



(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 201630920 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：104139231

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 25 日

(51)Int. Cl.：

C07F7/04 (2006.01)

B01J13/02 (2006.01)

C09D183/04 (2006.01)

C09D183/06 (2006.01)

C09D5/00 (2006.01)

G02B5/02 (2006.01)

G02B1/111 (2015.01)

(30)優先權：2014/11/25

美國

62/084,170

(71)申請人：片片堅俄亥俄州工業公司(美國) PPG INDUSTRIES OHIO, INC. (US)

美國

(72)發明人：盧 松偉 LU, SONGWEI (US)；凡納 諾伊 VANIER, NOEL (US)；徐 相凌 XU,

XIANGLING (US)；司翰堤 史瓦路普 SWARUP, SHANTI (US)；馬汀 大衛 C

MARTIN, DAVID C. (US)；歐森 卡特 G OLSON, KURT G. (US)；史基溫德曼

伊瑞納 SCHWENDEMAN, IRINA (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：0 共 30 頁

(54)名稱

可固化成膜溶膠-凝膠組合物及由其等形成之防眩經塗覆物件

CURABLE FILM-FORMING SOL-GEL COMPOSITIONS AND ANTI-GLARE COATED ARTICLES FORMED FROM THEM

(57)摘要

本發明提供一種實質上不含有無機氧化物粒子之可固化成膜溶膠-凝膠組合物。該等組合物含有：四烷氧基矽烷；溶劑成分；及非氧化物粒子，及額外含有 i)礦物酸或 ii)環氧基官能三烷氧基矽烷及含金屬催化劑。本發明亦關於由其等製得之顯示防眩性質之經塗覆物件，及一種在基板上形成防眩塗層之方法。

Curable film-forming sol-gel compositions that are essentially free of inorganic oxide particles are provided. The compositions contain: a tetraalkoxysilane; a solvent component; and non-oxide particles, and further contain either i) a mineral acid or ii) an epoxy functional trialkoxysilane and a metal-containing catalyst. The subject invention also pertains to coated articles demonstrating antiglare properties prepared therefrom and a method of forming an antiglare coating on a substrate.

201630920

發明摘要

※ 申請案號：104139231

※ 申請日：104/11/25

※IPC 分類：

G07F 7/04 (2006.01)**B01J 13/02** (2006.01)**G09D 183/04** (2006.01)**G09D 183/06** (2006.01)**G09D 5/00** (2006.01)**G02B 5/02** (2006.01)**G02B 1/11** (2015.01)

【發明名稱】

可固化成膜溶膠-凝膠組合物及由其等形成之防眩經塗覆物件

CURABLE FILM-FORMING SOL-GEL COMPOSITIONS AND
ANTI-GLARE COATED ARTICLES FORMED FROM THEM

【中文】

本發明提供一種實質上不含有無機氧化物粒子之可固化成膜溶膠-凝膠組合物。該等組合物含有：四烷氧基矽烷；溶劑成分；及非氧化物粒子，及額外含有i)礦物酸或ii)環氧基官能三烷氧基矽烷及含金屬催化劑。本發明亦關於由其等製得之顯示防眩性質之經塗覆物件，及一種在基板上形成防眩塗層之方法。

【英文】

Curable film-forming sol-gel compositions that are essentially free of inorganic oxide particles are provided. The compositions contain: a tetraalkoxysilane; a solvent component; and non-oxide particles, and further contain either i) a mineral acid or ii) an epoxy functional trialkoxysilane and a metal-containing catalyst. The subject invention also pertains to coated articles demonstrating antiglare properties prepared therefrom and a method of forming an antiglare coating on a substrate.

【代表圖】

【本案指定代表圖】： 無

【本代表圖之符號簡單說明】：

無

【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，請勿任意更動)

【發明名稱】

可固化成膜溶膠-凝膠組合物及其等形成之防眩經塗覆物件
CURABLE FILM-FORMING SOL-GEL COMPOSITIONS AND
ANTI-GLARE COATED ARTICLES FORMED FROM THEM

【技術領域】

本發明係關於可固化成膜溶膠-凝膠組合物、由此等組合物形成的顯示防眩性質之經塗覆物件、及在基板上形成防眩塗層之方法。

【先前技術】

資訊顯示器諸如觸控螢幕顯示器在互動式電子裝置中越來越頻繁地出現。期望降低螢幕眩光、由入射光反射所引起之亮度來最大化在不同照明環境中顯示器之可見度。存在各種降低透明基板表面眩光之已知方法。一例示性方法包括將光干涉塗層堆疊沉積在基板上，其藉由利用在鄰近薄膜中之光干涉來降低反射。此等膜一般具有約可見光標稱波長四分之一或二分之一之厚度，取決於塗層與基板之相對折射率而定。干涉塗層降低眩光但不降低解析度。然而，其之沉積係相對昂貴，需要使用真空沉積技術諸如濺鍍及精密的製造條件，或極精密的烷氧化物溶液浸塗技術，與隨後的乾燥及燒成步驟。必須遵守嚴格的處理參數以獲得期望結果。

另一降低顯示器上眩光之方法包括於基板之表面形成光散射構件，諸如藉由機械或化學改變該基板之最外表面或通過在該玻璃基板上使用漫射體塗層或降低眩光膜。

一些防眩塗層導致由來自規則顯示器像素矩陣之光與存在於該

防眩塗層表面之不規則微結構之交互作用所引起的稱為視覺閃光效應之不期望視覺副作用。多數防眩表面諸如酸蝕刻防眩表面在高每英吋像素(PPI)顯示器上具有閃光問題。

另一選擇係使用填充物。填充物於塗層工業中被廣泛用來影響光澤度且已知其在眾多情形下對基板提供眩光降低。填充物藉由影響施加塗層之表面粗糙度來控制光澤度。

亦已嘗試蝕刻基板之外表面或者化學或機械修飾沉積在基板上之塗層外表面來努力藉由光的漫反射降低眩光。此等修飾技術具有若干缺陷。藉由化學方式蝕刻涉及處理及存放一般具高度腐蝕性的化合物(例如，氫氟酸)。鑒於愈來愈嚴格之環境法，此等化合物會產生加工及處理問題。藉由非化學方式蝕刻(諸如藉由噴砂)需要額外及昂貴加工操作。

對於觸控螢幕(諸如彼等用於智慧型手機及平板電腦者)而言，期望一種持久、抗污跡塗層以確保該觸控螢幕表面之清潔及清晰。亦期望該抗污跡塗層具有非常平滑、柔順、及滑順的觸感。各種超疏水塗層已顯示不同程度的抗污跡性質及滑順性。然而，非常難以達成更佳磨損耐久性，如使用#0000鋼絲絨在超過6000循環後，及 ≤ 0.03 之摩擦係數(COF)所測試。

將期望提供在基板上形成防眩塗層同時避免先前技術缺陷之組合物，及提供顯示優良性質(包括防眩)之經塗覆物件諸如觸控螢幕顯示器。

【發明內容】

本發明提供一種實質上不含有無機氧化物粒子之可固化成膜溶膠-凝膠組合物。該可固化成膜溶膠-凝膠組合物包括：(i)四烷氧基矽烷；(ii)礦物酸；(iii)溶劑成分；及(iv)非氧化物粒子。

本發明亦提供第二種實質上不含有無機氧化物粒子之可固化成

膜溶膠-凝膠組合物。該第二種可固化成膜溶膠-凝膠組合物包括：(i)四烷氧基矽烷；(ii)環氧基官能三烷氧基矽烷；(iii)含金屬催化劑；(iv)溶劑成分；及(v)非氧化物粒子。

本發明亦提供顯示防眩性質之經塗覆物件。一例示性經塗覆物件包括：(a)具有至少一個平坦或彎曲表面之基板；及(b)施加至至少一部分該基板表面之經固化成膜組合物。該經固化成膜組合物係由包括矽烷及非氧化物粒子的可固化溶膠-凝膠組合物形成，該非氧化物粒子具有在50 nm與2.0微米間之平均粒度(聚結或單分散)，且該經塗覆物件顯示15至120光澤度單位之60°光澤度值及至少84%之透光度。

本發明亦提供一種在基板上形成防眩塗層之方法，且該方法可用於製備上文之經塗覆物件。該方法包括：(a)將可固化成膜溶膠-凝膠組合物施加在該基板之至少一表面上以形成經塗覆基板；及(b)使該經塗覆基板經受熱條件持續足以實現固化該溶膠-凝膠組合物並形成具有防眩性質之包括溶膠-凝膠網狀層之經塗覆基板之時間。該可固化成膜溶膠-凝膠組合物實質上不含有無機氧化物粒子且包括矽烷及非氧化物粒子。該等非氧化物粒子具有在50 nm與2.0微米間之平均粒度(聚結或單分散)。

【圖式簡單說明】

無

【實施方式】

除了在任何操作實例中、或另外指出之處外，應瞭解用於本說明書及申請專利範圍中之所有表示組分之量、反應條件等等的數值在所有實例中均經術語「約」修飾。因此，除非另有相反指示，否則述於以下說明書及附隨申請專利範圍中之數值參數為可隨本發明企圖獲得之期望特性變化之近似值。至少而非嘗試限制均等論於申請專利範圍之範疇的應用，各數值參數至少應根據所報告有效位數的數目及藉

由應用尋常捨入技術來解釋。

儘管陳述本發明之寬廣範疇的數值範圍及參數係為近似值，然陳述於具體實例中之該等數值係儘可能精確地報告。然而，任何數值固有地包含必然由其各別試驗測量中存在的標準差所導致之特定誤差。

亦應瞭解本文闡明之任何數值範圍意在包括其中涵蓋之全部子範圍。例如，範圍「1至10」意在包括在(及包括)闡明之最小值1與闡明之最大值10間的全部子範圍，即具有等於或大於1之最小值及等於或小於10之最大值。

如在本說明書及附隨申請專利範圍中使用，除非明確且清楚地受限於一指示物，否則冠詞「一」、「一個」、及「該」包括複數個指示物。

如本文提出之本發明各種實例應各自理解為不限制本發明之範疇。

如在下文描述及申請專利範圍中使用，以下術語具有如下表明之含義。

「聚合物」意指包括均聚物及共聚物、及寡聚物的聚合物。「複合材料」意指二或多種不同材料之組合。

例如連同可固化組合物使用之術語「可固化」，意指所指示之組合物係可通過諸如烷氧基矽烷與矽烷醇基之官能團，藉由包括但不限於熱(包括環境固化)、催化、電子束、化學自由基引發、及/或光引發(諸如藉由暴露於紫外光或其他光化輻射)的方式聚合或交聯。

如連同經固化或可固化組合物(例如一些特定描述之「經固化組合物」)使用之術語「固化」、「經固化」或相似術語意指形成該可固化組合物之任何可聚合及/或可交聯組分的至少一部分經聚合及/或交聯。此外，固化一組合物係指使該組合物經受諸如上文列出之彼等固

化條件，導致該組合物之反應性官能團反應。術語「至少部分經固化」意指使該組合物經受固化條件，其中至少一部分該組合物之反應性基團發生反應。該組合物亦可經受固化條件以致達成實質上完全固化，且其中進一步固化未導致物理性質(諸如硬度)的顯著額外改良。

術語「反應性」係指諸如烷氧基矽烷或矽烷醇基之官能團能夠與本身及/或與其他官能團自發地或在施加熱或存在催化劑時或藉由任何其他一般技術者熟知之方式經歷化學反應。

「環境條件」意指未調節溫度、濕度或壓力之周圍條件。例如，於環境溫度下固化之組合物不借助於熱或其他能量，例如，不在烘箱中烘烤、使用強制空氣等等，而經歷熱固性反應。環境溫度通常係在60至90°F(15.6至32.2°C)範圍內，諸如典型的室溫72°F(22.2°C)。

術語「在...上」、「附加至」、「添加至」、「結合至」、「附著至」或類似說明術語意指該指定項目(例如，塗層、薄膜或層)係直接連接至物體表面、或間接連接至物體表面(例如通過一或多個其他塗層、薄膜或層)。

例如連同聚合材料使用之術語「光學品質」，例如「光學品質之樹脂」或「光學品質之有機聚合材料」意指所指示之材料(例如，聚合材料、樹脂、或樹脂組合物)係或形成可用作光學物件(諸如鑲玻璃)、或與光學物件結合之基板、層、薄膜或塗層。

例如連同光學基板使用之術語「剛性」意指表明之項目係自撐式。

術語「光學基板」意指該指明基板係適宜用於光學物件。光學物件包括但不限於鏡片、光學層(例如光學樹脂層、光學薄膜及光學塗層)、及具有光影響性質之光學基板。

例如連同基板、薄膜、材料及/或塗層使用之術語「透明」意指所指示之基板、塗層、薄膜及/或材料具有透射而不顯著散射可見光

之性質，使得位於外部之物體係完全可見。

「實質上不含有」意指若一化合物存在於組合物中，則其係以小於0.1重量%，通常小於0.05重量%或小於0.01重量%之含量附帶存在；一般小於痕量。

本發明提供可固化成膜溶膠-凝膠組合物。溶膠-凝膠係其中溶液(「溶膠」)逐漸發展成為同時含有液相及固相的凝膠狀二相系統之動態系統，其形態從離散粒子變化至在連續液相中之連續聚合物網絡。

一例示性組合物包括(i)矽烷，通常係四甲氧基矽烷。由於該組合物之溶膠-凝膠特性，當使用時，該烷氧基矽烷經水解及其在該層固化之前部分縮合。溶膠-凝膠層中經水解之四烷氧基矽烷通常包括四甲氧基矽烷及/或四乙氧基矽烷。該四烷氧基矽烷通常以至少1重量%且小於40重量%，或通常小於35重量%，或更通常小於30重量%之含量(基於該可固化成膜組合物之總重量)存在於該可固化成膜組合物中。

該可固化成膜組合物進一步包括(ii)礦物酸；即，無機酸。適宜的礦物酸包括硫酸、硝酸、氫氯酸等等。硝酸最常使用。該礦物酸通常係以使得該礦物酸與矽烷之重量比大於0.001:1，通常大於0.01:1，大於0.03:1，或大於0.05:1之含量存在。礦物酸與矽烷之重量比通常小於0.12:1。

該可固化成膜組合物額外包括(iii)溶劑。該溶劑成分可包括水及一或多種極性有機溶劑。適宜的有機溶劑通常具有羥基官能團(即，醇)及/或醚官能團。實例包括二醇醚諸如丙二醇甲醚、丙二醇甲醚乙酸酯、二丙二醇單甲醚、及/或二乙二醇單丁醚。低碳烷基醇(例如，具有小於六個碳原子)諸如異丙醇及乙醇亦適宜。

該可固化成膜組合物進一步包括(iv)非氧化物粒子。該等非氧化物粒子可係有機或無機。適宜無機粒子可包括 Si_3N_4 、BN、SiC、及

ZnS中之一或多者。該等非氧化物粒子通常具有在50 nm與2.0 微米間之平均粒度(聚結或單分散)。當該等粒子顯示小於1000 nm(即，小於1微米)之平均粒度時，其將被視為奈米粒子。可由若干此項技術中已知之技術測定粒度，諸如下文描述之方法。粒度可使用Malvern Zetasizer 3000HS測量，其係使用動態光散射用於加強檢測聚結體及測量小或稀釋樣品、及非常低或高濃度之樣品的高效能兩角度粒度分析儀。動態光散射之典型應用係已分散或溶解於液體中之粒子、乳液或分子的特性分析。懸浮液中粒子或分子之布朗(Brownian)運動導致雷射光以不同強度散射。使用Stokes-Einstein關係式分析此等強度波動得到該布朗運動之速度及由此得到粒度。全部實例之報告粒度係Z平均值。

適宜有機粒子包括聚合粒子諸如固體，包括核-殼型、及/或中空球聚合粒子。有機粒子可包括例如聚苯乙烯、聚胺基甲酸酯、丙烯酸系物、醇酸、聚酯、多硫化物、聚環氧化物、聚脲、聚烯烴、或含有聚矽氧之橡膠聚合物。該等有機聚合粒子通常呈乳膠形式提供且該等粒子可(但不一定)具有陽離子或陰離子電荷。當該等有機聚合物粒子係呈乳膠形式時，該等粒子通常具有在300與500 nm間之平均粒度(聚結或單分散)。例示性聚合乳膠描述於美國專利第8,710,146號，其全文以引用的方式併入本文中及描述如下：

各種組合物可用於如在美國專利第8,710,146號中描述之乳膠中的粒子，包括有機聚合物諸如聚苯乙烯、聚胺基甲酸酯、丙烯酸系聚合物、醇酸聚合物、聚酯、含矽氧烷之聚合物、多硫化物、及含環氧基之聚合物或半導體諸如鎘。或者，該等粒子可具有核-殼結構，其中該核可由與單一粒子相同之材料製備。該殼可由與核材料相同之聚合物製備，其中該粒子殼之聚合物不同於該核-殼粒子特定陣列之核材料。該核材料與殼材料具有不同折射率。此外，該殼之折射率可作

為殼厚度之函數呈通過該殼厚度之折射率梯度形式變化。該殼材料係非成膜，由此該殼材料餘留在圍繞各個粒子核之位置而不形成殼材料之膜，使得該等核-殼粒子保留為該聚合基質中之離散粒子。

通常，美國專利第8,710,146號之乳膠中之粒子一般係球形。就核-殼粒子而言，該核之直徑可佔總粒子直徑之80至90%或總粒子直徑之85%，而殼佔剩餘之粒子直徑且具有徑向厚度尺寸。具有單一結構(相對於核-殼)之粒子係在乳化聚合過程中製備，諸如自由基引發聚合，使用離子單體，從而產生聚合粒子之分散液。

可用離子單體係對該等聚合物粒子具有充分親和性之彼等以在粒子上產生高表面電荷，使得其易於自組裝為週期陣列。該離子單體與聚合粒子結合及顯示電荷，由此產生帶電粒子。該離子單體可係離子表面活性劑，但可係並非表面活性劑之離子單體。

該離子單體具有與該等聚合粒子之親和性，使得至少50%添加至該乳化聚合分散液之離子單體(以其解離的離子狀態)結合至該等粒子。或者，至少70%或至少90%添加至該分散液之解離的離子單體結合至該等聚合粒子。此離子單體對聚合粒子之高親和性改良該離子單體用於乳化聚合之效率。高百分數之添加至反應混合物之全部離子單體與該等聚合粒子結合及顯示該離子單體之較高結合效率。當參照離子單體使用時，「與...結合」、「結合至聚合粒子」及類似術語意指該離子單體變為共價或以其他方式結合至該粒子，及/或該離子單體本身成為構成該粒子之聚合物的部分。與其如何結合無關，結合之離子聚合物在純化期間實質上保持附接至該粒子及/或該粒子之部分。

一般使用3-烯丙氧基-2-羥基-1-丙磺酸(COPS-1)、2-丙烯醯胺基-2-甲基丙磺酸、苯乙烯磺酸、及(甲基)丙烯酸之鈉或銨鹽來製備帶負電荷之粒子。一般使用氯化乙烯苄基三甲基銨、氯化二烯丙基二甲基銨、(甲基)丙烯酸二甲胺基乙基酯、丙烯酸第三丁基胺基乙基甲酯、

氯化三甲基(2-甲基丙烯醯氧基乙基)銨、二甲基胺基丙基(甲基)丙烯醯胺、及氯化三甲基(2-甲基丙烯醯胺丙基)銨來製備帶正電荷之粒子。

特別有用之離子單體係最不溶於該粒子分散液之分散流體(例如水)中之彼等。

核-殼粒子係藉由使核單體與引發劑分散在溶液中產生核粒子來製得。將殼單體連同離子單體(如上文針對單一粒子所描述)一起添加至該核粒子分散液，使得該等殼單體在該等核粒子上聚合。從該分散液藉由如上文描述之相似方式純化該等核-殼粒子來製備僅帶電粒子之分散液，其隨後當施加在基板上時於其上形成有序陣列。

特別適宜用於本發明組合物之有機非氧化物粒子包括由烯系不飽和單體諸如苯乙烯、(甲基)丙烯酸酯及乙酸乙烯酯中之一或多者製備之丙烯酸系及/或聚苯乙烯聚合物粒子的陽離子或陰離子乳膠分散液。此等聚合物粒子之乳膠分散液可如在下文實例中描述製備。

該等非氧化物粒子通常係以至少0.05重量%且小於20重量%，或通常小於10重量%，或更通常小於5重量%之含量(基於該可固化成膜組合物之總重量)存在於該可固化成膜組合物中。

本發明亦提供第二種實質上不含有無機氧化物粒子之可固化成膜溶膠-凝膠組合物。該第二種可固化成膜溶膠-凝膠組合物包括：(i)四烷氧基矽烷；(ii)環氧基官能三烷氧基矽烷；(iii)含金屬催化劑；(iv)溶劑成分；及(v)非氧化物粒子。

該四烷氧基矽烷(i)可係任何本文揭示之彼等。該四烷氧基矽烷通常以至少1重量%且小於20重量%，或通常小於15重量%，或更通常小於10重量%之含量(基於該可固化成膜組合物之總重量)存在於該可固化成膜組合物中。

該第二種可固化成膜溶膠-凝膠組合物進一步包括(ii)環氧基官能

三烷氧基矽烷，諸如3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷、及3-(縮水甘油氧基丙基)三乙氧基矽烷。該環氧基官能三烷氧基矽烷可部分經水水解。該環氧基官能三烷氧基矽烷通常係以至少1重量%且小於60重量%或通常小於50重量%，或更通常小於40重量%之含量(基於該可固化成膜組合物之總重量)存在於該可固化成膜組合物中。

該第二種可固化成膜溶膠-凝膠組合物額外包括(iii)含金屬催化劑，諸如含鋁催化劑。實例包括羥基氯化鋁或乙醯丙酮鋁。膠態羥基氯化鋁催化劑可以SUMALCHLOR 50獲自Summit Reheis及以NALCO 8676獲自NALCO。該催化劑(iii)通常係以至少1重量%且小於35重量%，或通常小於30重量%，或更通常小於25重量%之含量(基於該可固化成膜組合物之總重量)存在於該可固化成膜組合物中。

該第二種可固化成膜溶膠-凝膠組合物亦包括(iv)溶劑成分。該溶劑成分可包括水及一或多種極性有機溶劑，包括醚諸如環狀醚類、二醇醚、具有1至6個碳原子之醇(諸如甲醇、乙醇、正丙醇、異丙醇、正丁醇)等等。二醇醚諸如丙二醇甲醚、丙二醇甲醚乙酸酯、二丙二醇單甲醚、及/或二乙二醇單丁醚係特別適宜。該溶劑(iv)通常係以至少10重量%且小於80重量%，或通常小於70重量%，或更通常小於60重量%之含量(基於該可固化成膜組合物之總重量)存在於該可固化成膜組合物中。

該第二種可固化成膜溶膠-凝膠組合物亦包括(v)非氧化物粒子。該等非氧化物粒子(v)可係任何本文揭示之彼等。該等粒子通常係以至少0.05重量%且小於20重量%，或通常小於10重量%，或更通常小於5重量%之含量(基於該可固化成膜組合物之總重量)存在於該可固化成膜組合物中。

本文描述之可固化成膜組合物各者可包括各種在某種程度上取決於最終經塗覆物件之特定應用的可選擇成分及/或添加劑。例如，

該組合物可顯示光影響性質。其他可選擇成分包括流變控制劑、表面活性劑、引發劑、催化劑、固化抑制劑、還原劑、酸、鹼、防腐劑、自由基供體、自由基清除劑及熱穩定劑，該等輔助材料係為一般技術者所熟知。

該可固化成膜組合物可包括著色劑，儘管通常該等組合物係無色且透明的。其通常亦係光學透明。

如本文使用，術語「著色劑」意指任何賦予該組合物顏色及/或其他視覺效應之物質。該著色劑可以任何適宜形式添加至該塗層，諸如離散粒子、分散液、溶液及/或薄片。可將單一著色劑或二或多種著色劑之混合物用於本發明之塗層。

實例著色劑包括顏料、染料及染色劑，諸如彼等用於塗料工業中及/或在Dry Color Manufacturers Association (DCMA)中列出者，以及特殊效應組合物。著色劑可包括，例如，在使用條件下不溶解但可濕潤之微細固體粉末。著色劑可係有機或無機且可係聚結或非聚結。著色劑可藉由研磨或簡單混合併入該等塗層中。著色劑可藉由使用研磨載體(諸如丙烯酸系研磨載體)而研磨併入該塗層中，其之使用當為一般技術者所熟悉。

實例顏料及/或顏料組合物包括，但不限於，吡啶二噁嗪粗顏料、偶氮、單偶氮、雙偶氮、萘酚AS、鹽類(色澱)、苯并咪唑酮、縮合、金屬錯合物、異吲哚啉酮、異吲哚啉及多環酞菁、喹吖啶酮、茈、茈酮、二酮基吡咯并吡咯、硫靛、蔥醌、陰丹士林、蔥嘧啶、黃土酮、皮蔥酮、蔥嵌蔥醌、二噁嗪、三芳基碳陽離子、喹酞酮顏料、二酮吡咯并吡咯紅(「DPPBO紅」)、碳黑及其混合物。術語「顏料」及「色彩填充劑」可交換使用。通常不使用無機氧化物顏料。

實例染料包括，但不限於，溶劑及/或水基溶液之彼等，諸如酸染料、偶氮染料、鹼性染料、直接染料、分散染料、反應性染料、溶

劑染料、硫染料、媒染劑染料，例如，釳酸鉍、蔥醌、芘、鋁、喹吖啶酮、噻唑、噻嗪、偶氮、准靛藍、硝基、亞硝基、嘮嗪、酞菁、喹啉、二苯乙烯、靛茜藍((D&C紫色2號)及三苯甲烷。

實例染色劑包括，但不限於，分散於水基或水混溶性載劑中之顏料，諸如可購自 Degussa, Inc. 之 AQUA-CHEM 896、及可購自 Eastman Chemical, Inc. 之精密分散液部門 (Accurate Dispersions division) 的 CHARISMA COLORANTS 及 MAXITONER INDUSTRIAL COLORANTS。

如上文指出，該著色劑可呈包括，但不限於，奈米粒子分散液之分散液形式。奈米粒子分散液可包括一或多種產生期望可見顏色及/或不透明度及/或視覺效應之高度分散的奈米粒子著色劑及/或著色劑粒子。奈米粒子分散液可包括著色劑諸如具有小於 150 nm，諸如小於 70 nm，或小於 30 nm 粒度之顏料或染料。可藉由使用具有小於 0.5 mm 粒度之研磨介質研磨原料有機或無機顏料來製備奈米粒子。實例奈米粒子分散液及其製備方法說明於美國專利第 6,875,800 B2 號及美國專利申請公開案第 20050287354 號中。亦可藉由結晶、沉澱、汽相縮合、及化學磨損(即，部分溶解)來製備奈米粒子分散液。為最小化塗層中奈米粒子之再聚結，可使用經樹脂塗覆之奈米粒子分散液。如本文使用，「經樹脂塗覆之奈米粒子分散液」係指其中分散包括奈米粒子及在該奈米粒子上之樹脂塗層之離散「複合微粒子」的連續相。

無遮蓋、賦色有機顏料奈米粒子分散液在電子工業中提供特別有用之美觀性質。此等顏料分散液可以商標 ANDARO 獲自 PPG Industries, Inc.。少量藍色奈米顏料可抵消任何在固化成膜組合物期間可能出現之變黃。藍色或黑色奈米顏料增進防眩塗層之外觀，特定言之在基板上之黑色底層上。此外，可選擇有色奈米顏料以增強或輔助該基板之底色，諸如若該基板係用於行動電話或平板電腦之有色外

殼時。奈米粒子分散液特別適用於如本文描述包括下列組分之本發明之可固化成膜溶膠-凝膠組合物：(i)四烷氧基矽烷；(ii)環氧基官能三烷氧基矽烷；(iii)含金屬催化劑；(iv)溶劑成分；及(v)非氧化物粒子。

一般言之，著色劑可以充分賦予期望性質、視覺及/或顏色效應之任何含量存在於該塗層組合物中。該著色劑可以本發明組合物之1至65重量%，諸如3至40重量%或5至35重量%之含量存在，其中重量百分數係基於該等組合物之總重量。

本發明之可固化成膜組合物基於該可固化成膜組合物之總重量，通常具有0.1重量%至10重量%，通常0.5重量%至10重量%，更通常1至8重量%，一般小於7重量%或小於5重量%之固體含量。

本發明之可固化成膜組合物可如在本文實例中描述來製備。

本發明亦關於顯示防眩性質之經塗覆物件。一例示性經塗覆物件包括：(a)具有至少一表面之基板；及(b)施加至至少一部分該基板表面之經固化成膜組合物。該經固化成膜組合物係由包括矽烷及非氧化物粒子之可固化溶膠-凝膠組合物形成，該等非氧化物粒子具有在50 nm與2.0微米間之平均粒度(聚結或單分散)，且該經塗覆物件顯示15至120光澤度單位之60°光澤度值及至少84%之透光度。

適宜用於製備本發明之經塗覆物件(諸如觸控螢幕顯示器)之基板可包括玻璃或任何在此項技術中熟知之塑膠光學基板，其限制條件為材料可承受至少100°F之溫度而不變形。金屬亦可用作本發明之經塗覆物件的基板。該等基板具有至少一個平坦表面。

適宜金屬基板包括由例如高度拋光不鏽鋼或其他鋼合金、鋁、或鈦製備之基板。拋光金屬基板通常具有反射表面。例如，可將該可固化成膜溶膠-凝膠組合物沉積在具有至少30%(諸如至少40%)的總反射率之包括反射材料(諸如拋光金屬)之表面上。「總反射率」本文指

對全部視角積分之在可見光譜中自物體之反射光相對照射在物體上之入射光的比例。「可見光譜」本文指電磁光譜在400與700奈米波長間之該部分。「視角」本文指在觀測光線與對入射點處表面之法線間的角度。可使用Minolta Spectrophotometer CM-3600d或獲自X-Rite 之X-Rite i7 Color Spectrophotometer來測定本文描述之反射率值。

可藉由在該表面之部分上(例如，在視覺圖像中或在該反射基板之全部表面上)施加可固化成膜溶膠-凝膠組合物來在拋光金屬反射表面達成美觀設計及效應。

適宜玻璃基板包括鈉鈣矽玻璃，諸如由Fisher銷售之鈉鈣矽載玻片，或鋁矽酸鹽玻璃諸如獲自Corning Incorporated之Gorilla®玻璃、或獲自Asahi Glass Co., Ltd之Dragontrail®玻璃。在本發明中，該基板一般係透明及/或具有至少一個平坦表面。塑膠基板之適宜實例包括由多元醇(烯丙基碳酸酯)單體製備之聚合物，例如烯丙基二甘醇碳酸酯諸如二乙二醇雙(烯丙基碳酸酯)，該單體係由PPG Industries, Inc.以商標CR-39售賣；聚脲-聚胺基甲酸酯(聚脲胺基甲酸酯)聚合物(其例如係由聚胺基甲酸酯預聚物與二胺固化劑反應製備得)，一此種聚合物之組合物係由PPG Industries, Inc.以商標TRIVEX®售賣；由多元醇(甲基)丙烯酸酯基封端之碳酸酯單體、二乙二醇二甲丙烯酸酯單體、乙氧基化苯酚甲基丙烯酸酯單體、二異丙烯基苯單體、乙氧基化三羥甲基丙烷三丙烯酸酯單體、乙二醇二甲基丙烯酸酯單體、聚(乙二醇)二甲基丙烯酸酯單體、或胺基甲酸酯丙烯酸酯單體製備之聚合物；聚(乙氧基化雙酚A二甲基丙烯酸酯)；聚(乙酸乙烯酯)；聚(乙烯醇)；聚(氯乙烯)；聚(氯化亞乙烯)；聚乙烯；聚丙烯；聚胺基甲酸酯；聚硫代胺基甲酸酯；熱塑性聚碳酸酯，諸如由雙酚A及光氣衍生之碳酸酯連接之樹脂，一此種材料係以商標LEXAN售賣；聚酯，諸如以商標MYLAR售賣之材料；聚(對苯二甲酸乙二酯)；聚乙烷基縮丁醛；聚

(甲基丙烯酸甲酯)，諸如以商標PLEXIGLAS售賣之材料；及藉由使多官能異氰酸酯與聚硫醇或聚環硫化物單體，進行均聚或與聚硫醇、聚異氰酸酯、聚異硫代氰酸酯及視情況烯系不飽和單體或含有鹵代芳基之乙烯基單體進行共聚及/或三聚反應所製備之聚合物。此等單體之共聚物及所描述聚合物及共聚物與其他聚合物的摻合物(例如形成互穿網狀產物)亦適宜。

經施加至該基板(a)表面之至少一部分之該經固化成膜組合物(b)可由任何本文描述之可固化成膜溶膠-凝膠組合物形成；例如，該可固化成膜溶膠-凝膠組合物可包括(A)：(i)四烷氧基矽烷；(ii)環氧基官能三烷氧基矽烷；(iii)含金屬催化劑；(iv)溶劑成分；及(v)非氧化物奈米粒子；或(B)：(i)四烷氧基矽烷；(ii)礦物酸；(iii)溶劑成分；及(iv)非氧化物粒子。

根據本發明之例示性經塗覆物件顯示防眩性質，且可包括：

(a)基板，及

(b)施加至該基板之至少一表面以形成經塗覆基板之經固化溶膠-凝膠層；其中該溶膠-凝膠層係由包括下列組分之可固化成膜組合物沉積：

(i)以小於40重量%，或通常小於35重量%，或更通常小於30重量%之含量(基於該可固化成膜組合物之總重量)存在的矽烷諸如四烷氧基矽烷；

(ii)以其中礦物酸與矽烷之重量比係大於0.001:1之含量存在的礦物酸；

(iii)溶劑；及

(iv)非氧化物粒子，其中該可固化成膜組合物具有小於15重量%之固體含量。

本發明之經塗覆物件可包括光學物件。本發明之光學物件包括

顯示器元件諸如螢幕，包括在包括行動電話、平板電腦、GPS、投票機、POS(銷售點)之裝置上的觸控螢幕、或電腦螢幕；在顯像訊框中之顯示板；窗，或主動或被動液晶單元元件或裝置等等。

本發明亦提供一種在基板上形成防眩塗層之方法。此方法可用於製備本文描述之本發明的經塗覆物件。用於本發明方法之適宜基板包括任何本文描述之彼等。通常，該基板包括塑膠、玻璃、或金屬。該方法包括：(a)將可固化成膜溶膠-凝膠組合物施加在該基板之至少一表面以形成經塗覆基板；及(b)使該經塗覆基板經受熱條件持續足以實現固化該溶膠-凝膠組合物並形成具有防眩性質之包括溶膠-凝膠網狀層的經塗覆基板之時間。該可固化成膜溶膠-凝膠組合物實質上不含無機氧化物粒子且包括矽烷與非氧化物粒子。該等非氧化物粒子具有在50 nm與2.0微米間之平均粒度(聚結或單分散)。

在本發明方法之第一步驟(a)中，將可固化成膜溶膠-凝膠組合物施加至該基板之至少一表面以形成經塗覆基板。該可固化成膜溶膠-凝膠組合物可係任何本文揭示之本發明組合物。例如，該可固化成膜溶膠-凝膠組合物可包括(A)：(i)四烷氧基矽烷；(ii)環氧基官能三烷氧基矽烷；(iii)含金屬催化劑；(iv)溶劑成分；及(v)非氧化物奈米粒子；或(B)：(i)四烷氧基矽烷；(ii)礦物酸；(iii)溶劑成分；及(iv)非氧化物粒子。

可藉由諸如噴塗、浸漬(浸泡)、旋塗、或流塗之若干方法中的一或多者將該可固化成膜組合物施加至該基板之表面上。最常使用噴塗，諸如超音波噴塗施用、精密噴塗施用、及空氣霧化噴塗施用。在施用前不久可將該可固化成膜組合物及該基板維持於環境溫度下。施加之溶膠-凝膠層通常具有小於10微米，通常小於5微米，或小於3微米之乾膜厚度。

該溶膠-凝膠組合物可以產生具有橫穿其表面之梯度光澤度之經

塗覆物件的方式施加至該基板表面；即，具有橫穿選定區域之逐漸增加光澤度的表面，藉由逐漸降低橫穿該基板表面之施加之溶膠-凝膠組合物塗層厚度達成之效應。隨著該塗層厚度降低，橫穿該基板表面之光澤度增加，從而產生視覺效應。在本發明方法中，使用噴塗施加該溶膠-凝膠組合物來製備具有梯度光澤度之經塗覆物件。替代將該組合物均勻噴塗施加在該基板全部表面上以形成具有一致厚度之塗層，可使噴嘴保持固定在該基板上之選定點之上或可在該基板之選定區域之上施加一或多程。施加塗層厚度隨距噴嘴之距離而降低。亦可使用具有分級流速之噴嘴來達成該效應。

在本發明方法之步驟(b)中，在施加溶膠-凝膠層後，隨後使該經塗覆之基板經受熱條件持續足以實現固化該溶膠-凝膠層並形成防眩經塗覆物件之時間。例如，可將該經塗覆基板加熱至至少80℃之溫度持續至少10分鐘，以促進該組合物之持續聚合。在特定實例中，可將該經塗覆基板加熱至120℃之溫度持續至少3小時，或可將該經塗覆基板加熱至至少150℃之溫度持續至少1小時。

該溶膠-凝膠組合物在該基板上形成消光處理(低光澤)、防眩塗層。藉由上文描述之方法形成之本發明經塗覆物件通常顯示15或20或50光澤度單位的最小60°光澤度值，及100或120光澤度單位的最大60°光澤度值，如藉由獲自BYK-Gardner GmbH之微-TRI-光澤計測量。本發明之經塗覆物件顯示降低之眩光(入射光之直接反射)但不降低通過該物件觀察之顯示器解析度。當該經塗覆之物件係光學物件諸如螢幕，特定言之，電子裝置諸如電話、監視器、平板電腦等等之觸控螢幕時，此係特別有利。

在本發明方法中在基板上形成之溶膠-凝膠網狀層包括混合「無機-有機」網狀結構；即，該網狀層包括分子層級之無機及有機結構基團。此容許在有關該溶膠-凝膠層之機械性質(諸如可撓性)設計中之

一些可變性。

在步驟(b)後可將至少一額外的塗層組合物施加至該經塗覆之物件。例如，可將防污垢塗層、防污跡塗層、及/或密封層重疊在該溶膠-凝膠層之至少一表面。防污跡塗層通常顯示大於 100° 之去離子水接觸角。適宜密封層可包括全氟矽烷。

上文描述之態樣及特徵各者、及其組合可稱為涵蓋於本發明。例如，本發明由此關於以下非限制性態樣：

1．一種可固化成膜溶膠-凝膠組合物，其實質上不含有無機氧化物粒子且包括：

- (i)四烷氧基矽烷；
- (ii)礦物酸；
- (iii)溶劑成分；及
- (iv)非氧化物粒子。

2．一種可固化成膜溶膠-凝膠組合物，其實質上不含有無機氧化物粒子且包括：

- (i)四烷氧基矽烷；
- (ii)環氧基官能三烷氧基矽烷；
- (iii)含金屬催化劑；
- (iv)溶劑成分；及
- (v)非氧化物粒子。

3．如態樣1或態樣2中任一項之組合物，其中該四烷氧基矽烷(i)包括四甲氧基矽烷及/或四乙氧基矽烷。

4．如態樣1之組合物，其中該礦物酸(ii)包括硝酸或氫氟酸。

5．如態樣1至4中任一項之組合物，其中該等非氧化物粒子係呈乳膠形式且包括中空球丙烯酸系聚合粒子及/或固體聚合粒子。

6．如態樣2、3或5中任一項之組合物，其中該環氧基官能三烷

氧基矽烷(ii)包括縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷。

7. 如態樣2、3、5或6中任一項之組合物，其中該含金屬催化劑(iii)包括膠態羥基氯化鋁或乙醯丙酮鋁。

8. 如態樣1至7中任一項之組合物，其中該等非氧化物粒子係為無機且包括 Si_3N_4 、BN、SiC、及ZnS中至少一者。

9. 一種顯示防眩性質之經塗覆物件，其中該經塗覆物件包括：

(a)具有至少一表面之基板；及

(b)施加至該基板表面之至少一部分的經固化成膜組合物，其中該經固化成膜組合物係由包括矽烷及非氧化物粒子之可固化溶膠-凝膠組合物形成，該等非氧化物粒子具有在50 nm與2.0微米間之平均粒度(聚結或單分散)，及該經塗覆物件顯示15至120光澤度單位之60°光澤度值及至少84%之透光度。

10. 如態樣9之經塗覆物件，其中該可固化成膜溶膠-凝膠組合物包括任何如態樣1至8之彼等。

11. 如態樣9與10中任一項之經塗覆物件，其中該物件包括窗、觸控螢幕、行動電話螢幕、平板電腦螢幕、GPS螢幕、投票機螢幕、POS(銷售點)螢幕、電腦螢幕、在顯像訊框中之顯示板、或主動或被動液晶單元元件或裝置。

12. 一種在基板上形成防眩塗層之方法，包括：

(a)將可固化成膜溶膠-凝膠組合物施加在該基板之至少一表面以形成經塗覆基板，其中該可固化成膜溶膠-凝膠組合物實質上不含有無機氧化物粒子且包括矽烷與非氧化物粒子，該等非氧化物粒子具有在50 nm與2.0微米間之平均粒度(聚結或單分散)；及

(b)使該經塗覆基板經受熱條件持續足以實現固化該溶膠-凝膠組合物並形成具有防眩性質之包括溶膠-凝膠網狀層之經塗覆基板之時間。

13. 如態樣12之方法，其中該基板包括塑膠、玻璃、或金屬。

14. 如態樣12及13中任一項之方法，其中，在即將施加至該基板前，將該基板及該可固化成膜組合物保持於環境溫度。

15. 如態樣12至14中任一項之方法，其中該可固化成膜溶膠-凝膠組合物包括任何如態樣1至8中之彼等。

16. 如態樣12至15中任一項之方法，其中在步驟(a)中將該可固化成膜溶膠-凝膠組合物噴塗施加或旋塗在該基板上。

17. 如態樣12至16中任一項之方法，其中在步驟(b)中將該經塗覆基板加熱至至少80°C之溫度持續至少10分鐘。

18. 如態樣12至17中任一項之方法，其中該在步驟(b)中形成之經塗覆物件顯示15光澤度單位至120光澤度單位之60°光澤度值。

以下實例意在闡明本發明之各種態樣，且不應理解為以任何方式限制本發明。

實例

實例1

通過以下程序來製備陰離子聚苯乙烯粒子在水中之分散液。將5.5 g獲自Aldrich Chemical Company, Inc.之碳酸氫鈉、2.5 g獲自Rhodia之Sipomer PAM 200、及4.5 g獲自Sartomer之CD552(甲氧基聚乙二醇(550)單甲丙烯酸酯)、0.10 g獲自Aldrich Chemical Company, Inc.之苯乙烯磺酸鈉(SSS)與2260 g去離子水混合並添加至配備有熱電偶、加熱夾套、攪拌器、回流冷凝器及氮氣毯覆之燒瓶中。將該混合物加熱至50°C。隨後，加入125 g苯乙烯單體混合物。隨後將該混合物加熱至70°C並維持30分鐘。接著，將獲自Aldrich Chemical Company, Inc.之過硫酸鈉(9.6 g在70 g去離子水中)在攪拌下添加至該混合物。將該混合物溫度維持於70°C持續約2小時。其後，將340 g去離子水、6.0 g獲自Adeak之Reasoap SR-10、420 g苯乙烯、1.2 g

SSS、及0.5 g過硫酸鈉之預乳化混合物分為3部分，並以45 min之時間間隔添加至燒瓶中。其後，將240 g去離子水、3.0 g獲自Adeak之Reasoap SR-10、135 g苯乙烯、135 g甲基丙烯酸甲酯、9.0 g乙二醇二甲基丙烯酸酯、1.2 g SSS及0.5 g過硫酸鈉之預乳化混合物分為2部分，並以45 min之時間間隔添加至燒瓶中。將該混合物之溫度維持於70°C持續額外2小時以完成聚合。通過一微米濾袋過濾所得分散液。藉由Zetasizer 3000HS測得體積平均粒徑係240 nm。

實例2

通過以下程序製備陽離子聚苯乙烯粒子在水中之分散液。將7.2 g獲自Aldrich之Brij 35、7.2 g獲自Sartomer之CD552(甲氧基聚乙二醇(550)單甲基丙烯酸酯)、3.6 g獲自Aldrich之氯化十二烷基三甲基銨、及6.0 g乙酸與3240 g去離子水混合並添加至配備有熱電偶、加熱夾套、攪拌器、回流冷凝器及氮氣毯覆之燒瓶中。首先將該混合物加熱至50°C，及隨後加入360 g苯乙烯及25 g甲基丙烯酸甲酯單體之混合物。隨後將該混合物加熱至70°C並維持30分鐘。接著，將獲自Aldrich Chemical Company, Inc.之偶氮-雙(甲基丙醯胺)二氫氯化物 (9 g在144 g去離子水中)在攪拌下添加至該混合物。將該混合物之溫度維持於70°C持續約3小時。其後，在90分鐘內將2500 g去離子水、36 g Brij 35、1080 g苯乙烯、32.4 g基丙烯酸二甲基胺乙酯、10.8 g乙酸及36 g CD552之預乳化混合物加入燒瓶中。在維持30分鐘後，將3.0 g第三丁基氫過氧化物與15 g去離子水之混合物加入該燒瓶。隨後，在15分鐘內加入1.50 g抗壞血酸與40 g去離子水之混合物。於70°C下維持該反應額外1小時。通過一微米濾袋過濾所得分散液。藉由Zetasizer 3000HS測得體積平均粒徑係304 nm。

實例3

在具有磁力攪拌棒之容器中，添加30.0克獲自Sigma-Aldrich

Corporation之四乙基正矽酸鹽、17.5克去離子水及17.5克變性乙醇及在磁力攪拌器上攪拌該溶液10分鐘。在攪拌期間，將1.8克4.68重量%硝酸水溶液添加至上述混合物。其後攪拌該溶液1小時。隨後，將額外29.2克之變性乙醇及4.0克實例1之在水中之聚苯乙烯粒子添加至該溶液，將其攪拌10 min。

使用獲自Diener Electronics, Germany之低壓電漿系統預處理玻璃基板(購自Fisher Scientific之2"x3"x1 mm顯微鏡載玻片)。隨後使用SPRAYMATION及Binks 95自動HVLP噴槍，以600 英吋/分之往復運動速度將該塗覆溶液噴塗在具有室溫基板溫度之玻璃基板上。製備各個實例之四個樣本。隨後於150°C下固化該經塗覆之玻璃樣品60分鐘。

測量此等樣品之光澤度、 L^* 、 a^* 、 b^* 、濁度、於550 nm之 $T\%$ 、 R_a 、及鉛筆硬度並記錄於表1。

實例4

在具有磁力攪拌棒之容器中，添加30.0克獲自Sigma-Aldrich Corporation之四乙基正矽酸鹽、17.5克去離子水及17.5克變性乙醇並在磁力攪拌器上攪拌該溶液10分鐘。在攪拌期間，將1.8克4.68重量%硝酸水溶液添加至上述混合物中。其後攪拌該溶液1小時。隨後，將額外29.2克之變性乙醇及4.0 克實例2之在水中之聚苯乙烯粒子添加至該溶液，將其攪拌10分鐘。

使用獲自Diener Electronics, Germany之低壓電漿系統預處理玻璃基板(購自Fisher Scientific之2"x3"x1 mm顯微鏡載玻片)。隨後使用SPRAYMATION及Binks 95自動HVLP噴槍，以600 英吋/分之往復運動速度將該等塗覆溶液噴塗在具有室溫基板溫度之玻璃基板上。製備各個實例之四個樣本。隨後於150°C下固化該經塗覆之玻璃樣品60分鐘。

測量此等樣品之光澤度、 L^* 、 a^* 、 b^* 、濁度、於550 nm之 $T\%$ 、 R_a 、及鉛筆硬度並記錄於表1。使用將光以特定角度引導至測試表面並同時測量反射量的光澤計(諸如微-TRI-光澤計)測量光澤度。60°光澤度係於60°入射角處測量。將具有 <0.5 GU光澤度值之消光黑色背景放置在該透明基板下方以最小化測量誤差。該獲自BYK-Gardner GmbH之微-TRI-光澤計係符合ISO 2813、ISO 7668、ASTM D 523、ASTM D 2457、DIN 67530、JIS Z8741。使用獲自X-Rite之X-Rite 17色彩分光光度計測量透光度、顏色及濁度。透光度(T)及濁度記錄為百分數(%)。使用符合ASTM-D3363標準之方案，使用獲自Paul N. Gardner Company, Inc.之HA-3363 Garoco® Pencil Scratch Hardness Kit在500 g負載下測量鉛筆硬度。

可藉由在固化後使用獲自Mitutoyo Corporation之Surftest SJ-210表面粗糙度檢測器測試經塗覆基板來測定表面粗糙度(R_a)。一般在該基板上之多個位置進行測量並記錄平均值。較高值表明較大粗糙度。該具有編碼178-561-01A之Surftest SJ-210表面粗糙度檢測器使用具有0.75mN型檢測器之標準型驅動單元及緊湊型顯示器單元。其具有2 μm 尖筆筆尖半徑及0.75 mN之檢測測量力。首先使用具有2.97 μm R_a 之精密粗糙度樣本校準該檢測器。在校準後，根據ISO 4287-1997進行 R_a 測量，其中往復運動速度為0.5 mm/s，截止相關項目 λ_c 為0.8，及取樣長度數量為5。從樣品表面在距邊緣5 mm之區域中選取共6個數據點。隨後記錄平均數作為表面粗糙度 R_a 。

表 1

	樣品	光澤度 (GU)	L*	a*	b*	濁度 (%)	T%於 550 nm	Ra (μm)	500 g負 載之鉛 筆硬度
實例3	1	62.9	96.64	-0.01	-0.17	10.64	91.55	0.0993	7H
	2	53.7	96.48	0	-0.14	12.1	91.14	0.1206	7H
	3	61.4	96.43	0	-0.16	11.91	91.05	0.1050	7H
	4	42.4	96.44	0.04	-0.32	18.01	91.04	0.1212	7H
實例4	1	61.2	96.53	0.02	-0.11	10.68	91.30	0.1040	9H
	2	57.2	96.43	0.02	-0.10	11.42	91.01	0.1202	9H
	3	58.3	98.57	0.07	-0.20	10.76	96.32	0.1172	9H
	4	49.5	98.67	0.09	-0.28	13.88	96.57	0.1218	9H

雖然上文已出於闡明之目的描述本發明之特定實施例，但一般技術者顯然可對本發明細節進行若干變化而不脫離如在隨附申請專利範圍中所定義之本發明範疇。

【符號說明】

無



申請專利範圍

1. 一種可固化成膜溶膠-凝膠組合物，其實質上不含有無機氧化物粒子且包括：
 - (i)四烷氧基矽烷；
 - (ii)礦物酸；
 - (iii)溶劑成分；及
 - (iv)非氧化物粒子。
2. 如請求項1之組合物，其中該四烷氧基矽烷(i)包括四甲氧基矽烷及/或四乙氧基矽烷。
3. 如請求項1之組合物，其中該礦物酸(ii)包括硝酸或氫氯酸。
4. 如請求項1之組合物，其中該等非氧化物粒子(iv)包括聚苯乙烯、聚胺基甲酸酯、丙烯酸系物、醇酸、聚酯、多硫化物、聚環氧化物、聚脲、聚烯烴、及/或含有聚矽氧之橡膠聚合物，或係呈乳膠形式且包括中空球丙烯酸系聚合粒子及/或固體聚合粒子。
5. 一種可固化成膜溶膠-凝膠組合物，其實質上不含有無機氧化物粒子且包括：
 - (i)四烷氧基矽烷；
 - (ii)環氧基官能三烷氧基矽烷；
 - (iii)含金屬催化劑；
 - (iv)溶劑成分；及
 - (v)非氧化物粒子。
6. 如請求項5之組合物，其中該四烷氧基矽烷(i)包括四甲氧基矽烷及/或四乙氧基矽烷。

7. 如請求項5之組合物，其中該環氧基官能三烷氧基矽烷(ii)包括縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷。
8. 如請求項5之組合物，其中該含金屬催化劑(iii)包括膠態羥基氯化鋁或乙醯丙酮鋁。
9. 如請求項5之組合物，其中該等非氧化物粒子(v)係為無機且包括 Si_3N_4 、BN、SiC、及ZnS中至少一者。
10. 如請求項5之組合物，其中該等非氧化物粒子(v)包括聚苯乙烯、聚胺基甲酸酯、丙烯酸系物、醇酸、聚酯、多硫化物、聚環氧化物、聚脲、聚烯烴、及/或含有聚矽氧之橡膠聚合物，或係呈乳膠形式且包括中空球丙烯酸系聚合粒子及/或固體聚合粒子。
11. 一種顯示防眩性質之經塗覆物件，其中該經塗覆物件包括：
 - (a)具有至少一平坦表面之基板；及
 - (b)施加至該基板之平坦表面之至少一部分的經固化成膜組合物，其中該經固化成膜組合物係由包括矽烷及非氧化物粒子之可固化溶膠-凝膠組合物形成，該等非氧化物粒子具有在50 nm與2.0微米間之平均粒度(聚結或單分散)，且該經塗覆物件顯示15至120光澤度單位之60°光澤度值及至少84%之透光度。
12. 如請求項11之經塗覆物件，其中該可固化成膜溶膠-凝膠組合物包括(A)：
 - (i)四烷氧基矽烷；
 - (ii)環氧基官能三烷氧基矽烷；
 - (iii)含金屬催化劑；
 - (iv)溶劑成分；及
 - (v)非氧化物奈米粒子；
 或(B)：
 - (i)四烷氧基矽烷；

(ii)礦物酸；

(iii)溶劑成分；及

(iv)非氧化物粒子。

13. 如請求項11之經塗覆物件，其中該物件包括窗、觸控螢幕、行動電話螢幕、平板電腦螢幕、GPS螢幕、投票機螢幕、POS(銷售點)螢幕、電腦螢幕、顯像訊框中之顯示板、或主動或被動液晶單元元件或裝置。

14. 一種在基板上形成防眩塗層之方法，包括：

(a)將可固化成膜溶膠-凝膠組合物施加在該基板之至少一表面上以形成經塗覆基板，其中該可固化成膜溶膠-凝膠組合物實質上不含有無機氧化物粒子且包括矽烷及非氧化物粒子，該等非氧化物粒子具有在50 nm與2.0微米間之平均粒度(聚結或單分散)；及

(b)使該經塗覆基板經受熱條件持續足以實現固化該溶膠-凝膠組合物並形成具有防眩性質之包括溶膠-凝膠網狀層之經塗覆基板之時間。

15. 如請求項14之方法，其中該基板包括塑膠、玻璃、或金屬。

16. 如請求項14之方法，其中在即將施加至該基板之前，將該基板及該可固化成膜組合物保持於環境溫度。

17. 如請求項14之方法，其中該可固化成膜溶膠-凝膠組合物包括(A)：

(i)四烷氧基矽烷；

(ii)環氧基官能三烷氧基矽烷；

(iii)含金屬催化劑；

(iv)溶劑成分；及

(v)非氧化物粒子；

或(B)：

(i)四烷氧基矽烷；

(ii)礦物酸；

(iii)溶劑成分；及

(iv)非氧化物粒子。

18. 如請求項14之方法，其中在步驟(a)中將該可固化成膜溶膠-凝膠組合物噴塗施加或旋轉或浸漬塗覆在該基板上。
19. 如請求項14之方法，其中在步驟(b)中將該經塗覆基板加熱至至少80°C之溫度持續至少10分鐘。
20. 如請求項14之方法，其中該在步驟(b)中形成之經塗覆物件顯示15光澤度單位至120光澤度單位之60°光澤度值。