公告本

I228632

92113692

發明專利說明書

（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：

※ 申請日期：

※IPC 分類：

壹、發明名稱：（中文/英文）

具有雙模式微粒系統之改良的電泳顯示器

IMPROVED ELECTROPHORETIC DISPLAY WITH A BI-MODAL PARTICLE SYSTEM

貳、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）

梁 榮 昌 / Liang, Rong-Chang

住居所或營業所地址：（中文/英文）

美國加州 95035 密比塔斯蒙他古街 1075 號

1075 Montague Expressway, Milpitas, California 95035, U.S.A.

國 籍：（中文/英文）

美國 / U.S.A.

參、發明人：（共 4 人）

發明人1：

姓 名：（中文/英文）

喻 文 欣 / Yu, Wenxin

住居所地址：（中文/英文）

美國加州 94583 聖拉蒙溫特賽德圓環 768 號

768 Winterside Circle, San Ramon, California 94583, U.S.A.

國 籍：（中文/英文）

中國大陸 / CHINA

發明人2：

姓　名：(中文/英文)

陳 敬 鈿 / Chen, Jing-Den

住居所地址：(中文/英文)

美國加州 95035 密比塔斯蒙他古街 1075 號

1075 Montague Expressway, Milpitas, California 95035, U.S.A.

國　籍：(中文/英文)

美國 / U.S.A.

發明人3：

姓　名：(中文/英文)

臧 宏 玫 / Zang, Hongmei

住居所地址：(中文/英文)

美國加州 94086 太陽谷市紅橡樹東道 209 號 D 棟公寓

209 E. Red Oak Drive, Apt. #D, Sunnyvale, California 94086, U.S.A.

國　籍：(中文/英文)

中國大陸 / CHINA

發明人4：

姓　名：(中文/英文)

梁 榮 昌 / Liang, Rong-Chang

住居所地址：(中文/英文)

美國加州 95014 邱普提諾市太平洋道 20142 號

20142 Pacifica Drive, Cupertino, California 95014, U.S.A.

國　籍：(中文/英文)

美國 / U.S.A.

肆、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： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 V 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. 美國；2003.02.06；60/445,590
2.
3.
4.
5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.
2.

☐ 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】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 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】

本發明係關於一種電泳顯示器，其具有以電泳組成物填充的顯示器格子，且該電泳組成物包含有分散於介電溶劑或溶劑混合物中的雙模式微粒系統。該顯示器具有較高%的反射率或白度、較高對比率、改良的臨界特性及較佳的雙穩態。

【先前技術】

電泳顯示器（EPD）為依據懸浮於有色介電溶劑中之帶電染料微粒的電泳現象的非發射性裝置。該類型顯示器最先在 1969 年提出（美國專利第 3,612,758 號、第 3,668,106 號及第 3,892,568 號）。EPD 通常包含有一對正對且有間隔的板狀電極，且間隔物預先決定電極間的特定距離。至少有一個電極（通常為觀看側上）為透明的。對於被動式 EPD 而言，需要分別位於上（觀看側）、下板上方的橫列與縱欄電極將顯示器驅動。相對地，下板上方的薄膜電晶體陣列與上觀看板上方的共用未圖樣化透明導體層為主動式 EPD 所需。由有色介電溶劑與分散於其中之帶電染料微粒所組成的電泳液係封閉於二個電極之間。

當壓差施加於二個電極之間時，染料微粒為引力遷移至與染料微粒相反極性的平板。因此，藉由選擇性地使平板帶電，便可使透明平板所示的顏色變為溶劑的顏色或染料微粒的顏色。使平板極性相反將使微粒遷返正對的平板，因而使顏色相反。藉由在某範圍的電壓中控制平板電荷

，便可在透明平板上獲得由中間染料密度所造成的中間色彩密度（或灰階）。除了前揭的單染料電泳系統以外，亦已揭示具有超過一種電泳材料或染料微粒（具有不同電泳極性或移動率）的多染料系統。

具有不同圖素或顯示器格子結構的 EPD 先前已有人提出，諸如間隔型 EPD（M.A. Hopper 與 V. Novotny, *IEEE Trans.* Electr. Dev., 26 (8)：1148- 1152 (1979)）與微膠囊包覆 EPD（諸如美國專利第 5,961,804 號、第 5,930,026 號、第 6,177,921 號及第 6,323,989 號。）

經改良的 EPD 技術近來係揭示於共同繫屬的申請案中：2000 年 3 月 3 日提出申請的美國申請案序號第 09/518,488 號（相當於 2001 年 9 月 13 日公告的世界專利第 01/67170 號）、 2001 年 1 月 11 日提出申請的美國申請案序號第 09/759,212 號（相當於世界專利第 02/56097 號）、2000 年 6 月 28 日提出申請的美國申請案序號第 09/606,654 號（相當於世界專利第 02/01281 號）及 2001 年 2 月 15 日提出申請的美國申請案序號第 09/784,972 號（相當於世界專利第 02/65215 號），所有的這些申請案在此以引用的方式納入本文中。該經改良的 EPD 包含有隔離的顯示器格子；且該顯示器格子係由具有明確形狀、尺寸與縱橫比的微型杯所形成，並填充有分散於介電溶劑中的帶電染料微粒。經填充的顯示器格子則以聚合密封層個別進行頂部密封，且該聚合密封層最好由熱固性或熱塑性預製體的組成物所形成。

微型杯結構及新穎的頂部密封製程與材料使得 EPD 具有格式上的彈性，並可有效進行連續滾壓製程。藉由諸如下列方式便可將顯示器製備於諸如 ITO/PET 的連續導體膜薄片上：（1）將可輻射固化組成物塗佈於 ITO/PET 膜上，（2）藉由微壓花或光學微影法製做微型杯結構，（3）以電泳液填充微型杯，並將微型杯進行頂部密封，（4）將另一個基板或電極層配置於經頂部密封的微型杯上，以及（5）將顯示器切割成希冀的尺寸或格式，以用於組裝。

微型杯 EPD 可具有習知的上/下開關模式、2002 年 7 月 16 日提出申請之共同繫屬申請案序號第 10/198,729 號所揭示之橫向開關（in-plane switching）模式，或 2002 年 8 月 16 日提出申請之共同繫屬申請案序號第 10/222,036 號所揭示之雙開關模式，這些申請案的所有內容在此以引用的方式納入本文中。在具有習知上/下開關模式或雙開關模式的顯示器中，其具有一個上透明電極板、一個下電極板及封閉於二個電極板之間的多數個隔離顯示器格子。在具有橫向開關模式的顯示器中，顯示器格子係夾合於上透明絕緣體層與下電極平板之間。

對於所有類型的 EPD 而言，容納於顯示器之各個顯示器格子中的分散體無疑為裝置最重要的部分之一。前揭的分散體通常由分散於對比色介電溶劑或溶劑混合物的白色染料微粒所組成。使用對比色染料的顏料溶液便可獲得裝置的對比色。分散體的組成物決定裝置的壽命、對比率、

開關速率、反應波形、臨界特性與雙穩態。在理想的分散體中，染料微粒在所有的作業條件下皆保持分散且不會凝聚。此外，分散體中的所有成分皆必須具有化學與電化學穩定性，以及其不僅彼此相容，且亦與存在於 EPD 中的其他材料（諸如電極與密封材料）相容。

然而，目前可用的分散系統並未具有令人滿意的反射率%或白度。在帶電白色微粒存在於清澈顏料溶液的“單微粒”電泳系統中，白色微粒的遮蔽率大幅取決於被電吸引至電極板之微粒的堆積密度與膠體穩定性。對於窄微粒尺寸分佈的微粒而言，立方體與四面體堆積結構的最大堆積密度分別為約 52 體積%與 74 體積%。在 T. C. Patton, “Paint Flow and Pigment Dispersion”, 第二版, John Wiley & Sons, (1979)中可找到油漆與塗佈料中之染料堆積的文獻。電泳裝置的微粒堆積密度通常遠低於最大值，因為微粒易於形成凝結團或凝聚成網狀結構 [詳見：A.L. Dalisa, IEEE Trans. Electron Devices, DE-24, P.827 (1977)及 P. Murau 與 B. Singer, J. Appl. Phys., 49(9), 4820(1978)。顏料溶液陷於微粒（特指氟化微粒）間之間隙或空穴為多數單染料電泳系統具有高 Dmin 或低反射率%的主因。

相對地，在相反極性微粒存在於無色溶劑的雙微粒電泳系統中，前揭高 Dmin 的問題可能不是重要議題。二種相反電性的帶電染料微粒可被驅使至裝置的正對側，且理論上彩色溶液不會陷於間隙中。然而，該二種相反電性的

帶電染料微粒易於凝結成不希冀的網路結構，而造成 Dmin 或反射率%明顯地劣化。在無電場的情況下所形成的網路亦易於造成不佳的影像雙穩態、影像均勻性與膠體穩定性。

【發明內容】

發明之概要

本發明的第一個觀點係關於包含有二種微粒的雙模式電泳組成物，其中該二種微粒具有實質相同的極性與實質相同的電泳移動率或開關速率。該二種微粒之一為主染料微粒，而另一種為尺寸較小的填料微粒。

藉由將較小的填料微粒填充於主微粒間隙，便可明顯增加主微粒的堆積密度。包含本發明之雙模式電泳組成物的電泳顯示器或裝置具有較高的對比率、改良的臨界特性及較佳的雙穩態。當白色染料或含染料微粒使用於該電泳組成物時，亦可獲得較高的反射率%或白度。

本發明的第二個觀點係關於顯示器格子填充有雙模式電泳組成物的電泳顯示器或裝置，其中該雙模式電泳組成物包含有分散於介電溶劑或溶劑混合物中的二種微粒。

發明之詳細說明

定義

除非本專利說明書中另作定義，否則在此所使用的所有技術用語皆為一般技藝人士所通常使用與瞭解的習知定義。所使用的材料會標示商標，且亦提供其來源。

本發明的術語“雙模式微粒系統”或“雙模式電泳組成物”意指包含有明顯不同微粒尺寸或微粒尺寸分佈之二種微粒的電泳分散體。這二種微粒可為相同顏色，或填料微粒可為無色。

術語“Dmax”意指顯示器的最大可得光學密度。

術語“Dmin”意指顯示器背景的最小光學密度。

術語“對比率”定義為 Dmin 狀態之電泳顯示器反射率%對 Dmax 狀態之顯示器反射率%的比率。

本發明之內文中的“顯示器格子”最好為由微型杯或微膠囊或膠囊所製備的顯示器格子，其中該微型杯係根據世界專利第 01/67170 號所述的任一製程進行製備，而該微膠囊或膠囊則根據諸如美國專利第 5,961,804 號與第 5,930,026 號及 2003 年 1 月 30 日提出申請之標題為“High Performance Electrophoretic Capsules”的共同繫屬美國專利申請案（序號尚未核予，代理人檔號為 26822-0088）進行製備，這些專利的所有內容在此以引用的方式納入本文中。雖然使用複數形式（亦即諸顯示器格子），但是該術語並不希冀限制保護的範疇。應瞭解地是，顯示器可具有多數個顯示器格子或單一個顯示器格子。

術語“頂部密封”意指顯示液填充並頂部密封於建置在第一基板或電極層上之顯示器格子中的密封製程。在習知的側邊密封製程中，需要二個基板或電極層與側邊密封黏著劑，以將顯示液封閉於並側邊密封於顯示器格子中。相對地，在頂部密封製程中，顯示液係於第二基板或電極

層配置於顯示器格子上方之前，便進行封閉與頂部密封。

術語“主微粒”意指將光散射並反射至觀看者的帶電染料微粒。在本發明之內文中的主微粒可為帶電主染料微粒或含有染料的微膠囊或微粒。

在本發明之內文中的術語“填料微粒”意指用於藉由填充主染料微粒之間的間隙或孔洞，而提高電極或電極附近之主染料微粒堆積密度的小型微粒。

Ⅰ.主微粒

帶電主染料微粒可由有機或無機染料所形成。為獲得高度光散射，高折射率的主染料係特別有用。適用的白色染料微粒包含有二氧化鈦、硫酸鋇、氧化鋅或中空微粒，其中二氧化鈦為最佳。適用的有色染料微粒可包含有酞青藍、酞青綠、二芳基化物黃、二芳基化物 AAOT 黃、喹啶酮、偶氮、玫瑰精（rhodamine）、Sun Chemical 公司的陰丹酮染料系列、Kanto Chemical 公司的 Hansa 黃色 G 微粒、Fisher 公司的 Carbon Lampblack 及類似物。

主染料或含染料微粒的微粒尺寸或直徑可為 0.1- 10 微米的範圍，且最好為 0.2- 2 微米的範圍。該微粒應具有可接受的光學特性，不應為介電溶劑所膨脹或軟化，以及應具有化學穩定性。所形成的分散體在正常的作業條件下，亦需穩定而抗沈澱、乳化或凝結。

雖然白色二氧化鈦微粒可具體地說明或例示於本申請案中，但是應瞭解地是本發明的雙模式微粒系統可應用於任何顏色的主染料微粒。

為使微粒密度與微粒分散於其中之介電溶劑的密度一致，可以低比重的聚合物基材微膠囊包覆或塗佈主微粒與填料微粒，而形成含有染料的微膠囊或微粒。含有染料之微粒的製備係揭示於下列共同繫屬的申請案中：2002 年 1 月 3 日提出申請之美國申請案序號第 60/345,936 號、2002 年 1 月 3 日提出申請之美國申請案序號第 60/345,934 號、2002 年 12 月 31 日提出申請之美國申請案序號第 10/335,210 號、2002 年 12 月 31 日提出申請之美國申請案序號第 10/335,051 號、2002 年 7 月 30 日提出申請之美國申請案序號第 60/400,021 號及 2002 年 10 月 10 日提出申請之美國申請案序號第 60/418,078 號，這些申請案的所有內容在此以引用的方式納入本文中。

簡單地說，含染料微粒可藉由微膠囊包覆製程進行製備，該製程係使用保護膠體或分散劑而形成含染料微粒的部分帶電包殼。在該製程中，含有主染料微粒（諸如二氧化鈦）、包殼形成單體或寡聚體及視需要而選用之揮發性溶劑或稀釋劑的內部相分散體會乳化成包含保護膠體（最好為反應性保護膠體和/或互補反應物）於氟化溶劑或溶劑混合物中的連續相。在乳化步驟期間，內部相中的包殼形成單體或寡聚體與連續相（外部相）中的反應性保護膠體和/或互補反應物之間的界面聚合/交聯的結果，會在內部相微粒周圍形成硬包殼。

適用於本發明的包殼形成單體或寡聚體可包含有多官能胺類、異氰酸酯、硫代異氰酸酯、環氧化物、氯化醯、

酸酐、三氯甲烷、烷氧基矽烷、胺類、硫醇、乙醇與其預凝液及乙烯基單體（諸如丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯或苯乙烯）。依據內部相中所使用的染料而定，可添加 5- 300 重量%的包殼形成單體或寡聚體，50- 150 重量%為較佳，80- 120 重量%則更佳。

為促使乳化製程的進行，可使用揮發性溶劑或稀釋劑降低染料預分散體的黏滯性，且該揮發性溶劑或稀釋劑係於乳化步驟期間或之後藉由熱和/或真空方式移除。為促使剝離製程的進行，揮發性稀釋劑的沸點以低於 160℃為較佳，且低於 120℃為更佳。適當的揮發性溶劑實施例可包含有丙酮、甲乙酮、甲丙酮、環己酮、乙酸乙酯、乙酸丙酯、二氯甲烷、四氫呋喃、甲苯、二甲苯及類似物。

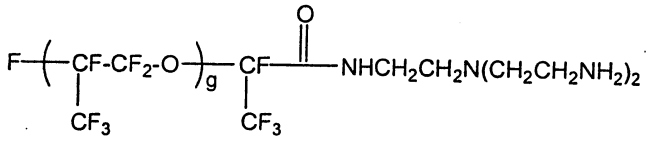
保護膠體或聚合分散劑可用於改良乳化製程並穩定所形成的乳化微滴。該保護膠體通常溶解於連續（外部）相中。為獲得最佳的乳化與穩定化效率，該保護膠體最好包含有可與內部相中的包殼形成單體或寡聚體反應的互補反應性官能基，以形成保護膠體化學鍵結於其的交聯包殼。

連續（外部）相中之保護膠體的互補反應基係取決於分散相中所使用的包殼形成單體或寡聚體，或者反之亦然。該配對可為任何官能基或其反應性的相對物。反應基配對的實施例可包含有（但非僅限於此）胺/異氰酸酯、胺/硫代異氰酸酯、胺/氯化醯或酸酐、胺/三氯甲烷、胺/環氧化物、乙醇/異氰酸酯、乙醇/硫代異氰酸酯、硫醇/異氰酸酯、硫醇/硫代異氰酸酯、碳化二亞胺/環氧化物、乙

醇/矽氧烷及類似物。

二個相的官能基可互換。例如，在一具體實例中，內部相中的反應性單體或寡聚體可具有異氰酸酯官能基，而外部相中的保護膠體可具有胺官能基。在另一個具體實例中，胺官能基可存在於內部相中，而異氰酸酯官能基存在於連續相中。

適當的保護膠體具體實施例包含有衍生自全氟碳氫化物或全氟聚醚（Du Pont 與 Ausimont 公司）之氨根或氫氧根官能化的氟化（特指全氟化）的聚合物或寡聚體。聚氟醚胺係以下列化學式表示：



其中，g 為 1- 10,000，且 3- 300 為較佳。聚氟醚胺具有 300- 50,000 的分子量，且 500- 15,000 為較佳。在適當條件下，藉由將以至少一個醚基置換的聚氟醚與多官能胺反應，便可製備之。

外部相中適當的互補反應物包含有用於內部相中之包殼形成單體或寡聚體的交聯劑或擴鏈劑。

電荷控制劑通常用於電泳液中，以控制電荷極性與密度。其可吸附於（最好化學鍵結於）微粒表面。適當的電荷控制劑可包含有金屬皂或複合物與酸基或施體-受體類型的電荷控制劑。

用於含染料微膠囊之製備的反應性保護膠體與電荷控制劑係揭示於下列共同繫屬的申請案中：2003年1月3日提出申請的美國申請案序號第 60/345,934 號與第 60/345,936 號及 2002 年 12 月 31 日提出申請的美國申請案序號第 10/335,210 號與第 10/335,051 號，這些申請案的所有內容在此以引用的方式納入本文中。

在包殼形成界面反應步驟期間或之後，可以自由基或縮合聚合/交聯機制將內部相進行後固化。該製程得以使染料密度與介電溶劑密度一致。

適當的溶劑通常具有低蒸氣壓、低黏滯性及約 1.7 至約 30 範圍的介電常數（約 1.7 至約 5 為較佳）。適當氟化溶劑的實施例包含有（但並非僅限於此）諸如下列的全氟溶劑：全氟烷屬烴或全氟環烷屬烴（諸如全氟萘烷）、全氟芳基烷屬烴（諸如全氟甲苯或全氟二甲苯）、全氟-第三-胺、諸如來自 Galden/Fomblin 的全氟聚醚與全氟聚醚 HT 系列、來自 Ausimont 的氫氟聚醚（ZT 系列）、FC-43（二十七氟三丁胺）、FC-70（全氟三-正-戊胺）、來自 3M（St. Paul, MN）的 PF-5060 或 PF-5060DL（全氟戊烷）、低分子量（小於 50,000 為較佳，小於 20,000 則更佳）聚合物或寡聚體（諸如來自 TCI America（Portland,

Oregon）的聚（全氟丙烯氧化物））、聚（氯三氟乙烯）（諸如來自 Halocarbon Product 公司（River Edge, NJ）的 Halocarbon Oils）、來自 Dupont 的 Krytox®K-fluids 三氟均鏈聚合物及來自 Daikin Industries 的 Demnum 潤滑油。可使用諸如 Ausimont HT-170, HT-200, HT-230, ZT-180 與 Dupont 三氟（三氟甲基）環氧乙烷均鏈聚合物（諸如 K-6 與 K-7 流體）等全氟聚醚或氫氟聚醚。

可藉由直接或逆向乳化製程完成內部分散相乳化成連續相。

或者，如共同繫屬之 2002 年 7 月 30 日提出申請的美國申請案序號第 60/400,021 號及 2002 年 10 月 10 日提出申請的美國申請案序號第 60/418,078 號所揭示（這些申請案的所有內容在此以引用的方式納入本文中），藉由使用氟化四價鹽或者其稠環或多環衍生物或異構物的微膠囊包覆製程，便可製備含染料微粒。在該狀況中，該製程的內部相分散體包含有前揭的主染料微粒與包殼形成單體或寡聚體。該連續相視需要可包含有溶於氟化溶劑中的反應性保護膠體。依據四價鹽的溶解度而定，該四價鹽或其衍生物可添加於內部分散相、連續相或二者。

Ⅱ.填料微粒

通常，填料微粒最好具有下列的物理或化學性質。首先，其需足夠小，以填充於被吸引至電極之主微粒的間隙中。在一具體實例中，填料微粒對主染料微粒的平均微粒

尺寸或直徑比為約 1/30 至 1/5 的範圍，且 1/15 至 1/8 為較佳。例如，為填充於平均直徑 0.2- 5 微米之主染料微粒之間的間隙或孔洞，填充微粒的平均直徑可為約 0.007-1 微米的範圍，且最好為約 0.013- 0.63 微米的範圍。

第二，填料微粒與主微粒應帶有相同的電荷極性，並具有相同或相當的電泳移動率。較佳地是，二種微粒的電泳速率差小於 30%（小於 20%為較佳）的主染料微粒平均速率。所以，當施加壓差時，主染料微粒與填料微粒會以實質相同的速率往相同方向移動。

第三，為獲得良好的光散射效率，填料微粒可具有明顯不同於主微粒的折射率。二種微粒間的折射率差可大於 0.2，且大於 1 為較佳。

第四，即使在高電場下，填料微粒仍須具有令人滿意的分散性與電化學穩定性。較佳方式係將填料微粒與主染料微粒皆進行微膠囊包覆或聚合物塗佈，以使其密度與介電溶劑一致。

當主微粒為二氧化鈦微粒時，填料微粒應為無色或白色並具有低折射率，以加強光散射效應。用於填充二氧化鈦微粒之間隙的填料材料實施例可包含有（但並非僅限於此）諸如 PMMA 乳液或分散體的聚合物微粒、玻璃珠、氧化鋅、硫酸鋇、氧化矽或類似物。聚合物微粒與氧化矽（特指經交聯的聚合物微粒與塗佈有聚合物的氧化矽）微粒為較佳。填料微粒可藉由研磨、粉碎、磨粉、析出、分散或乳化聚合、微膠囊包覆或其組合而進行製備。填料微粒

的微膠囊包覆可以如前揭用於主染料微粒的相同方式完成。

Ⅲ.雙模式系統

填料微粒對主微粒的體積比可為約 5/95 至約 40/60 的範圍，且約 15/85 至約 30/70 為較佳。二種微粒可於介電溶劑中先個別進行分散，再於混合器或勻合器中進行混合。適當的溶劑包含有（但並非僅限於此）用於前揭微膠囊包覆製程者。追加的分散劑與電荷控制劑可用於改良混合物的膠體穩定性與電荷特性。

Ⅳ.具有雙模式系統的電泳顯示器

具有本發明之雙模式系統的電泳顯示器可以下列方式驅動：習知的上/下開關模式、2002 年 7 月 16 日提出申請之共同繫屬申請案序號第 10/198,729 號所揭示之橫向開關模式，以及 2002 年 8 月 16 日提出申請之共同繫屬申請案序號第 10/222,036 號所揭示之雙開關模式，這些申請案的所有內容在此以引用的方式納入本文中。

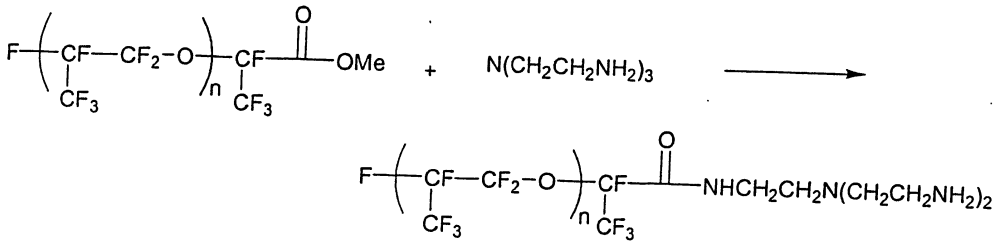
【實施方式】

實施例

下列實施例將使熟諳本技藝之人士更清楚地瞭解與執行本發明。這些實施例不應被認為是對於本發明之範疇的限制，而是僅作為其舉例與代表。

製備例 1

全氟化反應性分散劑 R_f 胺 4900 的合成



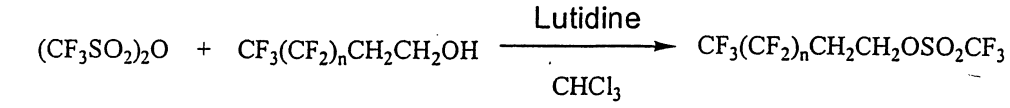
將 48 克的 Krytox®甲醚（DuPont, 分子量＝約 4800, n＝約 30）溶解於 100 克的 1,1,2-三氯三氟乙烷（Aldrich）。所形成的溶液在二小時內逐滴添加於包含 7.3 克三（2-氨乙基）胺（Aldrich）溶於 45 克三氟甲苯與 90 克 1,1,2-三氯三氟乙烯的溶液中，並在室溫下攪拌。其次，將混合物再攪拌八小時，以完成反應。原始產物的 IR 光譜清楚地顯示出在 1780cm^{-1} 之甲醚的 C=O 震盪消失，且在 1695cm^{-1} 之胺的 C=O 震盪出現。以旋轉蒸發方式將溶劑移除。其次，將原始產物溶解於 250 ml 的 PFS2 溶劑（Ausimont 公司的全氟聚醚），並以 100 ml 的乙酸酯萃取三次，並接著在硫酸鎂上脫水，而產生在 HT200 中具有極佳穩定性的 42 克純化產物（R_f 胺 4900）。

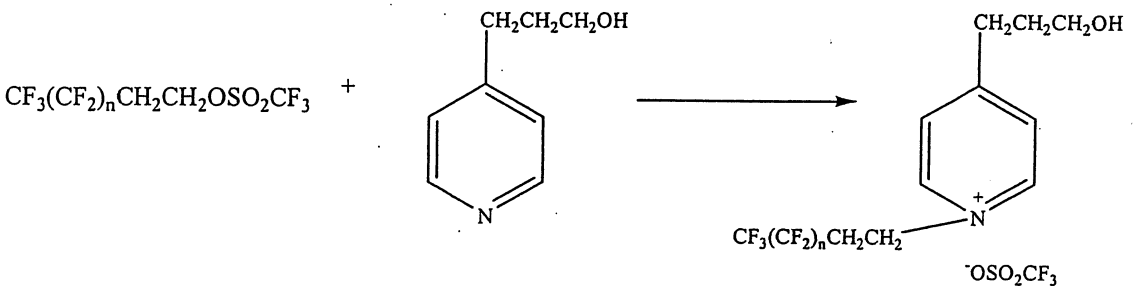
諸如 R_f 胺 2000（n＝約 11）與 R_f 胺 800（n＝約 4）等其他具有不同分子量的反應性 R_f 胺亦根據相同程序進行

合成。

製備例 2

反應性氟化吡啶基鹽





F8POH (when n=7)

將 3.21 克（30.0 mmol）的 2,6-二甲基吡啶（Aldrich）與 11.6 克（25.0 mmol）的 1H, 1H, 2H, 2H-全氟癸醇 [$CF_3(CF_2)NCH_2CH_2OH$, n＝7]溶解於燒瓶內 150 ml 的三氯甲烷中，並於 0℃的槽內冷卻。將預溶解於 100 ml 三氯甲烷中的 8.5 克（30.0 mmol）三氟甲磺醯酸酐逐滴加至溶液中，並攪拌 30 分鐘。在室溫下，將混合物再攪拌八小時，以完成反應。以去離子水清洗反應混合物三次

$_nCH_2CH_2OSO_2CF_3$，n＝7）。

將 5.96 克（10 mmol）之所獲得的 1H, 1H, 2H, 2H-全氟癸基三氟甲磺醯酸鹽（perfluorodecyl triflate）添加於含有 30 ml 二氯甲烷與 1.37 克（10 mmol）4-吡啶丙醇（Aldrich）的溶液中。將反應混合物攪拌六小時，以完成反應。備妥後，將底層分離並乾燥。可獲得 5.59 克淡黃色的固體 1-(3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9, 10,10- 十七氟-癸基)-4-(3-丙羥基)-吡啶基三氟甲磺醯酸鹽（以下稱為 F8POH）。

具有不同烷基鏈（諸如 n＝6, n＝9, n＝11 及 n＝5,6,7,8 等之混合物）的其他氟化吡啶基鹽亦根據相同程序進行合成。

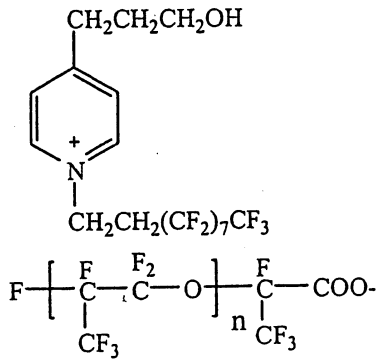
F8POH 之抗衡離子的置換

0.22 克的氫化鈉（Aldrich 公司）係於一小時內分成三部分添加至含有 15 克 Krytox FSL（全氟丙烯醚羧酸）、30 克 HFE-7200（3M 公司）與 10 克脫水醚（Aldrich 公司）的溶液中。氫氣立即產生。其次，在以 0.45 微米的薄膜濾片濾出多餘的氫化鈉之前，將反應產物再攪拌八小時。溶劑蒸發，而獲得 14 克的 Krytox 羧酸鈉鹽。IR 顯示產物的羰基震盪在 1693cm^{-1}，而 Krytox FSL 的羰基震盪在 1770 cm^{-1}。

將 14 克的鈉鹽 Krytox 157FSL 溶解於 100 ml 的甲醇中，其中 5.25 克的 F8POH（為製備 4 中所製備的中間產物）係添加並溶解於該甲醇中。觀察二個相的表面。以 100

1770 cm^{-1}。

將 14 克的鈉鹽 Krytox 157FSL 溶解於 100 ml 的甲醇中，其中 5.25 克的 F8POH（為製備 4 中所製備的中間產物）係添加並溶解於該甲醇中。觀察二個相的表面。以 100 ml 的 PFS2（Ausimont 公司的氟化溶劑）萃取甲醇溶液二次。以 50 ml 的甲醇萃取 PFS2 層二次，在硫酸鈉上脫水，過濾並除去溶劑，以產生 13 克的產物。^{19}FNMR 的光譜證實所有的三氟甲磺醯酸鹽抗衡離子皆為 Krytox 羧酸鹽。衍生自 F8POH 之置換產物（F8C1）的結構表示如下：



(F8C1)

n≥1

F8C1 高度溶解於含有全氟聚醚與氫氟聚醚的氟化溶劑

中，諸如 Ausimont 公司的 HT 與 ZT 溶劑及 Du Pont 公司的 E 或 K 系列溶劑。

製備例 3

含有二氧化鈦之微粒的製備

將 9.05 克的 Desmodur®N3400 脂族聚異氰酸酯（Bayer AG 公司）與 0.49 克的三乙醇胺（99%，Dow 公司）溶解於 3.79 克的 MEK（甲基乙基酮）。13 克的二氧化鈦 R706（DuPont 公司）添加於所形成的溶液中，並於室溫下以回轉固定子勻合器（IKA ULTRA-TURRAX T25, IKA WORKS）進行二分鐘的均質化。添加含有 1.67 克 1,5-戊二醇（BASF 公司）、1.35 克聚丙烯氧化物（分子量=725，Aldrich 公司）、2.47 克 MEK 及溶於 MEK 溶液中之 0.32 克 2%二丁錫雙十二醯鹽（Aldrich 公司）的溶液，並再進行二分鐘均質化。在最後步驟中，將 0.9 克的 R_f 胺 4900（來自製備 1）添加於 40.0 克的 HT-200（Ausimont 公司）中，並進行二分鐘的均質化；其次，將追加的 0.9 克 R_f 胺 4900 添加於 33.0 克的 HT-200 中，並進行二分鐘的均質化。可獲得具有低黏滯性之含有二氧化鈦的微粒分散體。

將所獲得的微粒分散體在 80℃隔夜加熱，並以低剪力攪拌，而將微粒進行後固化。將所形成的微粒分散體穿經 400 網眼（38 微米）的篩網進行過濾，且經過濾之分散體的固含量係以 IR-200 水氣分析器（Denver Instrument 公司）量測出有 29 重量%。

經過濾之分散體的平均微粒尺寸與標準差係以 Beckman Coulter LS230 微粒分析器量測出分別為 2.21 微米與 1.22 微米。使用含有二氧化鈦的微粒分散體與下述的填料微粒混合。

製備例 4

含有二氧化鈦且含有吡啶基鹽之微粒的製備

將 9.50 克的 Desmodur®N3400 脂族聚異氰酸酯（Bayer AG 公司）與 0.49 克的三乙醇胺（99%，Dow 公司）溶解於 3.79 克的丙酮（至少 99.9%，GC, Burdick & Jackson 公司）。13 克的二氧化鈦 R706（DuPont 公司）添加於所形成的溶液中，並於室溫下以回轉固定子勻合器（IKA ULTRA-TURRAX T25）進行二分鐘的均質化。添加含有 0.45 克 F8POH（由製備 2 所製備）、1.67 克 1,5-戊二醇（BASF 公司）、1.35 克聚丙烯氧化物（分子量=750，Aldrich 公司）與 2.47 克丙酮（至少 99.9%，GC, Burdick & Jackson 公司）的溶液，並再進行一分鐘均質化；以及最後添加溶解於丙酮中的 0.32 克 2%二丁錫雙十二醯鹽（Aldrich 公司）溶液，並再進行一分鐘的均質化。0.9 克的 R_f 胺 4900（來自製備 1）添加於 40.0 克的 HT-200（Ausimont 公司）中，並進行二分鐘的均質化；其次，將追加的 0.9 克 R_f 胺 4900 添加於 33.0 克的 HT-200 中，並進行二分鐘的均質化。可獲得具有低黏滯性之含有二氧化鈦的微粒分散體。

將分散體在 80℃ 隔夜加熱，並以低剪力攪拌，而將微

粒進行後固化。將經後固化的微粒分散體穿經 400 網眼的篩網進行過濾，且經過濾之分散體的固含量係以 IR-200 水氣分析器（Denver Instrument 公司）量測出有 30 重量%。

經過濾之分散體的平均微粒尺寸與標準差係以 Beckman Coulter LS230 微粒分析器量測出分別為 1.02 微米與 0.34 微米。使用含有二氧化鈦的微粒分散體與下述的填料微粒混合。

製備例 5

含有二氧化鈦之微粒的製備

將 10 克塗佈有二氧化鈦的微粒 TINT-AYD®PC9003（Elementis, Specialties, Colorants and Additives, Jersey 市, NJ）添加至含有 1 克 N3300 脂族聚異氰酸酯（BayerAG 公司）的 8 克 THF 溶液中。在以乾冰丙酮儲槽冷卻的均質條件下，將該漿料添加至含有 0.3 克三（2-氨乙基）胺與 2 克 Krytox 157FSL 的 HT 200（125 克）。在添加後，移開乾冰丙酮儲槽，並將溫度緩慢升溫至室溫。在室溫下將所形成的分散體均質化 30 分鐘，並接著在 70℃進行二小時。以 SEM 量測出的微粒尺寸約為 1- 2 微米。

下列實施例（實施例 1 至實施例 5）表示平均微粒尺寸為 0.05- 0.15 微米之填料微粒的合成，以提高製備 1-5 中所製備之含二氧化鈦微粒的堆積密度。

實施例 1

藉由在全氟化溶劑中進行分散聚合而製備填料微粒

將 10 克甲基丙烯酸甲酯（MMA，99%，Aldrich）、0.15 克 2, 2'-偶氮二異丁亞硝酸鹽（AIBN，98%，Aldrich）、8 克 R_f-胺 4900 與 81.9 克 HT 200（Ausimont）供料至設有鐵氟龍攪拌葉片的三頸燒瓶，其中該鐵氟龍攪拌葉片係以 Stirpak® Laboratory Mixer（Cole-Parmer 儀器公司）提供動力。在 70℃的氮氣下，以 200 rpm 的攪拌速率進行 1.5 小時的反應。終止反應，移除殘留單體，並以 11 微米的尼龍濾網過濾微粒分散體。平均微粒尺寸與標準差係以 Beckman Coulter LS230 微粒分析器量測出分別為 0.138 微米與 0.026 微米。PMMA 微粒帶有正電，並作用為用於製備 3 中所製備之含二氧化鈦微粒的填料微粒。

實施例 2

含有氧化矽之填料微粒的製備

進行與實施例 1 相同的程序，除了 7.0 克 MMA、1.0 克丙烯酸（99%，Aldrich）、5.0 克矽溶膠（MA-ST-M，40%於甲醇中，Nissan Chemical 公司）、0.14 克 AIBN、8.0 克 R_f-胺 4900 與 81.9 克 HT 200（Ausimont）使用於分散聚合以外。平均微粒尺寸分佈與標準差係以 Beckman Coulter LS230 微粒分析器量測出分別為 0.0683 微米與 0.014 微米。含有氧化矽的填料微粒帶有負電，並作用為用於製備 3 中所製備之含二氧化鈦微粒的填料微粒。

實施例 3

含有氧化矽之填料微粒的製備

進行與實施例 1 相同的程序，除了 7.0 克 MMA、1.0 克

丙烯酸（99%，Aldrich）、0.2 克 1,6-己二醇二丙烯酸酯（HDODA）、5.0 克矽溶膠（MA-ST-M，40%於甲醇中，Nissan Chemical 公司）、0.10 克 AIBN、4.0 克 R_f-胺 4900 與 85.9 克 HT 200（Ausimont）使用於分散聚合以外。平均微粒尺寸與標準差係以 Beckman Coulter LS230 微粒分析器量測出分別為 0.074 微米與 0.017 微米。含有氧化矽的填料微粒帶有負電，並作用為用於製備 3 中所製備之含二氧化鈦微粒的填料微粒。

實施例 4

含有氧化矽之填料微粒的製備

進行與實施例 1 相同的程序，除了 7.0 克 MMA、1.0 克丙烯酸（99%，Aldrich）、0.2 克 1,6-己二醇二丙烯酸酯（HDODA）、5.0 克矽溶膠（MA-ST-M，40%於甲醇中，Nissan Chemical 公司）、0.10 克 AIBN、0.23 克丙烯酸二十氟癸酯（Aldrich）、4.0 克 R_f-胺 4900 與 85.9 克 HT 200（Ausimont）使用於分散聚合以外。平均微粒尺寸與標準差係以 Beckman Coulter LS230 微粒分析器量測出分別為 0.085 微米與 0.020 微米。含有氧化矽的填料微粒帶有負電，並作用為用於製備 3 中所製備之含二氧化鈦微粒的填料微粒。

實施例 5

含有氧化矽之填料微粒的製備

進行與實施例 1 相同的程序，除了 5.0 克 MMA、2.0 克甲基丙烯酸丁酯（BMA，99%，Aldrich 公司）、1.0 克丙

烯酸（99%，Aldrich 公司）、0.2 克 1,6-己二醇二丙烯酸酯（HDODA）、5.0 克矽溶膠（MA-ST-M，40%於甲醇中，Nissan Chemical 公司）、0.10 克 AIBN、4.0 克 R_f-胺 4900 與 85.9 克 HT 200（Ausimont）使用於分散聚合以外。平均微粒尺寸與標準差係以 Beckman Coulter LS230 微粒分析器量測出分別為 0.0813 微米與 0.021 微米。含有氧化矽的填料微粒帶有負電，並作用為用於製備 3 中所製備之含二氧化鈦微粒的填料微粒。

雖然已針對本發明的特定形式作舉例與說明，但是顯然可在不離開本發明精神與範疇的情況下進行各種修改。

【圖式簡單說明】

圖 1A 與圖 1B 顯示本發明之雙模式系統的二維與三維圖。

伍、中文發明摘要：

本發明係關於一種電泳顯示器，其具有以電泳組成物填充的顯示器格子，且該電泳組成物包含有分散於介電溶劑或溶劑混合物中的雙模式微粒系統。該顯示器具有較高%的反射率或白度、較高對比率、改良的臨界特性及較佳的雙穩態。

陸、英文發明摘要：

The invention relates to an electrophoretic display having display cells filled with an electrophoretic composition which comprises a bi-modal particle system dispersed in a dielectric solvent or solvent mixture. The display has shown a higher % reflectance or whiteness, a higher contrast ratio, improved threshold characteristics and better bistability.

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1A ）圖。

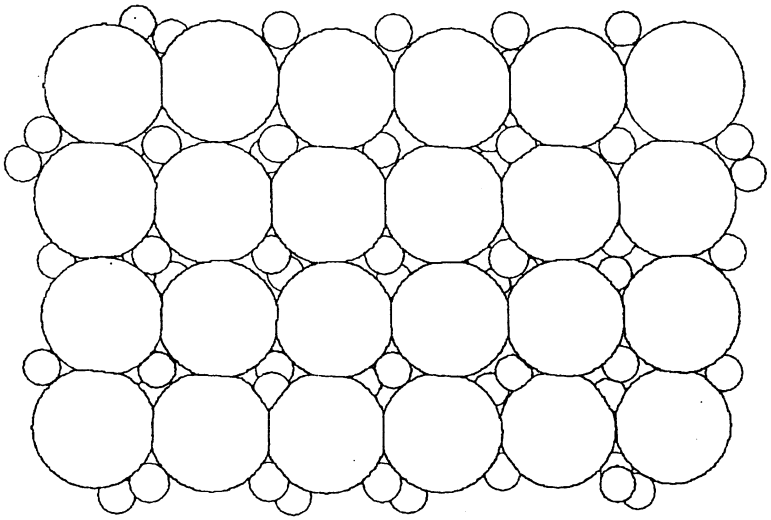
(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明:

無

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

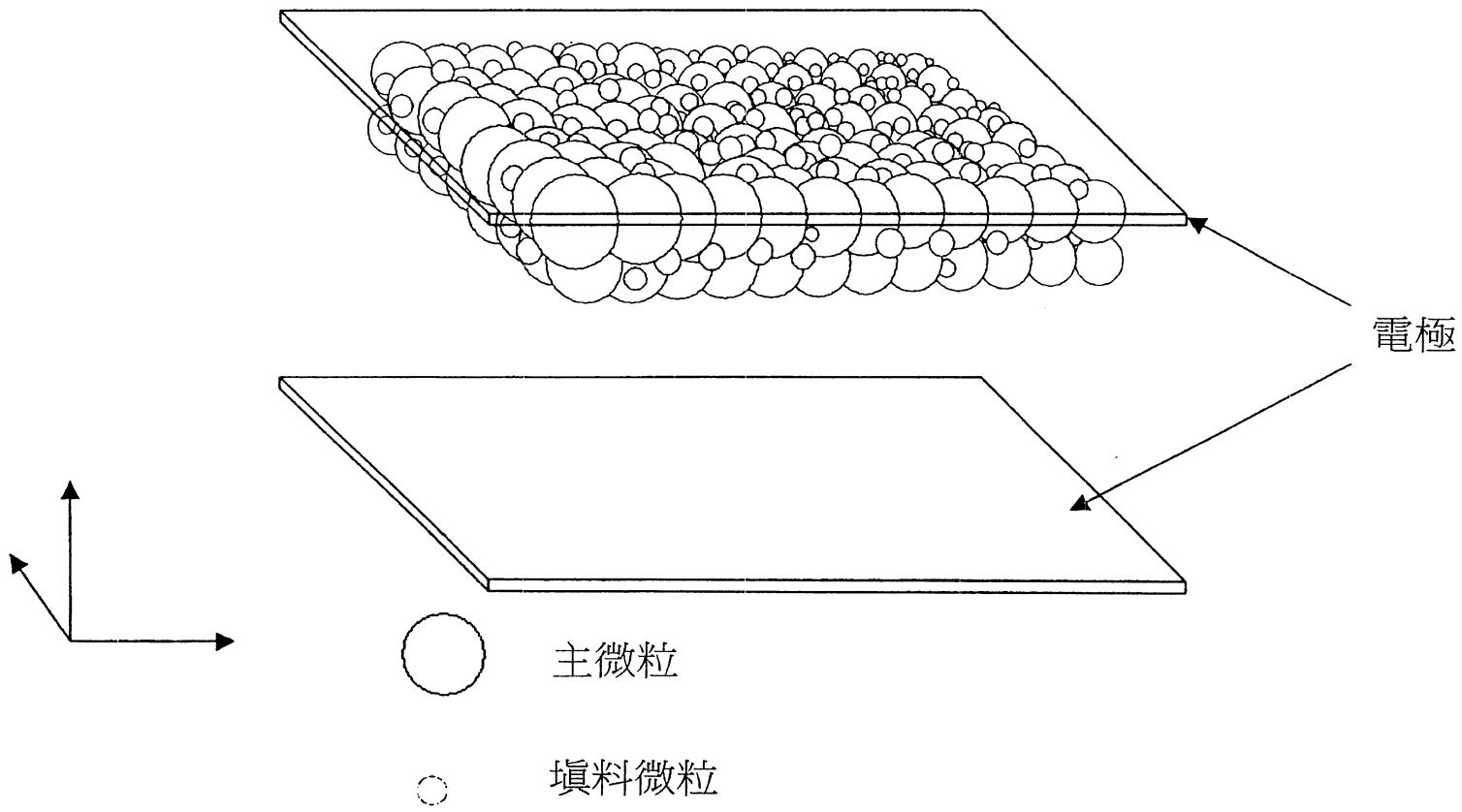
圖 1A



主微粒

填料微粒

圖 1B



修正替換本
年 月 日

拾、申請專利範圍：

1.一種雙模式電泳組成物，其包括二種微粒之分散體，該二種微粒在介電溶劑或溶劑混合物中具有實質相同的極性與實質相同的電泳移動率或開關速率，其中該微粒之一為主染料微粒，而另一種為尺寸較小的填料微粒。

2.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該主染料微粒是由有機或無機染料所形成。

3.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該主染料微粒為白色。

4.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該主染料微粒為有色。

5.如申請專利範圍第 3 項之組成物，其中該主染料微粒為二氧化鈦、硫酸鋇、氧化鋅或中空微粒。

6.如申請專利範圍第 5 項之組成物，其中該主染料微粒為二氧化鈦微粒。

7.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該主染料微粒的微粒尺寸或直徑為 0.1- 10 微米的範圍。

8.如申請專利範圍第 7 項之組成物，其中該主染料微粒的微粒尺寸或直徑為 0.2- 2 微米的範圍。

9.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該主染料微粒係經塗佈或微膠囊包覆。

10.如申請專利範圍第 9 項之組成物，其中該主染料微粒與該填料微粒的密度與該二種微粒分散於其中之介電溶劑或溶劑混合物的密度一致。

11.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該填料微粒係足夠小，以填充主微粒的間隙。

12.如申請專利範圍第 11 項之組成物，其中該填料微粒對該主染料微粒的平均微粒尺寸或直徑比為 1/30 至 1/5 的範圍。

13.如申請專利範圍第 12 項之組成物，其中該填料微粒對該主染料微粒的平均微粒尺寸或直徑比為 1/15 至 1/8 的範圍。

14.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該主染料微粒具有 0.2- 5 微米的平均直徑，而該填料微粒具有 0.007- 1 微米的平均直徑。

15.如申請專利範圍第 14 項之組成物，其中該填料微粒具有 0.013- 0.63 微米的平均直徑。

16.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該二種微粒的電泳速度差小於 30%的主染料微粒平均速度。

17.如申請專利範圍第 16 項之組成物，其中該二種微粒的電泳速度差小於 20%的主染料微粒平均速度。

18.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該填料微粒具有明顯不同於主微粒的折射率。

19.如申請專利範圍第 18 項之組成物，其中該二種微粒之間的折射率差大於 0.2。

20.如申請專利範圍第 18 項之組成物，其中該二種微粒之間的折射率差大於 1。

21.如申請專利範圍第 6 項之組成物，其中該填料微粒

為無色或白色。

22.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該填料微粒係由選自 PMMA 乳液或分散體、玻璃珠、氧化鋅、硫酸鋇與氧化矽組成之族群的材料所形成。

23.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該填料微粒為經交聯的聚合物微粒或塗佈有氧化矽的微粒。

24.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該填料微粒對該主微粒的體積比為 5/95 至 40/60 的範圍。

25.如申請專利範圍第 24 項之組成物，其中該填料微粒對該主微粒的體積比為 15/85 至 30/70 的範圍。

26.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該介電溶劑為鹵化溶劑。

27.如申請專利範圍第 26 項之組成物，其中該介電溶劑為全氟化溶劑。

28.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該填料微粒包含有全氟化聚合分散劑或電荷控制劑。

29.如申請專利範圍第 28 項之組成物，其中該全氟化聚合分散劑或電荷控制劑係化學鍵結於該填料微粒。

30.一種包含填充有雙模式電泳組成物之顯示器格子的電泳顯示器，該雙模式電泳組成物包含有二種微粒之分散體，且該二種微粒在介電溶劑或溶劑混合物中具有實質相同的極性與實質相同的電泳移動率或開關速率，以及其中該微粒之一為主染料微粒，而另一種為尺寸較小的填料微粒。

31.如申請專利範圍第 30 項之電泳顯示器，其係以上/下開關模式進行驅動。

32.如申請專利範圍第 30 項之電泳顯示器，其係以橫向開關（in-plane switching）模式進行驅動。

33.如申請專利範圍第 30 項之電泳顯示器，其係以包含橫向開關模式與上/下開關模式的雙開關模式進行驅動。

拾壹、圖式：

如次頁