

公告本

申請日期	90 9 20
案 號	20120100
類 別	G53G 15/00

A4
C4

527529

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	具有濾色器之改良的電泳顯示器
	英 文	An Improved Electrophoretic Display with Color Filters
二、發明 創作人	姓 名	1.梁 榮 昌 2.吳 讓 二 3.曾 金 仁 4.臧 宏 玫
	國 籍	1.2. 美國 3.中華民國 4.中國大陸
	住、居所	1.美國加州 94086 太陽谷藍伯尼特路 1020 號 2.美國加州 95122 聖荷西路奎提亞大道 2390 號 509 棟 3.美國加州 94086 太陽谷利德山丘 1042 號 4 棟 4.美國加州 94086 太陽谷紅橡樹東路 209 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	希畢克斯幻像有限公司
	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國加州 95035 密比塔斯蒙他古街 1075 號
	代 表 人 姓 名	梁 榮 昌

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

美 國 (地 區) 申請專利，申請日期： 2001.07.27 案號： 60/308,437 ， ☒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（ / ）

a) 發明領域

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、尺寸與縱橫比的隔離格子，且該格子以分散在溶劑中之帶電荷染料粒子被填充；以及裝置頂部透明導體膜之濾色器。

b) 相關技藝之說明

該電泳顯示器（EPD）基於影響懸浮在彩色介電溶劑中之帶電荷染料粒子之電泳現象而為一種非發射性的裝置。此種普遍的顯示器於 1969 年首次被提出。一個顯示器典型地包括一對相對、間隔分離且如板狀之電極。至少其中之一電極典型地由觀察端來看是透明的。就此種被動形式之電泳顯示器，於頂部（觀察端）及底部上之行與列的電極均被需要用來驅動先顯示器。相比之下，於底板上之薄膜電晶體陣列以及於頂部觀察基材上之一普遍且無圖案之透明導體板則被需要用於主動型式的電泳顯示器。電泳流體係由彩色介電溶劑與分散之帶電荷染料粒子所組成，其中係被密封於該二個電極板之間。

當施加一電壓差於二個電極之間時，該染料粒子藉由引力遷移至與相反於染料粒子之極性板。因此，顯示在透明板上的顏色（由選擇性地將極板充電所決定）可為溶劑之顏色或是染料粒子之顏色。將板的極性反轉會使得粒子往反方向遷移，藉此也將顏色反轉。由於透明板上的中間染料密度（intermediate pigment density），藉由控制電極板電荷經過一範圍的電壓，可得到中間顏色密度（

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂
線

五、發明說明（ 2 ）

intermediate color density）（或灰色的陰暗處）。於此種類型之反射式電泳顯示器則不需要背光（backlight）。

揭示於專利案號 US 6,184,856 之穿透式電泳顯示器，其中係使用了背光、濾色器以及具有兩個透明電極之基材。該電泳格子係用來當作一光閥。於此收集式的狀態（collected state）下，該粒子係被安置於用來將格子之水平區域覆蓋範圍加以最小化，以及使其背光通過該格子。而於分散式的狀態（distributed state）中，該粒子係被安置於用來將圖素之水平區域加以覆蓋，以及將背光加以分散或吸收。然而，於此裝置中所使用之背光與濾色器會消耗掉大量的功率，且對於諸如 PDAs（個人數位助理 personal digital assistants）之手持型裝置和電子書（e-book）為不希冀的。

不同圖素或格子結構之電泳顯示器均於先前技藝中所記載，例如，分隔式電泳顯示器（M.A. Hopper 和 V. Novotny, IEEE Trans. Electr. Dev., Vol. ED 26, No. 8, pp. 1148-1152 (1979)）和微容器化之電泳顯示器（專利案號 US 5,961,804 和 US 5,930,026），而這些當中之每一項各自均具有如以下所記之問題。

於分隔式（partition-type）之電泳顯示器中，於兩電極之間具有數分隔物，以將其空間切割成較小的格子，係為了達到預防不希冀之粒子的運動的目的，諸如沈澱。然而，會在以下情況中遇到問題：於分隔物形成、以流體填充該顯示器之製程、於顯示器中密封該流體、以及使不同

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明（ 3 ）

的懸浮色料彼此維持分離。

該微容器化之電泳顯示器具有完全二維的微容器排列，其中各微容器具有由一介電質流體與一帶電荷染料粒子懸浮物（在視覺上與介電質溶劑對比）所組成之電泳組成。該微容器係於一水溶液中典型地被製備，而爲了要達到一有用之對比比例，其平均粒子尺寸係相對爲大的（50-150 微米）。大粒子尺寸會導致較差之抗刮痕性以及對於一特定的電壓具有較慢之反應時間，其係由於介於兩相反電極間之大的裂隙係需要大的容器。再者，於水溶液中所製備之微容器的親水外殼，其會引起高濕度與溫度條件的靈敏度。若該微容器被嵌埋至一大數量的聚合物基質當中，以排除這些缺點，則該基質的使用會導致更慢的反應時間及/或更低的對比比例。爲改良其切換速率，於此種電泳顯示器中則常常需要電荷控制劑。然而，該於水溶液中之微容器化方法，對可使用之電荷控制劑的種類加諸限制。其他關於微容器系統的缺點則包括不良的解像力和色彩應用之不良的定址能力。

最近，改良的電泳顯示器技術係揭示於共同繫屬案中，公佈於 2001 年 9 月 13 日之 WO1/67170、於 2001 年 1 月 11 日提申之美國序列案號 09/759,212、於 2000 年 6 月 28 日提申之美國序列案號 09/606,654 以及於 2001 年 2 月 15 日提申之美國序列案號 09/784,972，於此一併做爲參考。該改良的電泳顯示器包含有明確定義之形狀、尺寸與縱橫比的隔離格子，且該格子以分散在溶劑中之帶電荷染料

五、發明說明（ 4 ）

粒子被填充。該電泳流體被隔離且密封於每一個微形杯中。

事實上，該微形杯結構可以使電泳顯示器之製備進行一可撓性、有效率之滾輪對滾輪的連續製造過程的製造過程。該顯示器可於諸如 ITO/PET 之連續網狀導體膜上來製備，例如，（1）將輻射可固化組成物塗佈於 ITO/PET 膜上，（2）藉由微壓花或光蝕刻方法製造微形杯結構，（3）以電泳流體將該杯狀物填充以即將該微杯體陣列加以密封，（4）以其他導體膜將經密封之微形杯加以分層，和（5）將該顯示器切割成一希冀的尺寸或格式以裝配。

此電泳顯示器設計的一項優點，係為該微形杯壁事實上是一種將頂部與底部基材保持在一固定距離之嵌入式間隔物。微形杯顯示器之機械性質與結構性的完整顯著地優於任何先前技藝之顯示器，包括那些藉由使用間隔物粒子所製造顯示器。此外，牽涉到微形杯的顯示器，均具有希冀之機械性質，包括當顯示器被彎曲、滾軋、或受到來自於諸如觸碰式螢幕之運用的壓縮壓力時，其可靠的顯示器性能。微形杯技術的使用亦排除了邊緣密封黏著劑的需要，該邊緣密封黏著劑會限制和預先定義顯示器面版以及限制了預先定義區域裡之顯示器流體。於傳統顯示器中藉由邊緣密封黏著劑的方法而製備的顯示器流體，若顯示器以任何的方式被切割，或是經鑽孔穿經顯示器成洞，該流體將會完全洩漏。該受損傷的顯示器將不再具有任何的功能。相反的，於藉由微型杯技術所製備之顯示器中的顯示

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明（ 5 ）

器流體則被密封且隔離於每個格子中。該微型杯顯示器幾乎可被切割成任何尺寸，而無因為顯示器流體於活性區域中的流失而損及其顯示器性能的風險。換句話說，該微型杯結構可進行一種撓性格式（format flexible）顯示器製造方法，其中該方法已大的薄板格式生產了顯示器一連續輸出，該薄板格式可被切割成任何所需之格式。當格子以諸如染料之不同特定性質和切換速率的流體所填充時，該隔離的微型杯或格子結構則顯得特別重要。若無微型杯結構，要預防流體在鄰近區域中相混合或受到在操作期間的干擾串音，會變得非常困難。

發明概要

本發明的第一個特性係有關於一種電泳顯示器，其包含有明確定義之形狀、尺寸與縱橫比以及裝置頂部透明導體膜之濾色器的隔離格子。該格子以分散在介電溶劑中之帶電荷染料粒子被填充。

更特別地，本發明之電泳顯示器包括一頂部透明的電極板、一底部電極板以及包圍於兩電極板之間的隔離格子。該顯示器具有裝置頂部透明導體膜之濾色器以產生多重色彩的電泳顯示器。更特別地，該濾色器可被安置於導體膜之下方、介於導體膜與導體膜塗佈於其上的基材層之間，或是於基材層頂部之上。

圖示簡單說明

圖 1 為本發明之電泳顯示器的示意說明。

圖 2 顯示用於製備影像曝光的微形杯的方法步驟。

五、發明說明（ 6 ）

圖 3 為用於製造本發明之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粒子被填充。

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”為电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。

術語“隔離”意指以密封層個別密封的电泳格子，以使得於一格子中的电泳流體無法被轉換至其他格子中。

術語“導體膜”被了解為塗佈於塑膠基材上之導體薄膜。

較佳具體實施例

如 1 圖所示，本發明的电泳顯示器包含有二個電極板（10，11），以及位於該二個電極間之密封的一隔離的格

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明(7)

子層(12)。該頂部電極板(10)係為透明的，較佳為無色的，以及包括塑膠基材(14)上的導體膜(13)。該格子有明確定義之形狀與尺寸，並以分散在經介電溶劑(16)中之帶電荷染料粒子(15)被填充。該格子亦以密封層個別密封。當一電壓差被施加於二個電極之間時，該帶電荷粒子將遷移至一邊，以使得該染料的顏色或該溶劑的顏色可經由該頂部的透明觀察層而被看見。

濾色器(18)如顯示可被置於塑膠基材之頂部上，或者是置於導體膜(13)與塑膠基材(14)之間(未顯示)，又或者是置於導體膜(13)與密封層(17)之間(未顯示)。

帶電荷染料粒子(15)較佳係為白色的，而該介電溶劑(16)係為清澈解渴為無色或彩色的。

可選擇地，每個個別的格子可以帶正電以及帶負電粒子加以填充，而此兩種粒子可為不同的顏色。

I. 微型杯的製備

I(a) 藉由壓花而製備該微形杯

公模可以任何適當的方法製備，諸如鑽石車削方法或光阻方法，接著於該光阻顯影後蝕刻或電鍍。公模的代表性實施例則示於圖 2。公模的主模板則可以任何適當的方法製造，例如像是電鍍。使用電鍍，一玻璃基座以一種子金屬薄層(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，並以輻射曝光，諸如紫外光(UV)。一遮罩被安置於該紫外光與光阻層之間。該光阻的曝光

五、發明說明 (8)

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。該主模準備就緒進行電鑄。一種用於電鑄的典型材料為鎳鈷。此外，該主模可由鎳製作，藉由如“Continuous manufacturing of thin cover sheet optical media”，SPIE Proc. Vol. 1663, pp.324 (1992) 中所說明的電鑄或無電鎳沈積。該模具的底板厚度典型為約 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。

用來製造電泳顯示器微型杯之如此製備的公模，典型具有大約 3 至 500 微米之間的突起物，較佳是在大約 5 至 100 微米之間，更好是大約 10 至 50 微米。公模可以是呈帶狀、滾筒狀或片狀。對於連續製造而言，偏好帶狀或滾筒狀的模子。在塗佈紫外光可固化的樹脂組成物以前，模子可以脫模劑加以處理，以幫助脫模過程。要更進一步改良該脫模過程，可將導體膜以一底塗層或黏著促進層來預先塗佈，以改良導體至微型杯間的黏著力。

微形杯的形成

如於 2001 年 2 月 15 日提出申請之共同繫屬案美國序號 09/784,972 中所揭示，微形杯可以在批次的過程中或是在連續的滾輪對滾輪過程中形成。後者提供連續、低成本

五、發明說明（ 7 ）

、高輸出的製造科技，以製造電泳或液晶顯示器（LCDs）中用的隔間。該過程示於圖 3。在塗佈紫外光可固化的樹脂組成物以前，模子可以脫模劑加以處理，以幫助脫模過程。紫外光可固化的樹脂在配送前可以先除氣，並且可以選擇性地包含溶劑。溶劑（如果有的話）可輕易地蒸發。紫外光可固化的樹脂是以任何適當的方式配送於公模上，例如塗佈、滴落、流倒以及類似者。配送器可以是移動的或靜止的。導體膜則鋪在紫外光可固化的樹脂上。適合的導體膜實施例包括於塑膠基材上之透明導體（ITO），諸如聚對苯二甲酸乙酯、聚苯酸乙酯、聚環醯胺、聚醯亞胺、聚環烯烴、聚~~砒~~以及聚碳酸酯。如果需要的話可以施加壓力，以確保樹脂和塑膠之間有適當的接合，並控制微形杯底板的厚度。可以使用層合滾筒、真空模造、加壓裝置或任何其他類似的機構來施加壓力。可選擇地，該紫外光可固化的樹脂可被塗佈於導體膜之上，以及藉由模子壓花。如果公模是金屬的並且不透明，則塑膠基板典型上對於用來固化樹脂的光化性輻射而言是透明的。相反地，公模可以是透明的而塑膠基板對於光化性輻射而言是不透明的。爲了將模造特徵良好地轉移到轉移導體膜上，後者須具有對紫外光可固化的樹脂之良好的黏著性，其樹脂應具有對於模子表面之良好的脫模性質。爲改良導體與微型杯之間的黏著力，可將導體膜以一底塗層或黏著促進層來預先塗佈。

用於製備微形杯的熱塑性或熱固性前趨物可以是多價的丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯，多價的乙烯基包括乙烯基苯

五、發明說明 (10)

、乙烯基矽烷、乙烯基醚、多價的環氧化物、多價的丙烯以及寡聚物或包含交聯官能基的聚合物和類似者。最好是多官能基的丙烯酸酯及其寡聚物。多官能基之環氧化物與多官能基之丙烯酸酯的組合也是非常有用，可達到所要的物理機械性質。通常也可添加賦予可撓性之可交聯的寡聚物，例如胺基甲酸乙酯丙烯酸酯、聚酯丙烯酸酯、以及丙烯酸酯橡膠，以改善壓花之微形杯的抗彎曲性。組成物可以包含聚合物、寡聚物、單體和添加物，或者只有寡聚物、單體和添加物。這類材料的玻璃轉換溫度(Tg)範圍通常從約-70℃到約 150℃，最好是從約-20℃到約 50℃。微壓花的過程典型是在高於紫外光可固化組成物之 Tg 的溫度下進行。可以使用加熱過的公模或模子所壓住之加熱過的留置基板，以控制微壓花的溫度和壓力。

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。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體膜上，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。

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體膜 (22) 上的一輻射固化材料 (21)，用紫外光或其他形式的輻射

五、發明說明（II）

穿經一遮罩（20）進行影像曝光（圖2）。該導體膜（22）位於一塑膠基板（23）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2的光罩（20）中，黑暗的方塊（24）代表不透明的區域，而該黑暗的方塊之間的空間（25）則代表開口的區域。該紫外光穿經該開口區域（25）而照射在該輻射可固化材料上。經曝光的區域將變硬，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（26）。該溶劑或顯影劑由選自於通常用於溶解、分散或降低輻射可固化材料黏滯性的物質中。典型的實施例包括丁酮、乙酸乙酯、甲苯、丙酮、異丙酮、甲醇、乙醇或其類似者。

可選擇地，微型杯的製備可藉由將一光罩安置於導體膜/基材支撐腹板之下，於此狀況中，紫外光自底部輻射出穿經該光罩而該基材需是透明的乙利於輻射。

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，用於紅色的微形杯可與用於綠色或藍色的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

五、發明說明（12）

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。開口之間的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。

各個微形杯的尺寸可在約 10^2 至約 1×10^5 微米平方範圍中，約 10^3 至約 1×10^4 微米平方為較佳。該微形杯的深度典型地為約 5 至約 100 微米的範圍中，約 10 至約 50 微米為較佳。該開口對總面積的比例為約 0.05 至約 0.95 的範圍中，約 0.4 至約 0.90 為較佳。

II 懸浮物/分散物的製備

填充於微型杯中的懸浮物包括具有帶電荷染料粒子分散於其中的介電溶劑，以及受到電場影響而遷移的粒子。該懸浮物可選擇性地包含添加的著色劑，其可以在或可以不在電場中遷移。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，以及敘述如 IEEE Trans. Electron Device, ED-24, 827 (1977)，以及 J. Appl. Phys. 49(9), 4820 (1978)。

該懸浮流體介質為較佳具有低黏滯性且介電常數為約 2 至約 30（對於高粒子移動率而言，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

五、發明說明 (13)

(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、十二苯和烷基萘等之芳香族碳氫化合物；諸如二氯苯並三氟、3,4,5-三氯苯並三氟、氯五氟基苯、二氯壬烯、五氯基苯等之鹵化溶劑；諸如來自明尼蘇達州 St. Paul 之 3M 公司的全氟化十氫萘、全氟甲苯、全氟二甲苯、FC-43、FC-70 和 FC-5060 之全氟溶劑；諸如來自奧勒崗州波特蘭之 TCI America 的聚全氟環氧丙烷之低分子量之含氟的聚合物；諸如來自紐澤西州 River Edge 之 Halocarbon Product 公司的 Halocarbon Oils 之聚氯三氟乙烯；諸如來自 Ausimont 的 Galden、HT200 和 Fluorolink 或是來自德拉瓦州 DuPont 的 Krytox Oils 和 Greases K-Fluid Series 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。

該對比著色劑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 Balck 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 以及 Susan Black 8。2；當使用全氟化溶劑時，氟化的染料係特別有用。在對比色彩染料的狀況中，該著

五、發明說明 (14)

色劑亦可分散於該介電介質中，而放電為較佳。若該對比色彩染料粒子被充電，則其偏好帶有與該第一色彩染料粒子相反的電荷。若對比色彩染料與第一色彩染料帶有相同的電荷，則其應具有不同的電荷密度或不同的電泳移動率。用於電泳顯示器中之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。

該帶電荷第一色彩粒子最好為白色的，且該第一色彩染料粒子可為有機或無機染料，諸如二氧化鈦。

若使用彩色顏料粒子，則可選自於來自 Sun Chemical 的酞花青藍、酞花青綠、二芳香鹽苯胺黃、二芳香鹽苯 AAOT 黃、以及奎吡啶(quinacridone)、偶氮、若丹明(rhodamine)、二萘嵌苯(perylen)染料系列、Kanto Chemical 之 Hansa yellow G particles。粒子尺寸較佳於 0.01 至 5 微米的範圍間，更加為 0.02 至 2 的範圍間。這些粒子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。

該遷移染料粒子可具有母電荷，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、聚丁烯琥珀鹽亞胺、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

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明（15）

共聚物、N,N-二甲基胺基乙基(甲基)丙烯酸乙酯共聚物。氟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(microfluidizing)以及超音波技術。例如，細微粉末形式的染料粒子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粒子。雖然較不佳，但是在該球磨製程期間，用於生產非遷移流體著色劑的色素或染料可被添加至該懸浮物。

該染料粒子的沈澱或乳化可藉由以適當的聚合物將該粒子微容器化而被消除，使得其比重與該介電溶劑的比重一致。該染料粒子的微容器化可以化學或物理的方式完成。典型的微容器方法包含介面聚合、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。

對於本發明，該帶電荷粒子典型地為白色且該介電溶劑係為清晰且可為無色或彩色。

III.微形杯的填充與密封

微形杯的填充可藉由傳統裝置來達成。然而，經填充之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

五、發明說明 (16)

外光可固化組成分散於包含有帶電荷染料粒子散佈於彩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粒子為小的比重。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移除。小量的弱溶劑或者諸如庚烷、異丙醇、甲醇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，若使用熱或濕氣固化組成的話，則可運用熱或濕氣來將該微形杯固化並密封。

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之較佳介電溶劑族群為鹵化碳氫化物、諸如低分子量之聚(全氟-丙烯氧化物)的全氟溶劑、來自 Ausimont, Italy 或 Du Pont, Delaware 的全氟乙醚以及其衍生物。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

五、發明說明(17)

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衍生物。

此外，該電泳流體及該密封前趨物可依序被塗佈於該微形杯中，特別是在該密封前趨物至少部分地與該介電溶劑相容時。因此，該微形杯的密封可藉由覆蓋一個密封材料之薄層保護膜（其係於該經填充之微形杯的表面上藉由輻射、熱、濕氣或界面反應以及固化而硬化）而被完成。熱塑性彈性體係為較佳之密封材料。諸如二氧化矽和表面活性劑之添加物可被用來改良膜的健全以及塗佈品質。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. 本發明之電泳顯示器的製備

該方法係藉由圖 3 所示的流程圖做說明。所有的微形杯皆以電泳懸浮物被填充。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

五、發明說明 (18)

趨物 (30) 於一導電膜 (31) 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 (32) 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. 以清澈的介電溶劑中之帶電染料分散液 (34)，將該所形成的微形杯 (33) 陣列填充。

5. 以共同繫屬案之公佈於 2001 年 9 月 13 日之 WO1/67170、於 2001 年 1 月 11 日提申之美國序列案號 09/759,212、於 2000 年 7 月 28 日提申之美國序列案號 09/606,654、於 2001 年 2 月 15 日提申之美國序列案號 09/784,972 以及於 2001 年 6 月 4 日提申之美國序列案號 09/874,391 中所敘述之方法，將微形杯密封，因而形成包含電泳流體之封閉的電泳格子。

該密封方法包括加入至少一熱固性前趨物於介電溶劑中 (該熱固性前趨物係與該溶劑不相容且具有較該溶劑與染料粒子為低的比重)，接著選擇性地藉由諸如紫外光之輻射或者是藉由熱或濕氣，於該熱固性前趨物分離期間或之後，將熱固性前趨物固化。可選擇地，微形杯的密封可藉由直接地塗佈保護膜並硬化密封較佳組成物於該電泳流體表面上而被達成。

6. 將預塗佈有一黏著層 (37) 的一個諸如 ITO/PET

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

第二導電膜 (36) 覆蓋於該經密封的電泳格子陣列，其中該黏著層 (37) 可為感壓黏著劑，熱溶解黏著劑，熱、濕氣或輻射固化黏著劑。於步驟 (1) 和步驟 (6) 中所使用之二導體膜中，至少一個是透明的。於活性基質電泳顯示器的例子中，可於此步驟使用薄膜電晶體 (TFTs)。

7. 於頂部透明 ITO/PET 層加入一濾色器 (38)。

可選擇地，該濾色器可置於頂部觀察導體層 (ITO) 與密封層之間，或者是介於頂部觀察導體層 (ITO) 與 PET 塑膠基材層之間。

於步驟 6 中之覆蓋黏著劑之後可藉由諸如紫外光的輻射，經過頂部導體膜加以固化，若後者係對於輻射是透明的。該完成的產品可於覆蓋步驟之後切割(39)。

需注意的是，於上述的方法中，ITO 線之方位可改變。此外，於切割(39)後可加入濾色器。

藉由以熱固性前趨物塗佈的導體膜之影像曝光的選擇程序，以及接著由一適當的溶劑將未曝光區域移除，可方便地取代如上所述之微形杯的製備。

本發明之單色顯示器，亦可藉由加入一相同顏色的濾色器於所有格子的頂部透明導體膜來達成。該頂部透明導體膜層係無色為較佳。該帶電荷粒子典型地係為白色，而該清晰介電溶劑則可為黑色或其他顏色。例如，該格子可具有一紅色的濾色器以及分散於一清晰黑色的介電溶劑中之白色的帶電荷粒子。於此例中，當粒子遷移並保持在格子的頂部時，將可透過頂部的導體膜看穿紅色。當粒子遷

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (20)

移並保持在格子的底部時，將可透過頂部的導體膜看穿黑色，如同光穿過了濾色器，而被溶劑的黑色所吸收了。

本發明之多色顯示器，可藉由將不同顏色（亦即，紅、綠、藍、黃、青綠、洋紅色等等）的濾色器置於個別格子之觀察端上。添加的顏色（紅、綠和藍）較為偏好。該濾色器可包含紅、綠或藍色的條紋。該帶電荷粒子可為白色或彩色的，較佳為白色。於個別格子中之介電溶劑可為不同顏色或可為相同顏色，較佳為黑色。該濾色器可選擇性地包括黑色基質。

可選擇地，該格子可以正電荷以及負電荷粒子加以填充。兩種不同的粒子係不同的顏色。例如，該正電荷粒子可為白色而該負電荷粒子可為彩色的。當白色正電荷粒子遷移並保持在格子的頂部時，將可透過頂部的導體膜看穿濾色器的顏色。當彩色負電荷粒子遷移並保持在格子的頂部時，將可看見濾色器的顏色一個接著一個，以及負電荷粒子的顏色。

本發明之顯示器可以低成本加以製造。此外，具有濾色器的顯示器由於其提供了無色介電流體的選擇而顯得有利。此消除了染料選擇之可能的困難度以及複雜的色素分散過程的需求。

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。該顯示器的寬度可為塗佈腹板的寬度（典型地為 1 至 90 英吋）。該顯示器的長度可由數吋至數千呎，取決於滾輪的尺寸。

五、發明說明 (2 |)

雖然本發明已經參考其特定的具體實施例而加以描述，但是熟於此技藝者應該了解：在不偏離本發明的真實精神和範圍之下，可以做多種的改變，以及多種的等效物可以取代。此外，可以做許多修改來適合特殊的情況、材料、組成、過程、過程的一或多個步驟，以達到本發明的目的、精神和範圍。所有此種修改乃欲落於所附的申請專利範圍當中。

元件符號說明

10	頂部電極板
11	底部電極板
12	隔離的格子
13	導體膜
14	塑膠基板
15	帶電荷染料粒子
16	介電溶劑
17	密封層
18	濾色器
20	光罩
21	輻射可固化材料
22	塑膠基板
24	黑暗的方塊
25	空間
26	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：

）

具有濾色器之改良的電泳顯示器

本發明係有關於一種電泳顯示器，其包括一透明的頂部觀察電極、一底部電極以及複數個具有明確定義之尺寸、形狀與縱橫比的隔離格子，且該格子係以分散於介電溶劑中之帶電荷染料粒子而被填充，裝置頂部透明導體膜之濾色器。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

英文發明摘要（發明之名稱：

）

An Improved Electrophoretic Display with Color Filters

This invention relates to an electrophoretic display comprising a transparent top viewing electrode, a bottom electrode and a plurality of isolated cells having well-defined size, shape and aspect ratio, said cells filled with charged pigment particles dispersed in a dielectric solvent or solvent mixture, and a color filter placed with the top transparent electrode.

訂

線

六、申請專利範圍

格子係由具有 10^2 至 $1 \times 10^6 \mu\text{m}$ 範圍之開口區域的微形杯所形成。

11. 根據申請專利範圍第 1 項之電泳顯示器，其中該格子係由具有約 10^3 至約 $1 \times 10^5 \mu\text{m}$ 範圍之開口區域的微形杯所形成。

12. 根據申請專利範圍第 1 項之電泳顯示器，其中該格子係由具有開口可為圓形、多邊形、六角形、矩形或正方形的微形杯所形成。

13. 根據申請專利範圍第 1 項之電泳顯示器，其中該格子具有 5 至 100 微米範圍的深度。

14. 根據申請專利範圍第 1 項之電泳顯示器，其中該格子具有 10 至 50 微米範圍的深度。

15. 根據申請專利範圍第 1 項之電泳顯示器，其中該格子具有 0.05 至 0.95 的範圍之開口對總面積的比率。

16. 根據申請專利範圍第 1 項之電泳顯示器，其中該格子具有 0.4 至 0.9 的範圍之開口對總面積的比率。

17. 根據申請專利範圍第 1 項之電泳顯示器，其係為一單色顯示器。

18. 根據申請專利範圍第 1 項之電泳顯示器，其係為一多色顯示器。

19. 根據申請專利範圍第 1 項之電泳顯示器，其中該濾色器對於該個別的格子係為相同顏色或不同顏色。

20. 根據申請專利範圍第 1 項之電泳顯示器，其中該濾色器包括紅、綠和藍色的條紋。

六、申請專利範圍

21. 根據申請專利範圍第 1 項之電泳顯示器，其中該濾色器更包括黑色的基質。

22. 根據申請專利範圍第 1 項之電泳顯示器，其中該粒子係為白色或彩色。

23. 根據申請專利範圍第 1 項之電泳顯示器，其中該介電溶劑係為黑色或其他顏色。

24. 根據申請專利範圍第 1 項之電泳顯示器，其中該粒子帶著相反的電荷。

25. 根據申請專利範圍第 24 項之電泳顯示器，其中該帶正電荷的粒子係為白色而該帶負電荷的粒子係為彩色。

26. 根據申請專利範圍第 24 項之電泳顯示器，其中該帶正電荷的粒子係為彩色而該帶負電荷的粒子係為白色。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

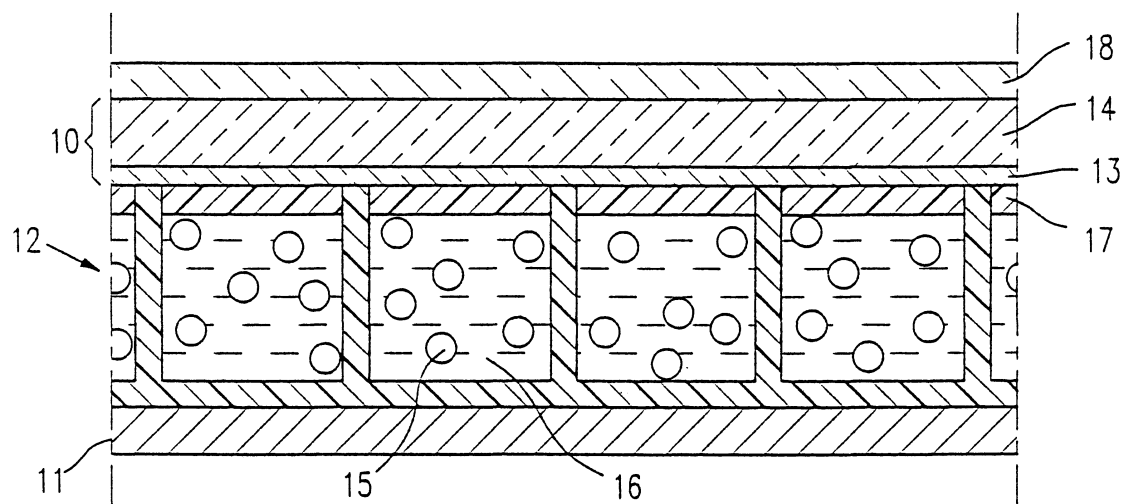


圖 1

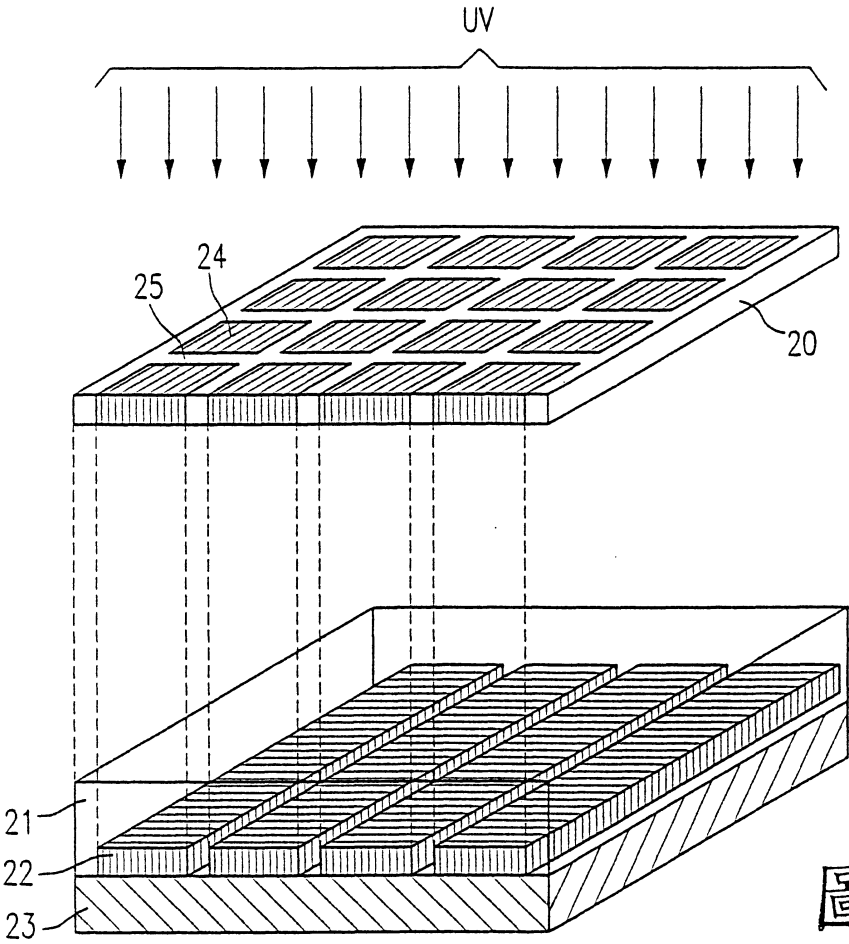


圖 2A

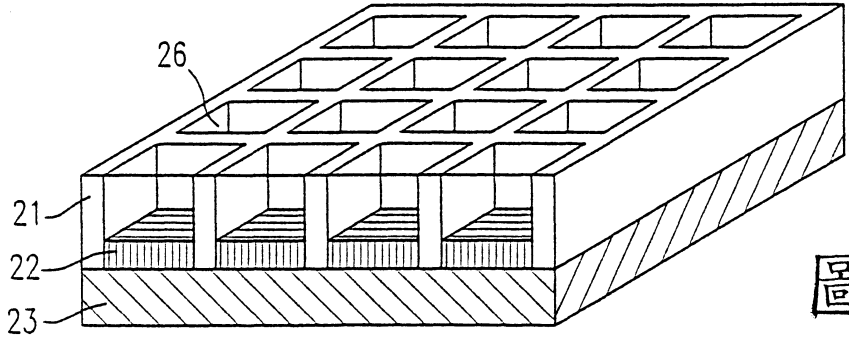
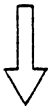


圖 2B

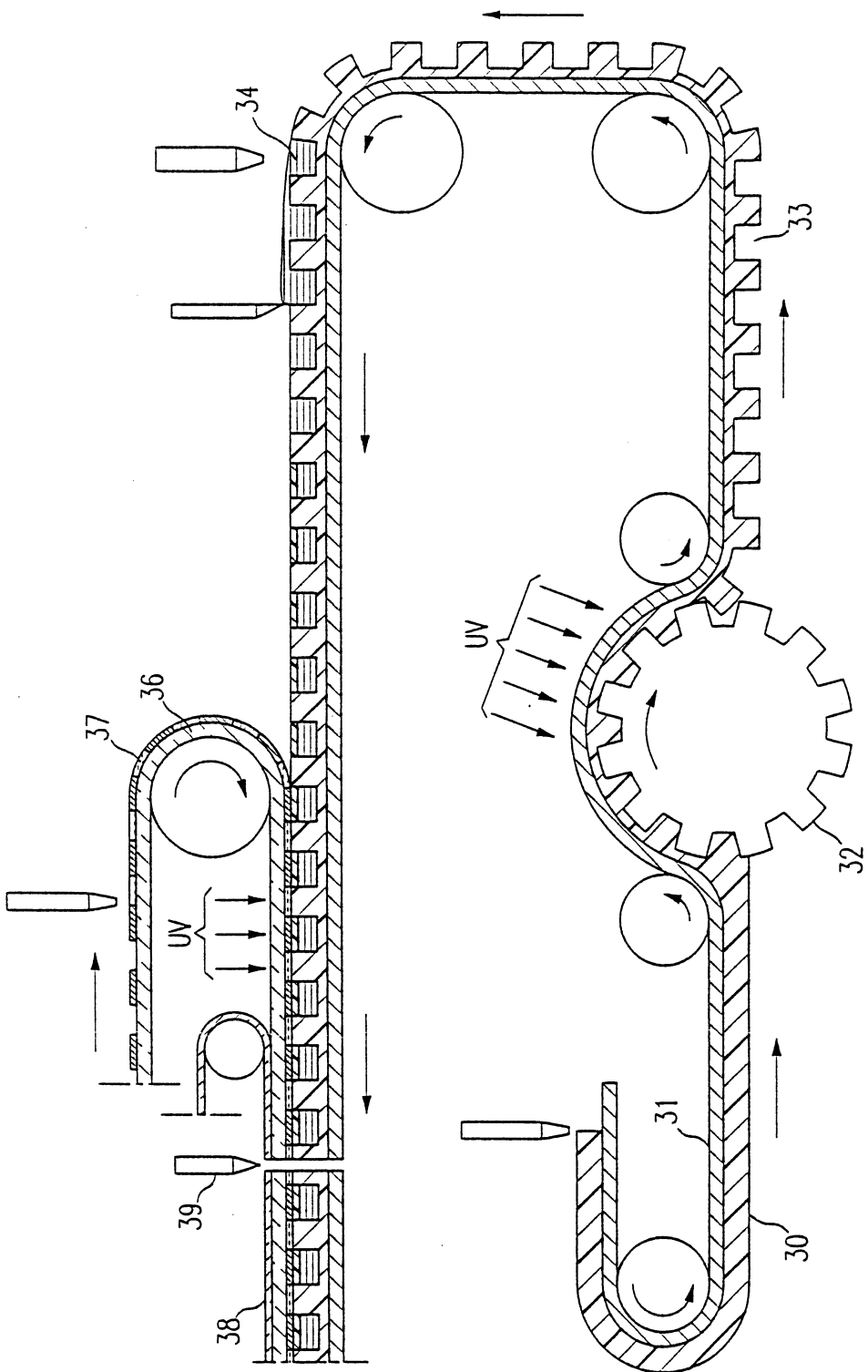


圖 3

A7
B7

91.10.16 修正
年 月 日
91.10.16 補充

五、發明說明 (22)

- 30 熱固性前趨物
- 31 導體膜
- 32 公模
- 33 微形杯
- 34 帶電染料分散液
- 36 第二導體膜
- 37 黏著層
- 38 濾色器
- 39 切割

(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

1. 一種電泳顯示器，其包括：
 - (a) 一透明的頂部觀察電極；
 - (b) 一底部電極；
 - (c) 複數個具有明確定義之形狀、尺寸與縱橫比的隔離格子，且該格子以分散在溶劑中之帶電荷染料粒子被填充；以及
 - (d) 一濾色器層。
2. 根據申請專利範圍第 1 項之電泳顯示器，其中該透明的頂部觀察電極係為於透明塑膠基材上之透明導體膜。
3. 根據申請專利範圍第 1 項之電泳顯示器，其中該底部電極係為一導體膜或為一包含薄膜電晶體之基材。
4. 根據申請專利範圍第 2 項之電泳顯示器，其中該濾色器層係於透明塑膠基材層之頂部。
5. 根據申請專利範圍第 2 項之電泳顯示器，其中該濾色器層係於介於頂部導體膜及塑膠基材層之間。
6. 根據申請專利範圍第 2 項之電泳顯示器，其中該濾色器層係於頂部導體膜下方。
7. 根據申請專利範圍第 1 項之電泳顯示器，其中該格子於尺寸及形狀皆相當均勻。
8. 根據申請專利範圍第 1 項之電泳顯示器，其中該複數個格子包括了不同尺寸及形狀之格子。
9. 根據申請專利範圍第 1 項之電泳顯示器，其中該格子係為非球狀的。
10. 根據申請專利範圍第 1 項之電泳顯示器，其中該