個人數位助理（PDA）裝置中可以發現反射式聚合物分散液晶顯示器。由於無需用偏光鏡，透射式和反射式聚合物分散液晶顯示器特別具有吸引力。偏光鏡顯著地減少光線並降低直視式和投射式顯示器的亮度。沒有偏光鏡還可提供更好的視角。

用在先技術製備的聚合物分散液晶顯示器有許多缺點。例如：聚合物分散液晶中的微滴通常具有很寬的尺寸分佈，這導致明顯遲滯、較高操作電壓、對比度差、討厭

的紅膠斑、和低水平的多路傳輸。然而，聚合物分散液晶薄膜的遲滯必須較低以便顯示可重覆的灰度，並且對大多數個人數位助理的應用而言，儀器的低電壓操作和高對比度是基本需求。美國專利第 5,835,174 號 (Clikeman 等)、第 5,976,405 號 (Clikeman 等)、和第 6,037,058 號 (Clikeman 等)，提示我們使用在微米尺度範圍內單分散的液晶顆粒，以減少遲滯和操作電壓，並改善多路傳輸的水平。對大多數應用來說，用單分散顆粒製備的聚合物分散液晶裝置的對比度仍然較低。為了改善對比度而不犧牲聚合物分散液晶薄膜的厚度和操作電壓，需要客體染料，較佳為多向色性染料或二向色性染料。然而，現有技術的方法在製備過程不能夠在液晶相精確封裝入高濃度的客體染料，因而，在單分散聚合物顆粒中僅可以包結低濃度的染料。某些客體染料可能會留在顆粒的外邊，因而導致  $D_{min}$  (背景最小光密度) 的增加和對比度降低。

產生單分散液晶域為高度希冀的，這可以降低對高操作電壓的需求、獲得高對比度和高水準的多路傳輸、並減少遲滯效應。

### 【發明內容】

本發明的第一個方面是關於液晶 (LC) 顯示器，其包括形狀、尺寸、和縱橫比都基本相同的格子。這種格子較佳採用含有客體染料的液晶填充。

本發明的另一個方面係有關於製備這種液晶顯示器的新穎方法。

本發明還涉及形狀、尺寸、和縱橫比基本相同的格子的製備。格子中封裝較佳含有客體染料的液晶，並由根據本發明製作的微形杯製成。簡而言之，製備微形杯的方法涉及：用預成型公模壓花塗佈於導體膜上的熱塑性或熱固性前驅物層，接著在熱塑性或熱固性前驅物層硬化之前、期間、或之後進行脫模，硬化是藉由輻射、冷卻、溶劑蒸發、或其他方法。另一方面，微形杯可用下述方法製成：影像曝光塗佈有可輻射固化層的導體膜，然後在曝光區域硬化後去除未曝光區域。

用上述兩種方法的任何一種方法都可以製備具有基本上單分散的尺寸和形狀的耐溶和熱機械穩定的微形杯。對大多數顯示器應用而言，微形杯的尺寸範圍是從亞微米至10微米，較佳0.5微米至5微米。微形杯可以是任意形狀，儘管較佳使液晶和微形杯之間具有更大介面總面積的形狀。然後用最好含有客體染料的液晶填充微形杯並密封。

本發明的另一個方面係有關於對填充有液晶的微形杯進行密封，較佳為含有客體染料的液晶。可以用多種方法進行密封，較佳的方法是，在填充步驟之前，把含有熱塑性或熱固性前驅物的密封劑組成物在液晶相分散。密封劑組成物與液晶不互溶並具有比液晶更低的比重。填充後，熱塑性或熱固性前驅物發生相分離，並在液晶的上面形成表面浮層。於是藉由硬化前驅物層可以方便地完成微形杯的密封，前驅物層的硬化可以利用溶劑蒸發、介面反應、濕氣、熱、或輻射完成。雖然上述兩種或更多固化機制的

結合可用來增加密封生產量，但是紫外光（UV）輻射是密封微形杯之較佳的方法。可選地，用含有熱塑性或熱固性前驅物的密封劑組成物塗佈液晶也可以密封微形杯。在密封劑組成物中使用的溶劑很關鍵。溶劑最好與液晶不互溶並且比重較液晶低。為了保證良好的塗佈均勻性，控制表面張力和密封劑組成物的附著力也很重要。然後藉由硬化密封劑組成物來完成密封，硬化則是藉由溶劑蒸發、介面反應、濕氣、熱、輻射、或固化機制的結合來完成。這些密封方法也是本發明的特徵。

本發明的另一個方面是液晶顯示沒有遲滯現象。本發明的液晶顯示器件由基本上單分散的微形杯組成，該微形杯中填充有液晶並較佳地填充客體染料。對微形杯的組成物進行了最佳化，這樣微形杯的各向同性折射率與液晶的一般折射率相匹配。以一種與傳統聚合物分散液晶顯示器相似的方式，本發明的液晶顯示器在沒有電場（“關斷狀態”）時強烈散射光線。當在兩個電極之間施加電壓差時，電場排列液晶並在相當程度上降低其散射能力，從而允許光線通過“接通狀態”透射。然而，與聚合物分散液晶不同的是，本發明的液晶顯示在低得多的電壓下達到最大光學上清亮狀態，當停止施加電壓時會回復到起始的“斷路”狀態而沒有不希望有的遲滯。對於迫切需要的低電耗、可重覆灰度和視頻率，本發明的低操作電壓、快速反應時間、和無遲滯的顯示器對高質量顯示器應用是關鍵的。

本發明的另一個方面係有關於由多層微形杯疊加構成

的液晶顯示器的製備。該方法步驟包括：用上述任何一種方法在導體基板上製備第一層微形杯，用液晶組成物填充微形杯、密封、最後用預塗有黏著劑層的第二導體基板來層疊密封的微形杯。黏著劑可以是熱熔黏著劑、加熱固化黏著劑、濕氣固化黏著劑、或輻射固化黏著劑。特別令人感興趣的是在本發明中使用了紫外光固化黏著劑。為改善對比度，可使用一層以上的微形杯陣列。該方法步驟包括：製備微形杯，用液晶組成物填充、密封、用第二層微形杯形成組成物塗佈或層疊密封的微形杯陣列，用以前描述的任何一種方法（較佳藉由壓花法）成形第二個微形杯陣列；重覆若干次下述步驟，即微形杯的填充和密封，用另一層微形杯形成組成物塗佈或層疊密封的微形杯，最後在幾層微形杯上層疊預塗有黏著劑層的第二導體基板。

本發明的另一個方面係有關於利用預塗有（紅，綠，藍）濾色片和較佳之黑色基板的導體基板來製備全色反射式液晶顯示器的方法。可選地，全色顯示器可用下述步驟製備：用一層正性光致抗蝕劑層疊在預成形的微形杯上，藉由影像曝光正性光致抗蝕劑來選擇性地打開一定數目的微形杯，然後顯影所述抗蝕膜，用含有客體染料（優選第一色的二向色性染料）的液晶組成物填充打開的微形杯，用前述密封方法密封已填充的微形杯。這些步驟可以重覆進行，以製成填充含有第二或第三色客體染料的液晶組成物的密封的微形杯。可用黑色襯底來改善對比度和色彩飽和度。

這些揭示的多步驟方法，可以滾輪對滾輪連續或半連續地進行。因而它們適合於大批量和低成本生產。與其他大規模生產過程比較而言，這些生產方法也是高效和低成本的。依據本發明製備的液晶顯示器對環境不敏感，特別是對濕度和溫度不敏感。這種顯示器可以很薄、柔性、耐用、易於操作、和款式多樣化。因為依據本發明製備的液晶顯示器包括多個具有令人滿意的縱橫比和基本單分散的形狀和尺寸的格子，所以依據本發明製成的顯示器表現出許多理想的性能，如低電能消耗、快速反應時間、高水準的多路傳輸、高對比度、以及由於沒有不希望之遲滯而具有可重覆的灰度。

#### 【實施方式】

##### 定義

除非在本專利說明書中另有定義，否則在此所用的技術術語皆根據本專業技術人員通常使用並理解的慣用定義而被使用。

“微形杯（microcup）”一詞，是指由微壓花或影像曝光所生成的杯狀的凹處。

在本專利說明書中，術語“格子”是指由一密封微形杯所形成的獨立的單元。這些格子較佳以含有客體染料的液晶填充。

當說明該微形杯或格子時，術語“有明確定義的”是指該微形杯或格子具有根據本製造方法的特定參數預定的明確的形狀、尺寸、和縱橫比。

當說明該微形杯或格子時，術語“單分散的”是指所述微形杯或格子具有窄的尺寸分佈，如直徑、長度、寬度和高度。

“縱橫比”一詞為聚合物分散液晶顯示器中一般所知的辭彙。在本申請中，它是指微形杯的深度對寬度或深度對長度的比例。

#### 較佳實施例

如圖 1a 所示，典型的聚合物分散液晶顯示器包括二個電極板（10，11），至少其中一個為透明的電極（10），和一層分散於各向同性聚合物基質中的液晶域。圖 1a 還表明，當在兩個電極板（10，11）上未施加電壓（13）時，液晶分子隨機排列。因液晶分子的無規則排列使入射光（14）形成散射光（15）。

圖 1b 表明，當在兩個電極板上施加電壓（13）時，液晶分子按一定方向排列。入射光（16）因而可以形成透射光（17），因為液晶通常的折射率與聚合物基質（12）的各向同性的折射率相匹配。

如圖 1c 所示，本發明的單色液晶顯示器包括封裝在二個電極（10，11）之間的有明確定義的格子（18）。這些格子有基本相同的形狀和尺寸，並以液晶組成物填充。在觀察者一側的電極是透明的，該二電極至少有一個是圖案化的。如使用（圖 1d）三原色濾色片（19），如紅（R）、綠（G）、和藍（B）則可獲得全範圍的顏色。

可選地，以分別含有紅、綠、和藍客體染料（較佳為

二向色性染料) 的液晶組成物填充有明確定義的格子 (1, 2, 和 3), 則可以獲得根據本發明的全色顯示器。例如, 以含有紅色客體染料的液晶填充格子 (1), 以含有綠色客體染料的液晶填充相鄰的格子 (2), 以含有藍色客體染料的液晶填充相鄰的格子 (3)。裝有液晶的格子的層數可以多於一層 (圖 1e)。

用於製備這種液晶顯示器的方法涉及幾個方面。

### I. 微形杯的製備

#### (a) 公模的製備

可以先用光阻法, 接著採用蝕刻或電鍍的方法製備公模。製作公模的代表性實施例見圖 2a 至 2d。採用電鍍法時 (圖 2a), 在一玻璃基板 (20) 上噴鍍一薄層典型為 3000Å 的籽金屬 (seed metal, 21), 例如鉻鎳鐵合金 (chrome inconel)。接著塗佈一層光致抗蝕劑 (22), 並以紫外光曝光。一掩模 (24) 被置於紫外光與光致抗蝕劑層 (22) 之間。該光致抗蝕劑的曝光區域變硬。然後用適當的溶劑清洗, 去除未曝光區域。乾燥保留的硬化光致抗蝕劑, 並再次噴鍍一薄層籽金屬。然後主模 (圖 2b) 準備就緒, 可以進行電鑄成形。用於電鑄成形的典型材料是鎳鈷合金 (23)。此外, 該主模可由鎳製作, 如攝影光學儀器工程師學會會刊卷 1663, pp.324 (1992) 中《薄鍍層光學介質的連續製作》 (“Continuous manufacturing of thin cover sheet optical media”, SPIE Proc.) 中說明的, 採用氨基磺酸鎳 (nickel sulfamate) 電鍍或無電鎳沈積。該模具的底

板（圖 2d）通常為 1 至 5 微米。該主模也可用其他微工程技術製作，包括電子束寫入、乾式蝕劑、化學蝕劑、雷射寫入或雷射干涉，如攝影光學儀器工程師學會會刊《精密光學複製技術》（“Replicatio techniques for micro-optics”, SPIE Proc.）卷 3099，pp.76-82（1997）中說明。此外，該模具可使用塑膠、陶瓷、或金屬，利用光加工製作。

#### （b）壓花製作微形杯

該方法步驟如圖 3a 和 3b 所示。公模（30）可置於腹板（web）（34）之上（圖 3a）或腹板之下（圖 3b）。在玻璃平板或塑性基板上形成一透明導體膜（31），製成透明導體基板。然後在該導體膜上塗佈一層熱塑性或熱固性前驅物（32）。在高於熱塑性或熱固性前驅物層的玻璃轉化溫度條件下，用滾輪、板、或帶公模對該熱塑性或熱固性前驅物層進行壓花。

用於製備微形杯（33）的熱塑性或熱固性前驅物（32），可以是多官能基的丙烯酸酯、或甲基丙烯酸酯、乙烯醚、環氧化物以及其寡聚物、聚合物、和類似物。較佳的是多官能基的丙烯酸酯及其寡聚物。多官能基的環氧化物與多官能基的丙烯酸酯的組合也非常有利於獲得所需要的物理機械性能。通常，也添加賦予撓性的可交聯寡聚物，例如氨基甲酸乙酯丙烯酸酯或聚酯丙烯酸酯，以改善壓花微形杯的抗彎曲性。該組成物可以包括聚合物、寡聚物、單體和添加劑，或者只有寡聚物、單體、和添加劑。這類材料的玻璃轉化溫度（ $T_g$ ）範圍通常為約  $-70^{\circ}\text{C}$  至約  $150^{\circ}\text{C}$ ，

優選為約  $-20^{\circ}\text{C}$  至  $50^{\circ}\text{C}$ 。微壓花方法通常是在高於玻璃轉化溫度下進行。可以採用加熱公模，或加熱模子基板，以控制微壓花的溫度和壓力。

如圖 3a 和 3b 所示，在前驅物層硬化期間或硬化後脫模，顯露微形杯（33）陣列。用冷卻、輻射交聯、熱、或濕氣可使前驅物層硬化。如果用紫外光輻射來固化熱固性前驅物，紫外光則可以從腹板（34）的底部或頂部輻射到透明導體膜上，如上述兩圖所示。此外，紫外光燈可置於模子內部。在這種情況下，模子必須是透明的，從而允許紫外光通過預圖案化的公模輻射到熱固性前驅物層上。

圖 4a 和 4b 是藉由微壓花製備的兩個微形杯陣列的掃描電子顯微鏡顯微照片。

#### （c）用影像曝光方法製備微形杯

此外，藉由一掩模（50），用紫外光或其他形式的輻射把塗佈於導體膜（52）上的輻射固化材料（51）影像曝光（圖 5a），也可以製備微形杯。導體膜（52）在塑膠基板（53）上。

對滾輪對滾輪方法來說，光掩模可與腹板同步，以與後者相同的速度移動。在圖 5a 的光掩模（50）中，深色方塊（54）表示不透明區域，深色方塊之間的間隔（55）是開口區域。紫外光通過開口區域（55）輻射到輻射固化材料上。曝光區域變硬，然後用適當的溶劑或顯影劑除去未曝光區域（由該掩模的不透明區域加以保護），從而形成微形杯（56）。該溶劑或顯影劑選自那些通常用來溶解或

分散輻射可固化材料的溶劑，如丁酮、甲苯、丙酮、異丙醇、或其類似物。

圖 5b 和 5c 圖示了用影像曝光製作微形杯的兩種其他可選方法。此二圖特點基本與圖 5a 所示特點一樣，並且相應部分採用了同樣的編號。在圖 5b 中，使用的導體膜（52）是不透明和預圖案化的。在這種情況下，有利於通過導體膜圖形對輻射敏感材料進行影像曝光，其中該導體膜圖形用作光掩模。在紫外光輻射後除去未曝光區域則可制得微形杯（56）。在圖 5c 中，導體膜（52）也是不透明和區帶-圖案化的。透過導體膜區帶-圖案（52），從底部對輻射固化材料進行曝光，其中導體膜區帶-圖案作為第一個光掩模。藉由第二個光掩模（50）從另一邊進行二次曝光，第二光掩模具有與導體膜區帶垂直的區帶圖案。然後用溶劑或顯影劑除去未曝光區域從而顯露出微形杯（56）。

一般來說，微形杯（56）可以是使液晶域光散射效果最大化的任何形狀。在一個系統中的微形杯具有基本相同的尺寸和形狀。然而，不同形狀和尺寸的微形杯可用於不同顏色。例如，用含有紅色客體染料的液晶所填充的微形杯可以與綠色微形杯或藍色微形杯具有不同的形狀或尺寸。而且，一個圖元可以包括具有不同顏色的不同數目的微形杯。此外，一個圖元可以包括一些較小的綠色微形杯、一些較大的紅色微形杯、和一些較小的藍色微形杯。對這三種顏色來說，沒有必要具有相同的形狀和數目。圖 6a 至 6f 說明了可用於本發明的 6 種微形杯圖案的實例。

微形杯的開口可以是圓形、正方形、長方形、六邊形、或任何其他形狀。開口之間的分隔面積最好要保持較小，以便在保持理想的機械性能的同時獲得高顏色飽和度和高對比度。

對於本發明的液晶顯示器來說，單個微形杯的尺寸範圍可以是從大約 0.04 至大約 100 平方微米，較佳是從大約 0.6 至大約 36 平方微米。微形杯的深度範圍是大約 1 至大約 10 微米，較佳是從大約 2 至大約 6 微米。開口對壁的比例範圍大約為 0.05 至大約 20，較佳為大約 0.2 至 10 微米。開口邊緣到邊緣的距離範圍通常是大約 0.5 至 6 微米，較佳為大約 1 至大約 4 微米。

## II. 液晶、二向色性染料及其混合物

通常採用塗佈方法，以液晶填充這樣形成的微形杯陣列。液晶中還可以含有二向色性染料以便賦予該顯示器單色並增加對比度。

現有技術已知可用於本發明的液晶材料。可用於本發明的液晶材料實施例非限定性地包括來自德國 E.Merck 公司的 E7、TL205、TL213、BL006、BL009、和 BL037。其他液晶材料列於美國專利第 5,835,174 中 (Clikeman 等)。在某些應用中也可以使用膽固醇液晶 (cholesteric liquid crystals)。

本發明中的液晶較佳含有客體染料。本發明的客體染料是二向色性染料，並為本技術領域所熟知。美國專利第 5,589,100 號 (Grasso 等) 指出偶氮芳基 (arylazo) 或聚

偶氮芳基二向色性染料可與液晶一起使用，並列舉了適用於本發明的其他二向色性染料。

加入染料不僅是添加了顏色，而且也相當程度上對一些顯示器應用改善了對比度。為了適用，染料必須具有高的序參量（order parameters）和在主體液晶材料中的適當可溶性。具有較大的分子長度對寬度比例、以及類似於液晶主體材料分子形狀的長形染料促進了高有序參量。含有客體染料的液晶會提供良好的視覺特性，如高對比度、高消光性，以及化學和光化學穩定性。在本發明中使用的具有高二向色性比率的二向色性染料的實施例包括德國 Funktionfluid 公司的藍 AB2、紅 AR1 和黃 AG1，以及 Mitsui Toatsu 公司的 SI-486（黃色）、SI426（紅色）、M483（藍色）、S344（黑色）、S428（黑色）和 S7（黑色）。

非離子偶氮和蒽醌染料也很用。實施例非限定性地包括：亞利桑那州 Pylam Products 公司的油溶紅 EGN（Oil Red EGN）、蘇丹紅（Sudan Red）、蘇丹藍（Sudan Blue）、油溶藍（Oil Blue）、Macrolex 藍、溶劑藍 35（Solvent Blue 35）、Pylam Spirit 黑、和 Fast Spirit 黑，Aldrich 公司的蘇丹黑 B（Sudan Black B），BASF 公司的 Thermoplastic 黑 X-70，以及 Aldrich 公司的蒽醌藍、蒽醌黃 114，蒽醌紅 111、135，蒽醌綠 28。任何情況下，在微形杯材料中染料必須是化學穩定的、並應該具有低溶解度。液晶或染料在任何時候都不應侵蝕微形杯。

### III. 微形杯的密封

微形杯的密封可用多種方法完成。一種較佳的方法是将紫外光固化密封劑組成物分散於液晶組成物中。該紫外光固化組成物與液晶不互溶，且具有比液晶低的比重。紫外光固化組成物與液晶組成物在徑向混合器中被完全混合，並採用如 Myrad 棒、凹印板、刮刀片、開槽塗佈或開縫塗佈等精確的塗佈機械裝置，立即塗佈於該微形杯上。揮發性的溶劑可用於控制附著力、塗層的覆蓋厚度，並便於密封劑相從液晶相中分離出來。可用掃杆刮刀或類似的裝置將過量的流體刮除。接著烘乾填充的微形杯，該紫外光固化組成物浮在液晶的頂部。在紫外光固化層浮到表面期間或之後，將其進行固化，密封微形杯。紫外光或其他輻射形式，如可見光、紅外線、及電子束等，皆可用於將該微形杯固化和密封。可選地，當使用熱或濕氣固化密封劑組成物時，也可使用熱、或濕氣、或其組合方式將該微形杯固化並密封。

可用表面活性劑改善密封劑與微形杯壁的黏著性以及改善液晶與密封材料之間介面的潤濕性。有用的表面活性劑包括 3M 公司的 FC 表面活性劑、DuPont 公司的 Zonyl 氟化表面活性劑、氟化丙烯酸酯、氟化甲基丙烯酸酯、氟代長鏈醇類、全氟取代的長鏈羧酸及其衍生物、和 Osi 公司的 Silwet 表面活性劑。

可選地，可將液晶和密封劑組成物依次塗佈於微形杯。這樣，可藉由塗佈一層熱塑性或熱固性前驅物組成物薄層（該前驅物組成物是輻射、熱、濕氣或介面反應可固化

的)，並將其固化於經填充的微形杯表面上，以完成此密封過程。介面聚合後進行紫外光固化，對於密封過程極為有利。藉由介面聚合形成一個薄的分隔層，使液晶層和外塗佈層之間的互相混合明顯得到抑制。接著通過後固化步驟完成密封，較佳為紫外光輻射。為進一步降低互混程度，最好外塗佈層的比重低於液晶的比重。可用揮發性有機溶劑調整塗層的附著力和厚度。當揮發性溶劑用於外塗佈層時，較佳為與該液晶或該染料不相混溶，並且其比重低於液晶相的比重。這種二步塗佈方法，對所用染料至少部分地溶解於密封劑層的情形特別適用。為進一步降低密封劑層和液晶相的互混程度，在塗佈密封劑層之前，可以對經填充的微形杯陣列進行急冷降溫。

可選地，從一剝離基板轉移層疊一黏著劑層到經填充的微形杯上，最好接著用熱、輻射、或簡單的溶劑蒸發來硬化黏著劑層，最後去掉剝離基板，從而完成微形杯的密封。急冷降溫經填充的微形杯也有利於用轉移層疊方法進行的密封過程。

#### IV. 單色液晶顯示器的製備

藉由圖 7 所示的流程圖說明此方法。所有的微形杯都用含有相同顏色客體染料的液晶填充。該方法可為連續的滾輪對滾輪方法，包括如下步驟：

1. 在一透明導體膜（71）上塗佈一層熱塑性或熱固性前驅物（70），可選擇地具有溶劑。如有溶劑的話，溶劑應容易蒸發。

2. 在溫度高於熱固性前驅物層玻璃轉化溫度的條件下，用預成形的公模（72）壓花熱塑性或熱固性前驅物層。

3. 從熱塑性或熱固性前驅物層脫模，較佳在熱塑性或熱固性前驅物層以適當方式硬化期間或之後進行。

4. 用含有熱固性前驅物組成物的液晶組成物（74）填充上述方法製成的微形杯陣列（73），該熱固性前驅物組成物與液晶不相容並且比液晶相的比重低。

5. 在該熱固性前驅物分離並在該液晶相上面形成一表面浮層期間或之後，藉由將該熱固性前驅物硬化密封微形杯，較佳採用溶劑蒸發、輻射例如紫外光（75）、或熱或濕氣，而形成包括有液晶和較佳的客體染料的密封液晶格子。

6. 將預塗佈有黏著劑層（77）的第二導體膜（76）層疊在經密封的液晶格子陣列上，其中所述黏著劑層（77）可為壓敏黏著劑、熱熔黏著劑、熱、濕氣、或輻射固化黏著劑。

可以用加熱或輻射如紫外光（78），藉由該頂部導體膜對黏著劑層進行硬化（如果該頂部導體膜對這類輻射是透明的）。層疊後的產品可被切割（79）到適當的尺寸，用於裝置的組裝。

上述微形杯的製備可以方便地以另一種影像曝光製造的程序取代，即對塗佈有熱固性前驅物的導體膜進行影像曝光，接著用一種適當的溶劑除去未曝光區域。可通過前述的塗佈或轉移塗層的方法，接著硬化經填充的微形杯表

面上的密封劑，從而完成對微形杯的密封。

為改善對比度，可使用一層以上的微形杯陣列（圖 1c）。因而，在經填充的微形杯上的密封層硬化後（步驟 5），把另一層微形杯形成組成物塗佈在該密封的微形杯陣列上。步驟 2 至 5 可重覆幾次直到獲得適合的對比度。然後用第二導電層層疊於該多層微形杯，並切割為適當的尺寸以用於顯示器組裝。重要的是要注意到兩層導體膜中至少有一層是預圖案化的。而且至少在觀察者一側的導體膜是透明的。

#### V. 多色液晶顯示器的製備

本發明的多色液晶顯示器可以利用（紅、綠、藍）濾色片和一種黑色基質製作而成，該黑色質體置於在前節制備的單色顯示器的下面（圖 1d）。可選地，本發明的全彩顯示器可通過用含有不同顏色客體染料的液晶填充微形杯製成（圖 1e）。除了在製作單色顯示器時所描述的方法外，需要額外的步驟來製備這樣的彩色顯示器。這些額外的步驟包括：（1）將一種正性作用乾膜光致抗蝕劑層疊在製成的微形杯上，該光致抗蝕劑由以下成分組成：至少一種可移除的支撐膜（如麻塞諸塞州 Worcester 的 Saint-Gobain 公司所生產的 PET-4851），酚醛樹脂正性光致抗蝕劑（如 Shipley 公司的 Microposit S1818），以及一種鹼性顯影黏著劑層（如 National Starch 公司的 Nacor72-8685 與 BF Goodrich 公司的 Carboset 515 的混合物）；（2）藉由將光致抗蝕劑進行影像曝光，除去可去除支撐膜，並用一種

顯影劑，如 Shipley 公司的經稀釋的 Microposit 351 顯影劑，將該正性光致抗蝕劑顯影，從而選擇性地打開一定數目的微形杯；（3）用包括第一原色客體染料的液晶填充打開的微形杯；以及（4）按照單色顯示器製備中說明的方法，將經填充的微形杯密封。這些額外的步驟可以重覆，以形成用第二和第三原色的液晶填充的微形杯。

更特別地，可根據圖 8 所示步驟製備一種多色液晶顯示器。

1. 在導體膜（81）上塗佈一層熱固性前驅物（80）。
2. 在溫度高於其玻璃轉化溫度的條件下，用預成形公模（圖中未示出）壓花該熱塑性或熱固性前驅物層。
3. 較佳在熱塑性或熱固性前驅物層藉由溶劑蒸發、冷卻、輻射、熱、或濕氣交聯硬化期間或之後，將該公模從該熱塑性或熱固性前驅物層脫模。
4. 在這樣製成的微形杯陣列（82）上層疊一正性乾膜光致抗蝕劑，其中至少包括一種正性光致抗蝕劑（84），以及一種可去除的塑膠保護片（圖中未示出）。該正性乾膜光致抗蝕劑可包括一黏著劑層（83），以改善微形杯和該光致抗蝕劑之間的黏著性。
5. 用紫外光、可見光或其他輻射將該正性光致抗蝕劑進行影像曝光（圖 8c），除去保護片，在曝光區域顯影並打開微形杯。步驟 4 和 5 的目的是在一預定區域選擇性地打開一些微形杯（圖 8d）。
6. 用液晶組成物填充打開的微形杯，該液晶組成物包

括第一原色的客體染料（85）以及與該液晶相不相容的密封劑組成物（86），並且該密封劑組成物比該液晶相比重低。

7. 在密封劑分離並在液晶相上面形成一表面浮層的期間或之後，採用溶劑蒸發，或較佳為紫外光輻射、較好為熱或濕氣固化方法硬化密封劑層，密封微形杯，以形成包括第一原色客體染料的液晶的封閉液晶格子（圖 8e）。

8. 可以重覆上述步驟 5 至 7，以便在不同區域產生包括不同顏色客體染料的液晶的有明確定義的格子（圖 8e，8f 和 8g）。

9. 將預塗佈有黏著劑層（88）的一第二透明導體膜（87），層疊在密封的液晶格子陣列上，其中所述黏著劑層可為壓敏黏著劑、熱熔黏著劑、或一種熱、濕氣、或輻射固化黏著劑。

10. 硬化黏著劑。

上述方法中的微形杯的製備，可以方便地以另一種呈序取代：影像曝光塗佈有熱固性前驅物的導體膜，接著用一種適當的溶劑去除未曝光區域。另外，可藉由在液晶相表面直接塗佈並固化熱固性前驅物組成物層，完成對微形杯的密封。

用本方法製造的顯示器可以達到僅一張紙的厚度。該顯示器的寬度為塗佈腹板的寬度（通常為 3 至 90 英寸）。該顯示器的長度可為任意長，可以從幾英寸至幾千英尺，取決於滾輪的大小。

## 實施例

以下所描述的實施例，是為便於本領域技術人員能夠更清楚地瞭解並實踐本發明。這些實施例不應理解為是對本發明範圍的限制，而僅僅是對本發明的說明和示範。

### 實施例 1

#### 用微壓花方法製備微形杯

將表 1 所示組成物用 Myrad 棒 #6 塗佈到預塗有 Sheldahl 公司 (Northfield, MN) 的 ITO 導體膜層的 2 密爾 (千分之一英寸) PET 膜上。一預成形 ( $4\times 4\times 4$  微米) 鎳鈷合金公模和來自 Henkel 公司的脫模 Frekote700-NC 用於微壓花。塗佈厚度控制在約 5 微米。然後在  $90^{\circ}\text{C}$  下，借助於一個壓力滾輪，用模版壓花塗佈膜。採用有金屬氟燈的固化區帶曝光裝置 (自 ADAC Technologies 公司)，在 365 奈米光強度為 80 毫瓦/平方厘米，藉由聚酯樹脂薄膜，對塗層進行紫外光固化約 1 分鐘。壓花後的薄膜從膜具上脫模，顯露出有明確定義 ( $4\times 4\times 4$  微米) 的微形杯。微壓花成形是在  $90^{\circ}\text{C}$  下用 GBC 層壓機完成的。

表 1：用於微形杯的紫外光可固化丙烯酸酯配方

| 編號 | 說明         | 成分             | 供應商           | 份數  |
|----|------------|----------------|---------------|-----|
| 1  | 環氧丙烯酸酯     | Ebecryl 600    | UCB Chemicals | 55  |
| 2  | 聚酯丙烯酸酯     | Ebecryl 830    | UCB Chemicals | 15  |
| 3  | 氨基甲酸乙酯丙烯酸酯 | Ebecryl 6700   | UCB Chemicals | 10  |
| 4  | 矽丙烯酸酯      | Ebecryl 350    | UCB Chemicals | 5   |
| 5  | 單體         | Sartomer SR238 | Sartomer      | 10  |
| 6  | 單體         | Sartomer SR306 | Sartomer      | 5   |
| 7  | 單體         | Sartomer SR351 | Sartomer      | 5   |
| 8  | 光引發劑       | Irgacure 500   | Ciba          | 1   |
| 9  | 增強劑        | 甲基二乙醇胺         | Aldrich       | 0.5 |
| 10 | 溶劑         | 丁酮             | Aldrich       | 100 |

## 實施例 2

### 用微壓花方法製備微形杯

與實施例 1 相同，不同之處是採用表 2 配方進行塗佈，用  $4 \times 4 \times 4$  微米的公模進行壓花。

表 2：用於微形杯的紫外光可固化丙烯酸酯配方

| 編號 | 說明             | 成分                | 供應商           | 份數  |
|----|----------------|-------------------|---------------|-----|
| 1  | 環氧丙烯酸酯         | Ebecryl 600       | UCB Chemicals | 50  |
| 2  | 聚酯丙烯酸酯         | Ebecryl 830       | UCB Chemicals | 15  |
| 3  | 氨基甲酸乙酯<br>丙烯酸酯 | Ebecryl 6700      | UCB Chemicals | 10  |
| 4  | 矽丙烯酸酯          | Ebecryl 350       | UCB Chemicals | 5   |
| 5  | 單體             | 聚(乙二醇)<br>甲基丙烯酸酯  | Aldrich       | 5   |
| 6  | 單體             | Sartomer<br>SR238 | Sartomer      | 5   |
| 7  | 單體             | Sartomer<br>SR306 | Sartomer      | 5   |
| 8  | 單體             | Sartomer<br>SR351 | Sartomer      | 5   |
| 9  | 光引發劑           | Irgacure 907      | Ciba          | 0.5 |
| 10 | 溶劑             | 丁酮                | Aldrich       | 300 |

使用 Myrad 棒 #12。控制厚度為 5 微米。用加熱到 90 °C 的壓力滾輪（GBC 層壓機）進行微壓花。

### 實施例 3

用微壓花方法製備微形杯

將表 3 所示的組成物用壓力滾輪層疊在一個預塗有 ITO 導電層的 2 密爾 PET 膜和預成形（4×4×4 微米）鎳鈷合金模具之間。用電暈放電裝置（Electro-Technic Products 公司，型號 BD-10A, Chicago, IL）處理 PET/ITO 膜 5 秒鐘。用 Frekote 750-NC 脫模劑對鎳鈷合金模具進行預處理。透過 PET/ITO 膜，用紫外光固化塗層 1 分鐘。然後將該壓花

膜從模具上脫模，顯露出有明確定義的（ $4 \times 4 \times 4$  微米），厚度為 5.5 微米的微形杯，其中厚度的測量是採用 Mituyoto 厚度規。

表 3：用於製造微形杯的紫外光固化丙烯酸酯配方

| 編號 | 說明             | 成分                | 供應商           | 份數  |
|----|----------------|-------------------|---------------|-----|
| 1  | 環氧丙烯酸酯         | Ebecryl 600       | UCB Chemicals | 40  |
| 2  | 聚酯丙烯酸酯         | Ebecryl 830       | UCB Chemicals | 15  |
| 3  | 氨基甲酸乙酯<br>丙烯酸酯 | Ebecryl 6700      | UCB Chemicals | 10  |
| 4  | 矽丙烯酸酯          | Ebecryl 350       | UCB Chemicals | 5   |
| 5  | 單體             | 聚（乙二醇）<br>甲基丙烯酸酯  | Aldrich       | 15  |
| 6  | 單體             | Sartomer<br>SR238 | Sartomer      | 5   |
| 7  | 單體             | Sartomer<br>SR306 | Sartomer      | 5   |
| 8  | 單體             | Sartomer<br>SR351 | Sartomer      | 5   |
| 9  | 光引發劑           | Irgacure 907      | Ciba          | 0.5 |

#### 實施例 4

##### 用液晶溶液填充之微形杯的製備

先用己烷、然後用丁酮沖洗在實施例 3 中製成的微形杯，接著在烘箱（ $66^{\circ}\text{C}$ ）中乾燥 10 分鐘。含有 1%（重量百分比）Silwet L7608（自 Osi Specialties 公司）的液晶 BL006（自德國 E.Merck 公司）與 9 倍體積的戊酮進行混合，用 Myrad 棒 #16 把所形成的溶液塗佈於微形杯上。在烘箱（ $66^{\circ}\text{C}$ ）中蒸發 10 分鐘微形杯中多餘的溶劑。

## 實施例 5

以含有藍色二向色性染料的液晶溶液所填充的微形杯的製備

先用己烷、然後用丁酮沖洗在實施例 3 中製成的微形杯，接著在烘箱（66℃）中乾燥 10 分鐘。含有 3%（重量百分比）二向色性染料藍 AB2（自德國 Funktionfluid Gmb 公司）和 1%（重量百分比）Silwet L7608（自 OSi Specialties 公司）的液晶 BL006（自德國 E.Merck 公司）與 9 倍體積的戊酮（MPK）進行混合，用 #16 號 Myrad 棒把形成的溶液塗佈在微形杯上。在烘箱（66℃）中蒸發 10 分鐘微形杯中多餘的溶劑。

## 實施例 6

以含有黑色二向色性染料混合物的液晶溶液所填充的微形杯的製備

先用己烷、然後用丁酮（MEK）沖洗在實施例 3 中製成的微形杯，接著在烘箱（66℃）中乾燥 10 分鐘。把三種二向色性染料藍 AB2、紅 AR1 和黃 AG1（來自德國 Funktionfluid Gmb 公司）混合在一起，製成一種黑色二向色性染料混合物。把含有 2%（重量百分比）黑色二向色性染料混合物和 1%（重量百分比）Silwet L7608（自 OSi Specialties 公司）的液晶 BL006（自德國 E.Merck 公司）溶液與 9 倍體積的戊酮進行混合，用 Myrad 棒 #16 把形成的溶液塗佈於微形杯上。在烘箱（66℃）中蒸發微形杯中多餘的溶劑 10 分鐘。

### 實施例 7

#### 用二步（塗佈）方法密封微形杯

用 10% 的 Vistalon 0106（來自 Exxon Mobil Chemicals 公司）Isopar E（來自 Exxon Chemicals 公司）溶液塗佈在實施例 4、5 和 6 製備的 BL006 填充的微形杯上。該塗層是均勻和透明的。使用一#3 Myrad 棒，獲得密封聚合物層重量為 0.39 毫克/平方英寸，厚度估計為 0.7 微米。使用#8 號 Myrad 棒，獲得密封聚合物層重量為 0.75 毫克/平方英寸，厚度估計為 1.3 微米。Vistalon 0106 的密度約為 0.9 克/立方厘米。

### 實施例 8

#### 用二步（塗佈）方法密封微形杯

按照實施例 7 相同的步驟，用 Amphomer28-4910（來自 National Starch 公司的一種羧酸酯（或鹽）丙烯酸共聚物，在 2-丙醇中的 10% 溶液塗佈於依據實施例 5 製備的 BL006 填充的微形杯上，從而密封該微形杯。該塗層是均勻和透明的。使用一種#3 Myrad 棒，獲得密封聚合物層，重量為 0.44 毫克/平方英寸，厚度估計為 0.6 微米。使用#8 號 Myrad 棒，獲得密封聚合物層重量為 1.0 毫克/平方英寸，該密封聚合物層的厚度估計為 1.3 微米。Amphomer 28-4910 的密度約為 1.2 克/立方厘米。

### 實施例 9

#### 傳統聚合作用引起的相分離聚合物分散液晶顯示器

為比較目的，製備了傳統聚合作用引起的相分離聚合

物分散液晶顯示器。用不同比例的液晶 E7（來自德國 E.Merck 公司）與 Norland 65（來自 Norland 公司）進行混合，並把混合物夾在兩層 ITO 塗層玻璃板之間，間隔物分別為 4.5 微米、25 微米、或 50 微米。採用步進式光楔最佳化使用固化區帶曝光裝置（自 ADAC Technologies 公司）的紫外光固化時間。圖 9a 是按上述程式製備的聚合作用引起的相分離聚合物分散液晶顯示器的典型遲滯曲線。

#### 實施例 10

##### SIPix 無遲滯液晶顯示器

以於實施例 1、2 或 3 中所製備的微形杯來組裝單層液晶顯示器。依據在實施例 4、5 和 6 的步驟，用含有或不含有二向色性染料的液晶填充微形杯。然後依據實施例 7 或 8 的步驟，密封這些液晶填充的微形杯。依據本發明製備的液晶顯示器看不到遲滯（見圖 9b）。

#### 實施例 11

##### 多層顯示器的組裝及其性能

組裝多層液晶顯示器以改良顯示器的性能。依實施例 10 所述方法製備單層液晶顯示器。以相同的步驟，在第一層液晶顯示器的頂部壓花第二層微形杯，用含有或不含有染料的液晶進行填充，並密封第二層液晶顯示器。在第一層微形杯上對正第二層微形杯時，第二層微形杯偏離第一層微形杯約 0 至 10 度，以使光散射能力最大。層疊兩個雙層陣列從而疊合成四層液晶顯示器。得到一高對比度顯示器，該顯示器分別具有~1msec 和~10msec（在 40 伏特）

的增強和衰減反應時間。未觀察到任何遲滯回路。

【圖式簡單說明】

圖 1a、1b 分別顯示典型的聚合物分散液晶裝置的“關斷”和“接通”狀態。

圖 1c、1d 和 1e 是本發明的液晶顯示器的示意圖。

圖 2a-2d 說明一種製備微壓花公模的典型方法。

圖 3a-3b 表示製造液晶顯示器的滾輪對滾輪方法，特別是藉由壓花塗有紫外光固化組成物的導體膜從而形成微形杯。

圖 4a-4b 顯示用微壓花製成的微形杯陣列的兩張掃描電子顯微鏡（SEM）顯微照片。

圖 5a1、5a2、5b1、5b2、5c1 和 5c2 是製備微形杯的可選方法步驟，涉及用紫外光輻射對塗有熱固性前驅物的導體膜進行影像曝光。

圖 6a 至 6f 示意不同形狀和圖案的微形杯陣列的例子。

圖 7 是製備單色液晶顯示器的流程圖。

圖 8a 至 8h 示意用三原色客體染料製備全彩顯示器的方法。

圖 9a 是傳統的聚合物分散液晶裝置的典型遲滯曲線。

圖 9b 顯示本發明的典型微形杯液晶顯示器中沒有遲滯回路。

【主要元件符號說明】

- 1      格子
- 2      格子

|    |            |
|----|------------|
| 3  | 格子         |
| 10 | 電極板        |
| 11 | 電極板        |
| 12 | 聚合物基質      |
| 13 | 電壓         |
| 14 | 入射光        |
| 15 | 散射光        |
| 16 | 入射光        |
| 17 | 透射光        |
| 18 | 格子         |
| 19 | 三原色濾色片     |
| 20 | 玻璃基板       |
| 21 | 籽金屬層       |
| 22 | 光致抗蝕劑層     |
| 23 | 鎳鈷合金       |
| 24 | 掩模         |
| 30 | 公模         |
| 31 | 透明導體膜      |
| 32 | 熱塑性或熱固性前驅物 |
| 33 | 微形杯        |
| 34 | 腹板         |
| 50 | 掩模         |
| 51 | 輻射可固化材料    |
| 52 | 導體膜區帶-圖案   |

- 53 塑膠基板
- 54 深色方塊
- 55 深色方塊之間的間隔（開口區域）
- 56 微形杯
- 70 熱塑性或熱固性前驅物
- 71 透明導體膜
- 72 公模
- 73 微形杯陣列
- 74 液晶組成物
- 75 紫外光
- 76 第二導體膜
- 77 黏著劑層
- 78 紫外光
- 79 切割
- 80 熱固性前驅物
- 81 導體膜
- 82 微形杯陣列
- 83 黏著劑層
- 84 正性光致抗蝕劑
- 85 包括客體染料的液晶組成物
- 86 密封劑組成物
- 87 第二透明導體膜
- 88 黏著劑層

## 五、中文發明摘要：

本發明係有關於液晶（LC）顯示器，這種顯示器包括多個具有明確定義的形狀、尺寸、和縱橫比的格子，這些格子最好用含有二向色性染料的液晶組成物填充。本發明亦關於製造上述液晶顯示器的新穎方法。

## 六、英文發明摘要：

This invention relates to liquid crystal (LC) displays comprising cells of well-defined shape, size and aspect ratio which cells are filled with a liquid crystal composition preferably containing dichroic dye(s), and novel processes for their manufacture.

## 十、申請專利範圍：

1.一種包括顯示器格子之液晶顯示器，其中：

a) 該顯示器格子係具有分隔壁的微形杯；以及

b) 該顯示器格子係以一液晶組成物來加以填充，並且以一密封層個別地密封，而該密封層則在與該液晶組成物接觸並位於其上時被硬化。

2.根據申請專利範圍第 1 項之液晶顯示器，其中該密封層係由一比重低於該液晶組成物之密封組成物所形成。

3.根據申請專利範圍第 1 項之液晶顯示器，其中該顯示器格子具有實質上相同的尺寸和形狀。

4.根據申請專利範圍第 1 項之液晶顯示器，其中該顯示器格子是非球形的。

5.根據申請專利範圍第 1 項之液晶顯示器，其中該顯示器格子係由具有一個開口為圓形、多邊形、六邊形、長方形、或正方形的微形杯製成。

6.根據申請專利範圍第 1 項之液晶顯示器，其中在一預先決定之區域中的該顯示器格子是由一液晶組成物所填充，該液晶組成物包括了具有一預先決定之顏色的客體染料。

7.根據申請專利範圍第 6 項之液晶顯示器，其中以具有一預先決定顏色之客體染料的液晶組成物所填充之顯示器格子，係彼此互相相鄰。

8.根據申請專利範圍第 6 項之液晶顯示器，其中以具有一預先決定顏色之客體染料的液晶組成物所填充之顯示

器格子，係在彼此的頂部層疊。

9.根據申請專利範圍第 1 項之液晶顯示器，其中該液晶組成物是由客體染料加以著色。

10.根據申請專利範圍第 9 項之液晶顯示器，其中該客體染料係為一減色或加色系統。

11.根據申請專利範圍第 1 項之液晶顯示器，其中該顯示器包括一層以上之以液晶組成物所填充的微形杯陣列。

12.根據申請專利範圍第 1 項之液晶顯示器，其中該顯示器是多色的，而濾色片層合或塗佈在該顯示器上。

13.根據申請專利範圍第 12 項之液晶顯示器，其中該濾色片是紅色、綠色、或藍色濾色片。

14.根據申請專利範圍第 1 項之液晶顯示器，其中該液晶組成物係部分地被填充於每一個該顯示器格子之中。

15.根據申請專利範圍第 14 項之液晶顯示器，其中該經部分填充之液晶組成物係與該密封層互相接觸。

16.一種製造液晶顯示器之方法，其包括：

- a) 提供具有分隔壁的顯示器格子；
- b) 以一液晶組成物將顯示器格子加以填充；以及
- c) 當一密封組成物與該液晶組成物接觸並位於其上時，硬化該密封組成物以形成密封層，從而密封該經填充的顯示器格子。

17.根據申請專利範圍第 16 項之方法，其中該密封層係由一 UV、熱、或者是溼氣可固化的組成物所形成。

18.根據申請專利範圍第 16 項之方法，其中該密封層

是由一種包括一熱塑性或熱固性前驅物之組成物所形成。

19.根據申請專利範圍第 16 項之方法，其中該硬化是藉由溶劑蒸發、介面反應、溼氣、熱、輻射、或者是其組成而完成。

20.根據申請專利範圍第 19 項之方法，其中該硬化是藉由輻射而完成。

## 十一、圖式：

如次頁

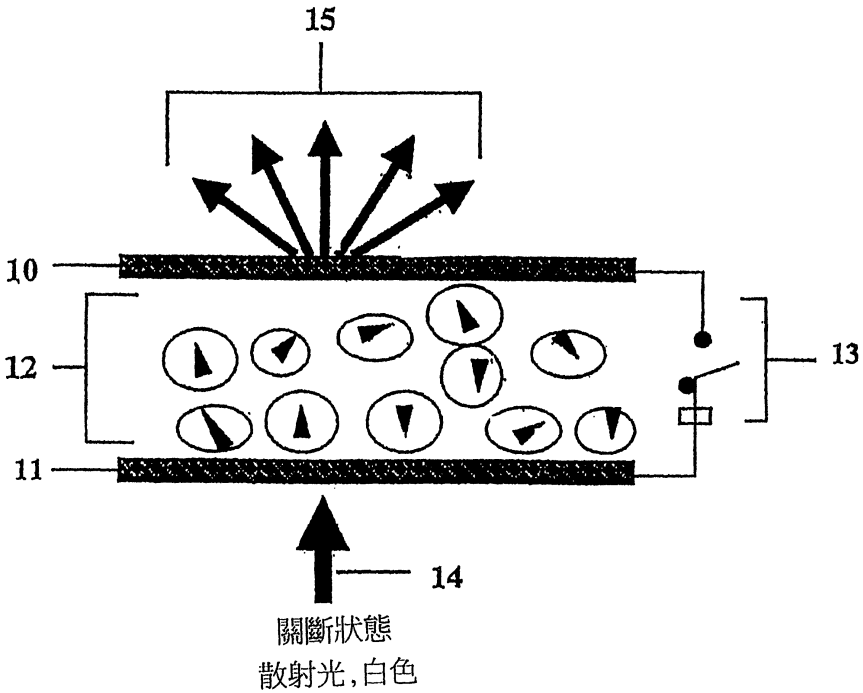


圖 1a

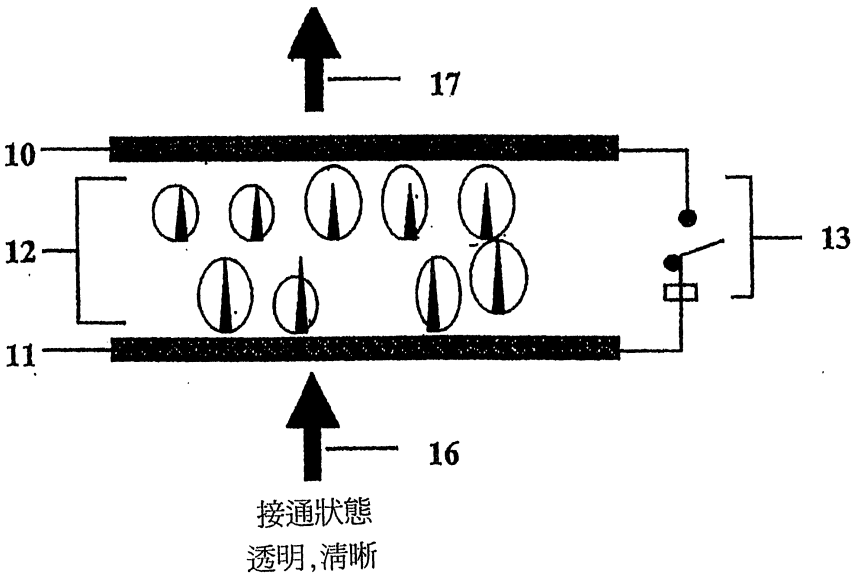


圖 1b

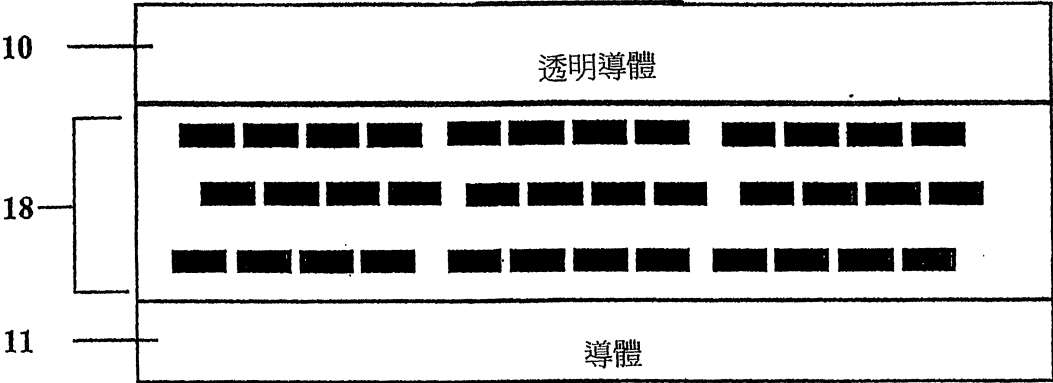


圖 1c

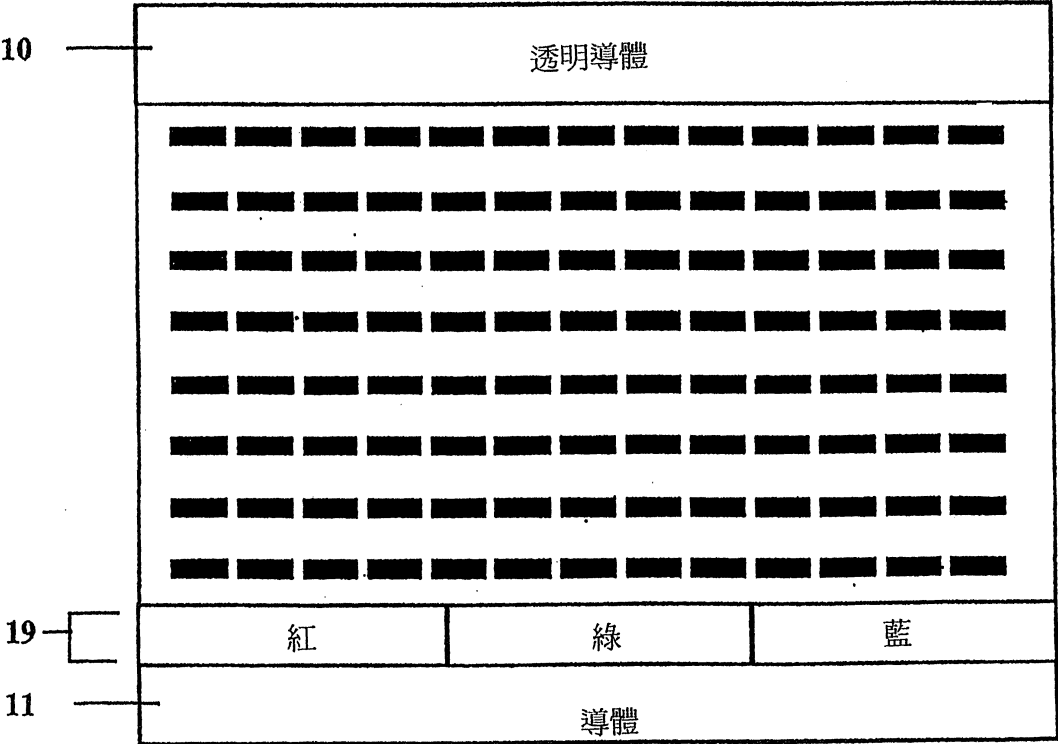


圖 1d

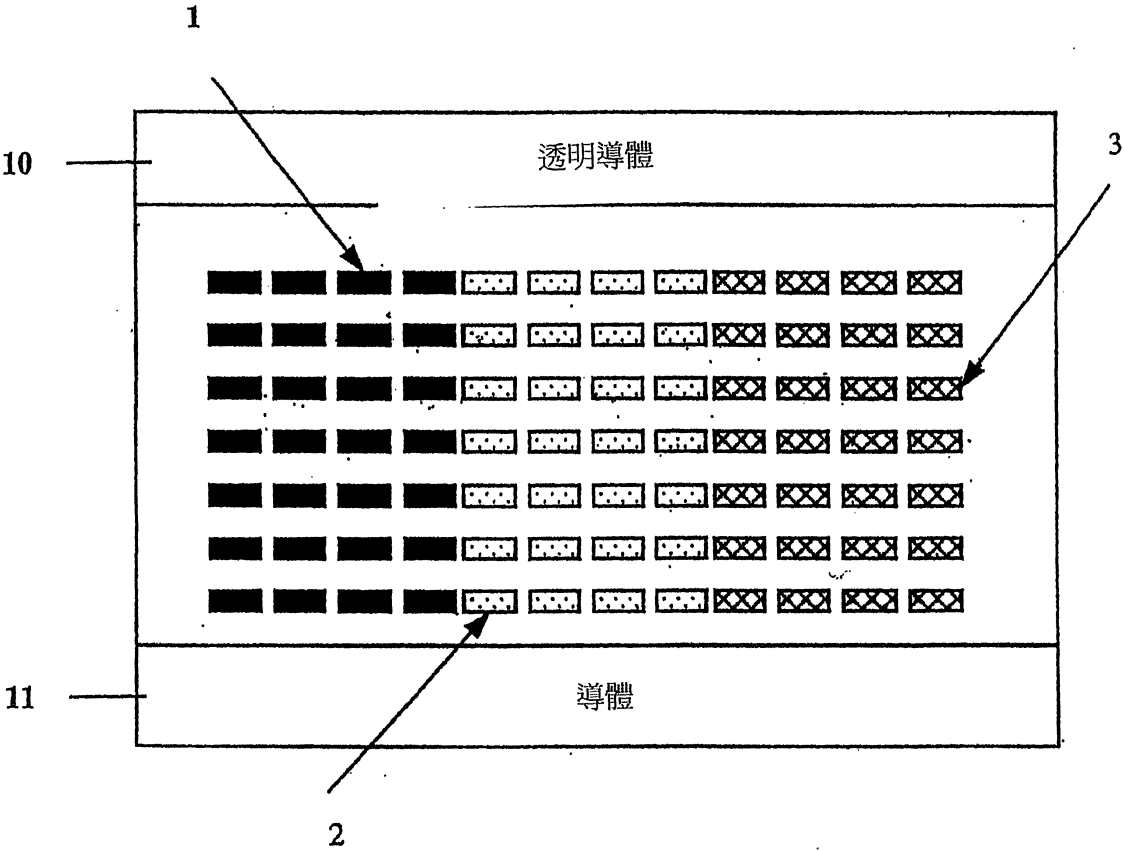
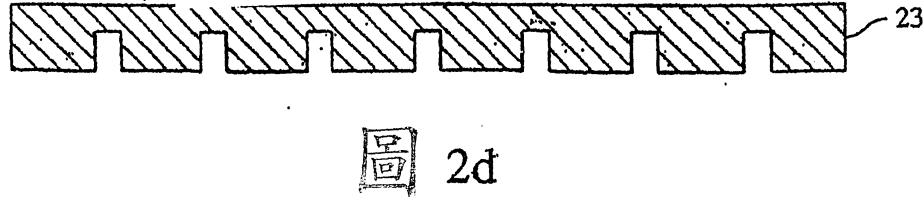
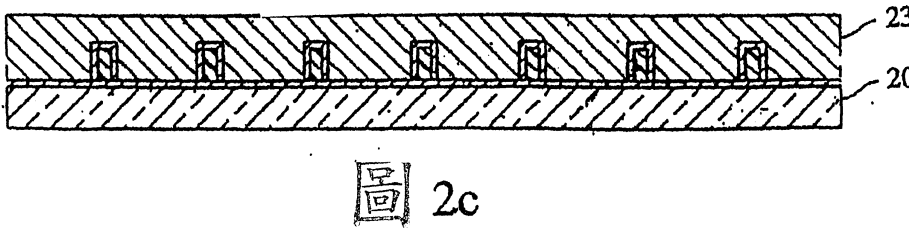
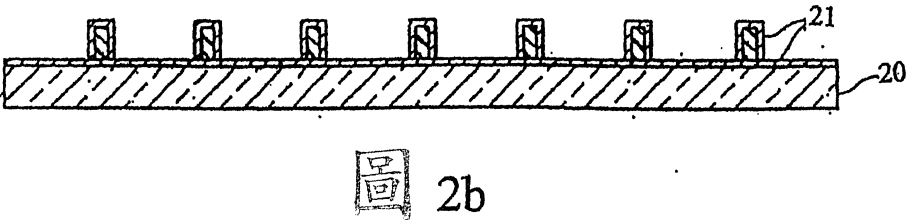
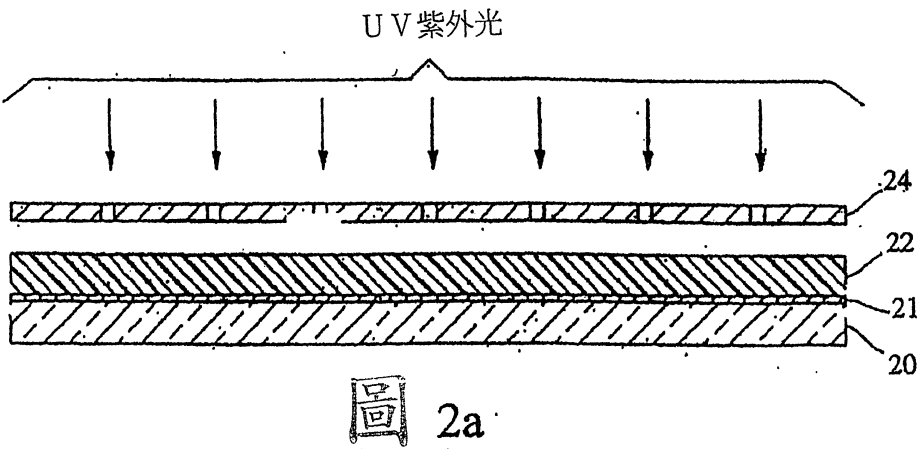


圖 1e



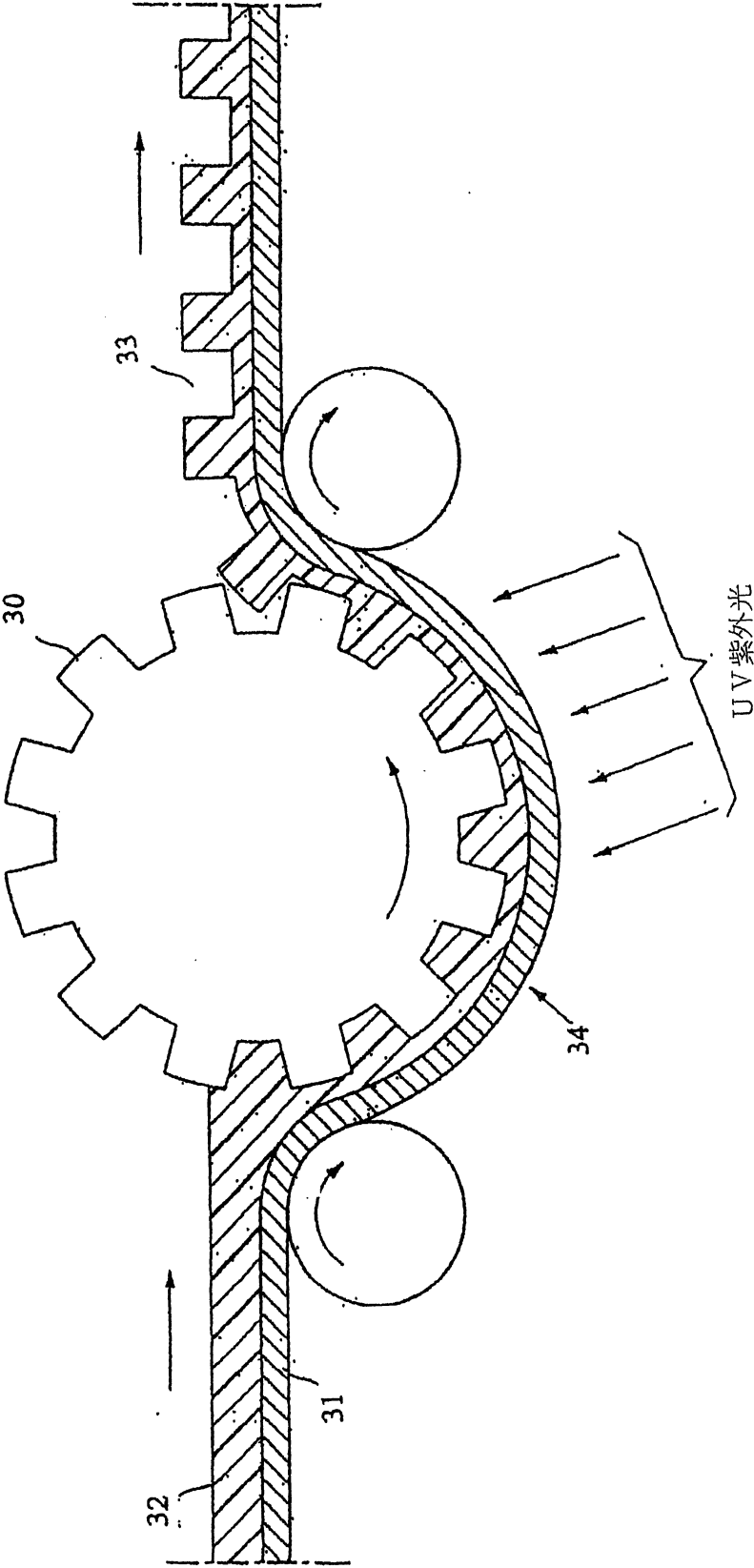


圖 3a

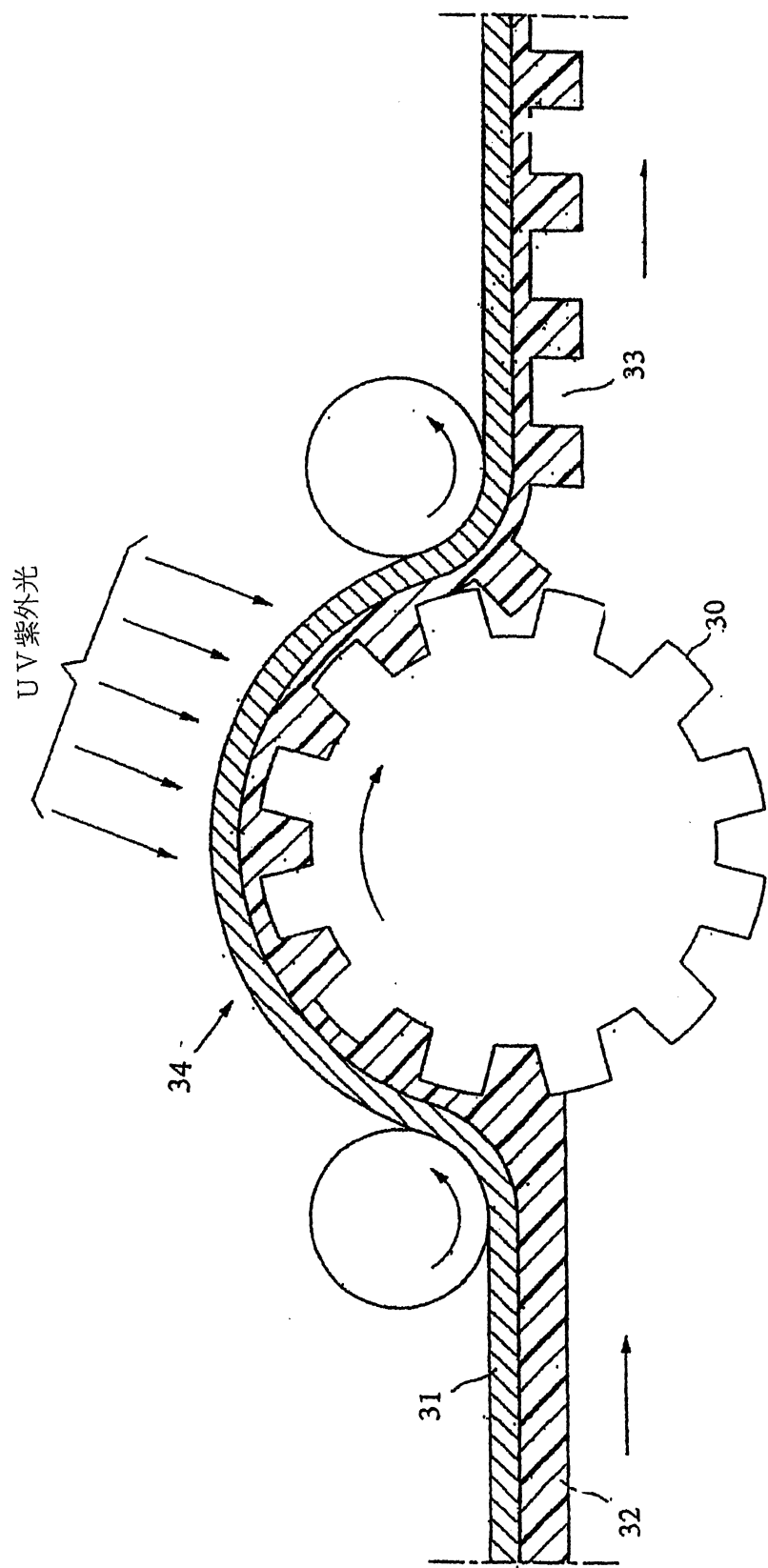


圖 3b

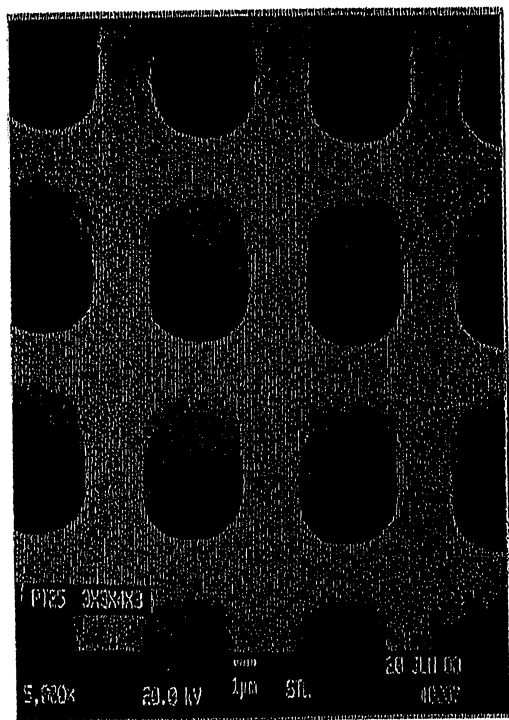


圖 4a

微形環之 SEM 微觀圖  
4.3x4.3x4.4x2.4  $\mu$ m(5000x)  
(Lx Wx Dx Wall)  
開口區域 41%

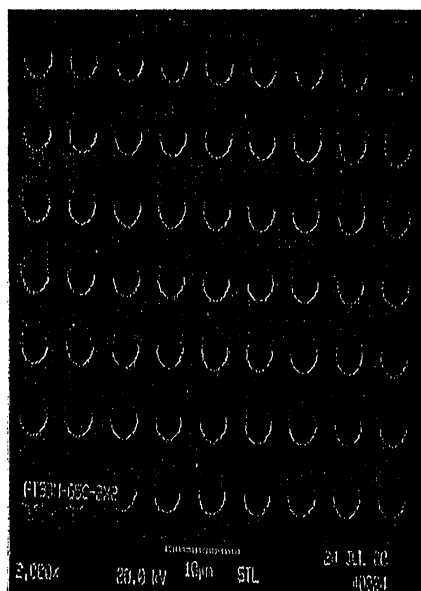
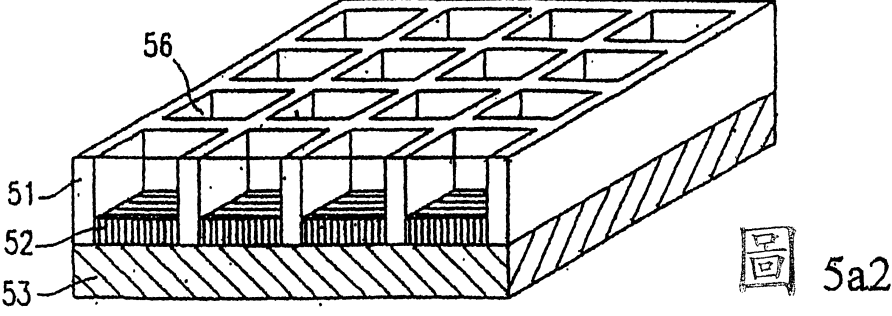
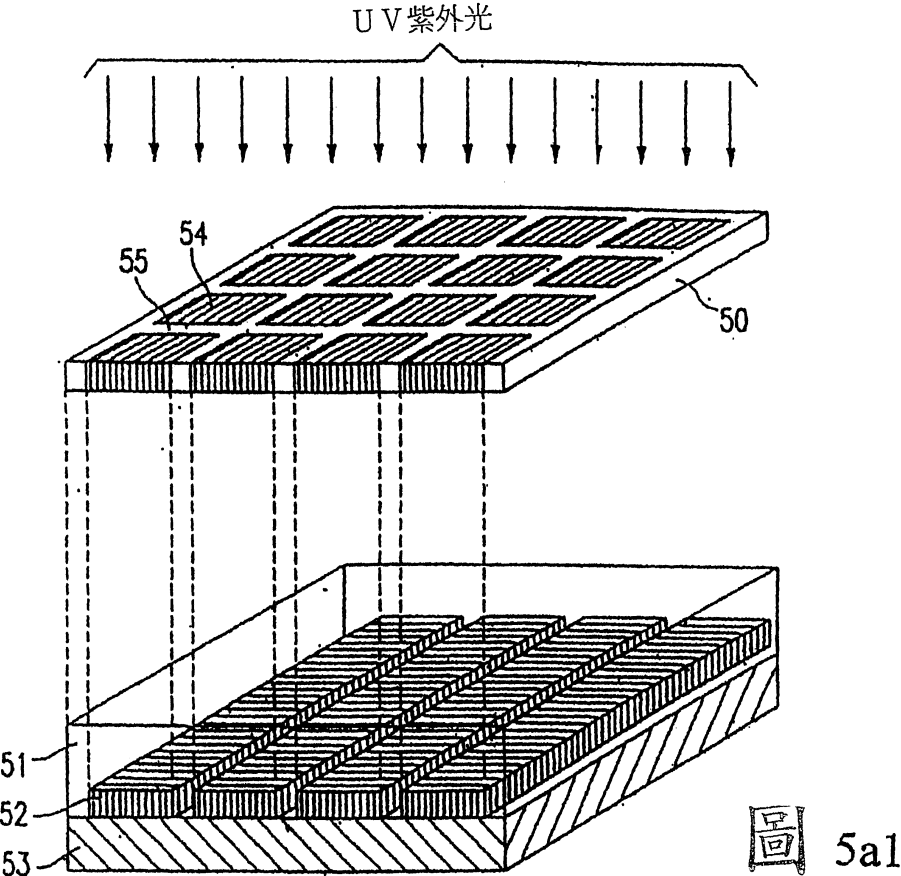


圖 4b

微形環之 SEM 微觀圖  
3.5x3.5x3.5x2.5  $\mu$ m(5000x)  
(Lx Wx Dx Wall)  
開口區域 34%



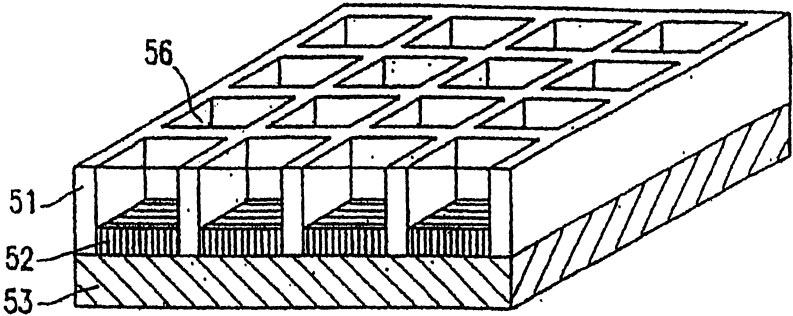


圖 5b2

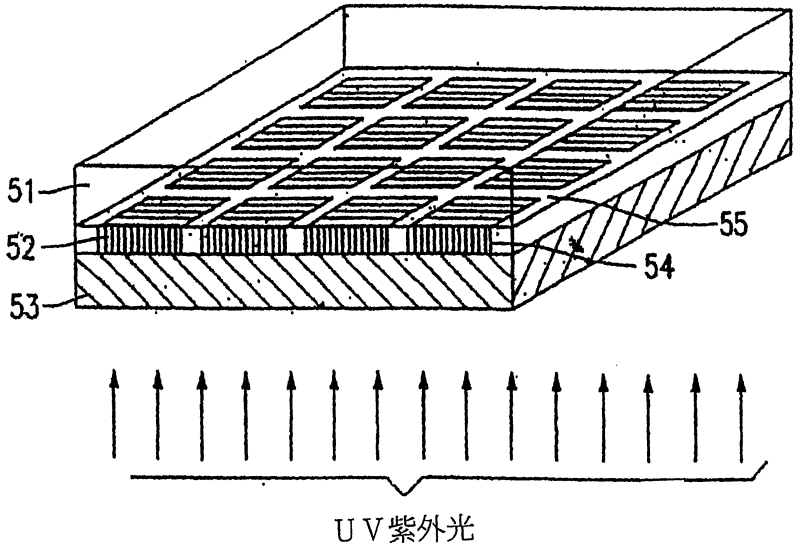


圖 5b1

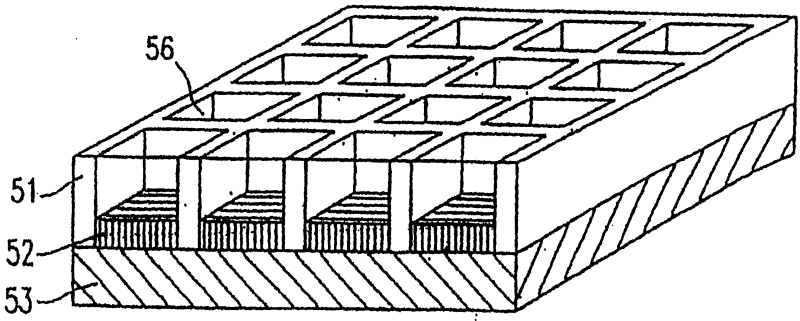
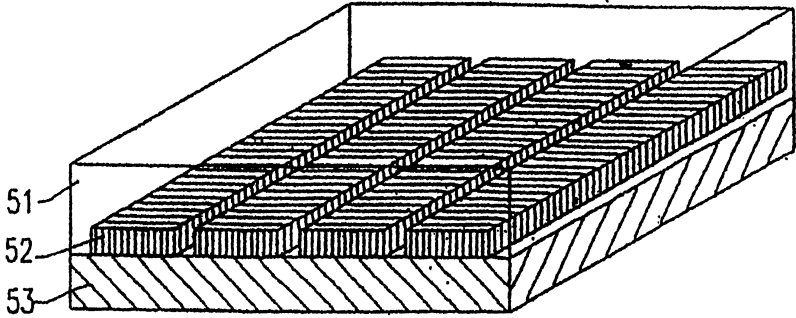
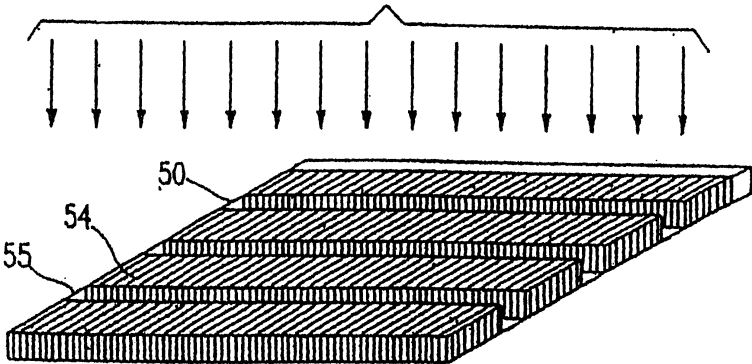


圖 5c2



UV 紫外光



UV 紫外光

圖 5c1

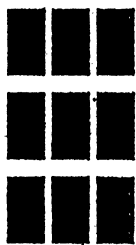


圖 6a

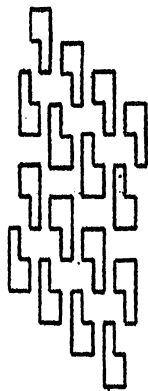


圖 6b

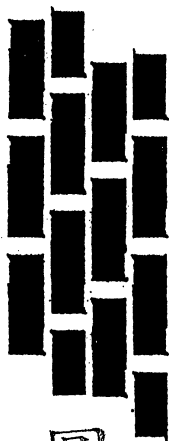


圖 6c

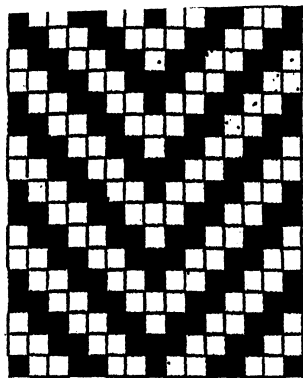


圖 6d

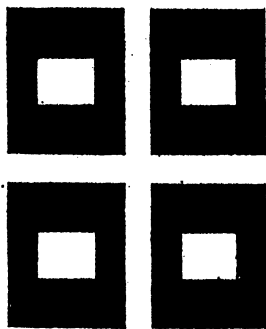


圖 6e

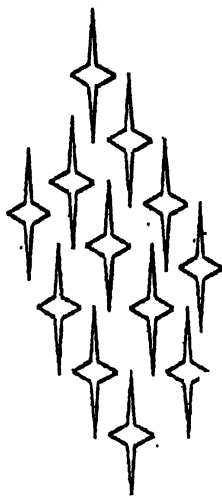


圖 6f

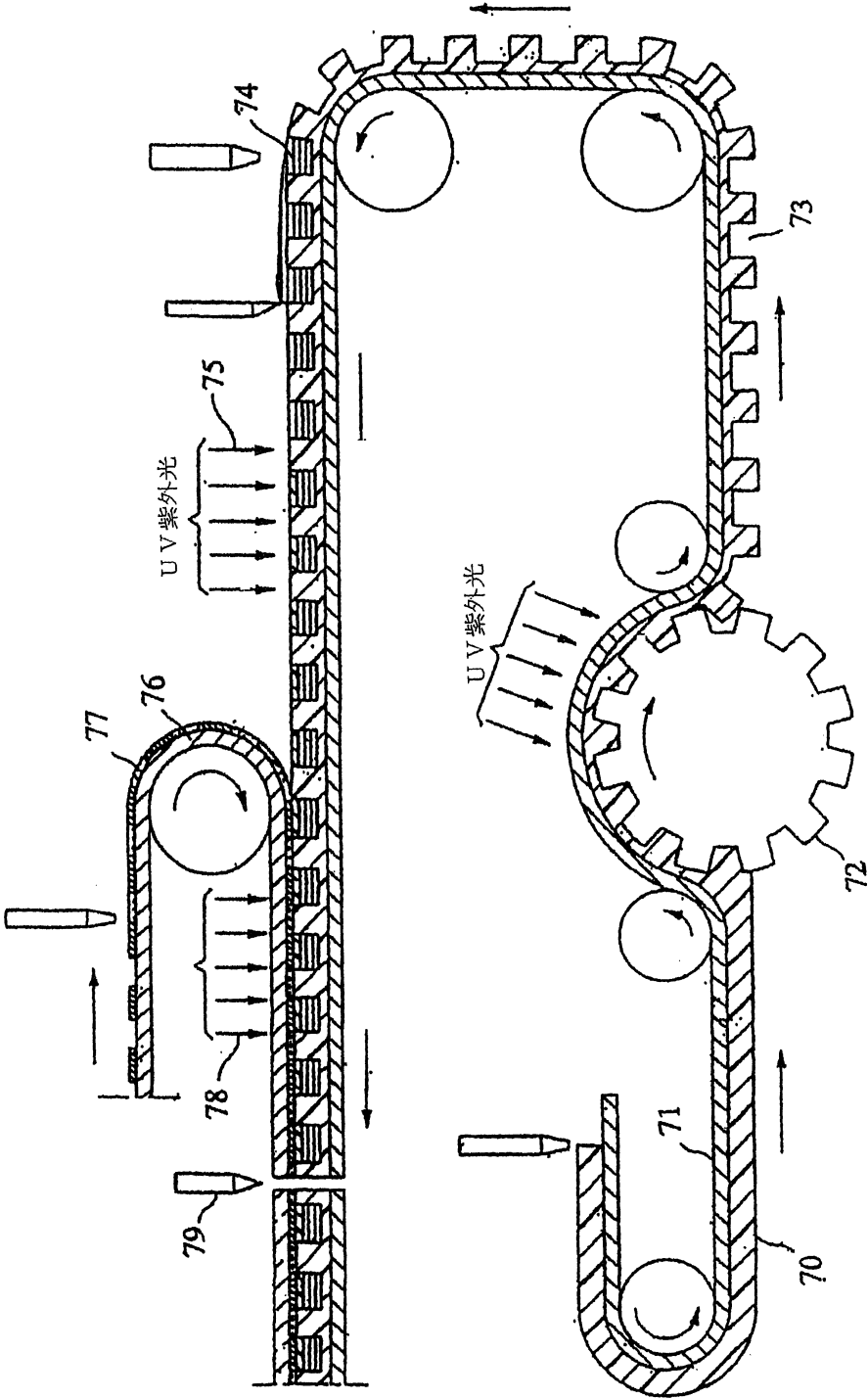


圖 7

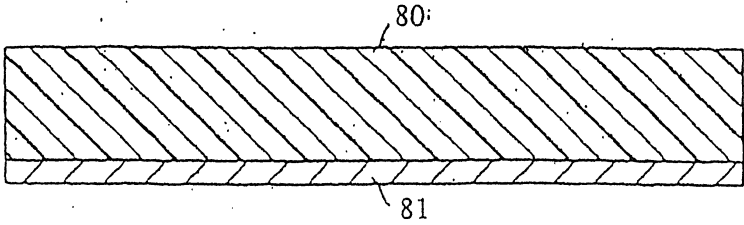


圖 8a

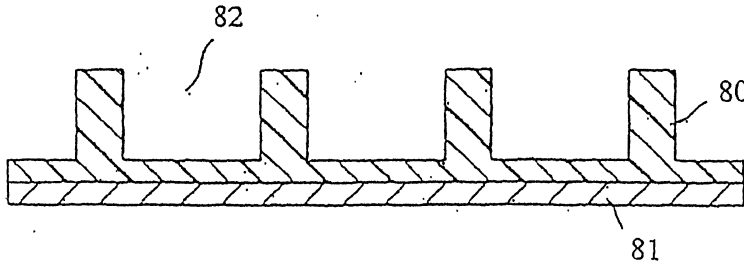


圖 8b

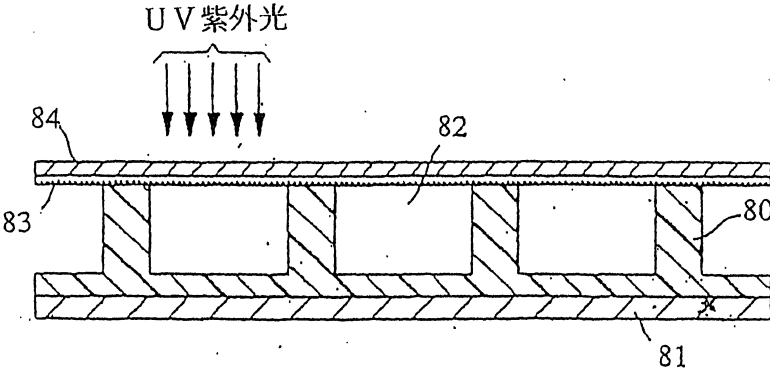


圖 8c

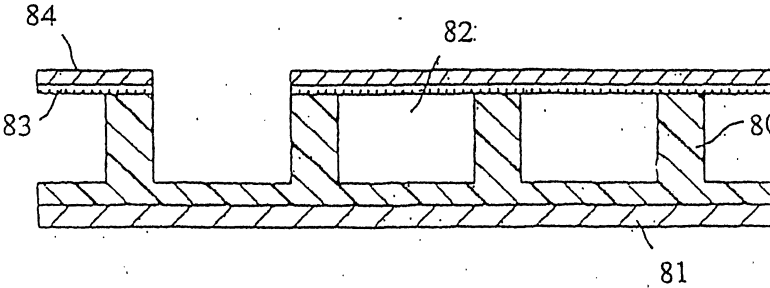


圖 8d

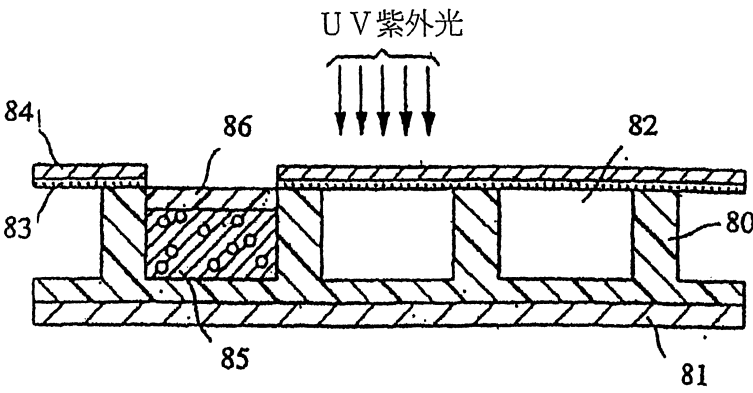


圖 8e

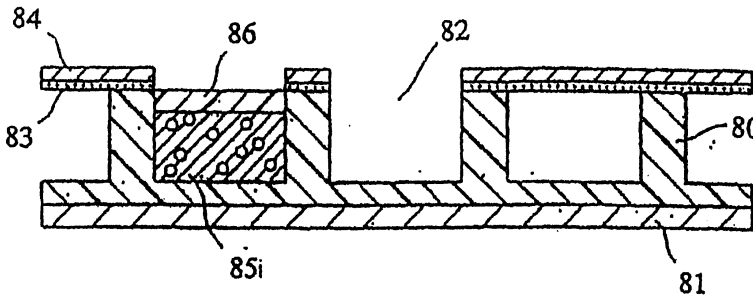


圖 8f

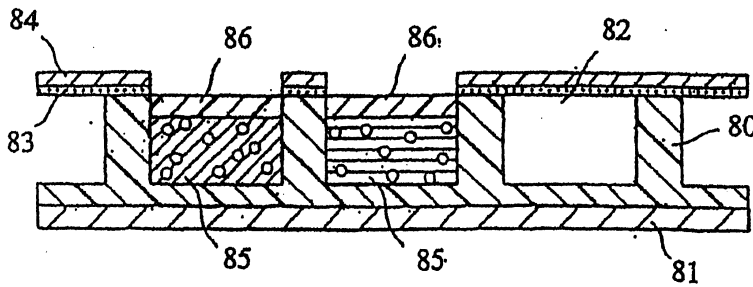


圖 8g

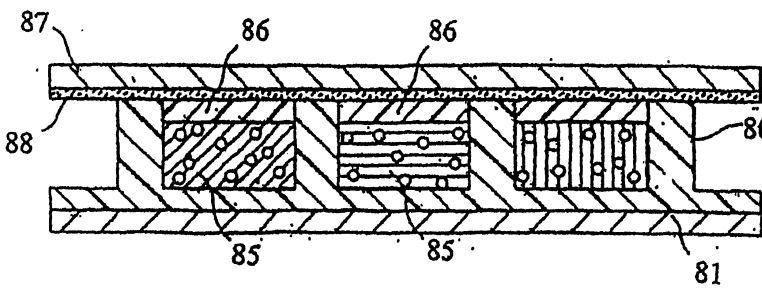


圖 8h

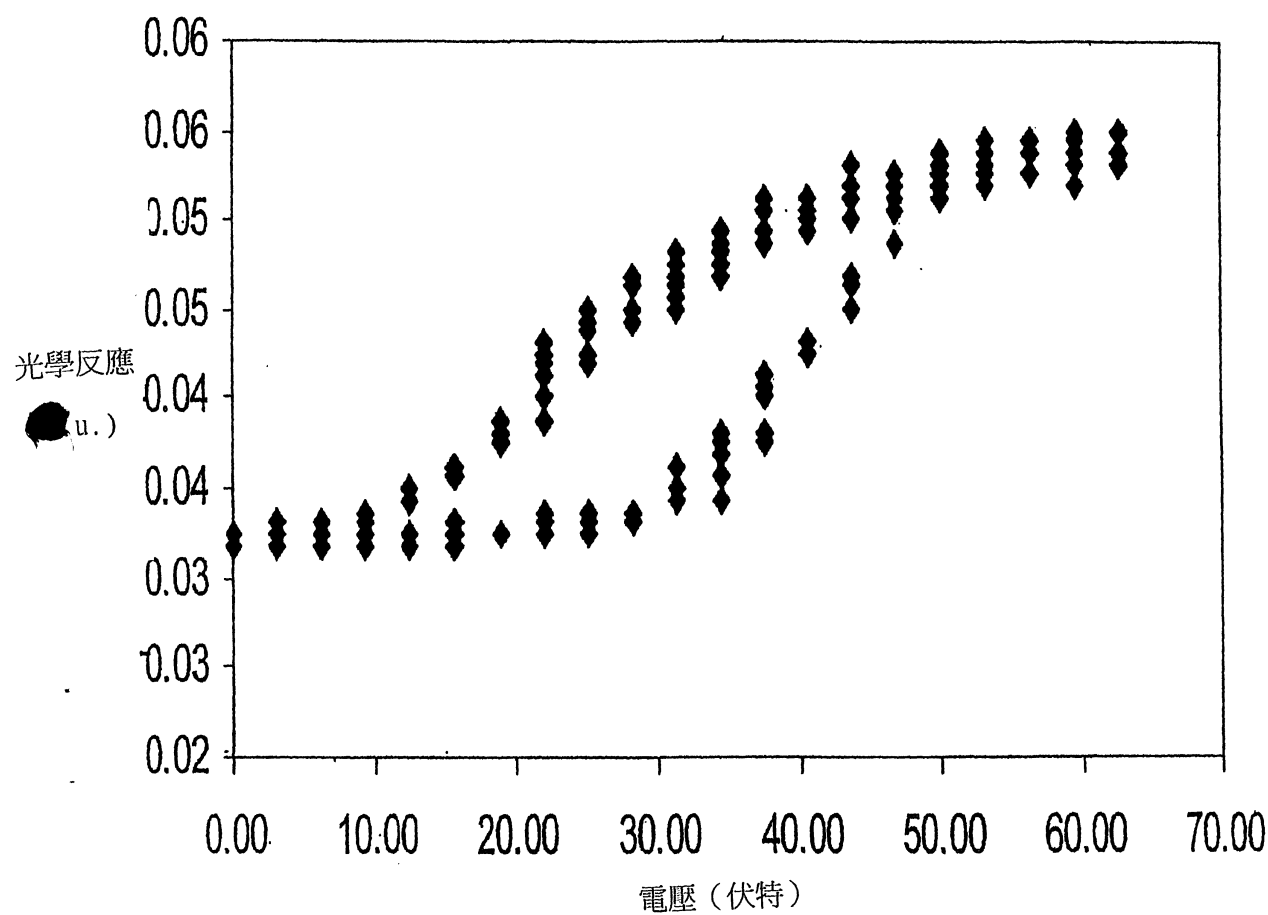


圖 9a

傳統PDLC遲滯曲線

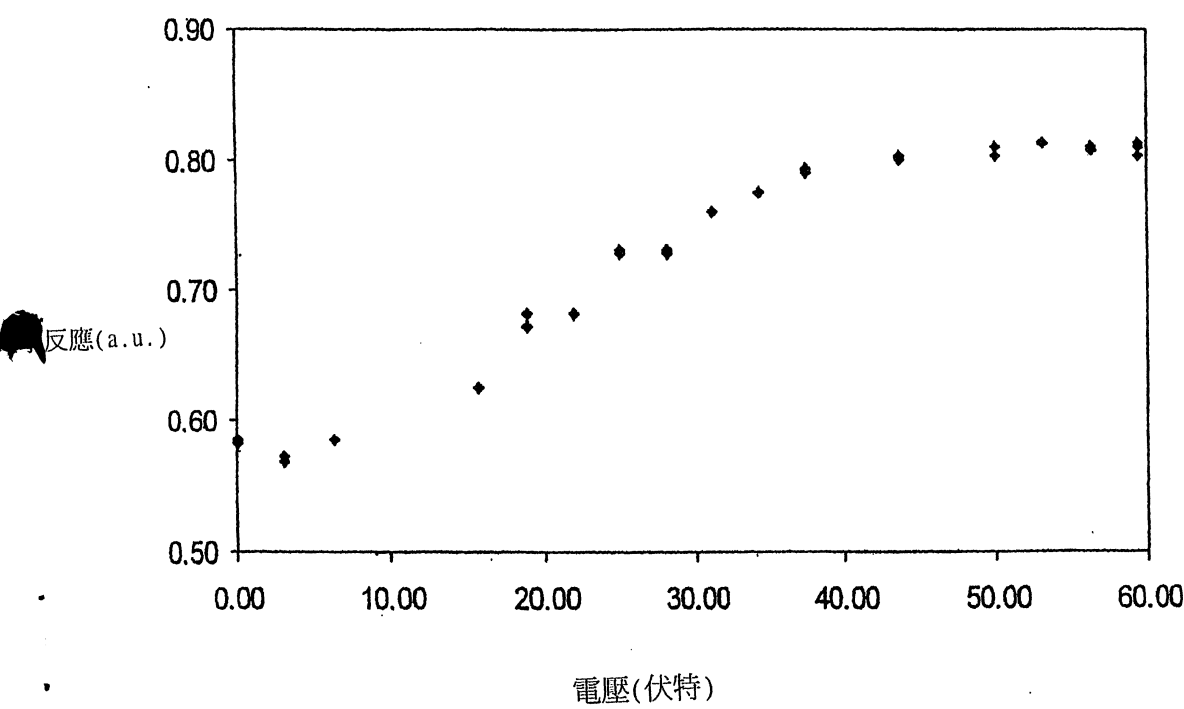


圖 9b  
本發明LCD之遲滯曲線

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1c ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10 電極板

11 電極板

18 格子

**八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

( 無 )