



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201219420 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：100129487

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 18 日

(51)Int. Cl. : C08F2/44 (2006.01)

G02F1/167 (2006.01)

(30)優先權：2010/08/24 美國

61/376,636

(71)申請人：希畢克斯幻像有限公司 (美國) SIPIX IMAGING, INC. (US)

美國

(72)發明人：杜惠 DU, HUI (CN)；李育 LI, YU (CN)；丁維和 TING, WEI HO (TW)；劉亞勇

LIU, YAYONG (CN)；古海燕 GU, HAIYAN (CN)；臧宏玫 ZANG, HONGMEI (US)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：25 項 圖式數：1 共 23 頁

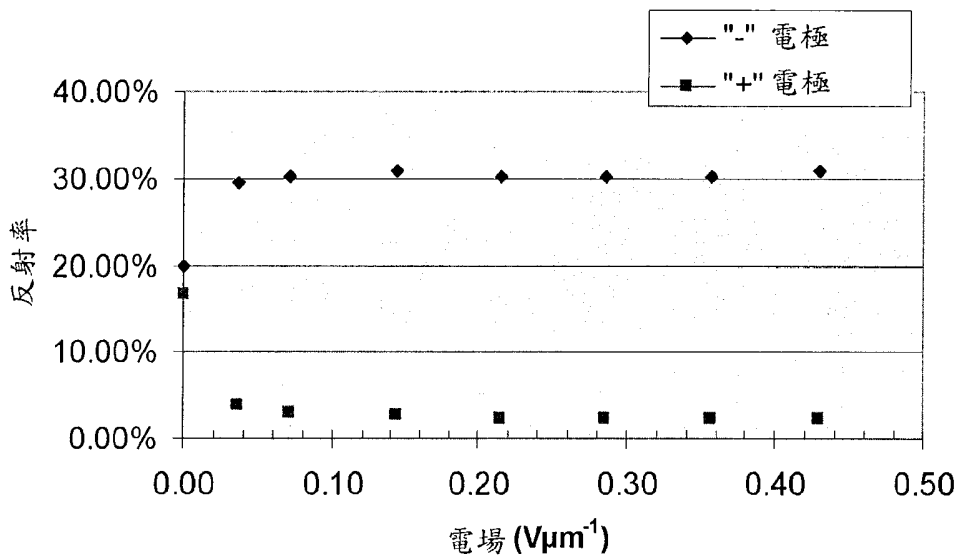
(54)名稱

電泳分散液

ELECTROPHORETIC DISPERSION

(57)摘要

本發明係關於製備用於電泳分散液，特定言之氟化溶劑中之電泳分散液之顏料粒子的方法。





(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201219420 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：100129487

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 18 日

(51)Int. Cl. : C08F2/44 (2006.01)

G02F1/167 (2006.01)

(30)優先權：2010/08/24 美國

61/376,636

(71)申請人：希畢克斯幻像有限公司(美國) SIPIX IMAGING, INC. (US)

美國

(72)發明人：杜惠 DU, HUI (CN)；李育 LI, YU (CN)；丁維和 TING, WEI HO (TW)；劉亞勇

LIU, YAYONG (CN)；古海燕 GU, HAIYAN (CN)；臧宏玫 ZANG, HONGMEI (US)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：25 項 圖式數：1 共 23 頁

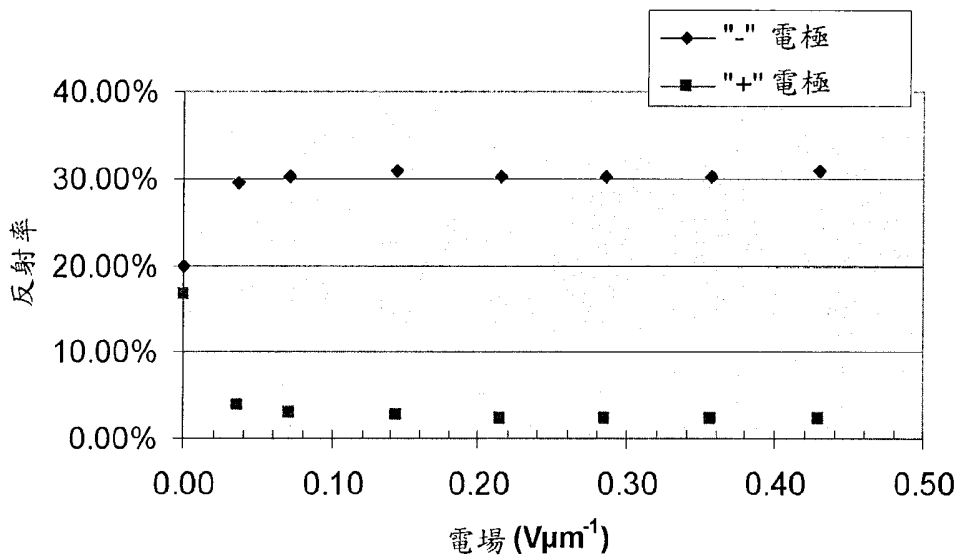
(54)名稱

電泳分散液

ELECTROPHORETIC DISPERSION

(57)摘要

本發明係關於製備用於電泳分散液，特定言之氟化溶劑中之電泳分散液之顏料粒子的方法。



## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於可用於形成電泳分散液，特定言之氟化溶劑中之電泳分散液之顏料粒子的製備。

### 【先前技術】

電泳顯示器（EPD）為一種基於影響分散於介電溶劑中之帶電荷顏料粒子之電泳現象的非發射型裝置。EPD 典型地包含一對隔開的板狀電極。至少一個電極板（典型地在觀察側上）為透明的。由介電溶劑與分散於其中之帶電荷顏料粒子構成的電泳分散液封閉於兩個電極板之間。

電泳分散液可具有一種類型之分散於對比色彩之溶劑或溶劑混合物中的帶電荷顏料粒子。在此情況下，當在兩個電極板之間施加電壓差時，顏料粒子藉由具有與該等顏料粒子相反之極性之板的吸引而遷移。因此，透明板處顯示之色彩可為溶劑之色彩或顏料粒子之色彩。板極性之反轉將引起粒子遷移回到相反板，從而使色彩反轉。

或者，電泳分散液可具有兩種類型之具有對比色彩且帶有相反電荷之顏料粒子，且該兩種類型顏料粒子分散於透明溶劑或溶劑混合物中。在此情況下，當在兩個電極板之間施加電壓差時，兩種類型之顏料粒子將移向顯示單元中之相反端（頂部或底部）。因此，在顯示單元之觀察側將可見兩種類型顏料粒子之一種色彩。

對於所有類型之電泳顯示器而言，顯示器之個別顯示單元中所含的分散液毋庸置疑為最重要裝置部件之一。分

散液之組成在很大程度上決定裝置之壽命、對比率、轉換速率及雙穩定性。

在理想分散液中，帶電荷顏料粒子在所有操作條件下均保持分開且不彼此聚結或黏附或不聚結或黏附至電極。此外，分散液中之所有組分均必須化學穩定且與電泳顯示器中存在之其他材料相容。

### 【發明內容】

本發明之第一態樣係關於一種製備用於電泳顯示器之顏料粒子的方法，該方法包含：

a) 處理顏料粒子以在顏料粒子之表面上併入活性基團；及

b) 使該活性基團與氟化單體、寡聚物或聚合物中之官能基反應以在顏料粒子之表面上形成聚合物層。

本發明之第二態樣係關於一種製備用於電泳顯示器之顏料粒子的方法，該方法包含使顏料粒子與包含氟化主鏈及可連接至顏料粒子表面之基團兩者的化合物反應。

本發明亦係關於一種電泳分散液，其包含分散於氟化溶劑中之根據本文所述任何方法製備之顏料粒子。該分散液可僅包含一種類型之根據本文所述任何方法製備之顏料粒子。該分散液可包含兩種類型之顏料粒子，其中至少一種類型係根據本文所述之任何方法製備。

### 【實施方式】

本發明係關於製備用於電泳分散液（特定言之氟化溶劑中之電泳分散液）之顏料粒子的方法。

本發明之第一態樣係關於一種方法，其包含：

a) 處理顏料粒子以在顏料粒子之表面上併入活性基團；及

b) 使該活性基團與氟化單體、寡聚物或聚合物中之官能基反應以在顏料粒子之表面上形成聚合物層。

換言之，顏料粒子表面可經預處理以於表面上引入活性基團，其能夠與氟化單體或巨分子接枝及/或聚合以在顏料粒子表面上塗佈聚合物層。

在本發明該態樣之第一具體實例中，表面處理可利用矽烷材料（例如  $\gamma$ -甲基丙烯醯氧基-丙基三甲氧基矽烷）進行以向顏料粒子之表面引入乙烯基活性基團。可用以引入乙烯基活性基團之其他試劑包括丙烯酸、乙烯基磷酸及其類似物。一般而言，可基於顏料粒子之類型及粒子表面上待聚合之氟化單體、寡聚物或聚合物來選擇表面處理材料。表面處理條件亦將取決於所用材料。例如，可使金屬氧化物粒子與矽烷偶合劑或乙烯基酸反應。對於矽烷處理而言，諸如氫氧化銨之鹼較佳作為催化劑以增加矽烷偶合效率。然而，在乙烯基酸之情況下，催化劑並非必需的；但高反應溫度及較長反應時間對於達成高偶合效率較佳。

用於在顏料粒子表面上接枝聚合物層之氟化單體、寡聚物或聚合物可由下式表示：



$A-R_f-A'$  (式 Ib) ,

其中  $R_f$  為氟化部分，其可為氟化低分子量（分子量為 50-1,000 道耳頓 (Dalton)）基團或氟化聚合或寡聚鏈，且  $A$  與  $A'$  獨立地為能夠與已安置於顏料粒子表面上之活性基團聚合之官能基。

在式 Ib 中， $A$  與  $A'$  可相同或不同。其可獨立地為丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基。

低分子量基團可為  $C_{3-40}$  烷基、 $C_{6-18}$  芳基、 $C_{6-18}$  芳基  $C_{3-40}$  烷基或  $C_{3-40}$  烷基  $C_{6-18}$  芳基。

當  $R_f$  為氟化聚合或寡聚鏈時，其可藉由自由基聚合反應、縮聚反應、開環聚合反應或其類似反應來製備。用於製備  $R_f$  之適當單體包括（但不限於）經氟取代之丙烯酸酯、經氟取代之甲基丙烯酸酯、經氟取代之苯乙烯、經氟取代之乙烯基、經氟取代之環氧乙烷、經氟取代之環醚、全氟環氧丙烷及全氟呋喃。 $R_f$  可包含至少 20 wt%、較佳至少 50 wt% 之氟。 $R_f$  之平均分子量 (MW) 可在約 300 至約 100,000、較佳約 500 至約 30,000 之範圍內。在一實例中， $R_f$  可為含氟聚醚。在另一實例中， $R_f$  可為全氟聚醚。

用於聚合反應之氟化單體或巨分子之結構係重要的，因為其可影響顏料粒子與溶劑之相容性，該相容性轉而會在驅動時影響顏料粒子之穩定性、聚結狀態及填充密度。其亦可影響顯示裝置之雙穩定性。由適當選擇之氟化單體或巨分子形成之聚合物結構將使顏料粒子本身的聚結、不

同類型顏料粒子之間的聚結或分散液中具有電荷控制劑之粒子的聚結減至最少。

在已進行處理以於表面上引入乙烯基之顏料粒子的情況下，氟化丙烯酸酯單體或氟化甲基丙烯酸酯單體可用於粒子表面上之聚合反應。聚合製程典型地在與習知自由基聚合反應相同或類似之條件下進行。採用以上氟化丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯單體之聚合反應可在諸如 2,2'-偶氮雙(異丁腈)之自由基起始劑存在下，在約 50°C 至約 100°C 範圍內，較佳約 60°C 至約 80°C 範圍內之溫度下進行。

粒子表面上聚合物之接枝含量將影響粒子在氟化溶劑中之分散性。已發現，為防止粒子聚結，接枝含量較佳為約 3 wt% 至約 30 wt%，更佳為約 5 wt% 至約 20 wt% 且最佳為約 10 wt% 至約 20 wt%。

在電荷控制劑存在下，顏料粒子在氟化溶劑中傾向於更嚴重地聚集。因此，具有較長氟碳化合物鏈之單體對於防止粒子聚結為必需的。具有約 5 個至約 30 個總碳原子之單體較佳。具有約 10 個至 20 個總碳原子之單體更合乎需要。

亦可添加交聯劑以促進粒子表面上聚合物層之交聯。可使用常用交聯劑，包括二乙烯苯或其類似物。交聯劑之選擇顯然將取決於所用氟化單體或巨分子。

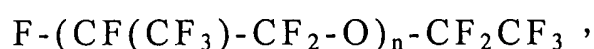
在第二具體實例中，顏料粒子表面用具有異氰酸酯基之矽烷偶合劑（諸如 3-異氰酸基丙基三甲氧基矽烷或 3-異氰酸基丙基二甲基-氧矽烷）預處理以於粒子表面上併入異

氟酸酯活性基團。

表面處理步驟之後進行與長鏈穩定劑之化學反應以化學鍵結至顏料粒子之表面。長鏈穩定劑為較佳經羥基或胺官能基封端之氟化巨分子，該羥基或胺官能基將與已安置於顏料表面上之異氟酸酯活性基團反應。

氟化長鏈穩定劑通常具有約 300 至約 4000、較佳約 1500 至約 3000 範圍內之分子量或為具有不同分子量之氟化巨分子的混合物。

氟化巨分子包含可與上述  $R_f$  相同之氟化部分。例如，氟化巨分子可為經羥基或胺封端之含氟聚醚。含氟聚醚可具有以下化學式：



其中  $n$  可在約 10 至約 60 之範圍內。

在第三具體實例中，表面處理及聚合反應步驟可與上文所述之步驟相同，除了包括另一偶合劑以引入帶電荷或可帶電荷基團以外。包含帶電荷或可帶電荷基團之材料（或偶合劑）之實例可包括（但不限於）丙烯酸、甲基膦酸 3-(三羥基矽烷基)丙酯及具有磺酸或磺酸酯部分之分子。亦可使用其他包含帶電荷基團之材料，諸如吡咯啉酮、醯胺或胺。

第四具體實例尤其適合於碳黑顏料粒子。碳黑粒子具有低得多的密度，使得其可在氟化溶劑中形成更穩定之分散液。碳黑粒子之表面化學亦不同於其他類型粒子之表面

化學。在此情況下，在表面處理步驟 (a) 之前進行氧化反應以於碳黑粒子表面上引入酸性基團，諸如酚性羥基或羧酸基團。可利用硝酸、硫酸、氯酸鹽、過硫酸鹽、過硼酸鹽、過碳酸鹽或其類似物進行氧化反應。氧化後，進行表面處理步驟 (a) 以引入活性基團，諸如乙烯基。藉由使帶有適當官能基之乙烯基化合物反應以與碳黑表面上之酸性基團反應來完成乙烯基之引入。其後如上文步驟 (b) 所述進行與氟化單體或寡聚物之聚合反應以於碳黑粒子表面上產生聚合物層。

本發明之第二態樣類似於本發明之第一態樣，除了在製程中步驟 (a) 及 (b) 在一個步驟中進行以外。

換言之，本發明之第二態樣係關於一種方法，其包含使顏料粒子直接與包含氟化主鏈及可連接至顏料粒子表面之基團兩者的化合物反應。

舉例而言，顏料粒子可直接與包含氟化主鏈及可轉化為羥基之基團 (諸如烷氧基，較佳為三甲氧基或三乙氧基) 兩者之矽烷化合物反應。

可轉化為羥基之基團可水解且隨後經由縮合反應鍵結至顏料表面。

氟化主鏈有益於穩定氟化溶劑中之顏料粒子。可調整及控制氟化主鏈之鏈長度以達成最佳顏料分散性。適合氟化主鏈可為如上文所述之  $R_f$ 。在一實例中，氟化主鏈可為全氟聚醚。

適合本發明該具體實例之矽烷化合物之一實例為

Fomblin MD407，其為具有胺基甲酸酯二甲基丙烯酸酯及胺基甲酸酯烷基三乙氧基矽烷端基之全氟聚醚（PFPE）。

在根據本發明進行表面改質之後，顏料粒子在氟化溶劑中將具有良好分散性。粒度可在約 0.1  $\mu\text{m}$  至約 1.5  $\mu\text{m}$  之間，較佳在約 0.3  $\mu\text{m}$  至約 1.0  $\mu\text{m}$  之間。

根據本發明製備之顏料粒子尤其適用於氟化溶劑中之電泳分散液。

在電泳分散液中使用氟化溶劑具有若干優勢。舉例而言，氟化溶劑通常具有低得多的折射率，導致白色粒子與溶劑之間產生更高折射率失配。此導致較高白光反射。氟化溶劑亦具有較高密度，此有利於穩定分散液中之無機顏料。另外，氟化溶劑因其在化學上穩定而通常較佳。

在本發明之情形中，適合氟化溶劑通常具有低蒸氣壓、低黏度及約 1.7 至約 30 範圍內、更佳約 1.7 至約 5 範圍內之介電常數。

適合氟化溶劑之實例可包括（但不限於）全氟化溶劑，諸如全氟烷烴或全氟環烷烴（例如全氟十氫萘）、全氟芳基烷烴（例如全氟甲苯或全氟二甲苯）、全氟三級胺、全氟聚醚（諸如來自 Solvay Solexis 者及來自 Solvay Solexis 之全氟聚醚 HT 系列及氫氟聚醚（ZT 系列））、來自 3M 公司（St. Paul, MN）之 FC-43（二十七氟三丁基胺）、FC-70（全氟三正戊基胺）、PF-5060 或 PF-5060DL（全氟己烷）、低分子量（較佳小於 50,000，更佳小於 20,000）聚合物或寡聚物（諸如來自 TCI America（Portland, Oregon）之聚（全

氟環氧丙烷))、聚(氯三氟乙烯)(諸如來自 Halocarbon Product 公司 (River Edge, NJ) 之 Halocarbon Oils) 及來自 Daikin Industries 之 Demnum 潤滑油。全氟聚醚及氫氟聚醚 (諸如 HT-170、HT-200、HT-230、ZT-180 (Solvay Solexis)) 及三氟(三氟甲基)-環氧乙烷均聚物 (諸如 K6 及 K-7 流體 (Dupont)) 尤其適用。

本發明廣泛應用於任何類型之顏料粒子。舉例而言，其可應用於黑色粒子，包括無機、有機或聚合黑色粒子。實例可包括鐵錳黑尖晶石 (manganese ferrite black spinel)、銅鉻黑尖晶石 (copper chromite black spinel)、碳黑、硫化鋅、染黑聚合物粒子或由其他色彩吸收材料形成之粒子。

本發明亦可應用於白色粒子，亦包括無機、有機或聚合白色粒子。為達成高度光散射，具有高折射率之顏料尤其適用。適合白色顏料粒子可包括  $\text{TiO}_2$ 、 $\text{BaSO}_4$  及  $\text{ZnO}$ ，其中  $\text{TiO}_2$  最佳。

儘管明確提及黑色與白色粒子，但應瞭解，根據本發明亦可製備其他色彩之顏料粒子。

本發明可應用於氟化溶劑中之單粒子或雙粒子電泳分散液系統。

換言之，本發明可關於僅包含一種類型的根據本發明製備之顏料粒子分散於氟化溶劑中之電泳分散液。粒子與氟化溶劑具有對比色彩。

或者，本發明可關於包含兩種類型顏料粒子分散於氟

化溶劑中之電泳分散液且該兩種類型顏料粒子中之至少一種係根據本發明製備。該兩種類型顏料粒子帶有相反電荷極性且具有對比色彩。舉例而言，該兩種類型顏料粒子可分別為黑色及白色。在此情況下，黑色粒子可根據本發明製備，或白色粒子可根據本發明製備，或黑色與白色粒子兩者均可根據本發明製備。

根據本發明製備之顏料粒子當分散於氟化溶劑中時具有多種優勢。舉例而言，該等粒子可易於分散於氟化溶劑中。根據本發明製備之粒子在雙粒子系統中尤其有利，因為其易於與並非根據本發明製備之其他類型的粒子相容，由此使顯示裝置之效能得到改良。

在雙粒子系統中，若僅一種類型之顏料粒子係根據本發明製備，則另一類型之顏料粒子可由任何其他方法製備。

舉例而言，該等粒子可為簡單顏料粒子或聚合物囊封之顏料粒子。前者為未經微囊封或塗佈之顏料粒子。

為使顏料粒子之密度與粒子分散於其中之氟化溶劑的密度相匹配，顏料粒子可經聚合物基質微囊封或塗佈以形成聚合物囊封之顏料粒子。任何已知微囊封技術均可用於製備該等塗佈粒子。

微囊封技術之實例可為美國專利第 7,110,162 號、第 7,052,766 號及第 7,286,279 號中所述之彼等技術，所有專利之內容均以全文引用的方式併入本文中。

由先前已知之技術製備之顏料粒子亦可展現天然電荷，或可明顯使用電荷控制劑使其帶上電荷或可在懸浮於

氟化溶劑中時獲取電荷。此項技術中熟知適合電荷控制劑；其在性質上可為聚合或非聚合材料，且亦可為離子性或非離子性材料，包括離子性界面活性劑，諸如染料材料、十二烷基苯磺酸鈉、金屬皂、聚丁烯丁二醯亞胺、順丁烯二酸酐共聚物、乙基吡啶共聚物、乙基吡咯啉酮共聚物、(甲基)丙烯酸共聚物或(甲基)丙烯酸 N,N-二甲胺基乙酯共聚物。含氟界面活性劑尤其適用作氟化溶劑中之電荷控制劑。

### 實施例

#### 實施例 1

##### 製備金屬氧化物黑色顏料粒子

##### A. 表面處理

向 1 L 反應器中添加 Black 444 (鐵錳黑尖晶石, Shepherd, 40 g)、異丙醇 (IPA, 320 g) 及  $\gamma$ -甲基丙烯醯氧基丙基-三甲氧基矽烷 (Z-6030, Dow Corning, 16 g)。在音波處理浴中在機械攪拌下將反應器加熱至 65°C。5 小時後，混合物以 6000 rpm 離心 10 分鐘。將固體再分散於 IPA 中、離心、在 50°C 在真空下乾燥隔夜，產生 38 g 所要產物。

##### B. 形成聚合層

向 250 mL 燒瓶中添加步驟 A 中製備之經表面處理之粒子 (2 g) 及 1,3-雙(三氟甲基苯) (25 g) 且音波處理 30 分鐘，繼而添加丙烯酸 1H,1H,2H,2H-全氟癸酯 (10 g) 及偶氮雙異丁腈 (AIBN, 25 mg)。燒瓶以氫氣淨化 20 分鐘且

隨後加熱至 80°C。19 小時後，藉由以 6000 rpm 離心 10 分鐘回收經聚合物塗佈之粒子。將所產生之固體再分散於 PFS2 (Solvay Solexis, 50 g) 中且離心。重複此循環兩次且在 50°C 在真空下乾燥固體，產生 1.8 g 最終產物。

## 實施例 2

### 製備帶負電金屬氧化物黑色顏料粒子

#### A. 表面處理

向 250 mL 燒瓶中添加 Black 444 (Shepherd, 10 g) 及異丙醇 (IPA, 100 mL) 且音波處理 30 分鐘，繼而添加  $\gamma$ -甲基丙烯醯氧基丙基-三甲氧基矽烷 (Z-6030, Dow Corning, 10 g)。在磁力攪拌下將反應器加熱至 80°C。24 小時後，混合物以 6000 rpm 離心 10 分鐘。將固體再分散於 IPA (100 mL) 中、離心且在 50°C 在真空下乾燥隔夜，產生所要產物。

#### B. 添加負電荷

向 250 mL 燒瓶中添加由以上步驟 A 製備之粒子 (5 g)、異丙醇 (IPA, 50 mL) 及丙烯酸 (1 g) 且音波處理 5 分鐘。在磁力攪拌下將燒瓶加熱至 80°C。6 小時後，混合物以 6000 rpm 離心 10 分鐘。將固體再分散於 IPA (50 mL) 中、離心且在 50°C 在真空下乾燥隔夜，產生所要產物。

#### C. 形成聚合物層

向 250 mL 燒瓶中添加由以上步驟 B 製備之粒子 (2 g) 及 25 g 1,3-雙(三氟甲基苯)且音波處理 30 分鐘，繼而添加丙烯酸 1H,1H,2H,2H-全氟癸酯 (10 g) 及偶氮雙異丁腈

(AIBN, 25 mg)。燒瓶以氫氣淨化 20 分鐘且隨後加熱至 80°C。19 小時後，藉由以 6000 rpm 離心 10 分鐘回收經聚合物塗佈之粒子。將所產生之固體再分散於 PFS2 (Solvay Solexis, 50 g) 中且離心。重複此循環兩次且在 50°C 在真空下乾燥固體，產生 1.8 g 最終產物。

### 實施例 3

#### 製備碳黑粒子

將碳黑 (Regal 350R, 10 g) 及 65% 硝酸 (100 g) 之懸浮液音波處理 30 分鐘且在 100°C 下攪拌 24 小時。冷卻至室溫後，藉由離心收集粒子且以去離子水洗滌。在 60°C 在真空中乾燥所得產物，產生 8 g 表面上具有羧酸部分之碳黑粒子 (CB-COOH)。

經由 30 分鐘音波處理將八公克 (8 g) CB-COOH 分散於 100 mL 無水四氫呋喃 (THF) 中。向此分散液中添加 1,3-二環己基碳化二亞胺 (4 g)、N,N-(二甲胺基)吡啶 (0.6 g) 及丙烯酸羥乙酯 (5 g)。藉由磁力攪拌棒攪拌反應隔夜。隨後藉由在 THF 及甲醇中多次離心純化經官能化之碳黑。

向 250 mL 燒瓶中添加經官能化之碳黑 (2 g) 及 25 g 1,3-雙(三氟甲基苯)且音波處理 30 分鐘，繼而添加丙烯酸 1H,1H,2H,2H-全氟癸酯 (10 g) 及偶氮雙異丁腈 (AIBN, 25 mg)。燒瓶以氫氣淨化 20 分鐘且隨後加熱至 80°C。19 小時後，藉由以 6000 rpm 離心，10 分鐘後回收經聚合物塗佈之碳黑粒子。將所產生之固體再分散於 PFS2 (Solvay Solexis, 50 g) 中且離心。重複此循環兩次且在 50°C 在真

空下乾燥固體，產生 1.8 g 最終產物。

#### 實施例 4

##### 氟化溶劑中之電荷分佈研究

藉由將實施例 1 中製備之黑色顏料粒子及根據美國專利第 7,052,766 號製備之白色顏料粒子分散於具有電荷控制劑之全氟化溶劑 (HT200) 中來製備分散液。隨後將分散液注射至由兩塊 ITO 玻璃製成之具有約 125  $\mu\text{m}$  間隙之 ITO 單元中。兩塊 ITO 玻璃連接至 DC 電壓源，其中一塊充當負 (「-」) 電極且另一塊充當正 (「+」) 電極。單元內部形成垂直於 ITO 玻璃之電場。在電場下，任何帶電荷物質均將朝向具有與該等帶電荷物質所帶電荷極性相反之電荷極性的電極移動 (電泳)。在此實驗中，具有正電荷之白色顏料粒子將移動而聚集於「-」電極上，而黑色顏料粒子將移動而聚集於「+」電極上。如漸增之白度所示，隨著電壓或電場強度增加，白色顏料粒子將更密集地堆積於「-」電極上。藉由使用分光光度計量測 ITO 玻璃兩側上之反射率，且如圖 1 中所示關於電場強度繪圖。該實驗表明白色與黑色顏料粒子可由電場分離且形成可操作之顯示裝置。

儘管本發明已參考其特定具體實例進行了描述，但熟習此項技術者應瞭解，在不偏離本發明之真實精神及範疇下可進行各種改變且可用等效物取代。另外，可進行多種修改以使特定情形、材料、組成物、製程、製程步驟適合本發明之目標、精神及範疇。意欲所有該等修改均在其隨附申請專利範圍之範疇內。

【圖式簡單說明】

圖 1 為電荷分佈圖，其中如由較高反射率所示，帶正電白色顏料粒子聚集於「-」電極上，使如透過 ITO 玻璃所量測作為背景色彩之黑色顏料粒子留在「+」電極上。

【主要元件符號說明】

無

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100129487

※申請日：100.8.18

※IPC 分類：C08F 2/44 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電泳分散液

G02F 1/167 (2006.01)

ELECTROPHORETIC DISPERSION

二、中文發明摘要：

本發明係關於製備用於電泳分散液，特定言之氟化溶劑中之電泳分散液之顏料粒子的方法。

三、英文發明摘要：

The present invention is directed to methods for the preparation of pigment particles suitable for use in an electrophoretic dispersion, particularly an electrophoretic dispersion in a fluorinated solvent.

## 七、申請專利範圍：

1. 一種製備用於電泳顯示器之顏料粒子的方法，其包含：

a) 處理顏料粒子以於該等顏料粒子之表面上併入活性基團；及

b) 使該活性基團與氟化單體、寡聚物或聚合物中之官能基反應以於該等顏料粒子之表面上形成聚合物層。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中步驟 (a) 以矽烷材料處理該等顏料粒子。

3. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中該矽烷材料將乙烯基活性基團引入該等顏料粒子之表面。

4. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中步驟 (a) 以丙烯酸或乙烯基磷酸處理該等顏料粒子。

5. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該氟化單體、寡聚物或聚合物具有下式：



其中  $R_f$  為氟化低分子量基團或氟化聚合或寡聚鏈，且  $A$  與  $A'$  獨立地為能夠與該等顏料粒子之表面上之活性基團聚合之官能基。

6. 如申請專利範圍第 5 項之方法，其中在式 Ib 中， $A$  與  $A'$  為相同或不同。

7. 如申請專利範圍第 6 項之方法，其中  $A$  與  $A'$  獨立地為丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基。

8.如申請專利範圍第 5 項之方法，其中該氟化低分子量基團為氟化 C<sub>3-40</sub> 烷基、氟化 C<sub>6-18</sub> 芳基、氟化 C<sub>6-18</sub> 芳基 C<sub>3-40</sub> 烷基或氟化 C<sub>3-40</sub> 烷基 C<sub>6-18</sub> 芳基。

9.如申請專利範圍第 5 項之方法，其中 R<sub>f</sub> 包含至少約 20 wt% 之氟。

10.如申請專利範圍第 5 項之方法，其中 R<sub>f</sub> 為含氟聚醚或全氟聚醚。

11.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中顏料粒子之接枝含量為約 3 wt% 至約 30 wt%。

12.如申請專利範圍第 2 項之方法，其中該矽烷材料將異氰酸酯活性基團引入該等顏料粒子之表面。

13.如申請專利範圍第 12 項之方法，其中該官能基為末端羥基或末端胺基。

14.如申請專利範圍第 1 項之方法，其進一步包含以偶合劑處理該等顏料粒子以在該等顏料粒子之表面上引入帶電荷或可帶電荷基團。

15.如申請專利範圍第 14 項之方法，其中該偶合劑為丙烯酸、甲基膦酸 3-(三羥基矽烷基)丙酯及具有磺酸或磺酸酯部分之分子。

16.如申請專利範圍第 1 項之方法，其進一步包含在步驟 (a) 之前進行氧化反應以在該等顏料粒子之表面上引入酸性基團。

17.如申請專利範圍第 16 項之方法，其中該等顏料粒子為碳黑粒子。

18.如申請專利範圍第 16 項之方法，其中以硝酸、硫酸、氟酸鹽、過硫酸鹽、過硼酸鹽或過碳酸鹽來進行該氧化反應。

19.一種製備用於電泳顯示器之顏料粒子的方法，其包含使該等顏料粒子與包含氟化主鏈及可連接至該等顏料粒子之表面之基團的化合物反應。

20.如申請專利範圍第 19 項之方法，其中該化合物為包含氟化主鏈及可轉化為羥基之基團的矽烷化合物。

21.如申請專利範圍第 19 項之方法，其中該氟化主鏈為含氟醚或全氟聚醚。

22.一種電泳分散液，其包含分散於氟化溶劑中之根據如申請專利範圍第 1 項之方法製備之顏料粒子。

23.一種電泳分散液，其包含分散於氟化溶劑中之兩種類型的顏料粒子，其中至少一種類型之該等顏料粒子係根據如申請專利範圍第 1 項之方法製備。

24.一種電泳分散液，其包含分散於氟化溶劑中之根據如申請專利範圍第 19 項之方法製備之顏料粒子。

25.一種電泳分散液，其包含分散於氟化溶劑中之兩種類型的顏料粒子，其中至少一種類型之該等顏料粒子係根據如申請專利範圍第 19 項之方法製備。

## 八、圖式：

(如次頁)

18.如申請專利範圍第 16 項之方法，其中以硝酸、硫酸、氟酸鹽、過硫酸鹽、過硼酸鹽或過碳酸鹽來進行該氧化反應。

19.一種製備用於電泳顯示器之顏料粒子的方法，其包含使該等顏料粒子與包含氟化主鏈及可連接至該等顏料粒子之表面之基團的化合物反應。

20.如申請專利範圍第 19 項之方法，其中該化合物為包含氟化主鏈及可轉化為羥基之基團的矽烷化合物。

21.如申請專利範圍第 19 項之方法，其中該氟化主鏈為含氟醚或全氟聚醚。

22.一種電泳分散液，其包含分散於氟化溶劑中之根據如申請專利範圍第 1 項之方法製備之顏料粒子。

23.一種電泳分散液，其包含分散於氟化溶劑中之兩種類型的顏料粒子，其中至少一種類型之該等顏料粒子係根據如申請專利範圍第 1 項之方法製備。

24.一種電泳分散液，其包含分散於氟化溶劑中之根據如申請專利範圍第 19 項之方法製備之顏料粒子。

25.一種電泳分散液，其包含分散於氟化溶劑中之兩種類型的顏料粒子，其中至少一種類型之該等顏料粒子係根據如申請專利範圍第 19 項之方法製備。

## 八、圖式：

(如次頁)

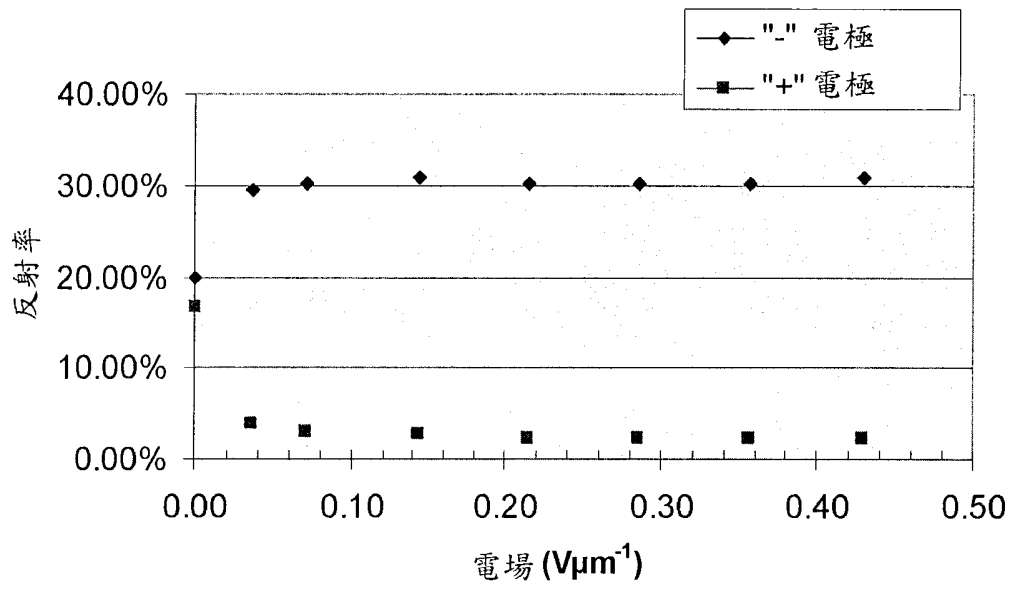


圖 1

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無