

|      |           |
|------|-----------|
| 申請日期 | 90 3 2    |
| 案 號  | 90104838  |
| 類 別  | G02F1/167 |

A4  
C4

(以上各欄由本局填註)

## 發 明 專 利 說 明 書

|             |               |                                                                                                                                                                                |
|-------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、發明<br>名稱  | 中 文           | 改良之電泳顯示器及其新穎之製程                                                                                                                                                                |
|             | 英 文           | An Improved Electrophoretic Display and Novel Process for Its Manufacture                                                                                                      |
| 二、發明<br>創作人 | 姓 名           | (1)臧 宏 玫<br>(2)陳 美 英<br>(3)吳 讓 二<br>(4)梁 榮 昌<br>(5)曾 金 仁                                                                                                                       |
|             | 國 籍           | (1)中國大陸<br>(2)新 加 坡<br>(3)美 國<br>(4)美 國<br>(5)中華民國                                                                                                                             |
|             | 住、居所          | (1)美國加州 94086 向陽谷紅橡木街 209E D 室<br>(2)美國加州 94536 佛瑞蒙特喀登街 38000 號 105 室<br>(3)美國加州 95122 聖約瑟留克利希亞街 2390 號 509 室<br>(4)美國加州 94086 向陽谷矢車菊街 1020 號<br>(5)美國加州 94086 向陽谷蘆葦巷 1042 號#4 |
|             |               |                                                                                                                                                                                |
| 三、申請人       | 姓 名<br>(名稱)   | 希畢克斯幻像有限公司                                                                                                                                                                     |
|             | 國 籍           | 美 國                                                                                                                                                                            |
|             | 住、居所<br>(事務所) | 美國加州 95035 密比塔斯蒙他古街 1075 號                                                                                                                                                     |
|             | 代 表 人<br>姓 名  | 梁 榮 昌                                                                                                                                                                          |

(由本局填寫)

|           |
|-----------|
| 承辦人代碼：    |
| 大類：       |
| I P C 分類： |

A6  
B6

本案已向：

美國（地區） 申請專利，申請日期： 2000.03.03 案號： 09/518,488 ☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝訂線

## 五、發明說明 ( i )

### 發明之背景

#### a)發明之領域

本發明係有關於一種電泳顯示器，其包含有明確定義之形狀、尺寸與縱橫比的格子，且該格子以分散在溶劑中之帶電荷染料微粒被填充；以及其新穎的製造方法。

#### b)相關技藝之說明

該電泳顯示器基於懸浮在溶劑中之帶電荷染料微粒的電泳現象而為一種非發射性的裝置。其在 1969 年首次被提出。該顯示器通常包含具有電極彼此相對而置的二個電極板，該電極板以間隔物間隔之。該電極板之一通常為透明。包含有一經染色溶劑與帶電荷染料微粒的懸浮物被密封於該二個電極板之間。當一電壓差被施加於二個電極之間時，該染料微粒將遷移至一邊，且接著該染料的顏色或該溶劑的顏色可因該電壓差的極性而被看見。

為了避免不希望之微粒移動（諸如沈澱），而提出用於將該空間分成較小格子之二個電極之間的分隔。然而，在分隔式電泳顯示器的狀況中，於分隔物形成與懸浮物密封製程中會遇到某些問題。此外，在分隔式電泳顯示器中，不同的懸浮色料亦難以彼此維持分離。

以下將嘗試把懸浮物密封於微膠囊中。美國專利第 5,961,804 號以及第 5,930,026 號說明微膠囊化的電泳顯示器。該做為參考的顯示器具有完全二維的微膠囊排列，其中各微膠囊具有由一介電質流體與一帶電荷染料微粒懸浮物（在視覺上與介電質溶劑對比）所組成之電泳組成。該

## 五、發明說明( )

微膠囊可藉由界面聚合、原位聚合，或者諸如物理製程、液體內固化或簡單/複雜凝聚等其他熟知的方法而被形成。在其形成後，該微膠囊可被注入容納有二個間隔分離之電極的格子中，或被“壓印”於，或被塗佈於一透明導電膜。該微膠囊亦可被固定於一透明基材或黏著劑中，亦即其本身被夾合於該二個電極中。

藉由這些習知技藝方法所製備的該電泳顯示器具有許多的缺點，特別是美國專利第 5,930,026 號、第 5,961,804 號以及第 6,017,584 號所揭示的微膠囊製程。例如，基於該微膠囊的壁面化學性質，以微膠囊製程所製造的該電泳顯示器將受害於對環境改變的敏感度（特別是對於濕度與溫度的敏感度）。第二，基於該膠囊的薄壁面與大微粒尺寸，該微膠囊所製造的電泳顯示器具有不佳的抗刮性。為改良該顯示器的操控性，微膠囊被鑲埋於大量的聚合物基材中，其中基於大距離的該二電極間距，其將使反應時間變低；而基於染料微粒的低有效負載，其將使對比比例變低。其亦難以增加該染料微粒上的表面電荷密度，因為電荷控制劑易於在該微膠囊製程期間擴散至水/油界面。在該微膠囊中之染料微粒的低電荷密度或電位亦使反應速率變低。此外，因為該微膠囊的大微粒尺寸與大尺寸分佈，對於色彩應用而言，該類型的習知技藝電泳顯示器具有不佳的解析度與定址能力。

## 發明之概要

本發明的第一個特性係有關於一種電泳顯示器，其包

## 五、發明說明（ 7 ）

含有明確定義之形狀、尺寸與縱橫比的格子。該格子以分散在介電溶劑中之帶電荷染料微粒被填充。

本發明的另一個特性係有關於一種用於製造該電泳顯示器的新穎製程。

本發明之更進一步的特性係有關於該具有明確定義之形狀、尺寸與縱橫比的格子的製備。該格子將分散在介電溶劑中之帶電荷染料微粒密封，並由根據本發明所製備的微形杯（microcup）所形成。簡單地說，用於製備微形杯的方法包含使用一預成形的公模，而將被塗佈於一導電膜上一熱塑性或熱固性前趨物層進行壓花；接著藉由在該熱固性前趨物層以輻射、冷卻、溶劑蒸發或其他方法硬化的期間或之後，而將其脫模。此外，該微形杯的形成可藉由將塗佈一輻射可固化層的導電膜進行影像曝光，並接著在該經曝光區域變硬後，將該未曝光區域移除。

具有廣域之尺寸、形狀與開口比例之抗溶劑且熱機械穩定的微形杯可以上述的任一種方法製備。該微形杯接著以懸浮在介電溶劑中的帶電荷染料微粒被填充，並密封。

本發明之另一個特性係有關於以包含有懸浮在介電溶劑中的帶電荷染料微粒被填充的電泳流體的微形杯的密封。密封可藉由多數個方法完成。偏好地，其係藉由在該填充步驟之前，將一熱塑性或熱固性前趨物分散於該電泳流體中而被完成。該熱塑性或熱固性前趨物與該介電溶劑為不互溶的，並具有較該溶劑與染料微粒為低的比重。在填充後，該熱塑性或熱固性前趨物相將與該電泳流體分離，

## 五、發明說明（4）

並形成一浮置於表層的薄層於該流體的頂端。該微形杯的密封接著藉由溶劑蒸發、界面反應、濕氣、熱或輻射，將該前趨物層硬化而被輕易地完成。雖然二個或多個上述之固化機制的組合可被使用於增加該密封的產能，但是紫外光輻射為密封該微形杯所偏好的方法。此外，該密封可藉由使用包含有該熱塑性或熱固性前趨物的溶液塗佈於該電泳流體而被完成。該密封接著藉由溶劑蒸發、界面反應、濕氣、熱、輻射或一固化機制的組合，將該前趨物層硬化而被完成。這些密封方法為本發明的獨特特徵。

本發明的另一個特性係有關於一種用於製造包含有明確定義之形狀與尺寸的格子的單色電泳顯示器的多步驟方法。該加工步驟包含有藉由上述的任何方法之一製備該微形杯，將該微形杯密封，以及最後使用預塗佈有一黏著層的一個第二導電膜將該經密封的微形杯陣列覆蓋。該多步驟方法可以滾輪對滾輪的方式，而連續地被執行。

本發明的另一個特性係有關於一種用於製造全彩電泳顯示器的方法，其係藉由使用一正加工的光阻層將該預成形的微形杯覆蓋；將該正光阻影像曝光並接著將該光阻顯影，而開啓特定數目的該微形杯；使用一經染色的電泳流體填充該經開啓的形杯；以及以一密封方法將該經填充的微形杯密封。這些步驟可被重複，以形成以不同顏色之電泳流體的密封微形杯被填充。

所揭示之這些多步驟方法可以滾輪對滾輪的方式，而連續地或半連續地被執行。總之，其係適用於大量且低成

## 五、發明說明 ( 5 )

本的製造。相較於其他大量製造作業的方法，這些方法亦為有效率且不昂貴的。根據本發明所製備的該電泳顯示器對於環境並不敏感（特別是對於濕度與溫度）。該顯示器為薄、可撓性、耐用、易於操控以及格式化的可撓性。因為根據本發明所製備的該電泳顯示器包含令人滿意的縱橫比以及明確定義的形狀與尺寸，所以該雙重穩定反射式顯示器具有極佳的色彩定址能力、高對比比例以及快速的切換速率。習知技藝方法所製備之該電泳顯示器的缺點因而完全被消除。

### 圖式之簡要說明

圖 1 為本發明之電泳顯示器的示意說明。

圖 2a 與 2b 表示用於電泳顯示器製造的滾輪對滾輪方法，特別是藉由將塗佈有一紫外光可固化組成之導電膜進行壓花的微形杯的形成。

圖 3a 至 3d 說明一種用於製備微壓花用之公模的典型方法。

圖 4a 至 4c 表示一種藉由微壓花所製備之典型的微形杯。

圖 5a 至 5c 表示用於製備包含塗佈有一紫外光輻射熱固性前趨物之導電膜的影像曝光的微形杯的另一個方法步驟。

圖 6 為用於製造黑/白電泳顯示器或其他單色電泳顯示器的流程圖。

## 五、發明說明 ( b )

圖 7a 至 7h 為用於製造多色電泳顯示器的流程圖。

### 發明之細節說明

#### 定義

除非在本專利說明書中另有定義，否則在此所有的技術術語皆根據熟習本技藝之人士所通常使用並瞭解的慣用定義而被使用。

術語“微形杯”意指藉由微壓花與影像曝光所製做的杯狀凹處。

在本專利說明書中，術語“格子”希冀意指由一密封微形杯所形成的單一單位。格子以分散在溶劑或溶劑混合物中之帶電荷染料微粒被填充。

當說明該微形杯或格子時，術語“名確定義”希冀意指該微形杯或格子具有根據本方法之特定參數所預定的明確形狀、尺寸與縱橫比。

術語“縱橫比”為電泳顯示器技藝中所通常熟知的術語。在本專利說明書中，其意指該微形杯之深度對寬度或深度對長度的比例。

#### 較佳具體實施例

如 1 圖所示，本發明的電泳顯示器包含有二個電極板 (10, 11) (至少其中之一為透明的 (10))，以及位於該二個電極間之密封的一明確定義格子層 (12)。該格子有明確定義之形狀與尺寸，並以分散在經染色介電溶劑中

## 五、發明說明 ( 7 )

之帶電荷染料微粒被填充。當一電壓差被施加於二個電極之間時，該帶電荷微粒將遷移至一邊，以使得該染料的顏色或該溶劑的顏色可經由該透明導電膜而被看見。該二個電極至少一個被刻畫。用於製備該電泳顯示器的方法包含很多方面。

### 微形杯的製備

#### I (a) 藉由壓花而製備該微形杯

該加工步驟顯示於圖 2a 與圖 2b 中。公模 (20) 可被安置於腹板 (24) 上方 (圖 2a) 或下方 (圖 2b)。該透明導電基板藉由形成一個透明導電膜 (21) 於一玻璃板或塑膠板上而被製作。一熱塑性或熱固性前趨物層 (22) 接著被塗佈於該導電膜上。該熱塑性或熱固性前趨物層在高於該熱塑性或熱固性前趨物層之玻璃轉換溫度的溫度下，藉由滾輪、平板或帶狀等型式的公模而被壓花。

用於製備該微形杯的熱塑性或熱固性前趨物可為多官能的丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、乙烯酯、環氧化物以及其寡聚體、聚合物與類似物。多官能丙烯酸酯及其寡聚體為最佳。對於獲得希冀的物理與機械性質而言，多官能環氧化物與多官能丙烯酸酯的組合亦極為有用。諸如尿烷丙烯酸酯或聚酯丙烯酸酯等對於可撓性有所貢獻的可交聯寡聚體亦通常被添加以改良該經壓花微形杯的抗可撓性。該組成可包含聚合物、寡聚體、單體與添加物，或者僅有寡聚體、單體與添加物。該類材料的玻璃轉換溫度(Tg)通常為

## 五、發明說明 ( 8 )

約-70℃至約 150℃的範圍，約-20℃至約 50℃的範圍為較佳。該微壓花製程通常在高於該玻璃轉換溫度的溫度下執行。一經加熱的公模或一經加熱的機殼（模具靠在其上進行壓印）可被使用於控制該微壓花的溫度與壓力。

如圖 2a 與圖 2b 所示，在該熱固性前趨物層硬化的期間或之後，而將其脫模，以暴露出一微形杯陣列（23）。該前趨物層的硬化可藉由冷卻、及輻射、熱或濕氣的交聯而被完成。若該熱固性前趨物的固化係藉由紫外光輻射而完成，則紫外光可自該腹板的底部或頂端而照射於該透明導電膜上，如二個圖式中所示。此外，紫外光燈可被安置於該模具中。在該狀況中，模具必須為透明的，以允許該紫外光穿經該預成形公模而照射於該熱固性前趨物層上。

### 該公模的製備

該公模可藉由一光阻製程並接著進行蝕刻或電鍍而製備。一種用於製備該公模的代表性實例如圖 3 所示。使用電鍍（圖 3a），一玻璃基座（30）以一種子金屬（31）薄層（通常為 3000 埃）被濺鍍，諸如鉻英高鎳。其接著被塗佈以一光阻層（32），並以紫外光曝光。一遮罩（34）被安置於該紫外光與光阻層（32）之間。該光阻的曝光區域變硬。未曝光區域接著藉由以一適當的溶劑清洗其而被移除。殘留的硬化光阻被烘乾，並再次以一種子金屬薄層被濺鍍。一主模（圖 3b）準備就緒進行電鑄。一種用於電鑄的典型材料為鎳鈷合金（33）。此外，該主模可由鎳製作

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明( 9 )

，藉由如“Continuous manufacturing of thin cover sheet optical media”，SPIE Proc. Vol. 1663, pp.324 (1992)中所說明的硫酸鎳電鑄或無電鎳沈積。該模具的底板(圖 3d)典型為約 50 至 400 微米之間。該主模亦可使用其他的微工程技術被製作，包含電子束寫入、乾式蝕刻、化學蝕刻、雷射寫入或雷射干涉，如“Replication techniques for micro-optics”，SPIE Proc. Vol. 3099, pp.76-82 (1997)中所說明。此外，該模具可使用塑膠、陶瓷或金屬的光學車削製作。

圖 4a 為藉由微壓印所製作之典型微形杯的光學輪廓量測的三維輪廓。圖 4b 為表示該微形杯開口之上視圖的光學顯微照片。圖 4c 為表示其深度之一列微形杯的光學輪廓縱剖面圖。

### I (b) 藉由影像曝光之微形杯的製備

此外，該微形杯的製備可藉由將塗佈在導電膜(52)上的一輻射固化材料(51)，用紫外光或其他形式的輻射穿經一遮罩(50)進行影像曝光(第 5a)。該導電膜(52)位於一塑膠基板(53)上。

就滾輪對滾輪的方法而言，該光罩可與該腹板同步，並以相同於腹板速度移動。在圖 5a 的光罩(50)中，黑暗的方塊(54)代表不透明的區域，而該黑暗的方塊之間的空間(55)則代表開口的區域。該紫外光穿經該開口區域(55)而照射在該輻射可固化材料上。經曝光的區域將變

## 五、發明說明（\o）

硬，而未曝光的區域（為該遮罩的不透明區域所保護）接著藉由適當的溶劑或顯影劑移除，而形成該微形杯（56）。該溶劑或顯影劑由諸如丁酮、甲苯、丙酮、異丙醇或類似物等通常用於溶解或降低輻射可固化材料黏滯性的物質中選擇。

圖 5b 與圖 5c 說明用於以影像曝光製備微形杯的其他二個選擇。這二個圖式中的特徵必須與圖 5a 中所示者相同，且相對應的組件亦以相同的數字標示。在圖 5b 中，所使用的導電膜（52）為不透明且經預刻畫的。在該狀況中，藉由作為光罩的導體圖案進行該感光材料的影像曝光為有利的。在紫外光輻射後，該微形杯（56）可隨即藉由移除該未曝光區域而形成。在圖 5c 中，導電膜（52）亦為不透明且經線狀刻畫的。藉由作為該第一光罩的導體線狀圖案（52）進行該輻射可固化材料的曝光。第二次曝光係藉由具有垂直於該導體線路之線狀圖案的第二個光罩（50），而由另一側進行曝光。未曝光區域接著藉由溶劑或顯影劑移除，而暴露出該微形杯（56）。

通常，該微形杯可為任何的形狀，且其尺寸與形狀可改變。在一系統中，該微形杯可為完全一致的尺寸與形狀。然而，為了強化光學效果，可製作具有不同形狀與尺寸之混合體的微形杯。例如，填充以紅色懸浮物的微形杯可與綠色微形杯或藍色微形杯具有不同的形狀或尺寸。此外，一個圖素可由不同個數之不同顏色的微形杯所組成。例如，一個圖素可由多數個小的綠色微形杯、多數個大的紅

## 五、發明說明（\ \）

色微形杯以及多數個小的藍色微形杯所組成。三種顏色無需具有相同的形狀與數目。

該微形杯的開口可為圓形、正方形、長方形、六角形或任何其他形狀。開口之間の間隔區域維持小一點為較佳，以便獲得高的色彩飽和度與對比，並同時維持希冀的機械性質。總之，蜂巢狀開口較諸如圓形開口為較佳。

對於反射式電泳顯示器而言，各個微形杯的尺寸可在約  $10^2$  至約  $5 \times 10^5$  微米平方範圍中，約  $10^3$  至約  $5 \times 10^4$  微米平方為較佳。該微形杯的深度為約 3 至約 100 微米的範圍中，約 10 至約 50 微米為較佳。該開口對壁面的比例為約 0.05 至約 100 的範圍中，約 0.4 至約 20 為較佳。該開口的距離（由開口的邊緣至邊緣的距離）通常為約 15 至約 450 微米的範圍中，約 25 至約 300 微米為較佳。

### 懸浮物/分散物的製備

該微形杯以分散在介電溶劑中的帶電荷染料微粒被填充。該分散物可根據本技藝所熟知的方法製備，諸如美國專利第 6,017,584 號、第 5,914,806 號、第 5,573,711 號、第 5,403,518 號、第 5,380,362 號、第 4,680,103 號、第 4,285,801 號、第 4,093,534 號、第 4,071,430 號、第 3,668,106 號，與 IEEE Trans. Electron Device, ED-24, 827 (1977)，以及 J. Appl. Phys. 49(9), 4820 (1978)。該帶電荷的染料微粒在視覺上與該微粒懸浮於其中的介質有對比。該介質為較佳具有低黏滯性且介電常數為約 2 至約 30（

## 五、發明說明 ( 7 )

對於高微粒移動率而言，約 2 至約 15 為較佳) 的介電溶劑。適當的介電溶劑的實例包含有諸如十氫萘(DECALIN)、5-亞乙基-2-原冰片烯、脂肪油、石蠟油等碳氫化合物；諸如甲苯、二甲苯、苯基二甲苯乙烷、十二苯和烷基萘等芳香族碳氫化合物；諸如全氟化十氫萘、全氟甲苯、全氟二甲苯、二氯苯並三氟、3,4,5-三氯苯並三氟、氯五氟基苯、二氯壬烯、五氯基苯等鹵化溶劑；諸如來自明尼蘇達州 St. Paul 之 3M 公司的 FC-43、FC-70 和 FC-5060 之全氟溶劑；諸如來自奧勒崗州 Portland 之 TCI America 的聚全氟環氧丙烷之低分子量之含鹵素的聚合物；諸如來自紐澤西州 River Edge 之 Halocarbon Product 公司的 Halocarbon 油之聚氯三氟乙烯；諸如來自 Ausimont 的 Galden 或是來自德拉瓦州 DuPont 的 Krytox 油脂 K-流體系列之全氟化聚烷基醚。於一較佳的具體實施例中，使用聚氯三氟乙烯做為介電溶劑。於另一較佳的具體實施例中，使用聚全氟環氧丙烷做為介電溶劑。

該懸浮介質可為色素或染料所染色。非離子偶氮與蒽醌染料特別地有用。有用的染料包含（但非僅限於此）：Pylam Products 公司（Arizona）的 Oil Red EGN, Sudan Red, Sudan Blue, Oil Blue, Macrolex Blue, Solvent Blue 35, Pylam Spirit Black 與 Fast Spirit Black, Aldrich 公司的 Sudan Black B, BASF 公司的 Thermoplastic Black X-70, 以及 Aldrich 公司的蒽醌藍, 蒽醌黃 114, 蒽醌紅 111, 135, 蒽醌綠 28。在不可溶性染料的狀況中，該用於產生介質顏

## 五、發明說明(17)

色的染料微粒亦可分散於該介電介質中。這些彩色微粒偏好未帶電荷。若該在介質中產生顏色的染料微粒帶電荷，則其偏好帶有與該帶電荷染料微粒相反的電荷。若二種染料微粒帶有相同的電荷，則其應具有不同的電荷密度或不同的電泳移動率。在任何狀況中，用於產生介質顏色的色素或染料必須為化學穩定，並與懸浮物中的其他組成相容。

該帶電荷染料微粒可為有機或無機染料，諸如來自 Sun Chemical、Kanto Chemical 之 Hansa yellow G particles 以及 Fisher 之 Carbon Lamblack 的二氧化鈦、酞花青藍、酞花青綠、二芳香醯苯胺黃、二芳香醯苯 AAOT 黃、以及奎吡啶(quinacridone)、偶氮、若丹明(rhodamine)、二萘嵌苯(perylene)染料系列。次微米的微粒尺寸為較佳。該微粒應具有可接受的光學特性，應不為該介電溶劑所膨脹或軟化，以及應為化學穩定。在正常的作業條件下，所產生的懸浮物亦必須穩定且能抗沈澱、乳化或凝結。

該染料微粒可具有母電荷，或可使用電荷控制劑直接產生帶電，或可在懸浮於介電溶劑中時獲得電荷。適當的電荷控制劑為本技藝所熟知；其可為聚合或非聚合性質，且亦可為離子化或非離子化，包含離子介面活化劑，諸如氣溶膠 OT、十二苯磺酸鈉、金屬肥皂、聚丁烯琥珀醯亞胺、順丁烯二酸酐共聚物、乙烯吡咯烷酮共聚物(諸如來自 International Special Products 之 Ganex)、(甲基)丙烯酸共聚物、N,N-二甲基胺基乙基(甲基)丙烯酸乙酯共聚物。氟

## 五、發明說明(14)

化介面活性劑在全氟化碳中作為溶劑電荷控制劑特別有用。這些包括了 FC 氟化介面活性劑，諸如來自 3M 公司的 FC-170C、FC-171、FC-176、FC430、FC431 和 FC-740 以及 Zonyl 氟代表面活性劑諸如來自 Dupont 的 FSA、FSE、FSN、FSN-100、FSO、FSO-100、FSD 和 UR。

適當的帶電染料分散可藉由任何熟知的方法製造，包含研磨、粉碎、磨粉、微流體化以及超音波技術。例如，細微粉末形式的染料微粒被添加至該懸浮溶劑，而所產生的混合物被球磨或磨粉數小時，而將高度凝結的乾燥染料粉末粉碎成最初的微粒。雖然較不佳，但是在該球磨製程期間，用於產生懸浮介質顏色的色素或染料可被添加至該懸浮物。

該染料微粒的沈澱或乳化可藉由以適當的聚合物將該微粒微膠囊化而被消除，使得其比重與該介電溶劑的比重一致。該染料微粒的微膠囊化可以化學或物理的方式完成。典型的微膠囊方法包含界面聚合、原位聚合、相分離、凝聚、靜電塗佈、噴霧乾燥、流化床塗佈以及溶劑蒸發。

就黑/白的電泳顯示器而言，該懸浮物包含分散於黑色溶劑中之帶電荷的白色二氧化鈦微粒，或分散於介電溶劑中的帶電荷黑色微粒。黑色色素或諸如 Pylam Products 公司 (Arizona) 之 Pylam Spirit Black 與 Fast Spirit Black 的色素混合物，Aldrich 公司的 Sudan Black B，BASF 公司的 Thermoplastic Black X-70，或諸如碳黑之不可溶性的黑色染料可被使用於產生黑色的溶劑。就其他有顏色的懸浮物

## 五、發明說明 ( 14 )

而言，有多種的可能性。對於減色系統而言，帶電荷的二氧化鈦微粒可懸浮於藍綠色、黃色或紫紅色的介電溶劑中。該藍綠色、黃色或紫紅色可使用色素或染料而產生。對於加色系統而言，帶電荷的二氧化鈦微粒可懸浮於紅色、綠色或藍色的介電溶劑中，其中該紅色、綠色或藍色亦可使用色素或染料而產生。該紅色、綠色或藍色的系統為大多數的應用所偏好。

### III. 微形杯的密封

微形杯的密封可以多種方法完成。較佳的方法為將包含有多官能基的丙烯酸酯、丙烯酸化寡聚物及光起始劑的紫外光可固化組成分散於包含有帶電荷染料微粒散佈於經染色介電溶劑中的電泳流體內。該紫外光可固化組成與該介電溶劑為不互溶的，且具有較該介電溶劑及染料微粒為小的比重。此二組成（紫外光可固化組成與該電泳流體）在線上混合器中被完全地混合，並以諸如 Myrad 棒、凹板印刷術、刮刀片、長縫塗佈或細縫塗佈等精確的塗佈機制而立即被塗佈於該微形杯上。過量的流體將藉由掃桿刮刀或類似的裝置而被刮除。小量的弱溶劑或者諸如異丙醇、甲醇或其他水性溶液等溶劑可被使用於清洗該微形杯之分隔壁頂端表面上殘留電泳流體。揮發性的有機溶劑可被使用於控制該電泳流體的黏滯性與覆蓋性。經填充的微形杯接著被烘乾，且該紫外光可固化組成漂浮至該電泳流體的頂端。藉由在該浮至表面的紫外光可固化層浮至頂端期間

## 五、發明說明 ( 16 )

或之後，將其進行固化，該微形杯可被密封。紫外光或諸如可見光、紅外線及電子束等其他形式的輻射皆可被使用於將該微形杯固化並密封。此外，熱或濕氣亦可被使用於將該微形杯固化並密封，若適當的話，可使用熱或濕氣固化組成。

具有希冀密度且對於丙烯酸酯單體與寡聚體有溶解度差別的較佳介電溶劑族群為鹵化碳氫化物及其生成物。介面活性劑可被使用以改良該電泳流體與該密封材料間之界面的黏著性與潤濕性。有用的介面活性劑包含有 3M 公司的 FC 介面活性劑、來自 DuPont 的 Zonyl 氟化介面活性劑、氟化丙烯酸酯、氟化甲基丙烯酸酯、氟取代長鏈醇類、全氟取代的長鏈羧酸及其生成物。

此外，若該密封前趨物至少部分地與該介電溶劑相容，則該電泳流體及該密封前趨物可依序被塗佈於該微形杯中。因此，該微形杯的密封可藉由覆蓋一個熱固性前趨物薄層保護膜（可藉由輻射、熱、濕氣或界面反應而被固化）並固化其於該經填充之微形杯的表面上而被完成。介面聚合並接著進行紫外光固化對於該密封方法極為有益。藉由界面聚合而形成一個薄的阻障層於該界面，則該電泳層與保護層之間的互相混合明顯地被抑制。該密封接著藉由一個後段固化步驟（偏好藉由紫外光輻射）完成。為進一步降低互相混合的程度，其極為希冀該保護層的比重明顯地低於該電泳流體的比重。揮發性有機溶劑可被使用於調整該保護層的黏滯性與厚度。當一揮發性溶劑被使用於該

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 17 )

保護層時，偏好與該介電溶劑不互溶。當所使用的色素至少部分地溶解於該熱固性前趨物時，該二步驟的保護膜方法特別地有用。

### IV.單色電泳顯示器的製備

該方法係藉由圖 6 所示的流程圖做說明。所有的微形杯皆以相同顏色組成的懸浮物被填充。該方法可為連續的滾輪對滾輪方法，包含有下列步驟：

- 1.塗佈一層具有溶劑（選擇性）的熱塑性或熱固性前趨物（60）於一導電膜（61）上。若有溶劑存在，則該溶劑很快地就揮發。

- 2.在高於該熱塑性或熱固性前趨物層之玻璃轉換溫度的溫度下，將該熱塑性或熱固性前趨物層藉由一預成形的公模（62）進行壓花。

- 3.以適當的方法將該模具由該熱塑性或熱固性前趨物層脫模，在硬化的期間或之後為較佳。

- 4.將該所形成的微形杯（63）陣列填充以經染色的介電溶劑，其中該介電溶劑包含有至少一種與該溶劑相容的熱固性前趨物，並具有較該溶劑與染料微粒為小的比重。

- 5.在該熱固性前趨物分離並形成一浮至表面層於該液相頂端的期間或之後，藉由將該熱固性前趨物固化而密封該微形杯，偏好藉由諸如紫外光的輻射（65）或者藉由熱或濕氣，因而形成含有染料懸浮物於一經染色介電溶劑中的密封電泳格子。

## 五、發明說明 ( 18 )

6.將預塗佈有一黏著層 ( 67 ) 的一個第二導電膜 ( 66 ) 覆蓋於該經密封的電泳格子陣列，其中該黏著層 ( 67 ) 可為感壓黏著劑，熱溶解黏著劑，熱、濕氣或輻射固化黏著劑。

若該頂端導電層為透明的，則該覆蓋的黏著劑可藉由諸如紫外光 ( 68 ) 等輻射穿經該頂端導電膜而進行後段固化。在該覆蓋步驟後，成品可被切割 ( 69 ) 。

上述的微形杯製備可輕易地為另一個方法所取代：將該塗佈有一熱固性前趨物的導電膜進行影像曝光，並接著藉由適當的溶劑將該未曝光區域移除。該微形杯的密封另可藉由直接地塗佈保護膜並固化一熱固性前趨物組成層於該電泳流體表面而被完成。

## V.多色電泳顯示器的製備

對於多色電泳顯示器的製造而言，需要額外的步驟以產生包含不同顏色之懸浮物的微形杯。該額外的步驟包含有：(1) 將一正加工的乾膜光阻覆蓋於該已形成的微形杯，其中該光阻至少包含有諸如 Saint-Gobain 公司 ( Worcester ) 的可移除支撐物 PET-4851，諸如 Shipley 公司的酚醛正光阻 Microposit S1818，以及諸如 National Starch 公司之 Nacor 與 BF Goodrich 公司之 Carboset 515 的混合物的一鹼性顯影黏著層；(2) 將該光阻進行影像曝光，將該可移除的支撐物膜進行移除，以及以諸如 Shipley 公司的經稀釋 Microposit 351 顯影劑之顯影劑將該正光阻顯影

## 五、發明說明（ 9 ）

，而選擇性地開啓特定數目的該微形杯；（3）以包含帶電荷白色染料（二氧化鈦）微粒的電泳流體與該第一原色的色素或染料填充該經開啓的形杯；以及（4）如單調顯示器之製備中所述的方法，將該經填充的微形杯密封。這些額外的步驟可被重複，以形成以第二與第三原色之電泳流體的微形杯被填充。

更特別地是，多色電泳顯示器可根據圖 7 所示之步驟而被製備。

1.塗佈一層熱固性前趨物（70）於一導電膜（71）上。

2.在高於該熱塑性或熱固性前趨物層之玻璃轉換溫度的溫度下，將該熱塑性或熱固性前趨物層藉由一預成形的公模（未表示於圖中）進行壓花。

3.將該模具由該熱塑性或熱固性前趨物層脫模，偏好在藉由冷卻或者輻射、熱或濕氣的交聯硬化的期間或之後。

4. 將一正乾膜光阻覆蓋於該所形成的微形杯（72）陣列，其中該光阻至少包含有一黏著層（73）、一正光阻（74）以及一可移除塑性覆膜（未表示於圖中）。

5.將該正光阻以紫外光、可見光或其他輻射進行影像曝光，將該覆膜移除，將經曝光區域中的形杯顯影並開啓。步驟 4 及步驟 5 的目的在於將一預定區域中的該微形杯開啓（圖 7d）。

6.以分散於介電溶劑中的帶電荷白色染料（75）填充

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明（一〇）

該經開啓的微形杯，其中該介電溶劑至少包含該第一原色的色素或染料以及可與該溶劑相容並具有較該溶劑與染料微粒比重爲低的熱塑性前趨物（76）。

7.在該熱固性前趨物分離並形成一浮至表面層於該液相頂端的期間或之後，藉由將該熱固性前趨物固化（偏好藉由諸如紫外光之輻射，而較不偏好熱或濕氣）將該微形杯密封，而形成含有該第一原色之電泳流體的密封電泳格子（圖 7e）。

8.上述的步驟 5 至 7 可被重複，而產生包含有不同顏色之電泳流體於不同區域中的明確定義格子（圖 7e,7f 與 7g）。

9.將預塗佈有一黏著層（78）的一個第二預成形透明導電膜（77）覆蓋於該經密封的電泳格子陣列，其中該黏著層（78）可爲感壓黏著劑，熱溶解黏著劑，熱、濕氣或輻射固化黏著劑。

10.將該黏著劑固化。

以上方法中所述的微形杯製備可輕易地爲另一個方法所取代：將該塗佈有一熱固性前趨物的導電膜進行影像曝光，並接著藉由適當的溶劑將該未曝光區域移除。該微形杯的密封另可藉由直接地塗佈保護膜並固化一熱固性前趨物材料於該液相表面而被完成。

藉由所述之本方法所製造的該顯示器的厚度可如紙張一般薄。該顯示器的寬度可爲塗佈腹板的寬度（典型地爲 3 至 90 英吋）。該顯示器的長度可由數吋至數千呎，取決

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

## 五、發明說明（八）

於滾輪的尺寸。

### 實施例

下列的實施例將使得熟習本技藝之人士可以更清楚地瞭解並執行本發明。這些實施例不應被視為對於本發明之範疇的限制，而係僅為其舉例與代表。

### 實例 1

#### 微壓花的微形杯製備

表 1 中所示的該組成係使用設有一個 3 mil 開口的鍍鉻鳥型薄膜塗佈器，而被塗佈於 Mylar J101/200。允許溶劑揮發，而留下玻璃轉換溫度低於室溫的未乾透薄膜。

表 1：用於微壓花之含有聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）的組成

| 編號 | 說明         | 成分                | 供應商           | 重量百分比  |
|----|------------|-------------------|---------------|--------|
| 1  | 環氧丙烯酸酯     | Ebecryl 3605      | UCB Chemicals | 7.35   |
| 2  | 單體         | Sartomer SR205    | Sartomer      | 9.59   |
| 3  | 氨基甲酸乙酯丙烯酸酯 | Ebecryl 6700      | UCB Chemicals | 4.87   |
| 4  | 聚甲基丙烯酸甲酯   | Elvacite 2051     | ICI           | 9.11   |
| 5  | 光起始劑       | Darocur 1173      | Ciba          | 1.45   |
| 6  | 陽離子起始劑     | Cyracure UVI 6976 | Union Carbide | 0.60   |
| 7  | 溶劑         | 丙酮                | Aldrich       | 67.03  |
|    |            | 總數                |               | 100.00 |

## 五、發明說明 (yy)

Colorado Spring 公司的預成形模板 Photo Stencil 被使用為該微壓花用的公模，而 Henkel 公司的 Frekote 則被使用為脫膜劑。該經塗佈的薄膜接著在室溫下，藉由使用加壓滾輪的模板進行壓花。接著使用設有金屬氟化物燈管（具有  $80 \text{ mW/cm}^2$  的強度，波長為  $365\text{nm}$ ）的 Loctite Zeta 7410 曝光單元，穿經該 Mylar 膜而將該塗佈物進行紫外光固化約 20 分鐘。該經壓花的薄膜接著由模具脫模，而呈現出明確定義的微形杯，如光學輪廓量測及顯微鏡所量測，該微形杯具有由 60 微米至 120 微米範圍的橫向尺寸（200-400 dpi），以及 5 微米至 30 微米範圍的深度（圖 4a 至圖 4c）。

### 實施例 2

一種包含有固態寡聚體、單體及添加劑的組成被表示於表 2 中。該混合物的玻璃轉換溫度低於室溫。該未乾透的塗佈如前述一般被沈積於 Mylar J101/200 的頂端。壓花可使用一經加熱的加壓滾輪或壓板機（laminator），在  $32^\circ\text{C}$  與  $60^\circ\text{C}$  進行。具有 5 至 30 微米深度之明確定義的高解析度微形杯（100 至 400dpi）被製作。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

五、發明說明 ( 7 )

表 2：包含有寡聚體、單體、添加劑及溶劑的壓花組成

| 編號 | 說明         | 成分           | 供應商           | 重量百分比  |
|----|------------|--------------|---------------|--------|
| 1  | 環氧丙烯酸酯     | Ebecryl 3903 | UCB Chemicals | 17.21  |
| 2  | 單體         | HDODA        | UCB Chemicals | 8.61   |
| 3  | 氨基甲酸乙酯丙烯酸酯 | Ebecryl 4827 | UCB Chemicals | 2.87   |
| 4  | 光起始劑       | Irgacure 500 | Ciba          | 1.43   |
| 5  | 助滑劑        | Ebecryl 1360 | UCB Chemicals | 1.60   |
| 6  | 溶劑         | 丙酮           | Aldrich       | 68.26  |
|    |            | 總數           |               | 100.00 |

實施例 3

分散於介電溶劑中之染料的製備

聚苯乙烯（0.89 公克，Polysciences 公司，分子量 50,000）以及 AOT（0.094 公克，American Cyanamide 公司，二辛基硫代丁二酸鈉）被溶解於 17.77 公克的熱二甲苯（Aldrich 公司）中。Ti-Pure R-706（6.25 公克）被添加至該溶液，並在一研磨機中以 200 rpm 研磨 12 小時。一低黏滯性且穩定的分散物被獲得。Oil-blue N（0.25 公克，Aldrich）被添加以將該分散物染色。該懸浮物接著在一標準的電泳格子（包含有為一個 24 微米的間隔物所隔離的二個 ITO 導電板）中被測試。可觀察到高對比之交錯的白色與藍色的影像，該影像在 80 伏特時具有約 60 Hz 的切換速率以及 8.5 msec 的浮現時間。

裝  
訂  
線

## 五、發明說明( 4 )

### 實施例 4

實施例 3 的實驗被重複，除了使用 Oil Red EGN (Aldrich 公司) 以及具有 24 微米間隔物的電泳格子以外。可觀察到高對比之交錯的紅色與白色的影像，該影像在 60 伏特時具有約 60 Hz 的切換速率以及 12 msec 的浮現時間。

### 實施例 5

Ti-Pure R-706 (112 公克) 在一溶液中藉由研磨機研磨，其中該溶液包含有 11.2 公克的順式丁烯二酸酐共聚物 (Baker Hughes 的 X-5231)、24 公克的 3,4-三氟化二氯苯 (來自 Aldrich)、以及 24 公克的 1,6-二氯己烷 (也來自 Aldrich)。相似地，12 公克的碳黑在一 100°C 的溶液中被研磨，其中該溶液包含有 12 公克的烷化聚乙烯吡咯烷酮 (來自 ISP 的 Ganex V216)、34 公克的 3,4-三氟化二氯苯、以及 100°C 下 34 公克的 1,6-二氯己烷 (Aldrich)。這二個分散物接著被均勻地混合並測試。可觀察到高對比之交錯的黑色與白色的影像，該影像在 100 伏特時具有最高 10 Hz 的切換速率以及約 36 msec 的浮現時間。

### 實施例 6

藉由一個方法將該微形杯密封

於 HDDA (來自 Aldrich 的 1,6-hexanediol diacrylate) 中包含有 1wt% 的苯偶醯二甲基酮 (來自 Sartomer 的 Esacure KB1) 之 0.05 毫升的紫外光可固化組成，被分散於 0.4 毫升

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 (5)

的介電溶液（其於來自 3M 公司之 FC-43 中包含有 0.5wt% 的 2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,10-nonadecafluoro-1-decanol (Aldrich)）中。所產生的分散物接著立即被填充於一微形杯陣列中，如實例 2 所製備。過量的流體係以刮刀刮除。該 HDDA 溶液允許相分離至少 30 秒，並以紫外光輻射（10 mw/cm<sup>2</sup>）進行固化約 1 分鐘。可觀察到一個硬化且潔淨的薄層位於該微形杯頂端，而該微形杯被密封。

### 實施例 7

藉由二個步驟（塗佈與紫外光固化）的方法將該微形杯密封

實例 5 中所製備的該電泳流體被塗佈於該微形杯陣列上，如實例 2 中所製備。一個 Norland 光學黏著劑薄層 NOA 60（Norland Products Inc., New Brunswick, NJ）被塗佈於該經填充的微形杯上。任何過量的紫外光黏著劑係為 Mylar 膜薄片所刮除，並以一片吸收紙清潔。該經塗佈的黏著劑接著立即在 Loctite Zeta 紫外光曝光格子下進行固化約 15 分鐘。該微形杯完全地被密封，而未觀察到氣泡。該經固化的黏著層厚度約為 5 至 10 微米，其係以 Mitutoyo 公司的厚度計量測。

### 實施例 8

藉由二個步驟（塗佈與濕氣固化）的方法將該微形杯密封

## 五、發明說明 ( 76 )

實例 7 的實驗被重複，除了該 Norland 黏著劑為 Elmer's Products, Inc., Columbus, Ohio. 的 Instant Krazy 膠所取代。該經塗佈的黏著劑接著在空氣中藉由濕氣進行固化 5 分鐘。該微形杯完全地被密封，而未觀察到氣泡。該經固化的黏著層厚度約為 5 至 10 微米，其係以 Mitutoyo 公司的厚度計量測。

### 實施例 9

藉由二個步驟（塗佈與界面聚合作用）的方法將該微形杯密封

實例 8 的實驗被重複，除了該電泳流體為包含 0.3wt% 四乙撐五胺的 3,4-三氟化二氯苯溶液所取代，以及該 Instant Krazy glue 於無水醚中被聚異氰酸脂(來自 Bayer 公司的 Desmodur N 3300)溶液所取代。一個高度交聯的薄膜幾乎在塗佈後便立即被觀察到。在醚於室溫下蒸發後，該介電溶液被完全地密封於該微形杯中。並未觀察到氣泡。

雖然本發明已參考其特定具體實施例而被說明，但應為熟習本技藝之人士所瞭解地是，在不背離本發明之精神與範疇的狀況下，可做各種改變並可以相當物取代。此外，可做許多的改良，而將一特定的情況、材料、組成、方法、方法步驟或諸步驟適用於本發明之目的、精神與範疇。所有的該改良希冀落於所附申請專利範圍的範疇中。

## 五、發明說明 ( 7 )

## 元件符號說明

|    |             |
|----|-------------|
| 10 | 電極板         |
| 11 | 電極板         |
| 12 | 明確定義格子層     |
| 20 | 公模          |
| 21 | 透明導電膜       |
| 22 | 熱塑性或熱固性前趨物層 |
| 23 | 微形杯陣列       |
| 24 | 腹板          |
| 30 | 玻璃基座        |
| 31 | 種子金屬薄層      |
| 32 | 光阻層         |
| 33 | 鎳鈷合金        |
| 34 | 遮罩          |
| 50 | 遮罩          |
| 51 | 輻射固化材料      |
| 52 | 導電膜         |
| 53 | 塑膠基板        |
| 54 | 黑暗的方塊       |
| 55 | 開口的區域       |
| 56 | 微形杯         |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：

）

改良之電泳顯示器及其新穎之製程

本發明係有關於一種電泳顯示器，其包含有明確定義之形狀、尺寸與縱橫比的格子，且該格子以分散在溶劑中之帶電荷染料微粒被填充；以及其製造的新穎方法。

英文發明摘要（發明之名稱：An Improved Electrophoretic Display and Novel Process）  
for Its Manufacture

This Invention relates to an eletrophoretic display comprising cells of well-defined shape, size and aspect ratio which cells are filled with charged pigment particles dispersed in a solvent, and novel processes for its manufacture.

## 六、申請專利範圍

固性前趨物層的硬化是藉由輻射、熱、濕氣的交聯、冷卻或者溶劑或可塑劑的揮發而完成。

8.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該熱塑性或熱固性前趨物層的硬化是藉由紫外光、可見光、近紅外線或電子束照射而完成。

9.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該預成形公模在該熱塑性或熱固性層硬化之前、期間或之後被脫模。

10.一種製備使用於電泳顯示器中之明確定義的格子的方法，該方法包含有的步驟為：

- a)塗佈一層輻射可固化組成物於一導電膜上；
- b)將該輻射可固化層進行影像曝光；
- c)藉由顯影劑或溶劑將該未曝光區域移除，而呈現出一微形杯陣列；以及
- d)將該微形杯以懸浮在介電溶劑或溶劑混合物中的帶電荷染料加以填充。

11.如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該輻射可固化組成包括一種材料，該材料係選自於由多價丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、多價乙烯化物、多價環氧化物、多價丙烯酸化物、與寡聚物或包含可交聯之官能基的聚合物所組成之群組中。

12.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該多價乙烯化物係為乙烯基苯、乙烯基矽烷或乙烯醚。

13.如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該影像曝光可藉由紫外光、可見光、近紅外線或電子束照射而完成。

## 六、申請專利範圍

14.一種製備使用於電泳顯示器中之明確定義之格子陣列的方法，該方法包含有的步驟為：

a)以介電流體將該微形杯加以填充，該介電流體包含有在介電溶劑或溶劑混合物中分散物之混合物，而該分散物之混合物包括至少一帶電荷染料微粒的懸浮物、以及具有比重較介電溶劑或溶劑混合物為低之熱塑性或熱固性前趨組成物的分散物；以及

b)在該熱塑性或熱固性前趨組成物相分離並形成一浮至表面層於該介電溶劑或溶劑混合物的期間或之後，藉由將該熱塑性或熱固性前趨組成物進行固化，以將該微形杯密封。

15.如申請專利範圍第 14 項之方法，其中該熱塑性或熱固性前趨組成物包括一種材料，該材料係選自於由多價丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、氰基丙烯酸酯、多價乙烯化物、多價環氧化物、多價的異氰酸酯、多價丙烯化物、與寡聚物或包含可交聯官能基的聚合物所組成的群組中。

16.如申請專利範圍第 15 項之方法，其中該多價乙烯化物係為乙烯基苯、乙烯基矽烷或乙烯醚。

17.一種製備使用於電泳顯示器中之明確定義之格子陣列的方法，該方法包含有的步驟為：

a)以介電流體將該微形杯加以填充，該介電流體包含至少在介電溶劑或溶劑混合物中之帶電染料微粒的懸浮物，

b)藉由塗佈一個熱塑性或熱固性前趨組成物於該介電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 六、申請專利範圍

流體上，而將該經填充的微形杯密封，其中該熱塑性或熱固性前趨組成物與該介電溶劑或溶劑混合物至少部分地不互溶，並具有較該介電溶劑或溶劑混合物比重為低的比重，以及

c)將該熱塑性或熱固性前趨組成物固化。

18.如申請專利範圍第 17 項之方法，其中該熱塑性或熱固性前趨組成物係以一揮發性溶劑或溶劑混合物加以稀釋，該揮發性溶劑或溶劑混合物在該組成被塗佈於該介電流體上之後會揮發。

19.如申請專利範圍第 17 項之方法，其中該經塗佈之熱塑性或熱固性前趨組成物係藉由輻射、熱、濕氣或該塗層與電泳流體間之界面上的界面反應所固化。

20.如申請專利範圍第 17 項之方法，其中該熱塑性或熱固性前趨組成物包括一種材料，該材料係選自於由多價丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、氰基丙烯酸酯、多價乙烯化物、多價環氧化物、多價的異氰酸酯、多價丙烯化物、與寡聚物或包含可交聯官能基的聚合物所組成的群組中。

21.如申請專利範圍第 20 項之方法，其中該多價乙烯化物係為乙烯基苯、乙烯基矽烷或乙烯醚。

22.一種用於製造電泳顯示器的方法，該方法包含有的步驟為：

a)製備微形杯，其係藉由首先塗佈一層熱塑性或熱固性前趨物於一導電膜上，接著藉由一公模將該熱塑性或熱固性前趨物進行壓花，或藉由一層輻射可固化材料進行曝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

光並將該未曝光區域移除；

b) 以一介電流體將該所形成的微形杯陣列填充，其中該介電流體包含有至少在介電溶劑或溶劑混合物中的帶電荷染料懸浮物；

c)將該微形杯密封；以及

d)將預塗佈有一黏著層的一個第二導電膜覆蓋於該經密封的電泳格子陣列上。

23.如申請專利範圍第 22 項之方法，其中該黏著層可藉由熱、濕氣或輻射進行交聯，並在覆蓋期間或之後被固化。

24.一種用於製造多色電泳顯示器的方法，該方法包含有的步驟為：

a)製備微形杯，其係藉由首先塗佈一層熱塑性或熱固性前趨物於一導電膜上，接著藉由一公模將該熱塑性或熱固性前趨物進行壓花，或藉由一層輻射可固化材料進行曝光並將該未曝光區域移除；

b)將一個正光阻層覆蓋於該所形成的微形杯陣列上；

c)將該正光阻進行影像曝光，而將一預定區域中的微形杯選擇性地開啓；

d)以包括有至少一種在介電溶劑或溶劑混合物中的白色染料分散物的介電流體填充該經開啓的微形杯，其中該介電溶劑或溶劑混合物包含該第一種顏色的色素或染料懸浮物；

e)將該微形杯密封，以形成經密封電泳格子，其包含

## 六、申請專利範圍

有在該第一種顏色之介電溶劑或溶劑混合物中的該白色染料分散物；

f)若有必要，則於不同的區域中重複步驟 c)至 e)，而產生包含有不同顏色之電泳流體的微形杯族群；

g)將殘留的任何正光阻移除；以及

h)將預塗佈有一黏著層的一個第二透明導電膜覆蓋於該經密封的電泳格子陣列上。

25.如申請專利範圍第 22 項之方法，其中該微形杯的密封係以介電流體將該微形杯加以填充，該介電流體包含有在介電溶劑或溶劑混合物中分散物之混合物，其中該分散物之混合物包括至少一帶電荷染料微粒的懸浮物、以及具有比重較介電溶劑或溶劑混合物為低之熱塑性或熱固性前趨組成物的分散物，以及接著藉由在該熱塑性或熱固性前趨組成物相分離並形成一浮至表面層於該介電溶劑或溶劑混合物的期間或之後，將該熱塑性或熱固性前趨組成物進行固化，以將該微形杯密封。

26.如申請專利範圍第 24 項之方法，其中該微形杯的密封係以介電流體將該微形杯加以填充，該介電流體包含有在介電溶劑或溶劑混合物中分散物之混合物，其中該分散物之混合物包括至少一帶電荷染料微粒的懸浮物、以及具有比重較介電溶劑或溶劑混合物為低之熱塑性或熱固性前趨組成物的分散物，以及接著藉由在該熱塑性或熱固性前趨組成物相分離並形成一浮至表面層於該介電溶劑或溶劑混合物的期間或之後，將該熱塑性或熱固性前趨組成物

## 六、申請專利範圍

進行固化，以將該微形杯密封。

27.如申請專利範圍第 22 項之方法，其中該經填充微形杯的密封係藉由塗佈一個熱塑性或熱固性前趨組成物於該介電流體上，而將該經填充的微形杯密封，其中該熱塑性或熱固性前趨組成物與該介電溶劑或溶劑混合物至少部分地不互溶，並具有較該介電溶劑或溶劑混合物比重為低的比重，以及將該熱塑性或熱固性前趨組成物固化。

28.如申請專利範圍第 24 項之方法，其中該經填充微形杯的密封係藉由塗佈一個熱塑性或熱固性前趨組成物於該介電流體上，而將該經填充的微形杯密封，其中該熱塑性或熱固性前趨組成物與該介電溶劑或溶劑混合物至少部分地不互溶，並具有較該介電溶劑或溶劑混合物比重為低的比重，以及將該熱塑性或熱固性前趨組成物固化。

29.如申請專利範圍第 22 項之方法，其中該黏著層被預塗佈於該正光阻上，並被覆蓋於該微形杯陣列上。

30.如申請專利範圍第 24 項之方法，其中該黏著層被預塗佈於該正光阻上，並被覆蓋於該微形杯陣列上。

31.如申請專利範圍第 29 項之方法，其中該黏著層為該正光阻的顯影劑所顯影。

32.如申請專利範圍第 30 項之方法，其中該黏著層為該正光阻的顯影劑所顯影。

33.如申請專利範圍第 17 項之方法，其中該介電溶劑或溶劑混合物具有由 2 至 30 範圍的低介電常數。

34.如申請專利範圍第 17 項之方法，其中該介電溶劑

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

## 六、申請專利範圍

或溶劑混合物包括至少一白色染料微粒分散物分散於由一色素或一第二種顏色的染料分散物所染色的該介電溶劑或溶劑混合物中。

35.如申請專利範圍第 34 項之方法，其中該色素或顏色的染料分散物為非離子化、或具有與該白色的染料分散物不同的電荷極性。

36.如申請專利範圍第 17 項之方法，其中該懸浮物包括分散於一經染色或黑色溶劑中的帶電荷二氧化鈦微粒。

37.如申請專利範圍第 17 項之方法，其中該懸浮物的係為減型或加型顏色。

38.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該導電膜為圖案化的。

39.如申請專利範圍第 22 項之方法，其中該導電膜之一為透明的。

40.如申請專利範圍第 24 項之方法，其中該導電膜之一為透明的。

41.如申請專利範圍第 17 項之方法，其中該介電溶劑或溶劑混合物具有由 2 至 10 範圍的低介電常數。

42.如申請專利範圍第 14 項之方法，其中該介電溶劑或溶劑混合物具有由 2 至 30 範圍的低介電常數。

43.如申請專利範圍第 14 項之方法，其中該介電溶劑或溶劑混合物包括至少一白色染料微粒分散物分散於由一色素或一第二種顏色的染料分散物所染色的該介電溶劑或溶劑混合物中。

## 六、申請專利範圍

44.如申請專利範圍第 43 項之方法，其中該色素或顏色的染料分散物為非離子化、或具有與該白色的染料分散物不同的電荷極性。

45.如申請專利範圍第 14 項之方法，其中該懸浮物包括分散於一經染色或黑色溶劑中的帶電荷二氧化鈦微粒。

46.如申請專利範圍第 14 項之方法，其中該懸浮物的係為減型或加型顏色。

47.一種電泳顯示器，其包括

a) 一頂部電極板和一底部電極板，至少其中之一是透明的；以及

b) 複數個封包於二電極間的格子，每一個該格子包括了：

(i) 環繞的分隔壁；

(ii) 填充於其中的電泳組成物；以及

(iii) 聚合密封層，其係由具有較該電泳組成物為低之比重的密封組成物所形成，並以密封的方式黏附於該分隔壁的表面，以將該電泳組成物封包於每個格子中。

48.如申請專利範圍第 47 項之電泳顯示器，其中該格子具有實質上均勻的尺寸與形狀。

49.如申請專利範圍第 47 項之電泳顯示器，其中該格子為不同尺寸與形狀。

50.如申請專利範圍第 47 項之電泳顯示器，其中該格子為非球形。

51.如申請專利範圍第 47 項之電泳顯示器，其中該格

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 六、申請專利範圍

子係由一個具有圓形、多邊形、六角形、長方形或正方形之開口區域的微形杯所形成。

52.如申請專利範圍第 47 項之電泳顯示器，其中該格子具有  $10^2$  至  $5 \times 10^5$  微米平方之開口面積範圍。

53.如申請專利範圍第 52 項之電泳顯示器，其中該格子具有  $10^3$  至  $5 \times 10^4$  微米平方之開口面積範圍。

54.如申請專利範圍第 47 項之電泳顯示器，其中該格子具有 3 至 100 微米的深度範圍。

55.如申請專利範圍第 54 項之電泳顯示器，其中該格子具有 10 至 50 微米的深度範圍。

56.如申請專利範圍第 47 項之電泳顯示器，其中該格子係由微形杯所形成，該微形杯具有 0.05 至 100 範圍之開口對壁面的比例。

57.如申請專利範圍第 56 項之電泳顯示器，其中該格子係由微形杯所形成，該微形杯具有 0.4 至 20 範圍之開口對壁面的比例。

58.如申請專利範圍第 47 項之電泳顯示器，其中該電泳組成物包括了分散於經染色之介電溶劑或溶劑混合物中的帶電荷白色微粒。

59.如申請專利範圍第 58 項之電泳顯示器，其中該介電溶劑或溶劑混合物係藉由色素或染料而被染色。

60.如申請專利範圍第 59 項之電泳顯示器，其中該色素或染料為不帶電荷、或具有與該白色染料微粒不同的電荷極性。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 六、申請專利範圍

61.如申請專利範圍第 47 項之電泳顯示器，其中該密封組成物為紫外光可固化組成物。

62.如申請專利範圍第 47 項之電泳顯示器，其中該密封組成物包括一熱塑物、熱固物或其前趨物。

63.如申請專利範圍第 47 項之電泳顯示器，其中該密封組成物包括一種材料，該材料係選自於由多價丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、氰基丙烯酸酯、多價乙烯化物、多價環氧化物、多價的異氰酸酯、多價丙烯化物、與寡聚物或包含可交聯官能基的聚合物所組成的群組中。

64.如申請專利範圍第 47 項之電泳顯示器，其中該密封組成物係溶解或分散於與電泳組成物不相容或不互溶的有機溶劑中。

65.如申請專利範圍第 47 項之電泳顯示器，其中該電泳組成物係部分地填充於每一個該格子。

66.如申請專利範圍第 65 項之電泳顯示器，其中該部分填充的電泳流體係與該聚合密封層相接觸。

67.一種電泳顯示器，其包括

a) 一頂部電極板和一底部電極板，至少其中之一是透明的；以及

b) 複數個封包於二電極間的格子，每一個該格子包括了：

(i) 環繞的分隔壁；

(ii) 填充於其中的電泳組成物；以及

(iii) 聚合密封層，其係以密封的方式黏附於該分隔

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 六、申請專利範圍

壁的表面，以將該電泳組成物封包於每個格子中；

其中該密封組成物包括一熱塑物、熱固物或其前趨物。

68.如申請專利範圍第 67 項之電泳顯示器，其中該電泳組成物係部分地填充於每一個該格子。

69.如申請專利範圍第 68 項之電泳顯示器，其中該部分填充的電泳流體係與該聚合密封層相接觸。

70.如申請專利範圍第 67 或 68 項之電泳顯示器，其中該格子具有實質上均勻的尺寸與形狀。

71.如申請專利範圍第 67 或 68 項之電泳顯示器，其中該格子為不同尺寸與形狀。

72.如申請專利範圍第 67 或 68 項之電泳顯示器，其中該格子為非球形。

73.如申請專利範圍第 67 或 68 項之電泳顯示器，其中該格子係由一個具有圓形、多邊形、六角形、長方形或正方形之開口區域的微形杯所形成。

74.如申請專利範圍第 67 或 68 項之電泳顯示器，其中該格子具有  $10^2$  至  $5 \times 10^5$  微米平方之開口面積範圍。

75.如申請專利範圍第 74 項之電泳顯示器，其中該格子具有  $10^3$  至  $5 \times 10^4$  微米平方之開口面積範圍。

76.如申請專利範圍第 67 或 68 項之電泳顯示器，其中該格子具有 3 至 100 微米的深度範圍。

77.如申請專利範圍第 76 項之電泳顯示器，其中該格子具有 10 至 50 微米的深度範圍。

## 六、申請專利範圍

78.如申請專利範圍第 67 或 68 項之電泳顯示器，其中該格子係由微形杯所形成，該微形杯具有 0.05 至 100 範圍之開口對壁面的比例。

79.如申請專利範圍第 78 項之電泳顯示器，其中該格子係由微形杯所形成，該微形杯具有 0.4 至 20 範圍之開口對壁面的比例。

80.如申請專利範圍第 67 或 68 項之電泳顯示器，其中該電泳組成物包括了分散於經染色之介電溶劑或溶劑混合物中的帶電荷白色微粒。

81.如申請專利範圍第 80 項之電泳顯示器，其中該介電溶劑或溶劑混合物係藉由色素或染料而被染色。

82.如申請專利範圍第 81 項之電泳顯示器，其中該色素或染料為不帶電荷、或具有與該白色染料微粒不同的電荷極性。

83.如申請專利範圍第 67 或 68 項之電泳顯示器，其中該密封組成物為紫外光可固化組成物。

84.如申請專利範圍第 67 或 68 項之電泳顯示器，其中該密封組成物包括一種材料，該材料係選自於由多價丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、氰基丙烯酸酯、多價乙烯化物、多價環氧化物、多價的異氰酸酯、多價丙烯酸化物、與寡聚物或包含可交聯官能基的聚合物所組成的群組中。

85.如申請專利範圍第 67 或 68 項之電泳顯示器，其中該密封組成物係溶解或分散於與電泳組成物不相容或不互溶的有機溶劑中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

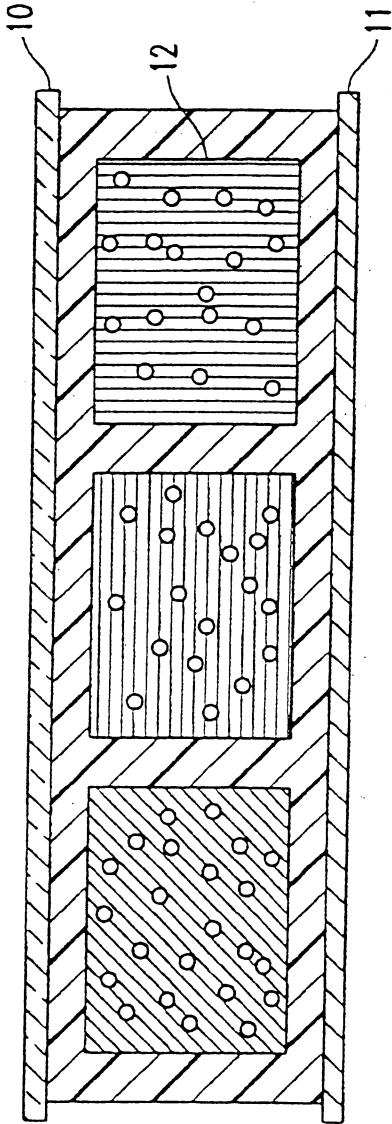


圖 1

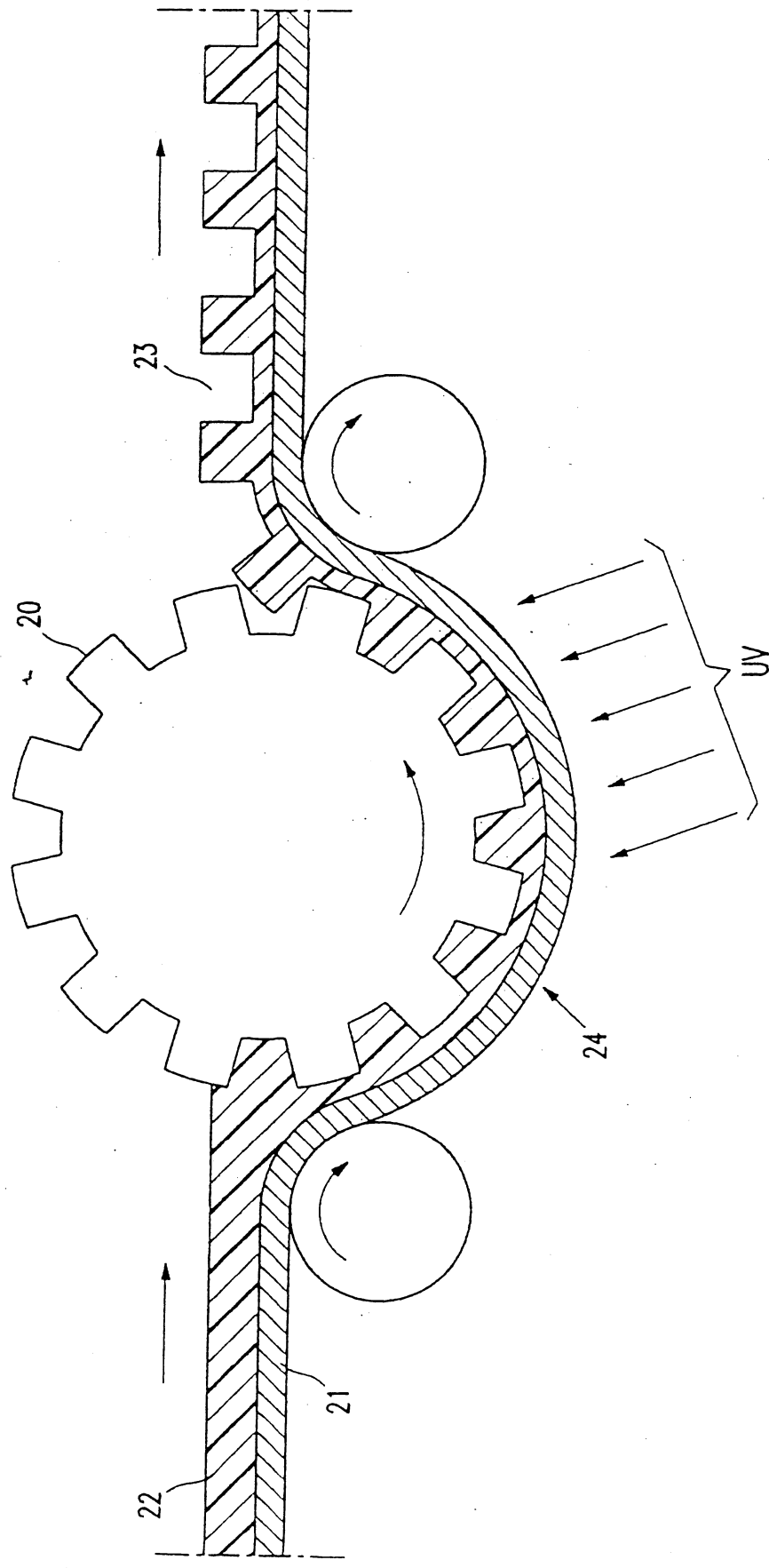


圖 2a

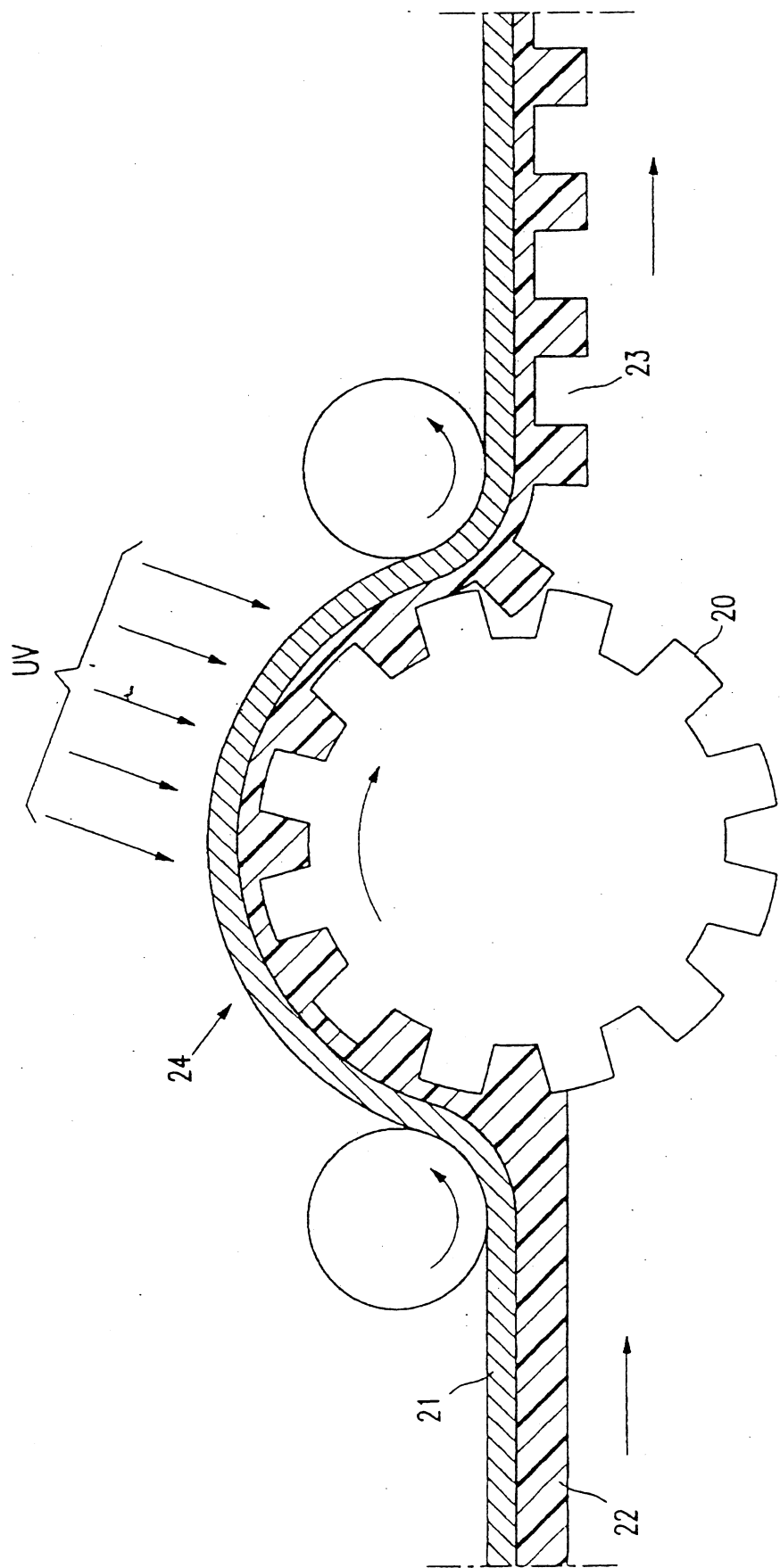


圖 2b

4/11

UV

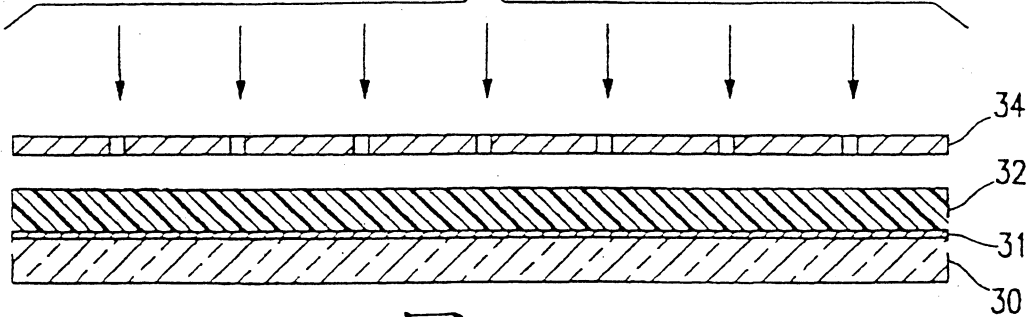


圖 3a

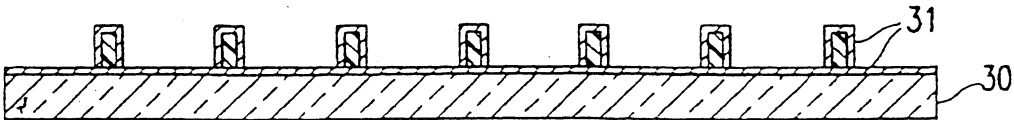


圖 3b

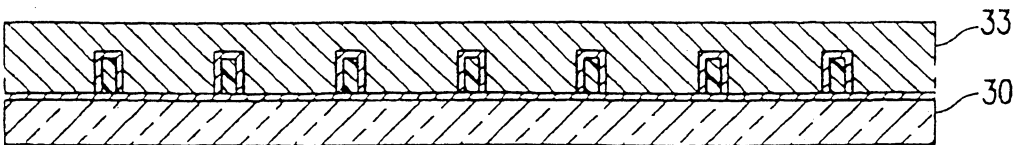


圖 3c

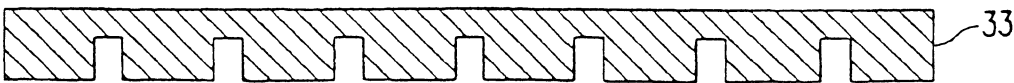
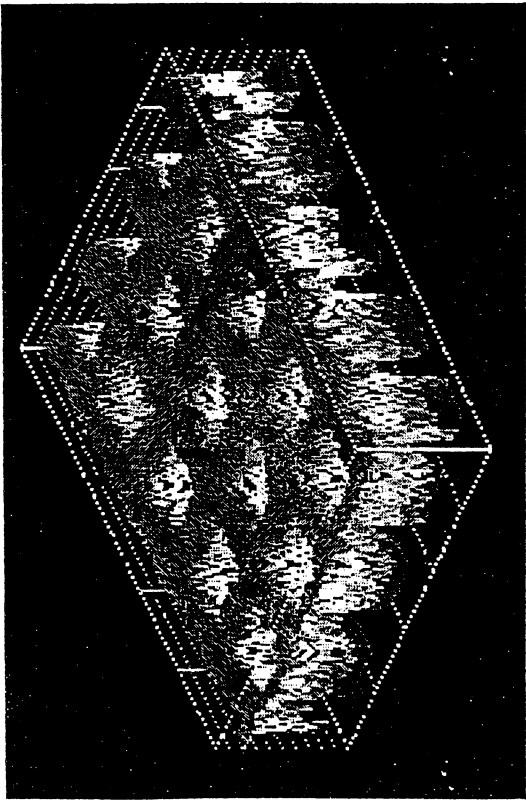


圖 3d

4b



4a



4c

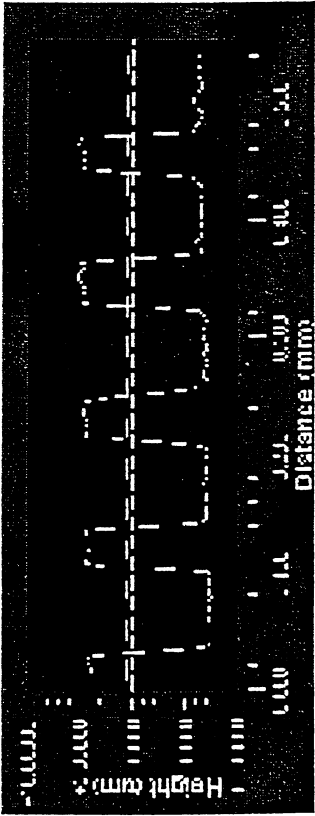


圖 4

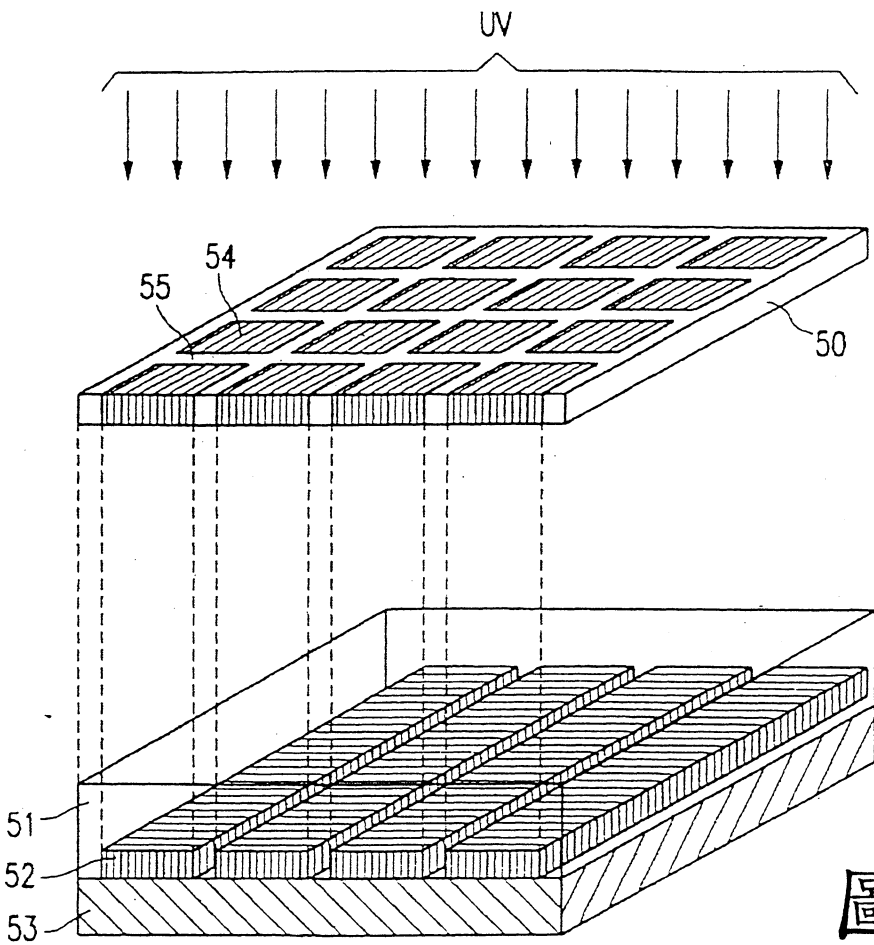


圖 5a1

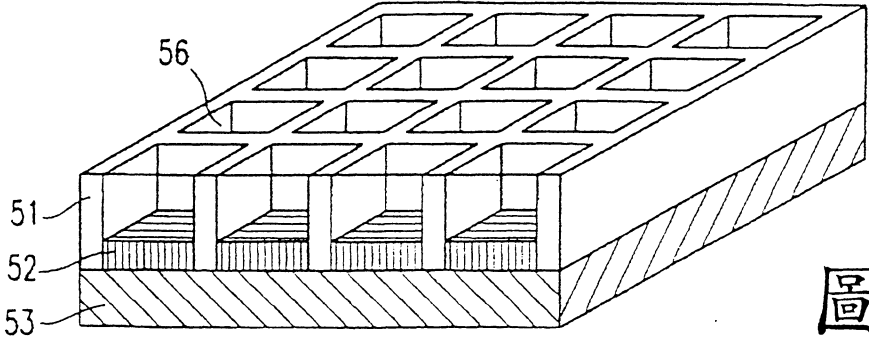
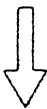


圖 5a2

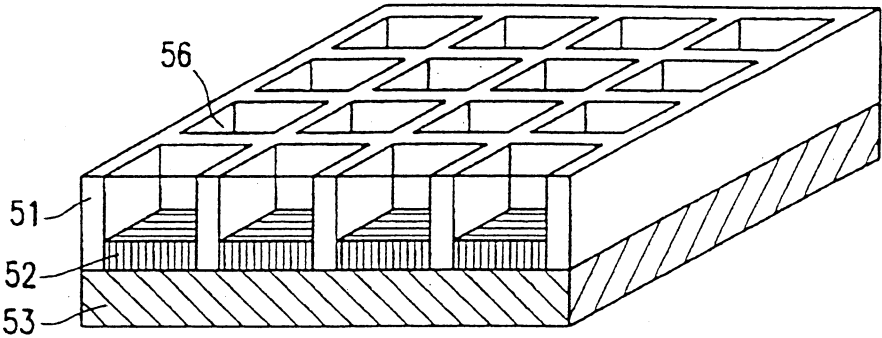


圖 5b2

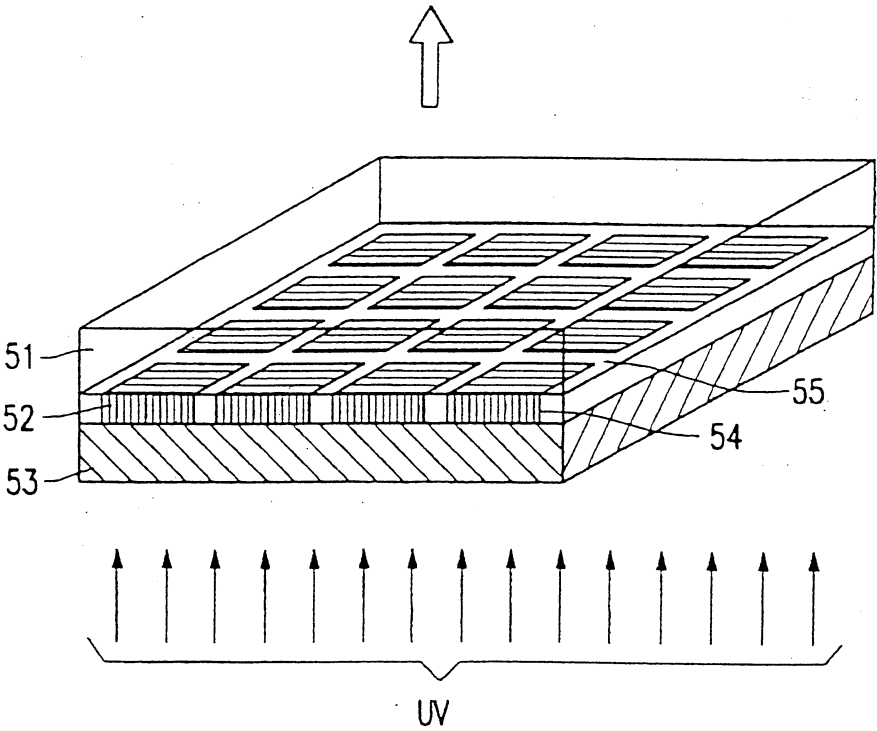


圖 5b1

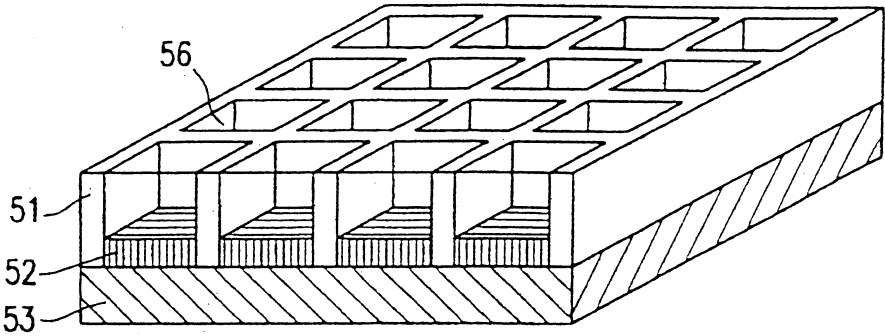


圖 5c2

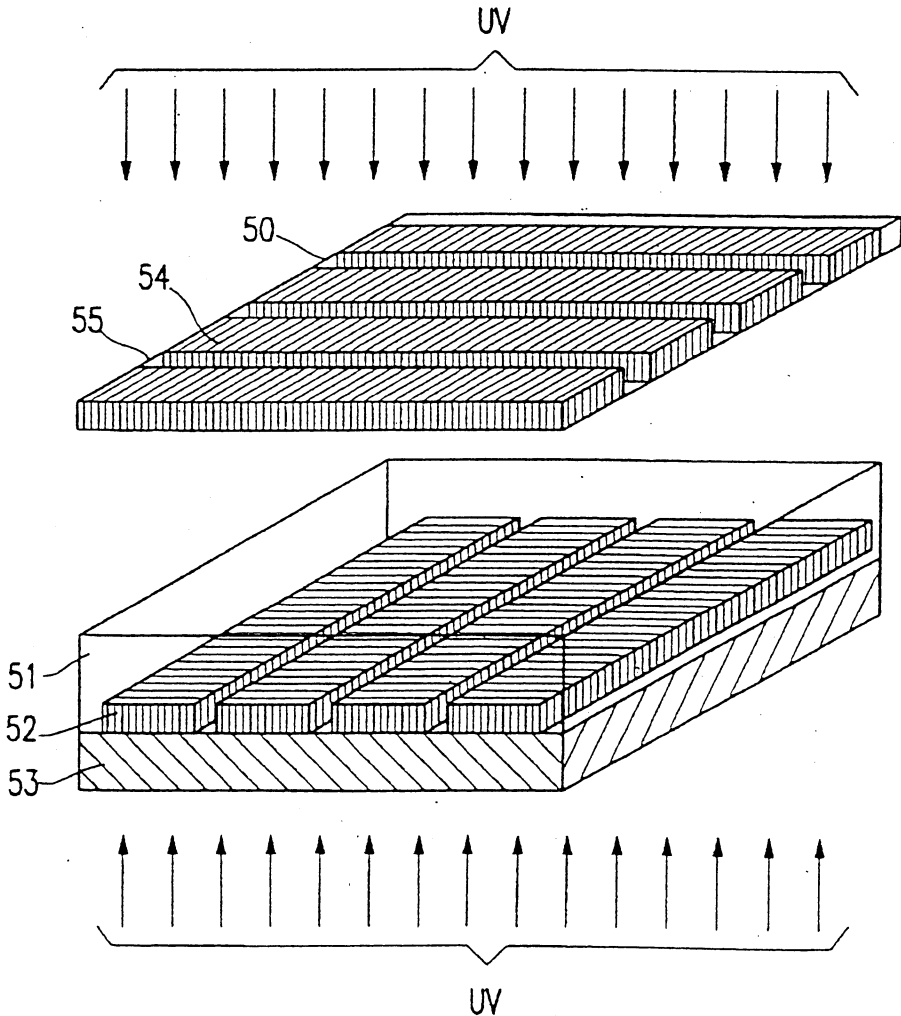


圖 5c1

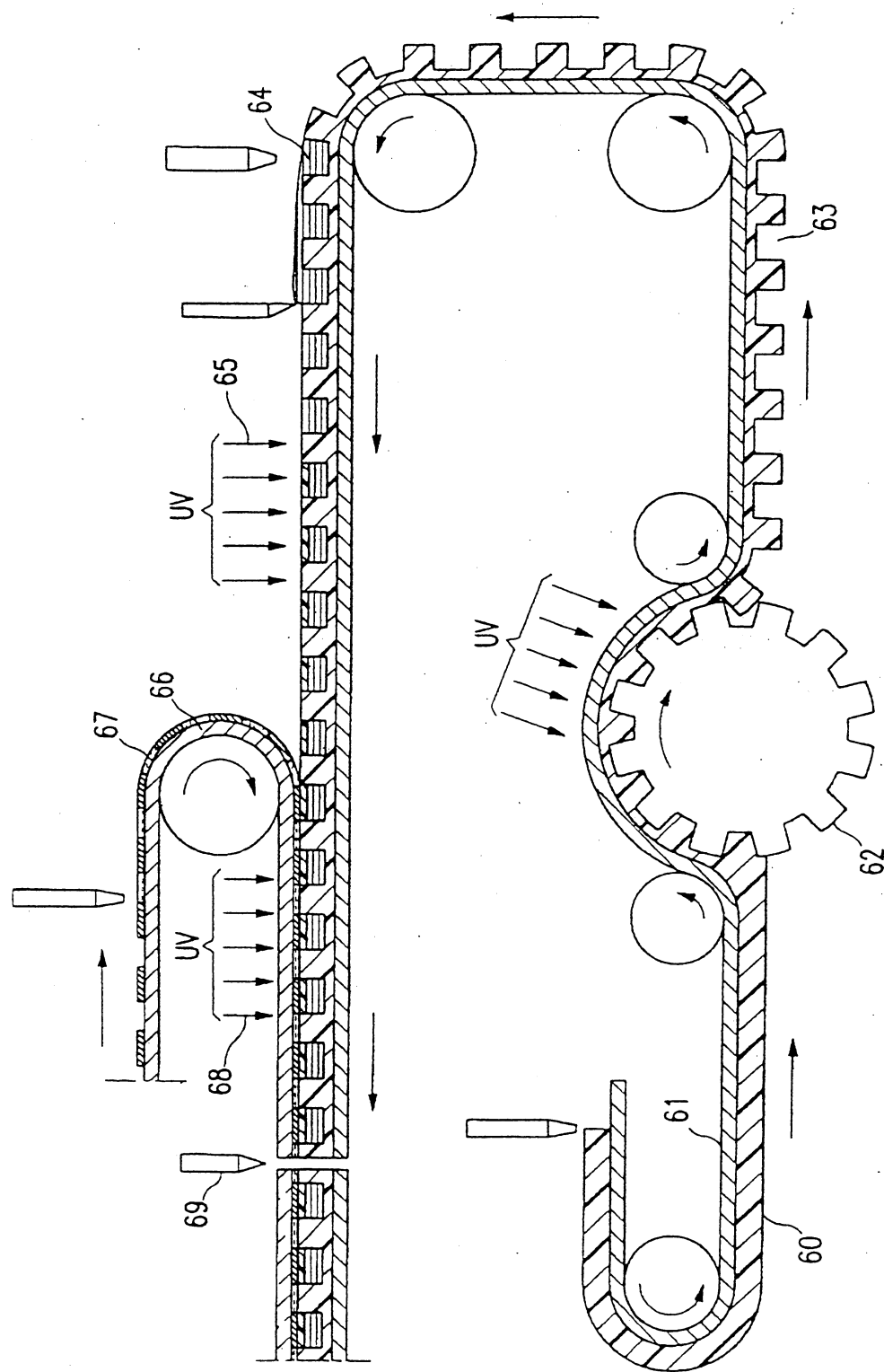


圖 6

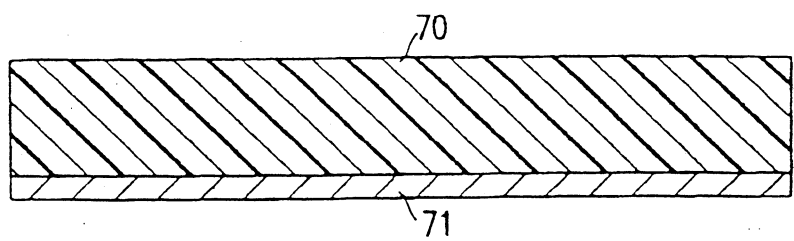


圖 7a

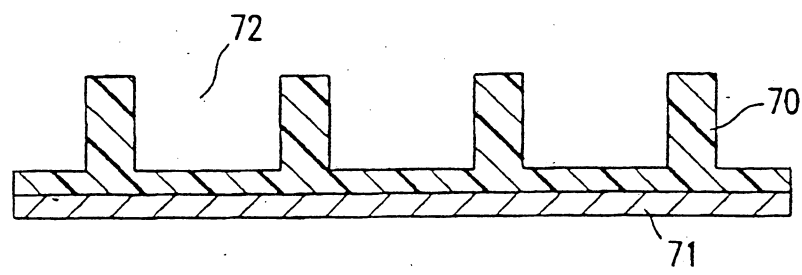


圖 7b

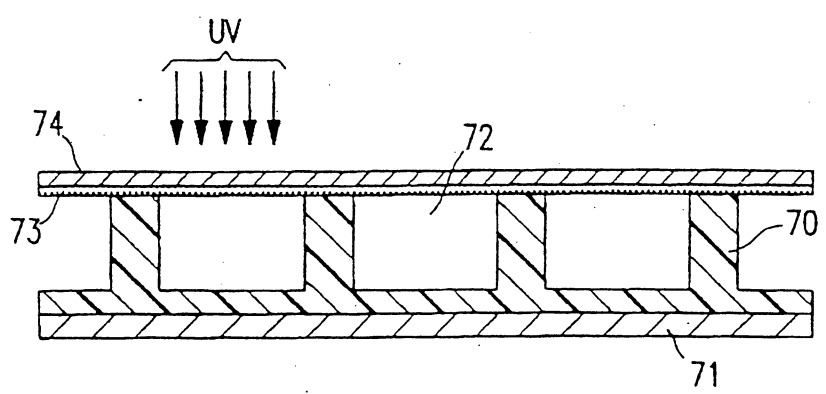


圖 7c

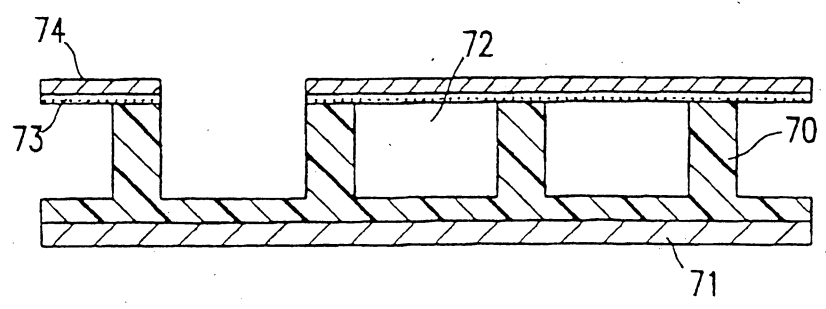


圖 7d

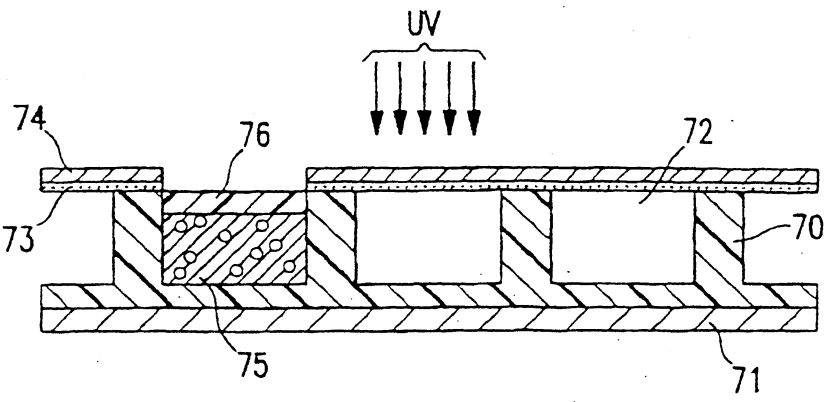


圖 7e

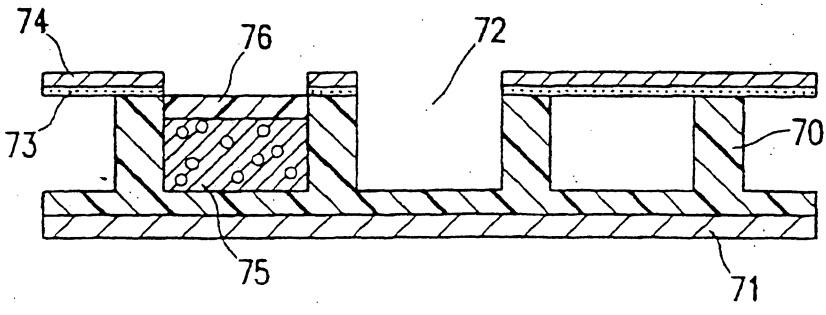


圖 7f

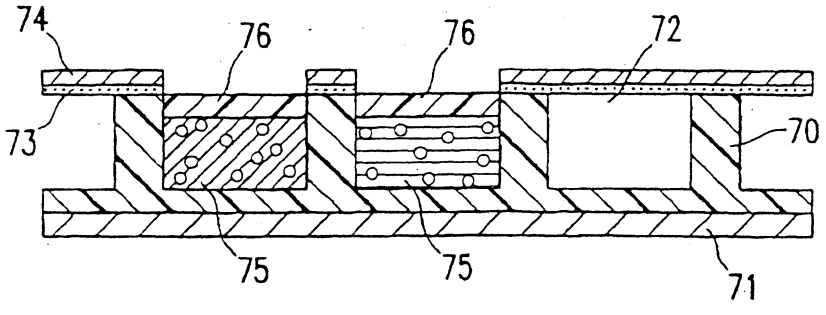


圖 7g

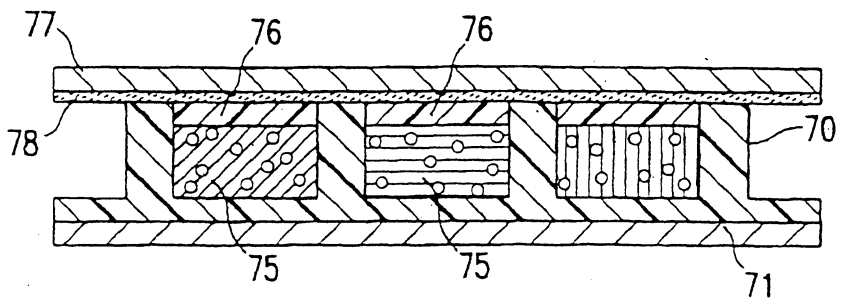


圖 7h

## 六、申請專利範圍

1.一種製備使用於電泳顯示器中之明確定義的格子的方法，該方法包含有的步驟為：

- a)將一層熱塑性或熱固性前趨物塗佈於一導電膜上；
  - b)以一個預成形的公模，將該熱塑性或熱固性前趨物層進行壓花；
  - c) 將該熱塑性或熱固性前趨物層進行硬化；
  - d) 將該模具由該熱塑性或熱固性前趨物層進行脫模；
- 以及

e)將所形成之該微形杯陣列以懸浮在介電溶劑或溶劑混合物中的帶電荷染料加以填充。

2.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該熱塑性或熱固性前趨物係選自於由多價丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、多價乙烯化物、多價環氧化物、多價丙烯化物、與寡聚物或包含可交聯之官能基的聚合物所組成的群組中。

3.如申請專利範圍第 2 項之方法，其中該多價乙烯化物係為乙烯基苯、乙烯基矽烷或乙烯醚。

4.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該熱塑性或熱固性前趨物層在接近或高於其玻璃轉換溫度的溫度下進行壓花。

5.如申請專利範圍第 4 項之方法，其中該玻璃轉換溫度範圍從 $-70^{\circ}\text{C}$ 至 $150^{\circ}\text{C}$ 。

6.如申請專利範圍第 5 項之方法，其中該玻璃轉換溫度範圍從 $-20^{\circ}\text{C}$ 至 $100^{\circ}\text{C}$ 。

7.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該熱塑性或熱

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線