



# 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】(中文/英文)

選擇性遮光之光物理材料及包括此等選擇性遮光之光物理材料的光學裝置

Selective Light Blocking Opto-Physical Materials and Optical Devices Including Such Selective Light Blocking Opto-Physical Materials

## 【技術領域】

【0001】 本發明大體而言係關於選擇性遮光光物理材料，而且更具體言之，本發明係關於包含可固化基質組成物和有效量的分散在可固化基質組成物中的紫外光添加劑的光物理材料，該光物理材料在 589 nm 波長下具有範圍從 1 至 1.8 的折射率且在紫外光光譜中具有 30%或更低的光透射值。

## 【先前技術】

【0002】 可用於各種光學裝置應用之具有理想的光學物理性質的透明或光漫射材料一直是被需要的。一般來說，這些材料允許紫外光和可見光透射通過。然而，透射通過這些材料的紫外光（即波長從 10 nm 到 405 nm 的光）可能會使其下的組件或材料產生問題。

【0003】 例如，在室外照明或發光二極體號誌（其中發光二極體(LED)被組裝在表面上具有阻焊膜(solder mask)的電路板上）中，由太陽發射的紫外光會與阻焊膜產生反應，導致阻焊膜變暗並減少來自 LED 的可見光輸出。

【0004】 類似地，對於建築產業來說，來自太陽透射通過玻璃窗並進入建築物內部的紫外光會導致窗簾、家具及地毯中使用的織物隨著時間褪色。

**【0005】** 因此，對於選擇性阻斷紫外光且不會連帶減少或偏移通過這些材料的光學物理性質的需求尚未被滿足。

### **【發明內容】**

**【0006】** 本發明提供一種光物理材料，該光物理材料包含可固化基質組成物和有效量的分散在可固化基質組成物中的紫外光添加劑，且該光物理材料在 589 nm 的波長具有範圍從 1 至 1.8 的折射率且在紫外光光譜的任意波長具有 30%或更低的光透射值。分散在該可固化基質組成物中的紫外光添加劑之有效量係經設定，其中該光物理材料的光學物理性質之測試值與該光學物理性質之預定值相差不超過 5%，該預定值是在相同的量測條件下量測包含比較性可固化基質組成物但缺少該紫外光添加劑的光物理材料所得。該光學物理性質係選自可見光光譜中的色移（使用 CIELAB 色標）、在光譜中任意波長的光漫射性、可見光光譜（即波長從 405 nm 至 700 nm 的光）中的光透射、及上述之組合。

**【0007】** 該光物理材料可被用於各種應用，包括用於光學裝置及多種應用。在這方面，本發明提供一種光學裝置，該光學裝置包括基板及被置放在該基板上的光物理材料。

**【0008】** 本發明還提供一種形成該光學裝置的方法，包含提供上述的光物理材料以及將該光物理材料置放於基板上。

### **【圖式簡單說明】**

無

### **【實施方式】**

**【0009】** 本發明提供一種可固化基質組成物，該可固化基質組成物具

有有效量的分散在其中的紫外光添加劑。本發明還提供一種包含該可固化基質組成物的光物理材料。

【0010】 這種光物理材料可用於各種應用中，包括用於光學裝置或非光學裝置，以提供具有增強的紫外光防護且不會明顯改變裝置在可見光光譜中的色移(color shift)、光漫射性、及光透射等光學物理性質的這種材料。因此，本發明還提供一種形成包括該光物理材料的光學裝置之方法。

【0011】 或者，該光物理材料也可被用於非光學裝置及應用中，例如作為密封劑、黏著劑或填充劑。

【0012】 該可固化基質組成物包括(A)平均每分子具有超過一個脂族(aliphatically)不飽和有機基團的有機聚矽氧烷；(B)平均每分子具有至少兩個鍵結矽的氫原子的交聯劑；以及(C)矽氫化催化劑。在某些實施例中，該可固化基質組成物還包括(D)具有脂族不飽和有機基團的聚矽氧樹脂，該脂族不飽和有機基團的平均存在量範圍為基於該聚矽氧樹脂之總重量從 0.1 至 3.0 重量百分比。

【0013】 在某些實施例中，其中該可固化基質組成物被固化，以形成具有至少 40 的蕭氏 A 硬度的光物理材料，交聯劑(B)中鍵結矽的氫原子對比成分(A)和(D)中的脂族不飽和有機基團之莫耳比具有範圍從 1.0/1 至 3.0/1 的值。

【0014】 在某些其它的實施例中，其中該可固化基質組成物被固化以形成具有小於 20 的蕭氏 A 硬度的光物理材料，該交聯劑(B)中鍵結矽的氫原子對比成分(A)和(D)中的該脂族不飽和有機基團之莫耳比具有範圍從 0.1/1 至 1.0/1 的值。

【0015】 如上面指出的，該可固化基質組成物還包括有效量的(E)紫外光添加劑，該紫外光添加劑在固化之前被分散於成分(A)、(B)、(C)及選擇性的(D)中。如本文所定義，「有效量」的紫外光添加劑(E)是指在紫外光光譜中的任意波長提供光物理材料 30%或更低的光透射值(transmission value)，但不會使光物理材料在可見光光譜中的光學物理性質改變超過 5% (相較於從相同的可固化基質組成物形成但不包括紫外光添加劑的光物理材料之光學物理性質)的紫外光添加劑(E)之量。這種光學物理性質包括在可見光光譜中的色移、光漫射性、及光透射、以及上述之組合。

【0016】 在某些實施例中，該可固化基質組成物還可以包括其它的選擇性成分(即除了成分(A)-(E)之外)。以下描述每個成分(A)-(E)及其它的選擇性成分。

【0017】 成分(A)包含平均每分子具有超過一個脂族不飽和有機基團的有機聚矽氧烷。

【0018】 本文所定義的脂族不飽和有機基團包括任何平均包括至少一個碳-碳雙鍵或碳-碳三鍵的含碳官能基。例如在某些實施例中，該脂族不飽和有機基團為脂族不飽和烴基。

【0019】 成分(A)內的脂族不飽和有機基團可為烯基，例如但不限於乙烯基、丙烯基、丁烯基、戊烯基及己烯基；或者可為乙炔基。脂族不飽和有機基團可為炔基，例如但不限於乙炔基、丙炔基以及丁炔基。成分(A)內的脂族不飽和有機基團可位於末端、側鏈或同時位於末端及側鏈位置。或者，成分(A)內的脂族不飽和有機基團可位於至少一有機聚矽氧烷的末端位置。

【0020】 也可以存在於成分(A)之有機聚矽氧烷內的剩餘鍵結矽的有機基團可為不含脂族不飽和的經取代和未經取代烴基。單價未經取代的烴基為例如但不限於烷基，諸如甲基、乙基、丙基、戊基、辛基、十一基、及十八基；環烷基，諸如環己基。單價經取代的烴基為例如但不限於鹵化烷基，例如氯甲基、3-氯丙基以及 3,3,3-三氟丙基、氟甲基、2-氟丙基、3,3,3-三氟丙基、4,4,4-三氟丁基、4,4,4,3,3-五氟丁基、5,5,5,4,4,3,3-七氟戊基、6,6,6,5,5,4,4,3,3-九氟己基以及 8,8,8,7,7-五氟辛基。

【0021】 在某些實施例中，成分(A)包含(A1)平均每分子具有至少一個脂族不飽和有機基團並且黏度高達 15,000 mPa·s（在攝氏 25 度量測）的第一有機聚矽氧烷，以及（A2）平均每分子具有至少兩個脂族不飽和有機基團並且黏度至少 2,000 mPa·s（在攝氏 25 度量測）的第二有機聚矽氧烷。

【0022】 成分(A1)可以是有機聚矽氧烷或包含兩種或更多種有機聚矽氧烷的組合，該兩種或更多種有機聚矽氧烷平均每分子具有至少一個脂族不飽和有機基團且至少一個以下性質不相同：結構、平均分子量、矽氧烷單元、及排序。如上所述，成分(A1)的黏度高達 15,000 mPa·s（在 25 攝氏度量測）。或者，成分(A1)的黏度範圍可以從 100 mPa·s 至 12,000 mPa·s，或者從 200 mPa·s 至 2,500 mPa·s，又或者從 300 mPa·s 至 2,000 mPa·s（在 25 攝氏度量測）。基於成分(A1)和(A2)的組合重量，組成物中成分(A1)的量之範圍可以從 0.1%至 90%，或者從 60%至 80%。

【0023】 在某些實施例中，成分(A1)具有通式（I）： $R^1_3SiO-(R^1_2SiO)_a-SiR^1_3$ ，其中  $R^1$  係獨立為如上所述的脂族不飽和有機基團或單價經取代或未經取代的烴基，並且下標  $a$  為其值足以提供成分(A1)高達

15,000 mPa·s (在 25 攝氏度量測) 之黏度的整數。或者，式 (I) 可以是  $\alpha, \omega$ -二烯基官能性有機聚矽氧烷。

【0024】 成分(A2)可以是有機聚矽氧烷或包含兩種或更多種有機聚矽氧烷的組合，該兩種或更多種有機聚矽氧烷平均每分子具有至少兩個脂族不飽和有機基團且至少一個以下性質不同：結構、平均分子量、矽氧烷單元、及排序。如上所述，成分(A2)的黏度為至少 2,000 mPa·s (在 25 攝氏度量測)。或者，成分(A2)的黏度範圍可以從 7,000 mPa·s 至 10,000,000 mPa·s，或者從 10,000 mPa·s 至 100,000 mPa·s，又或者從 45,000 至 65,000 mPa·s (在 25 攝氏度量測)。基於成分(A1)和(A2)的組合重量，組成物中成分(A2)的量之範圍可以從 10% 至 99.9%，或者從 20% 至 40%。

【0025】 在某些實施例中，成分 (A2) 具有通式 (II)： $R^2_3SiO-(R^2_2SiO)_b-SiR^2_3$ ，其中每個  $R^2$  係獨立為如上所述的脂族不飽和有機基團或單價經取代或未經取代的烴基，並且下標  $b$  為其值足以提供成分(A2)至少 2,000 mPa·s (在 25 攝氏度量測) 之黏度的整數。或者，式 (II) 可以是  $\alpha, \omega$ -二烯基官能性有機聚矽氧烷。

【0026】 成分(B)是平均每分子具有至少兩個鍵結矽的氫原子的交聯劑。成分(B)可以包含聚有機氫矽氧烷或樹脂狀有機氫二氧化矽結構。成分(B)可以是單一的聚有機氫矽氧烷或樹脂狀有機氫二氧化矽結構或包含兩種或更多種至少一個以下性質不同的聚有機氫矽氧烷或樹脂狀有機氫二氧化矽結構的組合：結構、黏度、平均分子量、矽氧烷單元及順序。

【0027】 在某些實施例中，成分(B)為直鏈聚有機氫矽氧烷並具有通式 (IV)： $R^3_3SiO-(R^3_2SiO)_c-SiR^3_3$ ，其中每個  $R^3$  獨立為氫原子、或單價有機基

團或單價烴基，該單價烴基為單價經取代或未經取代的烴基，且前提是平均每分子中至少兩個  $R^3$  為氫原子，而且下標  $c$  係值為 1 或 1 以上的整數。或者，每分子有至少三個  $R^3$  為氫原子，並且  $c$  的範圍可以從 1 至 20，或者從 1 至 10。成分(B)可包含氫封端的有機聚矽氧烷。或者，成分(B)可包含聚(二甲基/甲基氫)矽氧烷共聚物，該聚(二甲基/甲基氫)矽氧烷共聚物具有或不具有鍵結矽的末端氫。

**【0028】** 在某些實施例中， $R^3$  可以是單價未經取代的烴基，例如烷基，諸如甲基、乙基、丙基、戊基、辛基、十一基及十八基；烯基，諸如乙烯基、丙烯基、丁烯基、戊烯基及己烯基；環脂族基，諸如環己基和環己烯基乙基；以及炔基，諸如乙炔基、丙炔基、及丁炔基；環烷基，諸如環戊基和環己基。可以存在  $R^3$  上的非反應性取代基包括但不限於鹵素和氰基。為經取代的烴基之單價有機基團為例如但不限於鹵化烷基，諸如氯甲基、3-氯丙基、及 3,3,3-三氟丙基、氟甲基、2-氟丙基、3,3,3-三氟丙基、4,4,4-三氟丁基、4,4,4,3,3-五氟丁基、5,5,5,4,4,3,3-七氟戊基、6,6,6,5,5,4,4,3,3-九氟己基、以及 8,8,8,7,7-五氟辛基。

**【0029】** 或者，在某些實施例中，成分(B)為支鏈聚有機氫矽氧烷，其具有單元式(III)： $(R^4SiO_{3/2})_d(R^4_2SiO_{2/2})_e(R^4_3SiO_{1/2})_f(SiO_{4/2})_g$ ，其中下標  $d$ 、 $e$ 、 $f$  及  $g$  表示莫耳分率。在式(III)中，每個  $R^4$  係獨立為氫原子或單價有機基團或單價烴基，該單價烴基為上面  $R^3$  所例舉的單價經取代或未經取代的烴基，前提是平均每分子中至少 2 個  $R^4$  為氫原子。另外，在式(III)的支鏈聚有機氫矽氧烷中，0.1 莫耳%至 90 莫耳%的  $R^4$  可以是鍵結矽的氫原子。此外，下標  $f$  為正數，並且每個下標  $e$ 、 $d$  及  $g$  可以為零或正數，使得  $d+g$  為正數，

並使得  $d+e+g+f$  為 1。

【0030】 在某些實施例中，成分(B)包含  $R^5_3SiO_{1/2}$  單元和  $R^5_2SiO_{2/2}$  單元，其中每個  $R^5$  係獨立為氫原子或單價有機基團或單價烴基，該單價烴基為上面  $R^3$  所例舉的單價經取代或未經取代的烴基，前提是平均每分子中至少 2 個  $R^5$  為氫。

【0031】 在某些其它的實施例中，成分(B)包含  $R^6_3SiO_{1/2}$  單元、 $R^6_2SiO_{2/2}$  單元、及  $R^6SiO_{3/2}$  單元，其中每個  $R^6$  係獨立為氫原子或單價有機基團或單價烴基，該單價烴基為上面  $R^3$  所例舉的單價經取代或未經取代的烴基，前提是平均每分子中至少 2 個  $R^6$  為氫。

【0032】 在仍其它的實施例中，成分(B)包含  $R^7_3SiO_{1/2}$  單元和  $SiO_{4/2}$  單元，其中每個  $R^7$  係獨立為氫原子或單價有機基團或單價烴基，該單價烴基為上面  $R^3$  所例舉的單價經取代或未經取代的烴基，前提是平均每分子中至少 2 個  $R^7$  為氫。

【0033】 該可固化基質組成物中成分(B)的濃度足以固化（即交聯）該組成物。

【0034】 在某些實施例中，其中該可固化基質組成物被固化以形成具有至少 40 的蕭氏 A 硬度的光物理材料，交聯劑(B)中鍵結矽的氫原子對比成分(A)和選擇性的成分(D)中的脂族不飽和有機基團之莫耳比具有範圍從 1.0/1 至 3.0/1 的值。

【0035】 在某些其它的實施例中，其中該可固化基質組成物被固化以形成具有小於 20 的蕭氏 A 硬度的光物理材料，交聯劑(B)中鍵結矽的氫原子對比成分(A)和選擇性的成分(D)中的脂族不飽和有機基團之莫耳比具有範

圍從 0.1/1 至 1.0/1 的值。

【0036】 該組成物另外包含(C)矽氫化催化劑。矽氫化催化劑(C)促進交聯劑(B)與成分(A)及選擇性的成分(D)之間的反應。矽氫化催化劑(C)可以是任何的矽氫化催化劑，包括任何眾所周知的矽氫化催化劑，包含鉑族金屬（即鉑、銻、鈦、鈹、鐵及鈦）或含鉑族金屬的化合物。通常，該鉑族金屬為鉑，因為鉑在矽氫化反應中具有高活性。

【0037】 適用於(C)的具體矽氫化催化劑包括由 Willing 在美國專利第 3,419,593 號中揭示的氯鉑酸與某些含乙烯基有機矽氧烷的複合物，該專利中針對矽氫化催化劑的部分以引用方式併入本文中。這種類型的催化劑是氯鉑酸與 1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷的反應產物。

【0038】 矽氫化催化劑(C)也可以是擔載的矽氫化催化劑，該擔載的矽氫化催化劑包含撐體，該撐體的表面上具有鉑族金屬。該撐體可以包含碳微粒、二氧化矽微粒或鋁微粒。擔載的催化劑之實例包括但不限於碳上鉑、碳上鈹、碳上鈦、碳上銻、二氧化矽上鉑、二氧化矽上鈹、氧化鋁上鉑、氧化鋁上鈹、以及氧化鋁上鈦。

【0039】 外加地或替代地，矽氫化催化劑(C)也可以是微膠囊化的含鉑族金屬催化劑，該微膠囊化的含鉑族金屬催化劑包含被裝入熱塑性樹脂膠囊中的鉑族金屬。包括微膠囊化的矽氫化催化劑的矽氫化可固化聚矽氧組成物在環境條件下可長時間維持穩定，通常是幾個月或更長的時間，但在高於熱塑性樹脂之熔點或軟化點的溫度下又相對快速地固化。微膠囊化的矽氫化催化劑與製備該等催化劑的方法是所屬技術領域中眾所周知的，例如美國專利第 4,766,176 號和該專利中引用的參考文獻及美國專利第

5,017,654 號中例示的。矽氫化催化劑(C)可以是單一催化劑或包含兩種或更多種不同催化劑的混合物，該兩種或更多種不同催化劑在至少一種性質上是不同的，該性質例如結構、形式、鉑族金屬、錯合配位體及熱塑性樹脂。

【0040】 矽氫化催化劑(C)的濃度足以催化交聯劑(B)與成分(A)和(D)的加成反應。基於成分(A)、(B)及(D)的組合重量，矽氫化催化劑(C)的濃度通常足以提供從 0.01 至 1000 ppm 的鉑族金屬、或者從 0.5 至 100 ppm 的鉑族金屬、或者從 1 至 25 ppm 的鉑族金屬。

【0041】 在某些實施例中，該可固化基質組成物選擇性地包括聚矽氧樹脂(D)，該聚矽氧樹脂(D)具有脂族不飽和有機基團。

【0042】 在某些實施例中，當存在時，該聚矽氧樹脂(D)具有平均存在量範圍基於該聚矽氧樹脂(D)之重量從 0.1 至 3.0% (即 0.1 至 3.0 wt%) 的脂族不飽和有機基團。或者，當存在時，該聚矽氧樹脂(D)中的脂族不飽和有機基團之量可基於相同基準從 1.0%至 3.0%、或者 1.5%至 3.0%、又或者 1.5%至 2.0%的範圍中。

【0043】 在某些實施例中，當存在時，具有以從 0.1 至 3.0 wt%之範圍的量存在之脂族不飽和有機基團的聚矽氧樹脂(D)包含與  $R^8_3SiO_{1/2}$  單元及/或  $R^8_2SiO_{2/2}$  單元組合的  $R^8SiO_{3/2}$  單元及/或  $SiO_{4/2}$  單元，其中  $R^8$  獨立為單價有機基團或單價烴基，該單價烴基為如上  $R^3$  所例舉的單價經取代或未經取代之烴基。如所屬技術領域中可輕易理解的， $R^8_3SiO_{1/2}$  單元為 M 單元， $R^8_2SiO_{2/2}$  單元為 D 單元， $R^8SiO_{3/2}$  單元為 T 單元，以及  $SiO_{4/2}$  元為 Q 單元。因此，聚矽氧樹脂(D)可以是 MQ 樹脂、MDT 樹脂、或這些不同單元的任意有用組合。可以將兩種或更多種不同類型的聚矽氧樹脂彼此組合用於組成物的聚矽氧

樹脂(D)中。在某些實施例中，聚矽氧樹脂(D)包含 MQ 樹脂。在這些實施例中，MQ 樹脂中的 M 單元對 Q 單元之莫耳比可以基於聚矽氧樹脂(D)之所需物理性質而改變。

【0044】 在這些包含  $R^8_3SiO_{1/2}$  單元與  $SiO_{4/2}$  單元的實施例中，具有存在量範圍從 0.1 至 3.0 wt% 的脂族不飽和有機基團的聚矽氧樹脂(D)可以具有範圍從 0.5:1 至 2.0:1 的 M 單元對 Q 單元比例 (M:Q 比例)。包含  $R^8_3SiO_{1/2}$  單元與  $SiO_{4/2}$  單元的聚矽氧樹脂(D)可以具有範圍從 1,000 至 10,000、或者範圍從 3,000 至 6,000 的數平均分子量。該數平均分子量 ( $M_n$ ) 可以藉由採用低角度雷射光散射檢測器或折射率檢測器及矽氧烷樹脂 (MQ) 標準的凝膠滲透層析法測定。

【0045】 聚矽氧樹脂(D)可以藉由任何適當的方法製備。聚矽氧樹脂(D)可以是一種聚矽氧樹脂。或者，聚矽氧樹脂(D)可以包含兩種或更多種聚矽氧樹脂，其中該等樹脂之不同處為以下性質中之至少一者：結構、羥基及/或可水解基團含量、分子量、矽氧烷單元、及排序。

【0046】 該可固化基質組成物中的聚矽氧樹脂(D)之量可以視存在的聚合物類型和量、以及成分(A)和(D)之脂族不飽和有機基團 (例如乙烯基) 含量而改變，然而，聚矽氧樹脂(D)的量之範圍可以為基於該可固化基質組成物的成分(A)-(D)之總組合重量從 0% 至 50%、或者從 25% 至 45%。

【0047】 成分 (E) 是被添加且被分散在該可固化基質組成物內的紫外光添加劑，成分 (E) 之量足以使範圍在約 405 nm 和 10 nm 之間 (即在紫外光光譜範圍) 的通過固化層的紫外光透射減少到任何波長皆低於 30% 的光透射。

【0048】 成分 (E) 的添加量也將導致該光物理材料 (即固化層) 之至少一光學物理性質相較於不含成分 (E) 所形成的該光物理材料之目標性質減少極少或沒有減少。更具體來說, 成分 (E) 被添加到該可固化基質組成物的量, 使得該光物理材料的光學物理性質之測試值, 與從相同的可固化基質組成物形成但不含成分 (E) 的光物理材料之光學物理性質的預定值相比改變不超過 5%, 其中該光學物理性質係選自在可見光光譜中的色移、在光譜中任意波長的光漫射性、在可見光光譜中的光透射及上述之組合。該光學物理性質之預定值係量測從本發明的可固化基質組成物形成但缺少該紫外光添加劑的光物理材料而得 (即該光物理材料是從具有如上所述成分(A)-(C)和選擇性的成分(D)、但不含成分 (E) 的可固化基質組成物所形成)。

【0049】 該光學物理性質之預定值是在與量測該測試值時所使用的相同條件下量測。該等量測條件之非限制性實例為層的厚度、溫度、光的波長、光的強度等。該測試值與預定值之間的差異可以為 5% 或更少 (例如不超過 5%)、或者 0 至 5%、或者 0 至 3%、或者 0 至 1%。

【0050】 此外, 紫外光添加劑 (E) 的添加量應以不會妨礙該可固化基質組成物固化形成具有如上所指的目標光學和物理性質的光物理材料為限。

【0051】 在某些實施例中, 紫外光添加劑 (E) 包含紫外光吸收化合物 (UVA)、奈米微粒光散射劑、奈米微粒光吸收劑、或上述之任意組合。在某些實施例中, 光穩定劑諸如受阻胺光穩定劑 (HALS) 也可與上述的其它 UV 光添加劑組合使用。在某些其它的實施例中, 該紫外光添加劑可以包

括超過一種上列單一類型的紫外光添加劑。

【0052】 本發明的紫外光吸收化合物（也稱為紫外光過濾劑）較佳對於高達約 405 nm 波長（即在紫外光光譜中的波長）的紫外輻射具有高吸光率，並且包括例如經取代和未經取代的二苯基酮、苯并三唑、氰基丙烯酸酯、及羥苯基三吡等化合物。例如，適當的光吸收化合物包括各種羥基二苯基酮、羥苯基三吡（HPT）及羥苯并三唑。較佳的紫外光吸收化合物包括由新澤西州弗洛哈姆公園的 BASF 公司（BASF Corporation of Florham Park, New Jersey）以商品名稱 Tinuvin<sup>®</sup>銷售的化合物，包括 Tinuvin<sup>®</sup> 384-2（一種液體羥苯并三唑紫外光吸收化合物）、Tinuvin<sup>®</sup> 479（一種羥苯基三吡紫外光吸收化合物）、以及 Tinuvin<sup>®</sup> 400（一種液體羥苯基三吡（HPT）紫外光吸收化合物）。其它可利用的適當紫外光吸收化合物被揭示於例如美國專利申請案第 2006/0007519 A1 號中，該申請案之揭露以引用方式併入本文中。

【0053】 本發明的光穩定劑（若包括的話）之功能為經由彼等清除風化或光輻射所產生的自由基的能力來保護光物理材料免於光化學降解。在某些實施例中，本發明的光穩定劑可以是受阻胺光穩定劑（HALS），該受阻胺光穩定劑是防止聚合物組成物中之光引發降解非常有效的穩定劑。例示性的 HALS 化合物包括但不限於寡聚或經取代的 HALS；2,2,6,6,-四甲基哌啶之衍生物；3,3,5,5-四甲基咪啉；2,2,4,6,6-五甲基哌啶；以及雙(1,1-二甲基乙基)胺。適當的市售受阻胺光穩定劑包括但不限於由新澤西州弗洛哈姆公園的 BASF 公司(BASF Corporation of Florham Park, New Jersey)以商品名稱 Tinuvin<sup>®</sup>銷售的以胺基醚官能性為基礎的化合物，包括 Tinuvin<sup>®</sup> 123（癸二酸、雙 2,2,6,6-四甲基-1-(辛氧基)-4-哌啶基）酯）及 Tinuvin<sup>®</sup> 292（雙(1,2,2,6,6-五

甲基-4-哌啶基癸二酸酯和 1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基癸二酸甲酯)。其它可利用的適當光穩定劑被揭示於例如美國專利申請案第 2006/0007519 A1 號中，該申請案之揭露以引用方式併入本文中。

**【0054】** 適當的奈米微粒紫外光吸收劑或奈米微粒紫外光散射劑包括但不限於二氧化鈦 ( $\text{TiO}_2$ )、氧化鎂 ( $\text{MgO}$ ) 及二氧化矽 ( $\text{SiO}_2$ )。

**【0055】** 本發明的可固化基質組成物可以包含額外的選擇性成分。該額外的選擇性成分之實例包括但不限於矽氫化催化劑抑制劑，例如 3-甲基-3-戊烯-1-炔、3,5-二甲基-3-己烯-1-炔、3,5-二甲基-1-己炔-3-醇、1-乙炔基-1-環己醇、2-苯基-3-丁炔-2-醇、乙烯環矽氧烷、及三苯基膦；助黏劑，例如美國專利第 4,087,585 號和第 5,194,649 號中教示的助黏劑，該等專利之揭露以引用方式併入本文中；染料；顏料；抗氧化劑；熱穩定劑；阻燃添加劑、紫外線示踪劑；以及流動控制添加劑。

**【0056】** 此外，該可固化基質組成物還可以包括光學活性劑（諸如光學漫射劑）、磷光粉末、光子晶體、量子點、奈米碳管、染料（諸如螢光染料或吸收染料）、及上述之組合。光學活性劑之確切量取決於所選擇的特定光學活性劑，然而，光學活性劑可以以基於可固化基質組成物之重量範圍從 0% 至 20%、或者 0.1% 至 10% 的量被添加到可固化基質組成物中。可以將光學活性劑與可固化基質組成物混合或將光學活性劑塗布在光學裝置的表面上，該光學裝置是藉由將可固化基質組成物固化成光物理材料而製備。

**【0057】** 當然，雖然本發明提供了用於形成具有如本文所述光學物理性質及其它物理性質的固化層（以及該固化層在光學裝置的用途）的可固化基質組成物，但可以構思的是，還有其它被固化以形成固化層的可固化

基質組成物（具有另外的成分或由化學上不同的成分所形成），該等可固化基質組成物可以實現這樣的光學物理性質及其它的物理性質。

【0058】 上述的光物理材料（即固化層）可以藉由在室溫下固化或加熱上述的可固化基質組成物而獲得。然而，加熱可以加速固化。加熱的確切時間和溫度將視各種因素而改變，該等因素包括催化劑的量及存在的抑制劑（若有的話）之類型和量，然而，固化可以藉由在 50°C 至 200°C 的溫度範圍下加熱可固化基質組成物持續幾秒鐘至幾小時、更通常為 5 分鐘至 1 小時的時間量來進行。

【0059】 如上面所指出的，包含分散在本發明的可固化基質組成物中的紫外光添加劑（E）係以將紫外光光譜（從約 10 nm 至 405 nm）中通過光物理材料的光透射減少到 30% 或更少光透射的量存在。同時，紫外光添加劑（E）被以一量添加到可固化基質組成物，前提是光物理材料的光學物理性質之預定值，與從缺少紫外光添加劑（E）之可固化基質組成物形成的光物理材料相比改變不超過 5%，其中該光學物理性質係選自色移、光漫射性、可見光光譜中的光透射、以及上述之組合。

【0060】 如本文中所定義，在紫外光光譜中的光透射值是藉由使紫外光光譜內（即從 10 至 405 nm）特定波長的光透射通過光物理材料並使用 Konica Minolta CM-5 分光光度計量測光透射率值所獲得的。類似地，在可見光光譜中的光透射值是藉由使可見光光譜內（即從 405 至 700 nm）特定波長的光透射通過光物理材料並使用 Konica Minolta CM-5 分光光度計量測光透射率值所獲得的。

【0061】 因此，在某些實施例中，當不含紫外光添加劑（E）的光物

理材料是光學透明的並在可見光光譜中具有期望的光透射值時，所添加之紫外光添加劑 (E) 的量足以使紫外光光譜中的光透射值減少到 30% 或更低，但不使該光物理材料在可見光光譜中的光透射值與該預定的光透射值相差超過 5%。例如，假使由具有成分(A)-(D)、但不含成分 (E) 的可固化基質組成物形成的光物理材料在 450 nm 的預定光透射值經量測為 95% 的光透射，則由具有成分(A)-(E) 的可固化基質組成物形成的光物理材料在 450 nm 測得的可接受光透射值可以在 90.25-99.75% 的光透射中變化。

**【0062】** 類似地，當不含紫外光添加劑 (E) 的光物理材料具有期望的光漫射性質 (即期望的光漫射率值) 時，所添加之紫外光添加劑 (E) 的量足以使紫外光光譜中的光透射值減少到 30%，但不會使該光物理材料在可見光光譜中的光漫射率值與該預定的光漫射率值相差超過 5%。

**【0063】** 如本文中所定義的，漫透射是當光通過材料 (例如光物理材料) 時所散射的光量之量度。此漫射率值是由霧度間接量測的，霧度是相對於總透射的漫透射之量度。霧度 ( $\lambda$ ) 可為在特定波長或整個光譜下的霧度，或者可以如 ASTM D 1003-00 中所述將霧度 ( $\lambda$ ) 經光譜加權。

**【0064】** 例如，假使由具有如上所述成分(A)-(D)、但不含成分 (E) 的可固化基質組成物形成的光物理材料之預定臨界漫透射值經量測為 5%，則由具有上述成分(A)-(E) 的可固化基質組成物形成的光物理材料之可接受臨界漫透射值可以在 4.75% 至 5.25% 之間變化。

**【0065】** 此外，當不含紫外光添加劑 (E) 的固化層具有期望的顏色時，所添加之紫外光添加劑 (E) 的量足以使在紫外光光譜中的光透射值減少到 30% 或更低，但不會使固化層在可見光光譜中的顏色值與預定的顏色

值偏移超過 5%。換句話說，顏色偏移值不會超過 5%。

**【0066】** 如本文中所定義，固化層的顏色是利用使用標準 D65 光源的 CIELAB 色彩量測標度來表示，其中 L\*定義固化層的明度值，a\*表示固化層的紅/綠值，以及 b\*表示固化層的黃/藍值。本文所定義的超過 5%的色移變化是指臨界顏色值 L\*、a\*、或 b\*之預定義組合（即從具有成分(A)-(E)的可固化基質組成物形成的光物理材料）與預定顏色值（即從具有成分(A)-(D)的可固化基質組成物形成的光物理材料）相差超過 5%。

**【0067】** 在某些實施例中，添加紫外光添加劑（E）到可固化基質組成物形成了光物理材料，其中該光物理材料之上述光學物理性質中超過一個的值與預定值相差不超過 5%。例如，在某些實施例中，該光物理材料在可見光光譜中的光透射值和色移與相應的預定光透射值和預定顏色值相差不超過 5%。

**【0068】** 此外，藉由固化本發明的可固化基質組成物所形成的光物理材料在 589 nm 具有範圍從 1 至 1.8 的折射率，例如在 589 nm 從 1 至 1.5 的折射率，例如在 589 nm 從 1.2 至 1.5 的折射率。為了在固化層中實現在 589 nm 具有範圍從 1 至 1.8 的折射率，在本發明的某些實施例中，可固化基質組成物的每種聚合物或樹脂成分（包括如上所述的成分(A)-(C)）基本上不含芳基。本文中定義的術語「基本上不含芳基」意在描述其中芳基並非故意被包括作為可固化基質組成物之任何成分的一部分。在替代的實施例中，少量或殘餘量的芳基可被包括在可固化基質組成物的一個或更多個聚合物或樹脂成分（包括成分(A)-(D)）上，前提是如上所述生成之固化層在 589 nm 具有 1 至 1.8 的折射率。

【0069】 同時，在某些實施例中，依據 ASTM D2240 藉由 A 型硬度計量測，光物理材料具有至少 40、或者從 40 至 95 的蕭氏 A 硬度值。在這些實施例中的某些實施例中，具有至少 40 的蕭氏 A 硬度的光物理材料還提供了一種無黏性的外表面。本文所定義的無黏性光物理材料是指具有足夠堅固以抵抗由觸摸造成的損傷的外表面之光物理材料。換句話說，光物理材料的外表面對於觸摸不發黏、不具黏性、或不以其它方式膠黏。

【0070】 或者，在其它的實施例中，依據 ASTM D2240 藉由 A 型或 00 型硬度計量測，光物理材料具有小於 20 的蕭氏 A 硬度值，或者從 20 至 50 的蕭氏 00 值。

【0071】 上述之可固化基質組成物和相關的光物理材料可被用於製造光學裝置。

【0072】 本文中定義的術語「光學裝置」或「光學裝置應用」是指任何能夠產生、引導或控制光的裝置。例如，這樣的光學裝置可以是產生及/或控制光的裝置，諸如光學波導、光學透鏡、混合腔室、燈光反射器、光引擎、嵌燈、光學相機、光耦合器、充電耦合器、光導、光感測裝置、及 LED 封裝，如高亮度 LED (HBLED) 外殼。光學裝置也可以指其它只控制通過的光的裝置，例如建築物的玻璃窗。

【0073】 在某些實施例中，光學裝置是藉由將從上述可固化基質組成物形成的光物理材料置放在基板上所形成的。在某些實施例中，可固化基質組成物可以被施加於基板並固化以形成置放在基板上的光物理材料，或者，可固化基質組成物可以先被固化以形成隨後被置放在基板上的光物理材料。

【0074】 本文中定義的基板是指在使用期間經受紫外光的光學裝置之任何個別組件、光學裝置之任何組件的集合、或光學裝置之整體。這樣的紫外光可以在光學裝置的內部的或外部。

【0075】 因此，在某些實施例中，基板可以指保護其下之光學裝置的組件（包括功能組件）、除此之外不為光學裝置提供光學功能的覆蓋物，雖然這種基板可以幫助光學裝置防護紫外光。

【0076】 或者，基板可以指控制從光學裝置的其它功能組件產生的光之光學裝置部分，並因此界定光學裝置的光學功能（除紫外光防護以外）。光學裝置的這些部分可以是類似上述的覆蓋物，也可發揮將通過該物之光形塑或以其它方式轉換之功能。因此，舉例來說，覆蓋物可以指發光二極體（LED）的透鏡或是光導，其中該覆蓋物的作用是既保護光學裝置的組件又在光學裝置內進行光轉換。

【0077】 在其它的替代實施例中，基板可以包括光學裝置的功能組件、或功能組件的部分。因此，舉例來說，基板可以指印刷電路板（PCB）或印刷線路板（PWB），包括被支撐在支撐結構上或被以其它方式耦接到支撐結構的電組件（跡線、電容器、電阻器、主動裝置等）。在這方面，基板也被視為用以界定光學裝置的光學功能。

【0078】 本文中提供的術語「被置放在…上」描述光物理材料相對於基板的相對方向，並無意指示光物理材料相對於基板的特定配置。在某些實施例中，中介的中間層可以存在於基板和光物理材料之間，或被以其它方式置放在基板和光物理材料之間。

【0079】 在某些實施例中，光物理材料係藉由將可固化塗層組成物直

接或間接施加於基板上並固化可固化層以形成黏附於基板的光物理材料，而被置放在基板上。

【0080】 或者，光物理材料可被形成爲固化層，並於隨後被置放在基板上。在這方面，光物理材料可以藉由以下步驟分開形成：i)成形可固化基質組成物，及 ii)固化該可固化基質組成物以形成用於光學裝置的光物理材料。步驟 i)可以藉由諸如射出成型、轉送模製、鑄造、擠壓、雙料射出成型、壓延、壓縮成型、及模腔成型等製程來進行。選擇用於步驟 i)的製程將取決於各種因素，包括擬生產的光學裝置之大小和形狀以及所選擇的組成物。

【0081】 在這些實施例的某些實施例中，可以使分開形成的光物理材料與基板接觸或附著於基板或以其它方式固定於基板。在仍進一步的替代實施例中，分開形成的光物理材料藉由使光物理材料靠近基板、但不與基板實體接觸而置放於基板上。在其它的實施例中，分開形成的光物理材料被夾置於基板與光學裝置的其它組件之間。

【0082】 因此，本發明提供了一種通過引進有效量的紫外光添加劑 (E) 而有效減少通過光物理材料的紫外光透射，而且不會不利地改變所需的光物理材料之光學物理性質（在顏色、可見光光譜中的光透射、及/或光漫射性方面）的方法。當被用於光學裝置時，光物理材料因此對基板和光學裝置的相關組件提供保護而免受紫外光降解，而且不會不利地影響在顏色、光透射、及/或光漫射性方面所需的光學物理性質。此外，光物理材料的硬度（在某些實施例中具有至少 40 的蕭氏 A 硬度）對光學裝置（包括基板）提供了額外的保護，並防止污垢和灰塵堆積，污垢和灰塵堆積可能會不利地影響光物理材料與光學裝置的光學性質。或者，在某些實施例中，

當光物理材料具有 20 或更小的蕭氏 A 硬度時，該光物理材料可以是軟的互連層，該互連層提供間隙填充和緩衝、以及光學裝置的各種組件之間的黏著。

【0083】 該光物理材料也可被用於非光學裝置和應用，例如作為密封劑、黏著劑或填充劑。舉例來說，光物理材料可在建造或建築應用中被用於密封多孔泥土材料。

【0084】 應當理解的是，所附申請專利範圍並不限於實施方式中所述之明確特定化合物、組成物、或方法，該等化合物、組成物、或方法可以在落入所附申請專利範圍之範疇內的特定實施例之間變化。關於本說明書中用於描述各種實施例之特定特徵或態樣所憑藉的馬庫西(Markush)群組，不同、特殊及/或非預期的結果可能自各別馬庫西群組的各成員獲得並且獨立於所有其他馬庫西成員。可個別或組合地憑藉一馬庫西群組的各成員，並對落於隨附申請專利範圍之範疇中的具體實施例提供充分支持。

【0085】 另外，描述本發明之各種實施例所憑藉的任何範圍與子範圍皆獨立且共同落入隨附申請專利範圍之範疇中，並且將其理解為描述且預想到包括整體及/或其中部分值的所有範圍，即使此些值在本說明書中並未明白寫出。所屬技術領域中具有通常知識者可輕易認可的是，所列舉的範圍和子範圍充分描述並使本發明的各種實施例得以實行，並且這樣的範圍和子範圍可被進一步描述為相關的二等分、三等分、四等分、五等分等等。以下僅作為一個實例，一「0.1 至 0.9」的範圍可進一步分述為下三分之一（即 0.1 至 0.3）、中三分之一（即 0.4 至 0.6）以及上三分之一（即 0.7 至 0.9），其個別且共同落入隨附申請專利範圍之範疇中，並且可被個別及/或共同地

憑藉，而且會對落於隨附申請專利範圍之範疇中的具體實施例提供充分支持。此外，關於界定或修飾一範圍的詞語，例如「至少」、「大於」、「小於」、「不超過」與類似者，應理解為此類詞語包括次範圍及/或上限或下限。以下作為另一個實例，一「至少 10」的範圍自然包括至少 10 至 35 的子範圍、至少 10 至 25 的子範圍、25 至 35 的子範圍等等，並且可個別及/或共同地憑藉各子範圍，而且會對落於隨附申請專利範圍之範疇中的具體實施例提供充分支持。最後，可憑藉一落入所揭示範圍的個別數字，並且對落於隨附申請專利範圍之範疇中的具體實施例提供充分支持。例如，一「從 1 至 9」的範圍包括各種個別整數如 3，以及包括一小數點（或分數）的個別數字如 4.1，其可被憑藉，並且對落於隨附申請專利範圍之範疇中的具體實施例提供充分支持。

**【0086】** 本發明包括以下編號的態樣：

**【0087】** 1. 一種光物理材料，包含一可固化基質組成物和一有效量的分散在該可固化基質組成物中的紫外光添加劑，該光物理材料在 589 nm 的波長具有一範圍從 1 至 1.8 的折射率，並且在紫外光光譜中的任何波長具有一 30%或更低的光透射值，其中該光物理材料的一光學物理性質之一測試值與該光學物理性質之一預定值相差不超過 5%，該預定值是在相同的量測條件下量測一包含一可相比的可固化基質組成物但缺少該紫外光添加劑的光物理材料所得，而且其中該光學物理性質係選自可見光光譜中的色移、在光譜中任意波長的光漫射性、可見光光譜中的光透射、及上述之組合。

**【0088】** 2. 如態樣 1 之光物理材料，具有一至少 40 的蕭氏 A 硬度

並藉由固化該可固化基質組成物所形成，該可固化基質組成物包含：(A)一有機聚矽氧烷，平均每分子具有超過一個脂族不飽和有機基團；(B)一交聯劑，平均每分子具有至少兩個鍵結矽的氫原子；(C)矽氫化催化劑；以及(D)一具有脂族不飽和有機基團的聚矽氧樹脂，該脂族不飽和有機基團的平均存在量範圍為基於該聚矽氧樹脂之總重量從 0.1 至 3.0 重量百分比；其中成分(B)中鍵結矽的氫原子對比成分(A)和(D)中的脂族不飽和有機基團之莫耳比具有一範圍從 1.0/1 至 3.0/1 的值。

【0089】 3. 如態樣 1 之光物理材料，具有一至少 40 的蕭氏 A 硬度並藉由固化該可固化基質組成物所形成，該可固化基質組成物包含：(A)一有機聚矽氧烷，平均每分子具有至少一個脂族不飽和有機基團；(B)一交聯劑，平均每分子具有至少兩個鍵結矽的氫原子，其中成分(B)中鍵結矽的氫原子對比成分(A)中的脂族不飽和有機基團之莫耳比具有一範圍從 1.0/1 至 3.0/1 的值；以及(C)一矽氫化催化劑。

【0090】 4. 如態樣 1 之光物理材料，具有一小於 20 的蕭氏 A 硬度並藉由固化該可固化基質組成物所形成，該可固化基質組成物包含：(A)一有機聚矽氧烷，平均每分子具有至少一個脂族不飽和有機基團；(B)一交聯劑，平均每分子具有至少兩個鍵結矽的氫原子；(C)矽氫化催化劑；以及(D)一具有脂族不飽和有機基團的聚矽氧樹脂，該脂族不飽和有機基團的平均存在量範圍為基於該聚矽氧樹脂之總重量從 0.1 至 3.0 重量百分比；其中成分(B)中鍵結矽的氫原子對比成分(A)和(D)中的脂族不飽和有機基團之莫耳比具有一範圍從 0.3/1 至 1.0/1 的值。

【0091】 5. 如態樣 1 之光物理材料，具有一小於 20 的蕭氏 A 硬度

並藉由固化該可固化基質組成物所形成，該可固化基質組成物包含：(A)一有機聚矽氧烷，平均每分子具有至少一個脂族不飽和有機基團；(B)一交聯劑，平均每分子具有至少兩個鍵結矽的氫原子，其中成分(B)中鍵結矽的氫原子對比成分(A)中的脂族不飽和有機基團之莫耳比具有一範圍從 0.3/1 至 1.0/1 的值；以及(C)一矽氫化催化劑。

【0092】 6. 如態樣 2 至 5 中任一態樣之光物理材料，其中成分(A)包含：(A1)一第一有機聚矽氧烷，平均每分子具有至少一個脂族不飽和有機基團並且在攝氏 25 度具有一高達 15,000 mPa·s 的黏度，以及(A2)一第二有機聚矽氧烷，平均每分子具有至少兩個脂族不飽和有機基團並且在攝氏 25 度具有至少 2,000 mPa·s 的黏度。

【0093】 7. 如態樣 1 至 6 中任一態樣之光物理材料，其中該紫外光添加劑係選自於由一紫外光吸收化合物、一奈米微粒紫外光吸收劑、一奈米微粒紫外光散射劑、及上述之組合所組成之群組。

【0094】 8. 如態樣 7 之光物理材料，其中該紫外光添加劑進一步包含一光穩定劑。

【0095】 9. 如態樣 1 至 6 中任一態樣之光物理材料，其中該紫外光添加劑係選自於由羥基二苯基酮、羥苯基三吡、羥苯并三唑、及上述之組合所組成之群組。

【0096】 10. 如態樣 2 或 4 之光物理材料，其中該聚矽氧樹脂(D)基於聚矽氧樹脂(D)之總重量具有高達 3.0 重量%的乙烯基含量。

【0097】 11. 如態樣 2、4 或 10 中任一態樣之光物理材料，其中該聚矽氧樹脂包含  $R_3SiO_{1/2}$  單元和  $SiO_{4/2}$  單元，其中每個 R 係獨立為單價烴基或單

價有機基團且前提是平均每分子中至少 1 個 R 為烯基，以及其中  $R_3SiO_{1/2}$  單元對  $SiO_{4/2}$  單元的莫耳比具有一範圍從 0.5/1 至 2.0/1 的值。

【0098】 12. 如態樣 2、4 或 10 中任一態樣之光物理材料，其中該聚矽氧樹脂包含  $R_3SiO_{1/2}$  單元、 $R_2SiO_{2/2}$  單元及  $RSiO_{3/2}$  單元，其中每個 R 係獨立為單價烴基或單價有機基團且前提是平均每分子中至少 1 個 R 為烯基。

【0099】 13. 如態樣 2 至 12 中任一態樣之光物理材料，其中該交聯劑包含  $R^2_3SiO_{1/2}$  單元及  $R^2_2SiO_{2/2}$  單元，其中每個  $R^2$  係獨立為單價烴基或單價有機基團或氫且前提是每分子中至少 2 個  $R^2$  為氫。

【0100】 14. 如態樣 2 至 12 中任一態樣之光物理材料，其中該交聯劑包含  $R^2_3SiO_{1/2}$  單元、 $R^2_2SiO_{2/2}$  單元、及  $R^2SiO_{3/2}$  單元，其中每個  $R^2$  係獨立為單價烴基或單價有機基團或氫且前提是每分子中至少 2 個  $R^2$  為氫。

【0101】 15. 如態樣 2 至 12 中任一態樣之光物理材料，其中該交聯劑包含  $R^2_3SiO_{1/2}$  單元及  $SiO_{4/2}$  單元，其中每個  $R^2$  係獨立為單價烴基或單價有機基團或氫且前提是每分子中至少 2 個  $R^2$  為氫。

【0102】 16. 如態樣 1 至 15 中任一態樣之光物理材料，其中該光物理材料在可見光光譜中的任意波長具有一至少 70% 的光透射值。

【0103】 17. 一種光學裝置，包含：一基板；以及一光物理材料，置放於該基板上，該光物理材料包含一可固化基質組成物和一有效量的分散在該可固化基質組成物中的紫外光添加劑，該光物理材料在 589 nm 的波長具有一範圍從 1 至 1.8 的折射率，並且在紫外光光譜中的任何波長具有一 30% 或更低的光透射值，其中該光物理材料的一光學物理性質之一測試值與該光學物理性質之一預定值相差不超過 5%，該預定值是在相同的量測條件

下量測一包含一可相比的可固化基質組成物但缺少該紫外光添加劑的光物理材料所得，而且其中該光學物理性質係選自可見光光譜中的色移、在光譜中任意波長的光漫射性、可見光光譜中的光透射、及上述之組合。

【0104】 18. 如態樣 17 之光學裝置，其中該光物理材料具有一至少 40 的蕭氏 A 硬度並藉由固化該可固化基質組成物所形成，該可固化基質組成物包含：(A)一有機聚矽氧烷，平均每分子具有至少一個脂族不飽和有機基團；(B)一交聯劑，平均每分子具有至少兩個鍵結矽的氫原子；(C)矽氫化催化劑；以及(D)一具有脂族不飽和有機基團的聚矽氧樹脂，該脂族不飽和有機基團的平均存在量範圍為基於該聚矽氧樹脂之總重量從 0.1 至 3.0 重量百分比；其中成分(B)中鍵結矽的氫原子對比成分(A)和(D)中的脂族不飽和有機基團之莫耳比具有一範圍從 1.0/1 至 3.0/1 的值。

【0105】 19. 如態樣 17 之光學裝置，其中該光物理材料具有一至少 40 的蕭氏 A 硬度並藉由固化該可固化基質組成物所形成，該可固化基質組成物包含：(A)一有機聚矽氧烷，平均每分子具有至少一個脂族不飽和有機基團；(B)一交聯劑，平均每分子具有至少兩個鍵結矽的氫原子，其中成分(B)中鍵結矽的氫原子對比成分(A)中的脂族不飽和有機基團之莫耳比具有一範圍從 1.0/1 至 3.0/1 的值；以及(C)一矽氫化催化劑。

【0106】 20. 如態樣 17 之光學裝置，其中該光物理材料具有一小於 20 的蕭氏 A 硬度並藉由固化該可固化基質組成物所形成，該可固化基質組成物包含：(A)一有機聚矽氧烷，平均每分子具有至少一個脂族不飽和有機基團；(B)一交聯劑，平均每分子具有至少兩個鍵結矽的氫原子；(C)一矽氫化催化劑；以及(D)一具有脂族不飽和有機基團的聚矽氧樹脂，該脂族不飽

和有機基團的平均存在量範圍為基於該聚矽氧樹脂之總重量從 0.1 至 3.0 重量百分比；其中成分(B)中鍵結矽的氫原子對比成分(A)和(D)中的脂族不飽和有機基團之莫耳比具有一範圍從 0.3/1 至 1.0/1 的值。

【0107】 21. 如態樣 17 之光學裝置，其中該光物理材料具有一小於 20 的蕭氏 A 硬度並藉由固化該可固化基質組成物所形成，該可固化基質組成物包含：(A)一有機聚矽氧烷，平均每分子具有至少一個脂族不飽和有機基團；(B)一交聯劑，平均每分子具有至少兩個鍵結矽的氫原子，其中成分(B)中鍵結矽的氫原子對比成分(A)中的脂族不飽和有機基團之莫耳比具有一範圍從 0.3/1 至 1.0/1 的值；以及(C)一矽氫化催化劑。

【0108】 22. 如態樣 17 至 21 中任一態樣之光學裝置，其中該紫外光添加劑係選自於由一紫外光吸收化合物、一奈米微粒紫外光吸收劑、一奈米微粒紫外光散射劑、及上述之組合所組成之群組。

【0109】 23. 如態樣 22 之光學裝置，其中該紫外光添加劑進一步包含一光穩定劑。

【0110】 24. 如態樣 17 至 21 中任一態樣之光學裝置，其中該紫外光添加劑係選自於由羥基二苯基酮、羥苯基三吡、羥苯并三唑、及上述之組合所組成之群組。

【0111】 25. 一種形成一光學裝置的方法，包含：提供一如態樣 1 至 16 中任一態樣之光物理材料；以及將該光物理材料置放於一基板上。

【0112】 以下實例意圖說明本發明，而且不應被以任何方式視為限制本發明的範圍。

## 實例

【0113】 這些實施例意圖對所屬技術領域中具有通常知識者說明本發明，並且不應被解釋為限制申請專利範圍中提出的發明範疇。

【0114】 硬度是按照 ASTM D2240 由 A 型硬度計量測。為每個樣品量測 5 次的蕭氏 A 值，並將平均值記述為硬度。

【0115】 在攝氏 25 度量測每個成分的黏度。

【0116】 使用 Konica Minolta CM-5 分光光度計為每個樣品量測 5 次光透射值和色移值。

【0117】 製備含有紫外光添加劑及不含紫外光添加劑之光學透明的塗層材料。將各種成分在杯子中組合並使用牙科混合器或行星式混合器混合。藉由將各材料射入模具中並將材料加熱至攝氏 150 度持續約一個小時來固化所產生的組成物，以形成厚度約 3 mm 的片塊。然後在紫外光光譜內的波長(370 nm 和 390 nm)及可見光光譜內的波長(410 nm、430 nm、450 nm、及 490 nm)量測形成的片塊之硬度和光透射值。

【0118】 假使片塊在紫外光光譜和可見光光譜中的每個個別波長皆符合透射目標%，則片塊被視為具有可接受的光透射性質，如下表 2 所示。

【0119】 這些實驗的相對組成和結果總結於下表 1 和表 2：

表 1：光學透明對照材料之組成

成分	說明	wt%
A1	乙烯基封端的 PDMS (黏度~10,000 mPa)	41.8
A2	乙烯基封端的 PDMS (黏度~60,000 mPa)	13.8
D	聚矽氧樹脂，平均含有 2 wt%的不飽和脂族基團	39.5
B	交聯劑，平均每分子含有 10 個鍵結矽的氫	4.6
C	矽氫化催化劑 (鉑複合物)	0.1
	固化速度調節劑 (炔醇)	0.2
E	紫外光阻斷或吸收添加劑	0.0
	總計	100
全部的 SiH 對不飽和烷基之比例 = 1.3:1.0		
硬度 = 70 蕭氏 A		

表 2 -選擇紫外線阻斷和吸收添加劑在各種波長對光透射的影響

波長			370 nm	390 nm	410 nm	430 nm
透射目標%			<10	<30	>70	>85
添加的 Tinuvin® 400 wt%	添加的 Tinuvin® 384-2 wt%	添加的 Tinuvin® 123 wt%				
0.0	0.0	0.0	92.6	92.8	93.2	93.4
0.10	0.0	0.0	5.7	74.1	89.0	92.1
1.00	0.0	0.0	0.0	0.3	14.2	31.3
0.0	0.10	0.0	0.0	41.7	88.9	91.3
0.0	0.20	0.0	0.0	16.4	86.3	90.3
0.0	1.00	0.0	0.0	2.0	73.3	88.0
0.0	0.0	1.00	89.9	90.6	91.3	91.7
0.0	0.16	0.09	0.0	28.2	88.7	91.5
0.0	1.00	0.50	0.0	4.8	73.4	89.1

表 2 -接上

波長			450 nm	590 nm	
透射目標%			>90	>90	
添加的 Tinuvin® 400 wt%	添加的 Tinuvin® 384-2 wt%	添加的 Tinuvin® 123 wt%			說明
0.0	0.0	0.0	93.5	94.0	對照材料（無添加劑）
0.10	0.0	0.0	92.9	94.0	阻斷不足
1.00	0.0	0.0	38.2	46.9	透射減少
0.0	0.10	0.0	92.2	94.1	阻斷不足
0.0	0.20	0.0	91.5	93.8	良好
0.0	1.00	0.0	89.6	93.7	透射減少
0.0	0.0	1.00	91.9	93.1	阻斷不足
0.0	0.16	0.09	92.3	94.0	良好
0.0	1.00	0.50	90.3	94.0	良好

【0120】 上表 2 所述的阻斷不足是指樣品在 390 nm 具有大於 30% 的光透射。透射減少是指樣品在可見光範圍中所量測的任何光透射值與對照有相差大於 5% 的變化。良好是指樣品的每個量測值符合紫外線範圍中的光透射標準及相較於對照的透射變化。

【0121】 如表 2 所證實，添加 0.2%（基於組成物的總重量）的紫外光吸收劑 Tinuvin® 384-2 以及紫外光吸收劑 Tinuvin® 384-2 與受阻光胺穩定劑 Tinuvin® 123 的某些組合對於紫外光光譜中某些波長的光提供了小於 30% 的可接受光透射阻斷值，並對於可見光光譜中的光波長提供 70% 或 90% 的可接受光透射值。

【0122】 接著，在表 3 中，使用各種量的紫外光吸收劑 Tinuvin® 384-2 與受阻光胺穩定劑 Tinuvin® 123 的組合對代表性樣品的色移變化進行評估。結果總結如下：

表 3 -藉由添加 Tinuvin® 123 減少色移

添加的 Tinuvin® 384-2 wt%	添加的 Tinuvin® 123 wt%	L* (D65)	a* (D65)	b* (D65)	說明
0.0	0.0	97.70	0.00	0.27	對照 (無添加劑)
0.01	0.0	97.68	-0.17	0.71	
0.01	0.005	97.63	-0.14	0.68	與不含 Tinuvin 123 的樣品相比 b*和 a*偏移減少 (第 2 列)
0.10	0.0	97.62	-0.46	1.51	
0.10	0.05	97.50	-0.36	1.31	與不含 Tinuvin 123 的樣品相比 b*和 a*偏移減少 (第 4 列)
1.00	0.0	97.46	-1.14	3.24	
1.00	0.50	97.47	-0.92	2.76	與不含 Tinuvin 123 的樣品相比 b*和 a*偏移減少 (第 6 列)

【0123】 如表 3 所證實，受阻胺光穩定劑 Tinuvin® 123 和 UVA 光吸收劑 Tinuvin® 384-2 的組合與單獨使用 UVA 光吸收劑 Tinuvin® 384-2 相比，就 b\*和 a\*偏移方面減少了色移。在描述中，減少的 b\*值表示較少的黃色偏移，減少的 a\*值表示減少的紅色偏移，並且 L\*值表示亮度。

【0124】 接著，在熱老化和紫外光照射之後評估光透射結果的穩定性。如表 4 所證實，將 UV 光穩定劑 Tinuvin® 123 與紫外光吸收劑 Tinuvin® 384-2 以本發明所述之量引入聚矽氧組成物中，並不會明顯改變在各種量所得之固化層在紫外光光譜和可見光光譜中的光透射性質，這表明所得到的固化層之穩定性。

表 4 -光透射結果之穩定性

具有 0.01 wt % Tinuvin® 384-2 和 0.005 wt % Tinuvin® 123 的對照	在以下波長量測的透射變化%：			
	<i>390 nm</i>	<i>410 nm</i>	<i>430 nm</i>	<i>590 nm</i>
熱老化 150°C，600 小時	0%	-1%	-1%	0%
UV 照射，1000 小時	4%	0%	-1%	0%

【0125】 已用說明性的方式描述本發明，並且應理解的是所用的用語皆意旨為說明詞語的性質而非限制。顯然地，鑑於上述的教示，本發明的許多修改和變化是可能的。本發明可以被以不同於具體描述의 其它方式實施。除非本文中另有陳述，否則所有的光透射值皆通過 3.0 毫米厚的（例如光物理材料的）試樣進行量測。

【符號說明】

無

# 公告本

## 發明摘要

I648345

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

### 【發明名稱】(中文/英文)

選擇性遮光之光物理材料及包括此等選擇性遮光之光物理材料的光學裝置

Selective Light Blocking Opto-Physical Materials and Optical Devices Including Such Selective Light Blocking Opto-Physical Materials

### 【中文】

一種光物理材料包含可固化基質組成物和有效量的分散在該可固化基質組成物中的紫外光添加劑。該光物理材料在 589 nm 的波長具有範圍從 1 至 1.8 的折射率，並且在紫外光光譜中的任何波長具有 30%或更低的光透射值。此外，該光物理材料的光學物理性質之測試值與該光學物理性質之預定值相差不超過 5%，該預定值是在相同的量測條件下量測包含可相比的可固化基質組成物但缺少該紫外光添加劑的光物理材料所得，其中該光學物理性質係選自可見光光譜中的色移、在光譜中任意波長的光漫射性、可見光光譜中的光透射、及上述之組合。

### 【英文】

An opto-physical material comprises a curable matrix composition and an effective amount of an ultraviolet light additive dispersed therein. The opto-physical material has a refractive index ranging from 1 to 1.8 at 589 nm wavelength and a light transmission value of 30% or less at any wavelength in the ultraviolet light spectrum. In addition, a test value of an optical physical property for the

opto-physical material does not differ by more than 5% from a predetermined value of the optical physical property when the predetermined value is measured under the same measurement conditions for an opto-physical material comprising a comparative curable matrix composition lacking the ultraviolet light additive, wherein the optical physical property is selected from color shift in the visible light spectrum, light diffusivity at any wavelength in the light spectrum, light transmission in the visible light spectrum, and combinations thereof.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 無 ）圖。

**【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

## 申請專利範圍

1. 一種光物理材料，包含可固化基質組成物和有效量的分散在該可固化基質組成物中的紫外光添加劑，該光物理材料在 589 nm 的波長具有範圍從 1 至 1.8 的折射率，並且在紫外光光譜中的任何波長具有 30% 或更低的光透射值，其中該光物理材料的光學物理性質之測試值與該光學物理性質之預定值相差不超過 5%，該預定值是在相同的量測條件下量測包含可相比的可固化基質組成物但缺少該紫外光添加劑的光物理材料所得，且其中該光學物理性質係選自可見光光譜中的色移、在光譜中任意波長的光漫射性、可見光光譜中的光透射、及上述之組合；其中該可固化基質組成物包含 (A) 平均每分子具有超過一個脂族 (aliphatically) 不飽和有機基團的有機聚矽氧烷；(B) 平均每分子具有至少兩個鍵結矽的氫原子的交聯劑；(C) 矽氫化催化劑；及 (D) 具有脂族不飽和有機基團及包含與  $R^8_3SiO_{1/2}$  單元及/或  $R^8_2SiO_{2/2}$  單元組合的  $R^8SiO_{3/2}$  單元及/或  $SiO_{4/2}$  單元的聚矽氧樹脂，該脂族不飽和有機基團的平均存在量範圍為基於該聚矽氧樹脂之總重量從 0.1 至 3.0 重量百分比，其中  $R^8$  獨立為單價有機基團或單價氫基，該單價氫基為單價經取代或未經取代之氫基。
2. 如請求項 1 之光物理材料，具有至少 40 的蕭氏 A 硬度並藉由固化該可固化基質組成物所形成，該可固化基質組成物包含：
  - (A) 有機聚矽氧烷，平均每分子具有超過一個脂族不飽和有機基團；
  - (B) 交聯劑，平均每分子具有至少兩個鍵結矽的氫原子；

(C) 矽氫化催化劑；以及

(D) 聚矽氧樹脂，具有平均存在量範圍為基於該聚矽氧樹脂之總重量從 0.1 至 3.0 重量百分比之脂族不飽和有機基團；

其中成分(B)中鍵結矽的氫原子對比成分(A)和(D)中的脂族不飽和有機基團之莫耳比具有範圍從 1.0/1 至 3.0/1 的值。

3. 如請求項 1 之光物理材料，具有至少 40 的蕭氏 A 硬度並藉由固化該可固化基質組成物所形成，該可固化基質組成物包含：

(A) 有機聚矽氧烷，平均每分子具有至少一個脂族不飽和有機基團；

(B) 交聯劑，平均每分子具有至少兩個鍵結矽的氫原子，其中成分(B)中鍵結矽的氫原子對比成分(A)中的脂族不飽和有機基團之莫耳比具有範圍從 1.0/1 至 3.0/1 的值；以及

(C) 矽氫化催化劑。

4. 如請求項 1 之光物理材料，具有小於 20 的蕭氏 A 硬度並藉由固化該可固化基質組成物所形成，該可固化基質組成物包含：

(A) 有機聚矽氧烷，平均每分子具有至少一個脂族不飽和有機基團；

(B) 交聯劑，平均每分子具有至少兩個鍵結矽的氫原子；

(C) 矽氫化催化劑；以及

(D) 聚矽氧樹脂，具有平均存在量範圍為基於該聚矽氧樹脂之總重量從 0.1 至 3.0 重量百分比之脂族不飽和有機基團；

其中成分(B)中鍵結矽的氫原子對比成分(A)和(D)中的脂族不飽和

- 有機基團之莫耳比具有範圍從 0.3/1 至 1.0/1 的值。
5. 如請求項 1 之光物理材料，具有小於 20 的蕭氏 A 硬度並藉由固化該可固化基質組成物所形成，該可固化基質組成物包含：
    - (A) 有機聚矽氧烷，平均每分子具有至少一個脂族不飽和有機基團；
    - (B) 交聯劑，平均每分子具有至少兩個鍵結矽的氫原子，其中成分(B)中鍵結矽的氫原子對比成分(A)中的脂族不飽和有機基團之莫耳比具有範圍從 0.3/1 至 1.0/1 的值；以及
    - (C) 矽氫化催化劑。
  6. 如請求項 2 至 5 中任一項之光物理材料，其中成分(A)包含：
    - (A1) 第一有機聚矽氧烷，平均每分子具有至少一個脂族不飽和有機基團並且在攝氏 25 度具有高達 15,000 mPa·s 的黏度，以及
    - (A2) 第二有機聚矽氧烷，平均每分子具有至少兩個脂族不飽和有機基團並且在攝氏 25 度具有至少 2,000 mPa·s 的黏度。
  7. 如請求項 1 之光物理材料，其中該紫外光添加劑係選自於由紫外光吸收化合物、奈米微粒紫外光吸收劑、奈米微粒紫外光散射劑、及上述之組合所組成之群組。
  8. 如請求項 7 之光物理材料，其中該紫外光添加劑進一步包含光穩定劑。
  9. 如請求項 1 之光物理材料，其中該紫外光添加劑係選自於由經基二苯基酮、經苯基三吡、經苯并三唑、及上述之組合所組成之群組。
  10. 一種光學裝置，其包含：

基板；以及

光物理材料，置放於該基板上，該光物理材料包含可固化基質組成物和有效量的分散在該可固化基質組成物中的紫外光添加劑，該光物理材料在 589 nm 的波長具有範圍從 1 至 1.8 的折射率，並且在紫外光光譜中的任何波長具有 30%或更低的光透射值，其中該光物理材料的光學物理性質之測試值與該光學物理性質之預定值相差不超過 5%，該預定值是在相同的量測條件下量測包含可相比的可固化基質組成物但缺少該紫外光添加劑的光物理材料所得，且其中該光學物理性質係選自可見光光譜中的色移、在光譜中任意波長的光漫射性、可見光光譜中的光透射、及上述之組合；

其中該光物理材料係如請求項 1 至 9 中任一項之光物理材料。

11. 一種用於形成光學裝置的方法，其包含：

提供如請求項 1 至 9 中任一項之光物理材料；以及

將該光物理材料置放於基板上。