

發明人 2

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 太陽谷紅橡樹東道 209 號 D 棟公寓

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

國籍：(中文/英文) 中國大陸 / CHINA

**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  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；2003.01.30；60/443,893
- 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：

發明背景

發明領域

電泳顯示器是基於懸浮在溶劑中的帶電荷顏料粒子的電泳現象製成的一種非發射性的裝置。該類顯示器於1969年首次提出。這類顯示器通常包括具有電極的兩塊板，這兩塊板彼此相對放置並由隔離物分隔開。通常，其中的一塊電極板是透明的。在兩塊電極板之間，密封著由有顏色溶劑和帶電荷顏料粒子所組成之懸浮液。當在兩電極之間施加一個電壓差時，顏料粒子將遷移到一側或另一側，這使得可以根據電壓差之極性看到顏料的顏色或該溶劑的顏色。

為了避免不欲的粒子移動，例如沉澱，建議在兩個電極之劃分區間，將空間劃分為更小的盒（參見 M.A. Hopper 和 V. Novotny, 電氣和電子工程師協會論文集電氣分卷 (IEEE Trans. Electr. Dev.)，卷 26，No.8, pp.1148-1152(1979)）。在區間類型之電泳顯示器之例子中，在形成區間及處理密封懸浮液上遭遇到困難。再者，在區間類型電泳顯示器中維持彼此分開之不同顏色的懸浮液也是相當困難。

另一類型 EPD（參見美國專利第 3,612,758 號）具有電泳盒，這些盒是由平行的線槽（line reservoirs）（通道或凹槽類型）形成。這些通道中的電泳流體之填充及密封是由批次式方法完成。然而，不欲的粒子移動或沉澱，尤

其在縱方向上的問題仍是一爭議點。

隨後，已經有企圖要密封電泳分散體在微膠囊中。USP5,961,804，5,930,026，6,017,584，6,067,185，6,262,706 及 2002 年 12 月 12 日提申之美國專利申請案公開號 2002/0185378A1 說明基於微膠囊之電泳顯示器。微膠囊形式之顯示器具有基本上二維的微膠囊排列，其中各微膠囊含有由一介電流體與一帶電荷顏料粒子懸浮液（在視覺上與介電溶劑成對比）所組成的電泳組成物。電泳微膠囊之直徑通常在  $10^1$  到  $10^2$  微米量級，且典型藉由例如簡單或複雜凝聚，界面聚合或原地聚合之方法而在水相中製備。微膠囊方法的回顧可見於例如 A. Kondo, “Microcapsule Processing and Technology”, Marcel Dekker, Inc., (1979); I.E. Vandegaer, ed., “Microencapsulation, Processes and Applications”, Plenum Press, New York, N.Y. (1974); 及 Gutcho, “Microcapsules and Microencapsulation Techniques”, Noyes Data Corp., Park Ridge, N.J. (1976), 彼等皆併入本文為參考。在凝聚方法中，油/水乳液是藉由將電泳組成物分散在水性連續相中來形成。一或多個膠體係自水相離開凝聚，並經由溫度，pH，離子強度，溶劑/非溶劑比例及/或相對濃度之控制來沉積成環繞於每個油滴的殼層。界面聚合方法依賴可溶於油之殼層形成物質存在於電泳組成物中，該電泳組成物係分散於內相中。在內相中之殼層形成物質係在界面處與導入連續（水）相中之補充反應物或交聯劑聚合或交聯，並形成環繞於每個內相液

滴周圍的殼層。在原地聚合方法中，所有形成膠囊殼層之反應物係存在於相同相中，不論是連續(水)相或分散相。

在形成含有電泳組成物之微膠囊後，微膠囊可以藉由下述方法印刷或塗覆於電極基板上，該方法例如是用於沉積可壓力破裂之微膠囊到基板上以產生無碳複寫紙的方法。微膠囊可被固定在透明基質或黏合劑中且夾在兩電極或基板之間。另外，聚合保護層可以覆蓋在微膠囊層上以用於複寫式紀錄片，例如 USP 6473072 及 2001 年 4 月 2 日提申之美國專利申請案公開號 2001/0055000A1。

然而，在水相中製備的基於微膠囊之電泳顯示器遭遇到許多缺點。例如，為了安定水包油的乳液，需要親水性界面活性劑或保護膠體。然而，要從膠囊表面及水相中去除不要的親水性添加劑是非常困難且昂貴的。第二點，在膠囊/水界面形成的殼層傾向於具有親水性及軟化性或被水份所塑化。第三點，典型用於增強電泳遷移率或電泳顯示器之切換速率的強電荷控制劑(CCA)是經常難以控制被密封在分散相中。彼等會傾向在密封過程中遷移到水-殼層界面或水相中，結果是在增強切換速率上無效。再者，在基於膠囊的顯示器中，黏合劑是膠囊塗層或印刷組成物的重要成分。對於在水相中製備微膠囊而言，則是以在製備最後顯示器對濕氣的阻抗作為代價，來使用基於水的黏合劑。另外，膠囊可被乾燥，純化及再分散於非水性黏合劑中。然而，因為不可逆的絮凝或凝聚作用及膠囊的不欲破裂，乾燥、純化及再分散步驟經常是低產率及高成本的。前

述關於在水相中製備膠囊的問題導致具有不佳抗濕氣，低電泳遷移性或低切換速率及高成本製造的電泳顯示器。

另外，膠囊可藉由相似於用於形成液晶顯示器之分散類型的乾燥方法來形成[參見 Drzaic 於“Liquid Crystal Dispersions”(1995)]。例如，USP 5,930,026 揭示一種於電極基板上形成電泳塗層之膠囊類型之方法，首先藉由乳化電泳組成物於 UV 可硬化樹脂中，接著為 UV 硬化以懸浮及固定乳液滴於基板上經硬化樹脂中，以形成分散聚合物之電泳顯示器。在此方法中沒有牽涉到水包油之乳液。然而，經常獲得具有大量無用之小膠囊的廣範圍膠囊大小分布。控制膠囊大小分布是非常困難的，且一旦形成膠囊時，沒有方式可去除不想要的膠囊。

為製備可與強 CCA 相容之抗濕氣電泳膠囊，可使用密封方法，例如在非水相中之界面或原地聚合/交聯。然而，要找到令人滿意的不溶混溶劑對是非常困難的，其中之一為電泳流體相之介電溶劑，而另一者是不會因為 CCA 或保護膠體而與介電溶劑中顏料粒子競爭。再者，為了達到令人滿意的物化性質，膠囊殼層必須具有良好溶劑屏障，其具有可足以保護膠囊在處理或塗覆期間受到意外破裂的厚度。因此，強烈需要一種基於膠囊之顯示盒，其具有改良物化性質及可接受厚度之抗溶劑殼層。

### 【發明內容】

#### 發明摘述

本發明係關於一種適用於電泳裝置之膠囊型的新穎非

水性膠囊，及關於其新穎製備方法。所得電泳裝置顯示明顯改良切換速率及對濕氣的阻抗。此外，本發明容許低成本製造，因為不需要乾燥、純化或再分散膠囊以去除水或不欲的親水性雜質。

本發明之第一觀點為關於非水性電泳膠囊，其包括鹵化(較佳為氟化)聚合殼層及密封於其中的電泳組成物，其中該電泳組成物包括分散於介電溶劑中之帶電荷顏料粒子或含顏料微粒子。

本發明之第二觀點為關於一種製備適合作為電泳顯示器之顯示盒之非水性膠囊之密封方法。該方法包括乳化含有鹵化溶劑、分散於鹵化溶劑中之顏料粒子或含顏料之微粒子，及鹵化殼層形成物質的內相到含有補充反應物或交聯劑於有機溶劑中的外相中。

本發明之第三觀點為關於一種電泳顯示器或裝置，其包括：

a)含有鹵化(較佳氟化)聚合殼層及密封於其中之電泳組成物之非水性膠囊的配置，其中該電泳組成物包括分散於介電溶劑中之帶電荷顏料粒子或含顏料微粒子；

b)黏合非水性膠囊之黏合劑，及

c)塗覆膠囊及黏合劑之第一基板。

本發明之詳細說明

除非在本說明書中另有定義，否則在此所用的技術術語都根據本領域技術人員通常使用並理解的慣用定義而使用。

在本發明之本文中，使用術語“微膠囊”或“膠囊”來意指供作電泳顯示器之室或顯示盒的微膠囊或膠囊，而每個微膠囊或膠囊密封有電泳組成物。

使用術語“含顏料微粒子”來意指分散於電泳流體之介電溶劑中的經塗覆或經密封顏料粒子。顏料粒子可以藉由有機或無機材料，較佳為聚合材料來塗覆或密封。可以有超過一種顏料粒子在含顏料微粒子中。

定義術語“內相”為在液-液密封過程期間的分散相。除了要密封的物質之外，通常包括膠囊殼層形成物質及視情況需要之壁形成反應的觸媒。

定義術語“外相”為在液-液密封過程期間的連續相。其通常包括溶劑，殼層形成物質及視情況需要之安定內相之分散劑及/或用於壁形成反應的觸媒。

在一具體實施例中，微膠囊或膠囊之核心可為包括分散於介電溶劑或溶劑混合物中之含顏料微粒子的電泳組成物，因此產生“含顏料微粒子於微膠囊或膠囊中”的描述。

## 實施方式

本發明之微膠囊或膠囊係經由分散內相(或分散相)於外相(或連續相)中，接著為經由界面或原地聚合或交聯反應的殼層形成方法來製備。

### I. 內相(分散相)

內相通常包括下述說明之分散在介電溶劑或溶劑混合物中之帶電荷顏料粒子或含顏料微粒子，用於形成殼層之



反應性單體或低聚物，及視需要之電荷控制劑與添加劑。

### 帶電荷顏料粒子或含顏料微粒子

顏料可為白色或有顏色的，且可為有機或無機。白色顏料之實例包括空心粒子， $\text{BaSO}_4$ ， $\text{ZnO}$ ， $\text{CaCO}_3$ ， $\text{TiO}_2$  及類似物。有顏色顏料之實例包括酞花青藍，酞花青綠，二芳基黃、二芳基 AAOT 黃、喹吡啶酮 (quinacridone)、偶氮 (azo)、若丹明 (rhodamine)，Sun 化學公司的北系顏料、Kanto 化學公司的漢撒黃 G (Hansa yellow G) 粒子、以及 Fisher 公司的碳燈黑 (Carbon Lampblack) 及類似物。粒子大小是在 0.01-5 微米範圍內，且較佳在 0.05-2 微米範圍內。粒子應具有可接收光學特性，且不應被介電溶劑所膨脹或軟化，並應該是具有化學安定性。所得懸浮液必須在正常操作條件下對沈澱、乳化、或絮凝是安定的。

另外，顏料粒子可為含顏料微粒子。含顏料微粒子之粒子大小是在 0.01-10 微米範圍內，且較佳在 0.3-3 微米範圍內。含顏料微粒子之製備係揭示在共同繫屬申請案中，美國專利申請案 60/345,936 (2002 年 1 月 3 日提申)，美國專利申請案 60/345,934 (2002 年 1 月 3 日提申)，美國專利申請案 10/335,210 (2002 年 12 月 31 日提申)，美國專利申請案 10/335,051 (2002 年 12 月 31 日提申)，美國專利申請案 60/400,021 (2002 年 7 月 30 日提申) 和美國專利申請案 60/418,078 (2002 年 10 月 10 日提申)，彼等內容皆併入於此作為參考。

簡而言之，含顏料微粒子可藉由塗覆或微囊密封方法來製備，該塗覆或微囊密封方法係關於使用保護膠體或分散劑以形成部分帶電荷含顏料微粒子之殼層。在此方法中，含有基本顏料粒子（如  $\text{TiO}_2$ ），反應性單體或低聚物及視需要之稀釋劑的內相分散體被乳化到連續相中，該連續相包括溶於氟化溶劑或溶劑混合物中之保護膠體，較佳為反應性保護膠體。在乳化步驟期間，由於內相之反應性單體或低聚物和連續相之反應性保護膠體或多官能反應物（例如二胺，三胺，二醇，三醇，二異氰酸酯，三異氰酸酯，二環氧化物，三環氧化物）或反應性電荷控制劑之間的界面聚合或交聯作用，硬殼層係形成於每個內相液滴周圍。內相可藉由自由基或縮合聚合或交聯機制而在殼層形成界面反應步驟期間或之後硬化。該方法容許顏料密度匹配於介電溶劑。用於製備含顏料微膠囊之合適反應性保護膠體及電荷控制劑係揭示在共同繫屬申請案中，美國專利申請案 60/345,934 及 60/345,936（兩者在 2002 年 1 月 3 日提申），及美國專利申請案 10/335,210 及 10/335,051（兩者在 2002 年 12 月 31 日提申），彼等內容皆併入於此作為參考。

將內相乳化到連續相可以藉由直接或反乳化方法來達到。

另外，含顏料微粒子可藉由與使用氟化季鹽或稠合環或多環衍生物或其異構物，如揭示於下述共同繫屬申請案中，美國專利申請案 60/400,021（2002 年 7 月 30 日提申

) 及 60/418,078 (2002 年 10 月 10 日提申)，彼等內容皆併入於此作為參考。在此例中，本方法之內相分散體包括前述之基本顏料粒子及反應性單體或低聚物。連續相可視需要包括溶於氟化溶劑中之反應性保護膠體。季鹽或其衍生物可被加入內分散相中，連續相或兩者，其是取決於季鹽溶解度而定。

#### b. 介電溶劑或溶劑混合物

內相所用之合適介電溶劑或溶劑混合物一般具有低蒸氣壓，低黏度及範圍在約 1.7 到約 30，較佳約 1.7 到約 5 之介電常數。在本發明本文中，有用為鹵化、較佳為氟化溶劑或溶劑混合物。

氟化溶劑可具有氟含量高於 20 重量%，較佳高於 50 重量%。

合適氟化溶劑之實例非限定性地包括：全氟溶劑如全氟鏈烷類或者全氟環烷類（例如，全氟癸烷）、全氟芳基烷類（例如，全氟甲苯或全氟二甲苯）；全氟叔胺類；全氟聚醚類如來自 Galden/Fomblin 公司的全氟聚醚和全氟聚醚類 HT 系列；來自奧希蒙特公司的氫氟聚醚類（ZH 系列）；來自 3M 公司（明尼蘇達州的 St. Paul）的 FC-43（二十七氟三丁胺）、FC-70（全氟三正戊胺）、來自 3M 公司（明尼蘇達州的 St. Paul）的 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）聚合物或低聚合物如來自 TCI America 公司（俄勒岡州的 Portland）的聚全氟丙烯醚（

poly(perfluoropropylene oxide)) ; 聚三氟氯乙烯，如來自 Halocarbon Product 公司 (新澤西州 River Edge) 的鹵烴油 (Halocarbon oils)、來自 Daikin Industries 公司的 Demnum 潤滑油。全氟聚醚類和氫氟聚醚類如奧希蒙特 HT-170、HT-200、HT-230、ZT-180，或杜邦 (Dupont) 的三氟 (三氟甲基) - 環氧乙烷均聚物 (trifluoro(trifluoromethyl)-oxirane homopolymers) (如 K-6 和 K-7 流體) 特別有用。

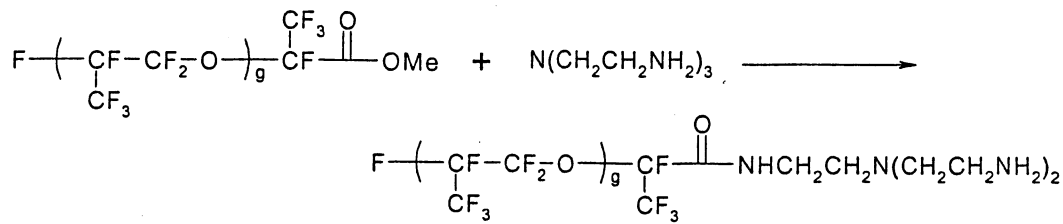
### c. 殼層形成物質：氟化單體或低聚物

在本發明內相中之殼層形成物質典型為選自由用於界面聚合或交聯反應之鹵化，較佳氟化單體或低聚物所組成之族群中。合適氟化單體或低聚物包括氟化多官能胺類，異氰酸酯類、硫異氰酸酯類、環氧化物類、醯基氯類、酸酐類，氯甲酸酯類、烷氧基矽烷類、胺類，脲，硫脲，硫醇類、醇類和它們的預縮合物。

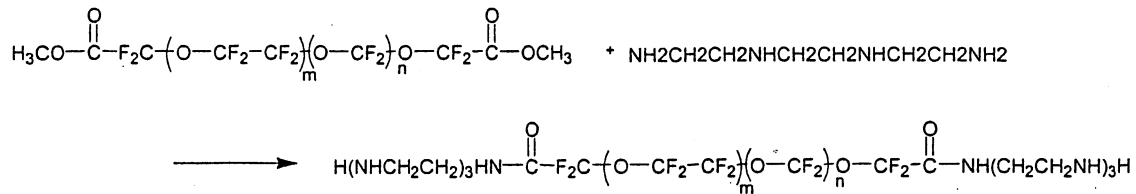
氟化殼層形成單體或低聚物可具有氟含量為高於 10 重量%，較佳高於 30 重量%。

合適經胺基或羥基官能化之氟化、尤其是全氟化殼層形成物質的實例包括衍生自氟代烴類，聚(全氟烷基丙烯酸酯)，聚(全氟烷基甲基丙烯酸酯)，氫氟聚醚類，全氟聚醚類(來自杜邦及奧希蒙特(Ausimont))及類似物者。一些本發明氟化殼層形成物質之非限定實例及其合成路徑係列在下面：

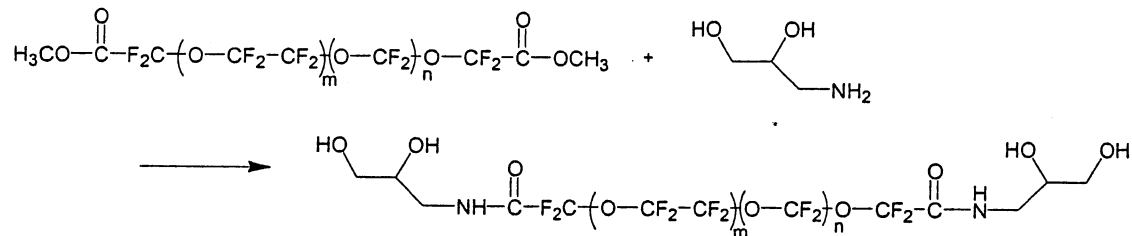
## (A) 聚氟醚胺(類型 I):



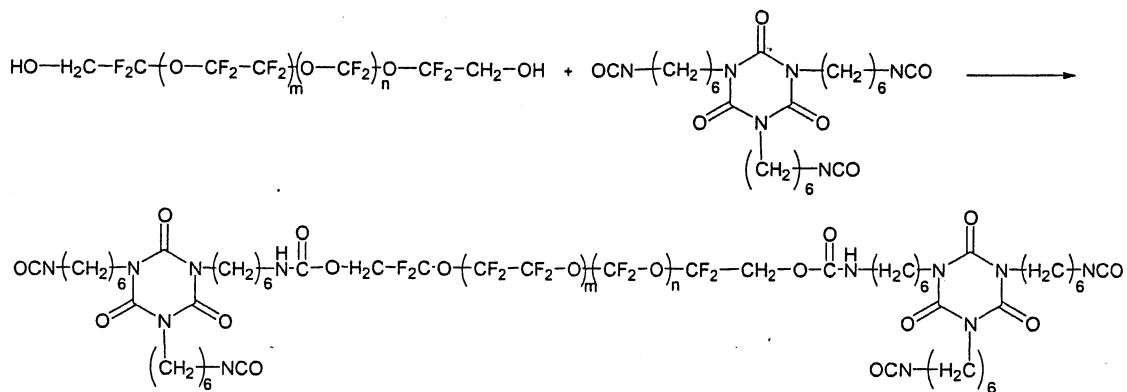
## (B) 氟化胺(類型 II)



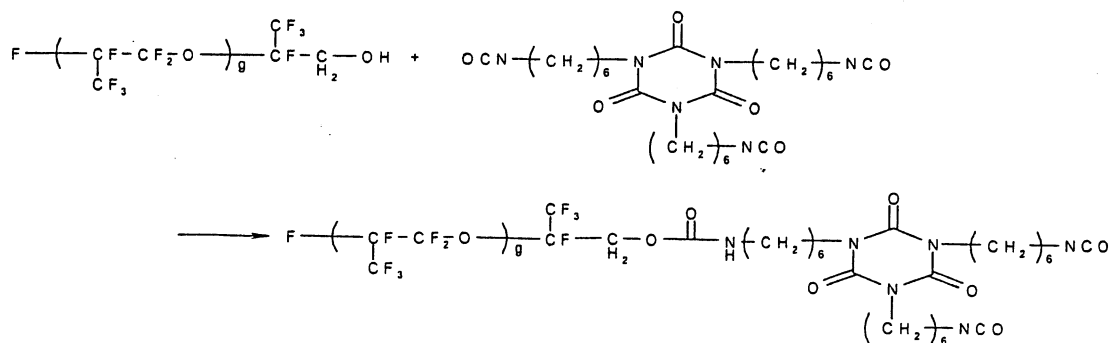
## (C) 氟化多元醇



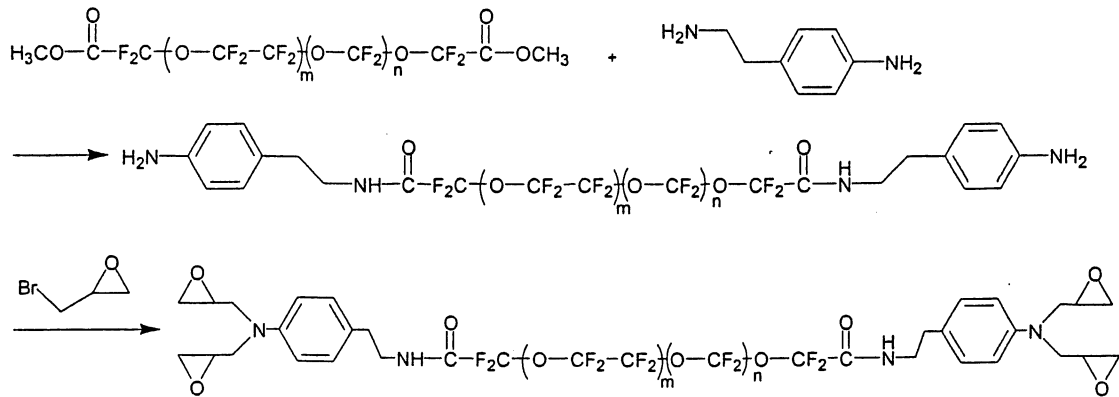
## (D) 氟化聚異氰酸酯(類型 I)



## (E) 氟化聚異氰酸酯(類型 II)



## (F) 氟化聚環氧化物



整數， $g$ 、 $m$  及  $n$  分別為 1-10000 範圍，較佳為 1-5000 範圍且更佳在 3-500 範圍。 $m$  及  $n$  之和是在 3-5000 的範圍，較佳在 3-500 的範圍。尤其合適氟化殼層形成物質可具有分子量在 300 到 100,000 範圍，較佳在 500 到 30,000。除了前述合成途徑之氟化醚及醇之非限定實施例之外，其他用於合成殼層形成單體及低聚物之有用起始物質包括甲基全氟壬酸酯，甲基全氟十四烷酸酯，1,4-雙(環氧丙基)八氟丁烷，甲基全氟十八烷酸酯，二甲基全氟-1,10-癸烷二羧酸酯，二甲基全氟癸二酸酯，1H,1H,8H,8H-十氟-1,8-辛二醇及類似物。鹵化殼層形成單體或低聚物可被加入內相中，在基於總內相之下，其量為 3-50 重量%，較佳為 5-3 重量%。

d. 電荷控制劑

為能藉由電場切換，顏料粒子或含顏料粒子必須帶電。顏料粒子或含顏料微粒子當懸浮於介電溶劑中可攜帶固有電荷，或可使用電荷控制劑帶電，或可獲得例如摩擦電。合適電荷控制劑為技藝中所習知；彼等可在本質上為聚合或非聚合，且亦可為離子性或非離子性，包括離子性界

面活性劑，例如 Aerosol OT，癸基苯磺酸鈉，金屬皂，calcium petronate，OLOA 1200 (Chevron, Somerset, NJ)，Emphos D-70-30C (磷化單/甘油二酸酯，來自 Witco 化學公司，Greenwich, CT)，Solsperse 17000 (聚合分散劑，來自 Avecia Ltd., Blackley, Manchester, UK)，Span 界面活性劑 (來自 ICI Americas, Inc., Wilmington, DE)，聚丁烯琥珀醯亞胺，馬來酞共聚物，乙烯吡啶共聚物，乙烯吡咯烷酮共聚物 (例如來自 International Specialty Products 之 Ganex)，丙烯酸或甲基丙烯酸共聚物，N,N-二甲基胺基乙基甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯共聚物或類似物。氟化界面活性劑特別是作為全氟化碳溶劑中的電荷控制劑。其包括 FC 氟化界面活性劑，例如來自 3M 公司之 FC-170C，FC-171，FC-176，FC430，FC431 及 FC-740，及 Zonyl 氟化界面活性劑，如 Zonyl FSA，FSE，FSN，FSN-100，FSO，FSO-100，FSD 及來自杜邦的 UR。

合適帶電荷顏料分散體可由任何習知方法製備，包括研磨、碾磨、球磨、氣流磨 (microfluidizing) 超聲波技術及類似物。例如，將細粉末形式的基本顏料粒子加入懸浮溶劑中，所獲混合物被球磨數小時，以將高度黏聚的乾顏料粉分散成基本的粒子。產生懸浮介質顏色之染料或著色劑亦可在碾磨期間加入懸浮液中。

當氟化溶劑或溶劑混合物被用來作為介電溶劑以分散基本顏料粒子或含顏料微粒子時，顏料粒子或含顏料微粒子之電荷可由電荷控制劑提供，該電荷控制劑包括：

(i) 在連續相中的可溶氟化受電子或給質子的化合物或聚合物，和在粒子上的給電子或受質子的化合物或聚合物；或

(ii) 在連續相中的可溶的氟化給電子或受質子的化合物或聚合物，和在粒子上的受電子或給質子的化合物或聚合物。

給電子或受質子化合物或聚合物、或受電子或給質子化合物或聚合物，可以被吸附或化學鍵結在顏料粒子或含顏料微粒子的表面上。

電荷控制系統之另一選擇係因在相同分子上存有所需之質子或受體成分。例如，分子一部份在連續相中代表且作用為可溶氟化質子/受體，而另一部份可在粒子表面上代表且作用為補充受體/質子。在相同電荷控制劑分子上存在可溶氟化受體/質子及補充受體/質子兩者可產生高表面活性及電荷控制劑對顏料粒子或含顏料微粒子的強吸附性。

前述說明之電荷控制系統的細節係揭示在共同繫屬美國專利申請案中，60/345,936（2002年1月3日提申），10/335,210（2002年12月31日提申），60/400,021（2002年7月30日提申）及60/418,078（2002年10月10日提申），彼等全文併入於此作為參考。

#### e. 著色劑

除了前述帶電荷基本色彩顏料粒子或含顏料微粒子之外，具有顏色對比於基本色彩粒子之著色劑可被加入介電溶劑或溶劑混合物中。對比著色劑可為染料或顏料。非離



子染料及顏料是尤其有用。有用著色劑之實例包括，但不限於 Oil Red EGN, Sudan Red, Sudan Blue, Oil Blue, Macrolex Blue, Solvent Blue 35, Pylam 產品公司 (Arizona) 之 Pylam Spirit Black 及 Fast Spirit Black, 來自 Aldrich 之 Sudan Black B, 來自 BASF 之 Thermoplastic Black X-70, 及來自 Aldrich 之 蔥醌藍, 蔥醌黃 114, 蔥醌紅 111 及 135, 蔥醌綠與類似物。全氟染料及顏料為特別有用, 當使用氟化或全氟化介電溶劑時。若對比著色劑不溶於介電溶劑時, 較佳為非帶電荷之著色劑分散體。粒子大小較佳在 0.01-5 微米範圍內, 更佳在 0.05-2 微米範圍內。若對比著色劑粒子帶電時, 彼等較佳攜有相反於帶電荷基本色彩顏料粒子或含顏料微粒子之電荷極性。若兩種類性之粒子攜有相同電荷時, 然後彼等應具有不同電荷密度或不同電泳遷移率。在任何情況中, EPD 中所用之染料或顏料必須是化學安定且與分散體中其它成分相容。對比著色劑可被溶於或預分散於介電溶劑中及被加入含基本色彩顏料分散體之電泳流體中。對於黑色/白色 EPD, 分散體可包括分散於黑色氟化介電溶劑中之帶電荷白色二氧化鈦 ( $\text{TiO}_2$ ) 粒子。黑色對比著色劑例如 Pylam 產品公司 (Arizona) 之 Pylam Spirit Black 及 Fast Spirit Black, 來自 Aldrich 之 Sudan Black B, 來自 BASF 之 Thermoplastic Black X-70, 碳黑或石墨可被用來產生溶劑的黑色。藉由導入氟化或全氟化基例如  $\text{C}_n\text{F}_{2n+1}$  ( $n=4-12$ ) 來改性染料或顏料以增強其在高度氟化溶劑中之溶解度或分散度是非常有

用的。對於減除色彩系統，帶電荷  $\text{TiO}_3$  粒子可懸浮在青色，黃色或紫紅色之氟化溶劑。經由使用染料或顏料可產生青色，黃色或紫紅色。對於添加劑色彩系統，經由使用染料或顏料可將帶電荷  $\text{TiO}_2$  粒子懸浮在紅色，綠色或藍色之氟化溶劑中。對於大部分應用而言，較佳為添加劑色彩系統。

氟化染料或顏料之實例包括氟化金屬酞花青或蔡花青，氟化吡，偶氮，蔥醌，或喹吖酮，及氟化碳黑或聚苯胺染料。酞花青或蔡花青染料所用之合適金屬包括但不限於 Cu, Si, Mg, Zn, Fe, Co, Ti 及 Al。Si 酞花青或蔡花青染料係揭示於共同繫屬申請案中，美國專利申請案 60/381,236 (2002 年 5 月 17 日)，其全文併入於此作為參考。一些有用氟化 Cu 酞花青染料係揭示於美國專利案 3281426，共同繫屬申請案，60/381,236 (2002 年 5 月 17 日提申) 及 60/411,854 (2002 年 9 月 18 日提申)，其全文併入於此作為參考。

電泳組成物(亦即內相)可藉由單一 Si 染料或單一 Cu 染料或兩種染料之組合來產生顏色。當使用兩種染料之混合物時，Si 染料對 Cu 染料之重量比較佳在 7:3 到 1:9 範圍內，更佳在 4:6 到 2:8 範圍內。

#### f. 其它添加劑

除了前述成分之外，添加劑例如殼層形成反應所用之觸媒，電荷佐劑，電解質，抗氧化劑，UV 安定劑，單氧驟冷劑，氣體吸收劑，界面活性劑，保護膠體或聚合分散

劑或流變改質劑亦可併入內相中。在內相和外相之間的黏度比率在粒子大小控制上是很重要的。在一些例子，可以加入短效溶劑或稀釋劑以降低內相之黏度並隨後在密封程序期間或之後被脫除掉。

## II 外相(連續相)

一般而言，外相可包括溶劑，在內相中殼層形成物質所用之補充增鏈劑或交聯劑，及視需要之保護膠體或聚合分散劑以安定內相。

### a. 有機溶劑

使用有機溶劑在本發明中。合適有機溶劑為內相中所用之與鹵化或氟化溶劑或溶劑混合物不溶混的溶劑。彼等不應參與殼層形成反應。具有沸點溫度在 40-200°C 之間的溶劑為較佳的。具有沸點溫度在 60-150°C 之間的疏水性溶劑為更佳的。外相所用之合適有機溶劑之實例包括但不限於有機溶劑如己烷，環己烷，庚烷，辛烷，壬烷，癸烷，癸基苯，Isopar，nonapar，醋酸乙酯，醋酸丙酯，醋酸丁酯，丙酮，甲基乙基酮(MEK)，甲基丙基酮(MPK)，甲基丁基酮(MBK)，四氫呋喃(THF)，1,2-二烷氧基乙烷，2-甲氧基乙基醋酸酯或類似物。

### b. 補充增鏈劑或交聯劑

界面殼層形成反應所用之合適增鏈劑或交聯劑可為多官能反應物，其包括能與來自內相之官能單體或低聚物界面聚合/交聯之反應性官能基以形成環繞本發明之鹵化、尤其是氟化內相的交聯殼層。

在外相中之多官能反應物之補充反應基可由內相中所用之殼層形成單體或低聚物所決定，反之亦然。在兩相中反應基對之實例可包括，但不限於胺基/異氰酸酯，胺基/硫異氰酸酯，胺基/醯基氯或酐，胺基/氯甲酸鹽，胺基/環氧化物，醇/異氰酸酯，醇/硫異氰酸酯，硫醇/異氰酸酯，硫醇/硫異氰酸酯，水/異氰酸酯，碳化二亞胺/環氧化物，醇/矽氧烷及其類似物。

可轉換兩相之官能基。例如，在一具體實施例中，在內相中之殼層形成反應物可為氟化三異氰酸酯或聚異氰酸酯，且在外相中之補充增鏈劑或交聯劑可為二胺或三胺。在另一具體實施例中，氟化二胺或三胺可被用於內相中，然而，三異氰酸酯或聚異氰酸酯被用於外相中。

合適作為在外相中之補充反應物之胺及醇類包括，但不限於乙二胺，二乙三胺，異佛爾酮二胺，環己二胺，三胺基乙基胺，Jeffermine，聚亞胺，三乙醇胺，丁二醇，戊二醇，己二醇，三羥甲基丙烷，季戊四醇，二季戊四醇，N,N,N',N'-肆-(2-羥乙基)乙二胺，丙烯酸多元醇，例如 2-羥乙基丙烯酸酯，聚酯或聚醚多元醇（例如來自 Bayer 之 Baycoll，Rucoflex 或 Desmophen）之共聚物。

合適作為在外相中之增鏈劑或交聯劑之異氰酸酯及環氧化物包括，但不限於聚異氰酸酯如來自 Bayer 之 Desmodure 聚異氰酸酯，聚環氧化物如(3,4-環氧環己基)甲基-3,4-環氧環己烷羧酸酯，縮水甘油基丙烯酸酯之共聚物，來自 Loctite 之 Loctite 3355，來自 Resolution

Performance Products(Houston, TX)之環氧樹脂或類似物。

具有超過一個用於殼層形成反應之官能基之補充增鏈劑或交聯劑亦是有用的。實例包括但不限於 Silquest 有機官能矽烷如乙醇胺，二乙醇胺，胺基矽烷 A-1100，A-1120，A-2120，A-1130 或 A-1170，脲基矽烷 Y-11542，異氰酸矽烷 A-1310，環氧矽烷 A-187 或 A-186，硫醇矽烷 A-189，烯烴矽烷 A-171 或 A-174 及其類似物。

當高度氟化溶劑被用來作為內相中介電溶劑，具有低程度氟化（小於 30 重量%）之補充增鏈劑或交聯劑可被用於外相中以改良界面聚合/交聯反應及所得分散體安定性。

### c.保護膠體

保護膠體為溶於外相中之界面活性劑、分散劑或聚合物以幫助內相乳化於外相中及安定所得乳液。保護膠體之選擇係取決於外相中所用之溶劑。對於溶劑之酮、酯及醚類型，合適保護膠體包括，但不限於丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯共聚物，苯乙烯共聚物，馬來酐共聚物，乙烯醚共聚物，乙基醋酸酯共聚物，乙二醇或丙二醇共聚物，吡咯烷酮共聚物，乙基噁唑啉共聚物，聚酯，矽氧烷共聚物，及可使用含有氟化嵌段或接枝鏈之嵌段共聚物或接枝共聚物。對於碳氫化合物溶劑，可使用乙烯基烷類共聚物，二烯共聚物如聚丁二烯及聚戊二烯共聚物，長鏈丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯共聚物如癸基丙烯酸酯共聚物或含氟化嵌段或接枝鏈之嵌段共聚物或接枝共聚物。市售可得之聚合物分

散劑如來自 Avecia, Ltd. (Charlotte, NC)之 Solsperse 超分散劑(hyperdispersants), 來自 King Industries (Norwalk, CT)之 Disparion 分散劑或來自 BFGoodrich (Cleveland, OH)之 Carboset 共聚物亦是有益的。

當高度氟化溶劑被用來作為內相中之介電溶劑時, 具有低氟化程度(小於 30 重量%)之保護膠體可被用來改良界面/交聯反應及所得分散安定性。

#### d. 其它視需要添加劑

其它視需要添加劑包括但不限於用於殼層形成反應之觸媒, 電荷佐劑, 電解質, 抗氧化劑, UV 安定劑, 單電鍵氧抑制劑(oxygen quencher), 氣體吸收劑, 界面活性劑, 保護膠體或聚合分散劑或流變改質劑亦可併入外相中。

### III. 密封方法

本發明之電泳膠囊較佳是在內相乳化到連續相期間或之後由界面聚合/交聯之密封方法來製備的。為了進一步改良膠囊之物化性質, 可藉由從外相原地聚合而在第一殼層周圍形成第二殼層。

內相可藉由分散顏料或含顏料粒子如  $\text{TiO}_2$  粒子到含有鹵化殼層形成物質溶在鹵化(較佳氟化)介電溶劑或溶劑混合物所成之溶液中。內相亦可包括對比著色劑, 電荷控制劑及其它添加劑。內相分散體可藉由傳統分散或研磨機制如均質機, 超音波振碎機, 膠體研磨機, 高剪力混合機或類似物來製備。另外, 具有化學鍵結保護膠體及/或電荷控制劑且與介電溶劑密度匹配之含顏料微粒子可藉由揭示於

前之共同繫屬申請案（美國專利申請案 60/345936，60/345934，10/335210，10/335051，60/400021 及 60/418078）中之任何方法製備而得。

外相可包括溶在有機溶劑中之補充增鏈劑或交聯劑，而該有機溶劑係不溶混於內相之介電溶劑。當塗覆聚合物之含顏料微粒子被用於內相中時，用於外相中所使用之有機溶劑不應是含顏料微粒子之聚合物基質所用之良好溶劑或塑化劑。

為了形成電泳膠囊，內相被乳化到連續相中。然後由於內相之鹵化殼層形成單體或低聚物和外相之補充增鏈劑或交聯劑之間的界面聚合/交聯，殼層被形成於每個內相液滴周圍。

除了用於殼層形成反應之補充增鏈劑或交聯劑之外，保護膠體亦可被視需要加入外相中，以改良分散體安定性及粒子大小分布。保護膠體可為帶電荷或不帶電荷。含有官能基以化學鍵結保護膠體到膠囊表面上之反應性保護膠體亦可被用來改良分散體安定性及電泳膠囊分散體之流變性質。

本發明之電泳膠囊之大小可在 20-300 微米範圍，較佳在 30-150 微米範圍，且更佳在 40-100 微米範圍。

使用本發明高性能膠囊作為顯示盒之電泳顯示器或裝置可依照美國專利案 5930026 所揭示之步驟來組裝。另外，膠囊可塗覆到第一基板或電極層上。膠囊層隨後可藉由如塗覆、印刷、蒸氣沉積、濺鍍或其組合之方法覆蓋有保





乙烷及 5 克  $\alpha, \alpha, \alpha$ -三氟甲苯。持續回流另一 10 小時以完成反應。在溶劑被剝除後，獲得黏滯液體。紅外光譜顯示在  $1730\text{cm}^{-1}$  處的發射帶，其特點為在產物中胺基甲酸乙酯基。

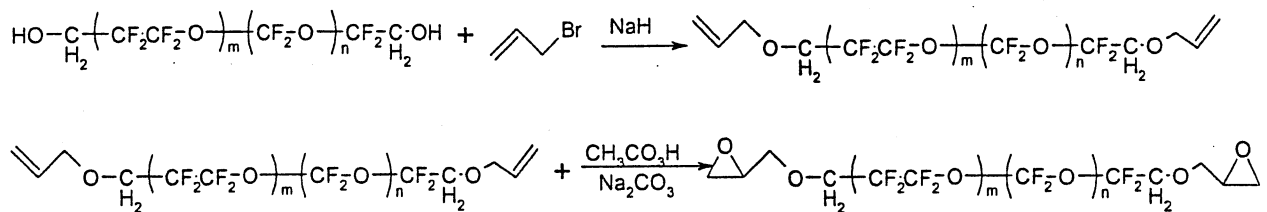
藉由相同反應步驟從各種不同氟化醇合成一系列氟化多官能異氰酸酯，該氟化醇包括 1H,1H,11H-全氟-1-十二烷醇 (Aldrich)，Zonyl FSO 及 FSN (杜邦) 及 2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-1-戊醇 (Aldrich)。

相似地，其它多官能鹵化、較佳氟化異氰酸酯可由反應鹵化、尤其是氟化二醇如 Fluorolink (來自奧希蒙特) 與過量 Desmodure N3400 來合成以形成氟化四異氰酸酯。

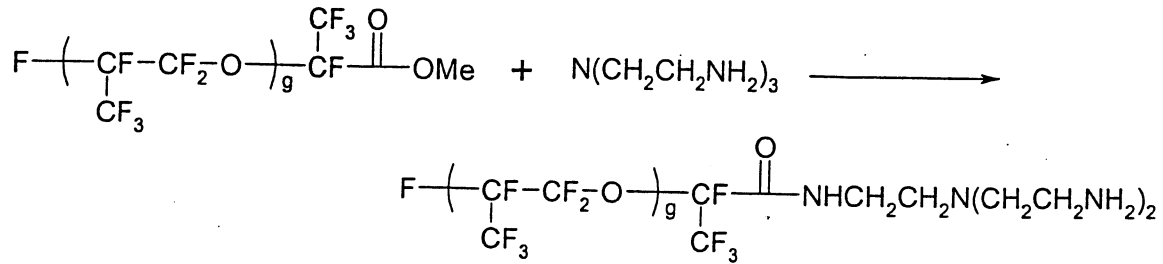
## 製備 2

### 製備作為內相中殼層形成物質之氟化環氧化物

根據下述反應途徑合成氟化環氧化物。Fluorolink D (來自奧希蒙特) 係與過量氫化鈉處理，且烯丙基溴被加入所得混合物中以產生氟化二烯，其隨後以過酸氧化以形成氟化二環氧化物。



另外，多官能氟化環氧化物可由反應多官能氟化醇與表氯醇來合成。

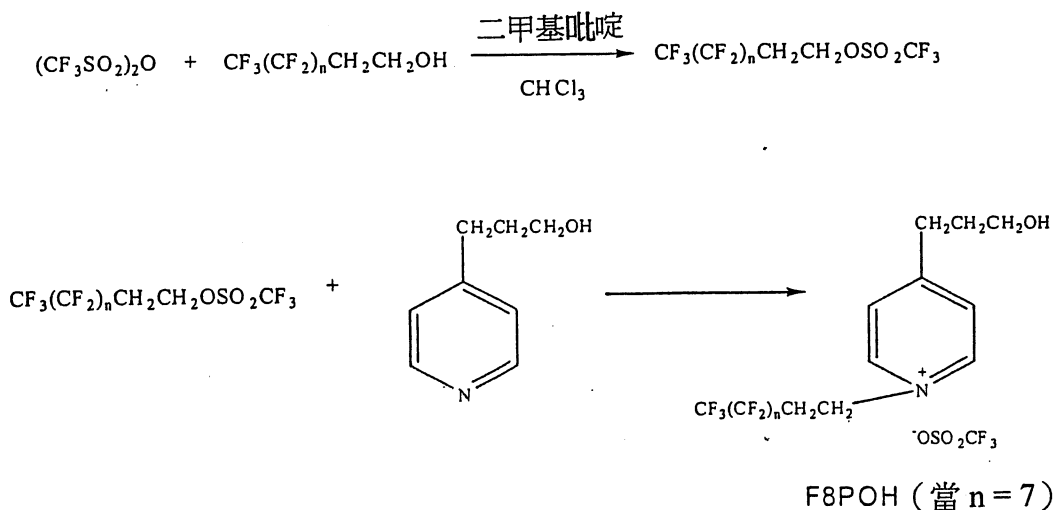
製備 3合成作為內相中殼層形成物質之氟化胺

將 17.8 克 Krytox® 甲酯（分子量 = 約 1780，g = 約 10，來自杜邦公司）溶解於含有 12 克 1,1,2-三氟三氟乙烷（Aldrich 公司）和 1.5 克  $\alpha, \alpha, \alpha$ -三氟甲苯（Aldrich 公司）的溶劑混合物中。在室溫、攪拌下，經過 2 小時所得的溶液滴入另一溶液，該溶液為 25 克  $\alpha, \alpha, \alpha$ -三氟甲苯和 30 克 1,1,2-三氟三氟乙烷中含有 7.3 克三（2-胺基乙基）胺（Aldrich 公司）。然後再攪拌混合物 8 小時以使反應完全。粗產物的紅外光譜清楚地表明在  $1780\text{cm}^{-1}$  處甲酯的  $\text{C}=\text{O}$  振動消失，而在  $1695\text{cm}^{-1}$  處出現醯胺產物的  $\text{C}=\text{O}$  振動。通過旋轉蒸發及其後的在  $100^\circ\text{C}$  真空汽提 4 至 6 小時除去溶劑。然後將粗產物溶解於 50ml 的  $\text{PFS}_2$  溶劑（來自奧希蒙特公司的全氟聚醚），用 20ml 的乙酸乙酯萃取 3 次，之後進行乾燥，獲得 17 克純產物（ $R_f$ -胺 1900），該產物在 HT200 中表現出極好的溶解性。

根據相同的步驟，還合成具有不同分子量之其它反應性  $R_f$  胺，如  $R_f$ -胺 4900（g = 約 30）， $R_f$ -胺 2000（g = 約 11）， $R_f$ -胺 800（g = 約 4）及  $R_f$ -胺 650（g = 約 3）。

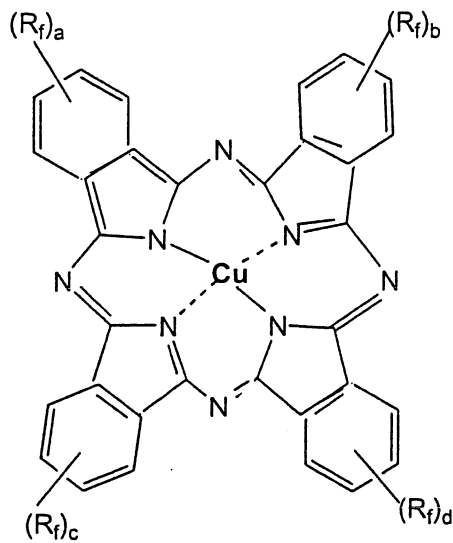
製備 4製備溶於氟化溶劑中之含 TiO<sub>2</sub> 微粒子

9.50 克 Desmodur®N3400 脂族聚異氰酸酯（來自 Bayer AG 公司）及 0.49 克 TEA（來自 Dow 化學公司之三乙醇胺）係溶於 3.79 克乙酮。在所得溶液中加入 13 克 TiO<sub>2</sub> R706（杜邦公司），並於室溫下使用轉子-定子均質機（IKA ULTRA-TURRAX T25）均勻化 2.5 分鐘。加入含 0.45 克 F8POH（參見下述結構，其根據共同繫屬申請案，美國專利申請 60/400,021 及 60/418,078 中所揭示之步驟製備）、1.35 克聚環氧丙烷（Mw=750，來自 Aldrich）和 2.47 克丙酮（以 GC 測量最小為 99.9%，Burdick & Jackson）之溶液，並均勻化 1 分鐘；且最加入 0.32 克之 2%二月桂酸二丁錫溶於丙酮中所成之溶液（Aldrich 公司），再均勻化歷時額外數分鐘。



在所得淤漿中加入溶於 40.0 克 HT-200(來自奧希蒙特)之 0.9 克 R<sub>f</sub>-胺 4900（來自製備 3）並均化 2 分鐘，接著為加入溶於 33.0 克 HT-200 之另外 0.9 克 R<sub>f</sub>-胺 4900 及

0.35 克全氟 Cu 酞花青染料及根據 USP 3,281,426(1966)所  
教示之步驟製備之  $\text{CuPc-C}_8\text{F}_{17}$ ，並均勻化 2 分鐘。



$\text{CuPc-C}_8\text{F}_{17}$

( $\text{R}_f = \text{C}_8\text{F}_{17}$ ,  $a=b=c=d=1$ )

獲得低黏度含  $\text{TiO}_2$  微粒子之分散體。微粒子分散體然後於  $50^\circ\text{C}$  下被加熱過夜，然後並於低剪力下及於  $80^\circ\text{C}$  下攪拌另一小時以後硬化粒子。經後硬化微粒子分散體係經由 400 網目 (38 微米) 過濾，而所過濾分散體之固體含量係使用 IR-200 濕氣分析器 (Denver Instrument 公司) 量測為 32 重量%。所過濾分散體之粒子大小分布係使用 Beckman Coulter LS230 粒子分析器量測。平均直徑為  $1.02\mu\text{m}$ ，而標準偏差為  $0.34\mu\text{m}$ 。

### 實施例 1

#### 藉由界面聚合/交聯以微囊封裝電泳內相

含有 15.7 重量份之在製備 1 所製備之氟化聚異氰酸酯，40 重量份之在製備 4 所製備之含  $\text{TiO}_2$  微粒子分散體 (32% 固體)，1 重量份之在製備 4 所揭示之  $\text{CuPc-C}_8\text{F}_{17}$  及 43.3 重量份 HT-200 的電泳內相被徹底混合且經由 400 網目過濾。所過濾內相係在低剪力下被乳化到外相中，該外

相包括 1.3 重量份三乙四胺，3 重量份 Solsperse 超分散劑 3000 (Avecia, Ltd.)，2 重量份 Kraton D1107 (來自 Kraton Polymer, Houston, TX)，2 重量份之 1%二月桂酸二丁錫溶於 MEK 中所成之溶液及 200 重量份之 MEK 及 Isopar G(2:8)之混合物。

界面交聯反應被容許在 50°C 歷時 3 小時完成反應，並在回流溫度下後硬化歷時額外數小時，及經由 100 網目篩過濾。平均膠囊大小經由 Coulter 計數器測量為約 60 微米。

10 重量份所得電泳膠囊然後與含有 0.7 重量份 Ebecry 8301(來自 UCB 化學公司, Symrna, GA)及 0.7 重量份 IROSTIC P9815-20(來自 Huntsman Polyurethanes)及 0.02 重量份 Iragcure 907 之可 UV 硬化黏合劑，並塗覆於 ITO/PET 基板(5 密耳 OC50, 來自 CPFilms, Martinsville, VA)且乾燥之。所塗覆厚度經估算為約 80 微米。經塗覆膠囊層被 UV 部分硬化及層壓成第二電極層，再 UV 後硬化以完成 EPD 組裝。

### 實施例 2

重複實施例 1 之密封步驟，除了以 Butvar 72(來自 Solutia Inc., St. Louis, MO)及 IROSTIC P9812-20(來自 Huntsman Polyurethanes)及 MPK/Isopar G(8/2)分別取代 Solsperse 超分散劑 3000, Kraton D1107 及外相溶劑 (MEK/IsoparG; 2/8) 之外。平均膠囊大小經 Coulter 計數器測量為約 65 微米。

10 重量份所得電泳膠囊然後與含有 0.7 重量份 Ebecry 8301(來自 UCB 化學公司, Smyrna, GA), 0.7 重量份之 IROSTIC P9815-20(來自 Huntsman Polyurethanes)及 0.02 重量份 Iragcure 907 之可 UV 硬化黏合劑混合, 並塗覆於 ITO/PET 基板(5 密耳 OC50, 來自 CPFilms, Martinsville, VA)且乾燥之。塗覆厚度經估算為約 55 微米。經塗覆膠囊片被 UV 部分硬化並切成一半。其中一半被層壓成第二電極層, 再 UV 後硬化以完成 EPD 組裝。另外一半被覆蓋上約 2.5 克/平方英尺之相同 UV 膠囊黏合劑(50/50, Ebecry 8301/IROSTIC P9815-20), 再 UV 後硬化之。

前者被評估作為電泳顯示器, 而後者被評估為可再寫入記憶介質。

### 實施例 3

含有 20 重量份之在製備 3 所製備之氟化胺,  $R_f$ -胺 1900( $M_w \sim 1900$ ), 40 重量份之在製備 4 所製備之含  $TiO_2$  微粒子分散體(32%固體), 1 重量份  $CuPc-C_8F_{17}$  及 39 重量份 HT-200 的電泳內相被徹底混合且經由 400 網目篩過濾。所過濾內相係在低剪力下被乳化到外相中, 該外相包括 4.0 重量份 Desmodure N3400(Bayer), 3 重量份 Solsperse 超分散劑 3000(來自 AVECIA, Ltd.), 2 重量份 Kraton D1107(來自 Kraton Polymer, Houston, TX), 2 重量份之 1%DBTDL 溶於 MEK 中所成之溶液及 200 重量份之 MEK 及 Isopar G(2:8)之混合物。

界面交聯反應被容許在  $50^\circ C$  歷時 3 小時完成反應,

並在回流溫度下後硬化歷時額外數小時。平均膠囊大小經由 Coulter 計數器測量為約 80 微米。

10 重量份所得電泳膠囊然後與含有 0.7 重量份 Ebecry 8301(來自 UCB 化學公司, Smyrna, GA), 0.7 重量份之 IROSTIC P9815-20(來自 Huntsman Polyurethanes)及 0.02 重量份 Iragcure 907 之可 UV 硬化黏合劑, 並塗覆於 ITO/PET 基板(5 密耳 OC50, 來自 CPFilms, Martinsville, VA)且乾燥之。所塗覆厚度經估算為約 80 微米。經塗覆膠囊層被 UV 部分硬化及層壓成第二電極層, 再 UV 後硬化以完成 EPD 組裝。

當本發明已經參照特定具體實施例說明時, 應瞭解熟習該項技術者可進行各種不同變化及等效物之取代, 而不脫離本發明之真實精神及範疇。此外, 可對本發明之目的、精神及範疇, 採用特定情況, 材料, 組成物, 方法, 方法步驟等來進行修飾。所有這些修飾意圖在所附申請專利範圍之範疇中。

**伍、中文發明摘要：**

本發明係關於一種適合作為電泳顯示器之顯示盒之新穎非水性膠囊及製造其之密封方法。

**陸、英文發明摘要：**

The present invention is directed to novel non-aqueous capsules suitable as display cells for an electrophoretic display and the encapsulation process for their manufacture.



**柒、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第( 無 )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

**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：P2108875

※ 申請日期：P2.4.17

※ IPC 分類：

G02F1/167

**壹、發明名稱：**(中文/英文)

用於電泳顯示器之高性能膠囊

HIGH PERFORMANCE CAPSULES FOR ELECTROPHORETIC  
DISPLAYS

**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)

侯豐謹 / HO, ANDREW

**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, California 94538, USA

**國籍：**(中文/英文) 美國 / USA

**參、發明人：**(共 2 人)

**發明人 1**

**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, CA 95014, U.S.A.

**國籍：**(中文/英文) 美國 / USA

### 拾、申請專利範圍：

1、一種非水性電泳膠囊，其包括鹵化聚合殼層及密封於其中的電泳組成物，其中該電泳組成物包括分散於介電溶劑中之帶電荷顏料粒子或含顏料微粒子。

2、根據申請專利範圍第 1 項的非水性電泳膠囊，其中該鹵化聚合殼層為氟化聚合殼層。

3、根據申請專利範圍第 1 項的非水性電泳膠囊，其中該介電溶劑為鹵化溶劑或溶劑混合物。

4、根據申請專利範圍第 3 項的非水性電泳膠囊，其中該鹵化溶劑為具有氟含量高於 20 重量%之氟化溶劑。

5、根據申請專利範圍第 4 項的非水性電泳膠囊，其中該鹵化溶劑為具有氟含量高於 50 重量%之氟化溶劑。

6、根據申請專利範圍第 4 項的非水性電泳膠囊，其中該氟化溶劑或溶劑混合物包括全氟聚醚或氫氟聚醚。

7、根據申請專利範圍第 6 項的非水性電泳膠囊，其中該氟化聚醚或氫氟聚醚為選自由杜邦(Du Pont)之 K-及 E-系列及奧希蒙特(Ausimont)之 HT-或 ZT-系列所組成之族群中。

8、根據申請專利範圍第 1 項的非水性電泳膠囊，其中該顏料粒子為  $\text{TiO}_2$  粒子或含  $\text{TiO}_2$  微粒子。

9、根據申請專利範圍第 1 項的非水性電泳膠囊，

其中該含顏料微粒子為與介電溶劑密度匹配之含  $\text{TiO}_2$  微粒子。

10、根據申請專利範圍第 1 項的非水性電泳膠囊，其中該電泳組成物進一步包括電荷控制劑。

11、根據申請專利範圍第 1 項的非水性電泳膠囊，其中該電泳組成物進一步包括對比著色劑。

12、根據申請專利範圍第 1 項的非水性電泳膠囊，其中該電泳組成物進一步包括添加劑。

13、根據申請專利範圍第 12 項的非水性電泳膠囊，其中該添加劑為殼層形成反應之觸媒，電荷佐劑，電解質，抗氧化劑，UV 安定劑，單電鍵氧抑制劑(oxygen quencher)，氣體吸收劑，界面活性劑，保護膠體或聚合分散劑或流變改質劑。

14、根據申請專利範圍第 13 項的非水性電泳膠囊，其中該添加劑經鹵化。

15、根據申請專利範圍第 14 項的非水性電泳膠囊，其中該添加劑經氟化。

16、一種製備適合作為電泳顯示器之顯示盒之非水性膠囊之密封方法，該方法包括乳化含有分散於鹵化溶劑中之顏料粒子或含顏料微粒子，及鹵化殼層形成物質的內相到含有補充增鏈劑或交聯劑於有機溶劑中的外相中。

17、根據申請專利範圍第 16 項的方法，其中該鹵化溶劑為具有總氟含量高於 20 重量%之氟化溶劑或溶劑混合物。

18、根據申請專利範圍第 17 項的方法，其中該鹵化溶劑為具有總氟含量高於 50 重量%之氟化溶劑或溶劑混合物。

19、根據申請專利範圍第 17 項的方法，其中該氟化溶劑為全氟聚醚或氫氟聚醚。

20、根據申請專利範圍第 19 項的方法，其中該氟化聚醚或氫氟聚醚為選自由杜邦之 K-及 E-系列及奧希蒙特之 HT-或 ZT-系列所組成之族群中。

21、根據申請專利範圍第 16 項的方法，其中在內相中之該殼層形成物質為氟化反應單體或低聚物，其為選自由氟化多官能胺類、異氰酸酯類、硫異氰酸酯類、環氧化物類、醯基氯類、酸酐類、氯甲酸酯類、烷氧基矽烷類、胺類、脲、硫脲、硫醇類、醇類和它們的預縮合物所組成之族群中。

22、根據申請專利範圍第 21 項的方法，其中該鹵化反應單體或低聚物為具有氟含量為高於 10 重量%之氟化單體或低聚物。

23、根據申請專利範圍第 22 項的方法，其中該鹵化反應單體或低聚物為具有氟含量為高於 30 重量%之氟化單體或低聚物。

24、根據申請專利範圍第 16 項的方法，其中該鹵化殼層形成物質為選自由下列所組成之族群中：



機溶劑具有沸點為 40-200°C。

30、根據申請專利範圍第 29 項的方法，其中該有機溶劑具有沸點為 60-150°C。

31、根據申請專利範圍第 28 項的方法，其中該有機溶劑為己烷，環己烷，庚烷，辛烷，壬烷，癸烷，癸基苯，Isopar，nonapar，醋酸乙酯，醋酸丙酯，醋酸丁酯，丙酮，甲基乙基酮(MEK)，甲基丙基酮(MPK)，甲基丁基酮(MBK)，四氫呋喃(THF)，1,2-二烷氧基乙烷或 2-甲氧基乙基醋酸酯所組成之族群中。

32、根據申請專利範圍第 16 項的方法，其中在內相中鹵化殼層形成物質與外相中補充增鏈劑或交聯劑反應以在界面上形成交聯殼層，及在其中密封內相。

33、根據申請專利範圍第 32 項的方法，其中在內相中殼層形成物質之官能基及在外相中之補充增鏈劑或交聯劑之官能基為選自由胺/異氰酸酯，胺/硫異氰酸酯，胺/醯基氯或酐，胺/氯甲酸鹽，胺/環氧化物，醇/異氰酸酯，脲/異氰酸酯，醇/硫異氰酸酯，硫醇/異氰酸酯，硫醇/硫異氰酸酯，脲/硫醇異氰酸酯，硫脲/異氰酸酯，硫脲/硫異氰酸酯，碳化二亞胺/脲，碳化二亞胺/環氧化物，醇/矽氧烷及異氰酸酯/水所組成之族群中。

34、根據申請專利範圍第 16 項的方法，其中在內相中該鹵化殼層形成物質為氟化多官能胺類、醇、環氧化物或異氰酸酯。

35、根據申請專利範圍第 16 項的方法，其中該內

相進一步包括電荷控制劑。

36、根據申請專利範圍第 16 項的方法，其中該內相進一步包括對比著色劑。

37、根據申請專利範圍第 16 項的方法，其中內相劑進一步包括可在密封期間或之後被脫除的短效溶劑。

38、根據申請專利範圍第 16 項的方法，其中該內相進一步包括添加劑。

39、根據申請專利範圍第 38 項的方法，其中該添加劑被鹵化。

40、根據申請專利範圍第 39 項的方法，其中該添加劑被氟化。

41、根據申請專利範圍第 38 項的方法，其中在內相中添加劑為殼層形成反應之觸媒，電荷佐劑，電解質，抗氧化劑，UV 安定劑，單電鍵氧抑制劑(oxygen quencher)，氣體吸收劑，界面活性劑，保護膠體或聚合分散劑或流變改質劑。

42、根據申請專利範圍第 16 項的方法，其中該外相進一步包括保護膠體。

43、根據申請專利範圍第 16 項的方法，其中該外相進一步包括添加劑。

44、根據申請專利範圍第 43 項的方法，其中添加劑為殼層形成反應之觸媒，電荷佐劑，電解質，抗氧化劑，UV 安定劑，單電鍵氧抑制劑(oxygen quencher)，氣體吸



收劑，界面活性劑，保護膠體或聚合分散劑或流變改質劑。

45、一種電泳顯示器，其包括：

a)含有鹵化聚合殼層及密封於其中之電泳組成物之非水性膠囊的配置，其中該電泳組成物包括分散於介電溶劑中之帶電荷顏料粒子或含顏料微粒子；

b)黏合非水性膠囊之黏合劑，及

c)塗覆膠囊及黏合劑之第一基板。

46、根據申請專利範圍第 45 項的電泳顯示器，其進一步包括於膠囊層上之保護塗層。

47、根據申請專利範圍第 45 項的電泳顯示器，其進一步包括配置於膠囊層上之第二基板。

48、根據申請專利範圍第 47 項的電泳顯示器，其中二個基板中至少一個為電極基板。

49、根據申請專利範圍第 47 項的電泳顯示器，其中兩個基板中至少一個為透明的。

50、根據申請專利範圍第 47 項的電泳顯示器，其中至少一個基板包括面向膠囊層之電極層。

51、根據申請專利範圍第 50 項的電泳顯示器，其中基板或電極層係藉由塗覆、印刷、蒸氣沉積、濺鍍、層壓或其組合來置於膠囊層上。

52、根據申請專利範圍第 46 項的電泳顯示器，其中該保護塗層包括微粒填料。

53、根據申請專利範圍第 45 項的電泳顯示器，其

進一步包括於第一基板之非塗覆膠囊之表面上的覆蓋層。

54、根據申請專利範圍第 53 項的電泳顯示器，其中該覆蓋層包括微粒填料。

55、根據申請專利範圍第 47 項的電泳顯示器，其進一步包括於第二基板之非塗覆膠囊表面上的覆蓋層。

56、根據申請專利範圍第 55 項的電泳顯示器，其中該覆蓋層包括微粒填料。

57、根據申請專利範圍第 45 項的電泳顯示器，其中該介電溶劑為鹵化溶劑或溶劑混合物。

58、根據申請專利範圍第 57 項的電泳顯示器，其中該鹵化溶劑為具有總氟含量高於 20 重量%之氟化溶劑。

59、根據申請專利範圍第 58 項的電泳顯示器，其中該鹵化溶劑為具有總氟含量高於 50 重量%之氟化溶劑。

60、根據申請專利範圍第 58 項的電泳顯示器，其中該鹵化溶劑為全氟聚醚或氫氟聚醚。

61、根據申請專利範圍第 60 項的電泳顯示器，其中該氟化聚醚或氫氟聚醚為選自由杜邦之 K-及 E-系列或奧希蒙特之 HT-或 ZT-系列所組成之族群中。

62、根據申請專利範圍第 45 項的電泳顯示器，其中該顏料為  $\text{TiO}_2$ 。

63、根據申請專利範圍第 45 項的電泳顯示器，其中該電泳組成物進一步包括對比著色劑。

64、根據申請專利範圍第 45 項的電泳顯示器，其中該電泳組成物進一步包括電荷控制劑。