



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I630235 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 07 月 21 日

(21)申請案號：102148840

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 27 日

(51)Int. Cl. : C08L83/05 (2006.01)

C08L83/07 (2006.01)

C08K3/22 (2006.01)

C09K21/00 (2006.01)

G02B5/08 (2006.01)

(30)優先權：2012/12/27 美國

61/746,262

(71)申請人：美商道康寧公司(美國) DOW CORNING CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：史丹布雀 傑科 威廉 STEINBRECHER, JACOB WILLIAM (US)；史創 麥可

瑞門 STRONG, MICHAEL RAYMOND (US)；丹特 史丹頓 詹母士 DENT,

STANTON JAMES (US)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(56)參考文獻：

CN 1282354A

CN 102757649A

審查人員：呂易理

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：0 共 31 頁

(54)名稱

用以形成具有優異反射及阻燃性質之物件之組合物及由其形成之物件

COMPOSITION FOR FORMING AN ARTICLE HAVING EXCELLENT REFLECTANCE AND
FLAME RETARDANT PROPERTIES AND ARTICLE FORMED THEREFROM

(57)摘要

本發明提供一種組合物，其包含(A)聚矽氧樹脂；(B)有機矽化合物；(C)矽氫化觸媒；及(D)包含氫氧化鋁之阻燃組份。該組合物進一步包含(E)不同於組份(D)且包含二氧化鈦之反射組份。該組合物形成具有優異物理性質(包括反射、阻燃性質及自熄性質)之物件。本發明亦提供由該組合物形成之物件及形成模製物件之方法。

A composition comprises (A) a silicone resin; (B) an organosilicon compound; (C) a hydrosilylation catalyst; and (D) a flame retardant component comprising aluminum hydroxide. The composition further comprises (E) a reflective component different from component (D) and comprising titanium dioxide. The composition forms articles having excellent physical properties, including reflectance, flame retardant properties, and self-extinguishing properties. An article formed from the composition and a method of forming a molded article are also provided.

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】

用以形成具有優異反射及阻燃性質之物件之組合物及由其形成之物件

COMPOSITION FOR FORMING AN ARTICLE HAVING
EXCELLENT REFLECTANCE AND FLAME RETARDANT
PROPERTIES AND ARTICLE FORMED THEREFROM

【技術領域】

本發明概言之係關於組合物且更具體而言係關於用以形成具有優異反射及阻燃性質之物件之組合物及由該組合物形成之物件。

【先前技術】

業內已知反射物件且其用於各種應用及最終用途中。舉例而言，許多光學裝置應用依賴於用以導向及/或反射光之反射物件。用以該等光學裝置應用之反射物件的一個特定實例係拋光鋁，其有利地高度抗反射及阻燒/阻燃。然而，金屬昂貴，且其成型方法耗時且類似地昂貴。

使與反射物件相關之成本最小化之一種嘗試涉及利用具有反射填充劑之足夠高載量之聚合物材料。然而，包括該等高載量之反射填充劑之習用反射物件在暴露於火焰時通常持續不斷地燃燒，此係不合意的且使得該等習用反射物件不適於許多應用。此外，許多聚合物材料不具有某些應用需要之必需熱及UV性質，且該等聚合物材料經常難以模製或成型。

【發明內容】

本發明提供用以形成物件之矽氫化可固化聚矽氧組合物。該組

合物包含(A)聚矽氧樹脂，其包含 $R^1SiO_{3/2}$ 單元及/或 $SiO_{4/2}$ 單元與 $R^1_3SiO_{1/2}$ 單元及/或 $R^1_2SiO_{2/2}$ 單元之組合，其中 R^1 獨立地係不含脂族不飽和之經取代或未經取代之 C_1 至 C_{10} 烴基、烯基或氫原子，前提係聚矽氧樹脂(A)每分子包括至少兩個矽鍵結烯基或至少兩個矽鍵結氫原子。該組合物進一步包含(B)有機矽化合物，其每分子具有平均至少兩個矽鍵結氫原子或至少兩個矽鍵結烯基。在聚矽氧樹脂(A)包括矽鍵結烯基時，有機矽化合物(B)每分子包括至少兩個矽鍵結氫原子，且在聚矽氧樹脂(A)包括矽鍵結氫原子時，有機矽化合物(B)每分子包括至少兩個矽鍵結烯基。該組合物亦包含(C)矽氫化觸媒。此外，組合物包含(D)阻燃組份，其基於100重量份數之組合物以在組合物中提供至少15重量份數氫氧化鋁的量包含氫氧化鋁。最後，該組合物包含(E)反射組份，其不同於組份(D)且基於100重量份數之組合物以在組合物中提供不超過15重量份數二氧化鈦之量包含二氧化鈦。

另外，本發明提供利用該組合物形成模製物件之方法。該方法包含將組合物佈置於模具中及在模具中固化組合物以形成模製物件。

本發明亦提供由該組合物形成之物件及根據該方法形成之模製物件。

【圖式簡單說明】

無

【實施方式】

本發明提供用以形成物件之矽氫化可固化聚矽氧組合物。由該組合物形成之物件具有優異物理性質，包括阻燃性及反射。因此，由該組合物形成之物件適於許多最終用途及應用，例如用於光學裝置及與其有關之應用中，如下文所述。

該組合物包含(A)聚矽氧樹脂。聚矽氧樹脂(A)包含 $R^1SiO_{3/2}$ 單元及/或 $SiO_{4/2}$ 單元與 $R^1_3SiO_{1/2}$ 單元及/或 $R^1_2SiO_{2/2}$ 單元之組合，其中 R^1 獨

立地係不含脂族不飽和之經取代或未經取代之 C_1 至 C_{10} 烴基、烯基或氫原子。如業內容易理解， $R^1_3SiO_{1/2}$ 單元係M單元， $R^1_2SiO_{2/2}$ 單元係D單元， $R^1SiO_{3/2}$ 單元係T單元，且 $SiO_{4/2}$ 單元係Q單元，且聚矽氧樹脂係由聚矽氧樹脂之矽氧基單元之單字母縮寫之組合顯示。舉例而言，若聚矽氧樹脂由M單元及D單元組成，則樹脂表示為MD樹脂。因此，聚矽氧樹脂(A)可為DT樹脂、MT樹脂、MDT樹脂、DTQ樹脂、及MTQ樹脂、及MDTQ樹脂、DQ樹脂、MQ樹脂、DTQ樹脂、MTQ樹脂或MDQ樹脂。兩種或更多種不同類型之聚矽氧樹脂可彼此用於組合物之聚矽氧樹脂(A)中。在某些實施例中，聚矽氧樹脂(A)包含MQ樹脂。在該等實施例中，MQ樹脂中M單元對Q單元之莫耳比率可基於聚矽氧樹脂(A)之期望物理性質改變。本文所用術語「不含脂族不飽和」意指經取代或未經取代之 C_1 至 C_{10} 烴基不含脂族碳-碳雙鍵或碳-碳三鍵(但 R^1 可為烯基，其包括脂族不飽和)。

聚矽氧樹脂(A)每分子包括至少兩個矽鍵結烯基或至少兩個矽鍵結氫原子。通常，聚矽氧樹脂(A)在同一分子中不包括矽鍵結烯基及矽鍵結氫原子二者。在某些實施例中，聚矽氧樹脂(A)每分子包括至少兩個矽鍵結烯基。

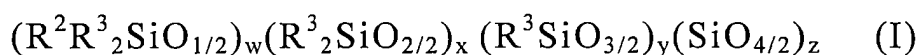
R^1 可選自任何衍生自烴之單價烴基團。舉例而言， R^1 可為脂族、芳族、非環狀、環狀、脂環族等。此外，在 R^1 係烯基時， R^1 可包括烯系不飽和。另外， R^1 可經取代或未經取代。「經取代」意指一或多個氫原子可由除氫外之原子(例如鹵素原子，例如氟、氯、溴等)置換，或 R^1 鏈內之碳原子可由除碳外之原子置換，亦即， R^1 在鏈內可包括一或多個雜原子，例如氧、硫、氮等。

由 R^1 代表之烴基及經取代烴基可具有1至10個碳原子，或者1至6個碳原子，或者1至4個碳原子。含有至少3個碳原子之非環狀烴基及經取代烴基可具有具支鏈或無支鏈結構。由 R^1 代表之烴基之實例包括

(但不限於)烷基，例如甲基、乙基、丙基、1-甲基乙基、丁基、1-甲基丙基、2-甲基丙基、1,1-二甲基乙基、戊基、1-甲基丁基、1-乙基丙基、2-甲基丁基、3-甲基丁基、1,2-二甲基丙基、2,2-二甲基丙基、己基、庚基、辛基、壬基及癸基；環烷基，例如環戊基、環己基及甲基環己基；芳基，例如苯基及萘基；烷芳基，例如甲苯基及二甲苯基；及芳烷基，例如苄基及苯乙基。由 R^1 代表之經鹵素取代之烴基之實例包括(但不限於) 3,3,3-三氟丙基、3-氯丙基、氯苯基、二氯苯基、2,2,2-三氟乙基、2,2,3,3-四氟丙基及2,2,3,3,4,4,5,5-八氟戊基。

在聚矽氧樹脂(A)內可相同或不同之由 R^1 代表之烯基通常具有2至10個碳原子，或者2至6個碳原子，且由(例如)乙烯基、烯丙基、丁烯基、己烯基及辛烯基例示。

根據第一實施例，聚矽氧樹脂(A)具有式：



其中 R^2 獨立地係不含脂族不飽和之經取代或未經取代之 C_1 至 C_{10} 烴基； R^3 係獨立地選自 R^2 、烯基及氫原子；且 w 、 x 、 y 及 z 係莫耳分數。通常，由式(I)代表之聚矽氧樹脂每分子具有平均至少兩個矽鍵結烯基。更特定而言，下標 w 通常具有0至0.9、或者0.02至0.75、或者0.05至0.3之值。下標 x 通常具有0至0.9、或者0至0.45、或者0至0.25之值。下標 y 通常具有0至0.99、或者0.25至0.8、或者0.5至0.8之值。下標 z 通常具有0至0.85、或者0至0.25、或者0至0.15之值。同時，比率 $y+z/(w+x+y+z)$ 通常係0.1至0.99，或者0.5至0.95，或者0.65至0.9。此外，比率 $w+x/(w+x+y+z)$ 通常係0.01至0.90，或者0.10至0.75，或者0.30至0.50。

在其中聚矽氧樹脂(A)包括M單元之某些實施例中，下標 w 通常具有大於0至0.9、或者0.02至0.75、或者0.05至0.3之值。在其中聚矽氧樹脂(A)包括D單元之某些實施例中，下標 x 通常具有大於0至0.9、或

者大於0至0.45、或者大於0至0.25之值。在其中聚矽氧樹脂(A)包括T單元之某些實施例中，下標y通常具有大於0至0.99、或者0.25至0.8、或者0.5至0.8之值。在其中聚矽氧樹脂(A)包括Q單元之某些實施例中，下標z通常具有大於0至0.85、或者大於0至0.25、或者大於0至0.15之值。

在聚矽氧樹脂(A)每分子包括至少兩個矽鍵結烯基時，亦即，在 R^3 主要係烯基時，由上式(I)代表之聚矽氧樹脂之具體實例包括具下式有之樹脂：

$(Vi_2MeSiO_{1/2})_{0.25}(PhSiO_{3/2})_{0.75}$ 、 $(Vi_2MeSiO_{1/2})_{0.25}(MeSiO_{3/2})_{0.75}$ 、
 $(ViMe_2SiO_{1/2})_{0.25}(PhSiO_{3/2})_{0.75}$ 、 $(ViMe_2SiO_{1/2})_{0.25}(MeSiO_{3/2})_{0.75}$ 、
 $(ViMe_2SiO_{1/2})_{0.25}(MeSiO_{3/2})_{0.25}(PhSiO_{3/2})_{0.50}$ 、
 $(ViMe_2SiO_{1/2})_{0.25}(MeSiO_{3/2})_{0.25}(MeSiO_{3/2})_{0.50}$ 、
 $(ViMe_2SiO_{1/2})_{0.15}(PhSiO_{3/2})_{0.75}(SiO_{4/2})_{0.1}$ 、
 $(ViMe_2SiO_{1/2})_{0.15}(MeSiO_{3/2})_{0.75}(SiO_{4/2})_{0.1}$ 、
 $(Vi_2MeSiO_{1/2})_{0.15}(ViMe_2SiO_{1/2})_{0.1}(PhSiO_{3/2})_{0.75}$ 及
 $(Vi_2MeSiO_{1/2})_{0.15}(ViMe_2SiO_{1/2})_{0.1}(MeSiO_{3/2})_{0.75}$ ，

其中Me係甲基，Vi係乙烯基，Ph係苯基，且括號外之數字下標表示對應於如上文針對式(I)所述之w、x、y或z之莫耳分數。前述式中之單元之順序應視為不以任何方式限制本發明之範疇。

在聚矽氧樹脂(A)每分子包括至少兩個矽鍵結氫原子時，亦即，在 R^3 主要係氫時，由上式(I)代表之聚矽氧樹脂之具體實例包括具有下式之樹脂：

$(HMe_2SiO_{1/2})_{0.25}(PhSiO_{3/2})_{0.75}$ 、 $(HMe_2SiO_{1/2})_{0.25}(MeSiO_{3/2})_{0.75}$ 、
 $(HMeSiO_{2/2})_{0.3}(PhSiO_{3/2})_{0.6}(MeSiO_{3/2})_{0.1}$ 及
 $(Me_3SiO_{1/2})_{0.1}(H_2SiO_{2/2})_{0.1}(MeSiO_{3/2})_{0.4}(PhSiO_{3/2})_{0.4}$ ，其中Me係甲基，
 Ph係苯基，且括號外之數字下標表示莫耳分數。前述式中之單元之順

序應視為不以任何方式限制本發明之範疇。

適於組合物之聚矽氧樹脂(A)之目的之聚矽氧樹脂的其他實例揭示於美國專利第6,124,407號中，其全部內容皆以引用方式併入本文中。

聚矽氧樹脂(A)通常具有500至50,000、或者1,000至30,000、或者12,500至25,000之數量平均分子量(M_n)。數量平均分子量(M_n)可藉由凝膠滲透層析採用小角雷射光散射檢測器或折射率檢測器及聚矽氧樹脂(MQ)標準物測定。

在各個實施例中，基於組合物之總重量，組合物包含大於0重量%至50重量%、或者2重量%至40重量%、或者4重量%至30重量%、或者6重量%至20重量%、或者8重量%至12重量%之量之聚矽氧樹脂(A)。

組合物進一步包含(B)有機矽化合物。有機矽化合物(B)每分子包括平均至少兩個矽鍵結氫原子或至少兩個矽鍵結烯基。通常，有機矽化合物(B)在同一分子中不包括矽鍵結烯基及矽鍵結氫原子二者。

在聚矽氧樹脂(A)包括矽鍵結烯基時，有機矽化合物(B)每分子包括至少兩個矽鍵結氫原子，且在聚矽氧樹脂(A)包括矽鍵結氫原子時，有機矽化合物(B)每分子包括至少兩個矽鍵結烯基。有機矽化合物(B)可稱作交聯劑(cross-linker或cross-linking agent)。

在有機矽化合物(B)包括矽鍵結氫原子之實施例中，有機矽化合物(B)可進一步定義為有機氫矽烷、有機氫矽氧烷或其組合。有機矽化合物之結構可為直鏈、具支鏈、環狀或樹脂的。在非環狀聚矽烷及聚矽氧烷中，矽鍵結氫原子可位於末端、側鏈處或末端及側鏈位置二者處。環矽烷及環矽氧烷通常具有3至12個矽原子、或者3至10個矽原子、或者3至4個矽原子。

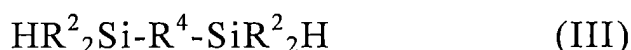
有機氫矽烷可為單矽烷、二矽烷、三矽烷或聚矽烷(亦即，具有4

個或更多個矽原子之矽烷)。在 R^3 主要係聚矽氧樹脂(A)中之烯基時，適於本發明之有機矽化合物(B)之目的之有機氫矽烷的具體實例包括(但不限於)二苯基矽烷、2-氯乙基矽烷、雙[(對-二甲基矽基)苯基]醚、1,4-二甲基二矽基乙烷、1,3,5-叁(二甲基矽基)苯、1,3,5-三甲基-1,3,5-三矽烷、聚(甲基伸矽基)伸苯基及聚(甲基伸矽基)亞甲基。在 R^3 主要係聚矽氧樹脂(A)中之氫時，適於本發明之目的之有機矽化合物(B)的具體實例包括(但不限於)具有下式之矽烷：

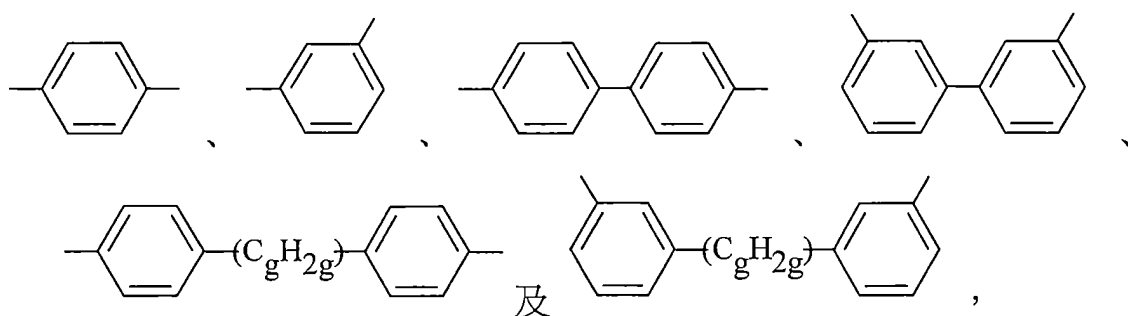
Vi_4Si 、 $PhSiVi_3$ 、 $MeSiVi_3$ 、 $PhMeSiVi_2$ 、 Ph_2SiVi_2 及 $PhSi(CH_2CH=CH_2)_3$ ，

其中Me係甲基，Ph係苯基，且Vi係乙烯基。

在有機矽化合物(B)包括矽鍵結氫原子之某些實施例中，有機矽化合物(B)具有通式(III)：

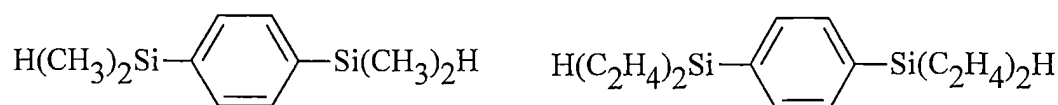


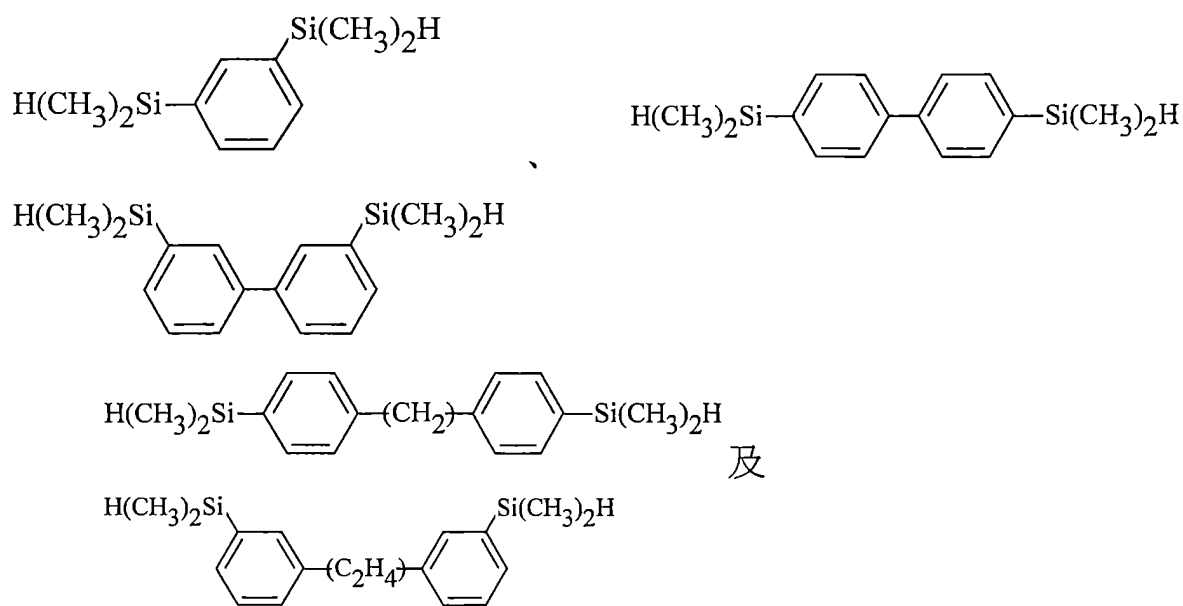
其中 R^2 係如上文定義及例示且 R^4 係不含脂族不飽和且具有選自以下結構之式之伸烴基：



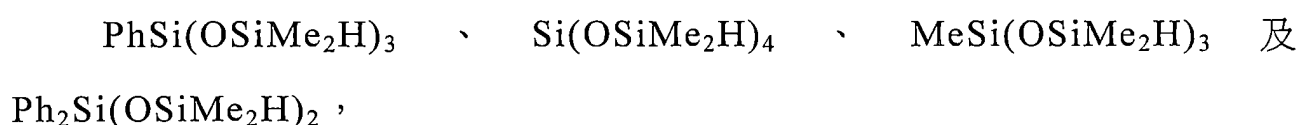
其中g係1至6。

具有式(III) (其中 R^2 及 R^4 係如上文所述及例示)之有機氫矽烷的具體實例包括(但不限於)具有選自以下結構之式之有機氫矽烷：





在有機矽化合物(B)包含有機氫矽氧烷時，有機氫矽氧烷可為二矽氧烷、三矽氧烷或聚矽氧烷。適用作有機矽化合物(B)之有機氫矽氧烷的實例包括(但不限於)具有下式之矽氧烷：



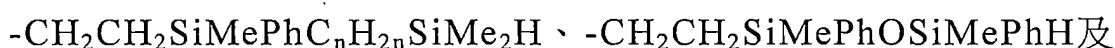
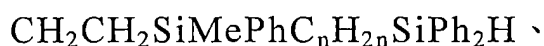
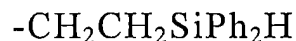
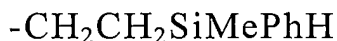
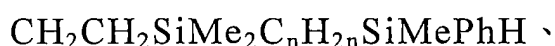
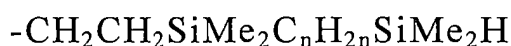
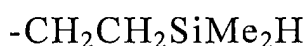
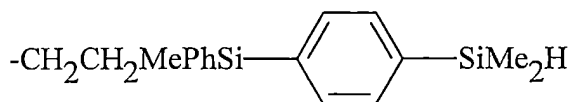
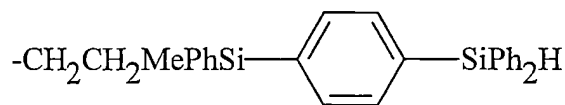
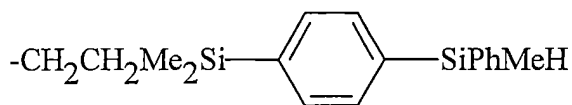
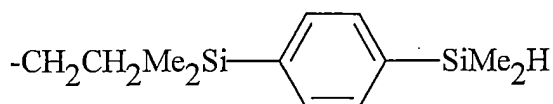
其中Me係甲基，且Ph係苯基。

適於有機矽化合物(B)之目的之有機氫矽氧烷的具體實例包括1,1,3,3-四甲基二矽氧烷、1,1,3,3-四苯基二矽氧烷、苯基叁(二甲基矽氧基)矽烷、1,3,5-三甲基環三矽氧烷、三甲基矽氧基封端之聚(甲基氫矽氧烷)、三甲基矽氧基封端之聚(二甲基矽氧烷/甲基氫矽氧烷)、二甲基氫矽氧基封端之聚(甲基氫矽氧烷)及包括 $\text{HMe}_2\text{SiO}_{1/2}$ 單元、 $\text{Me}_3\text{SiO}_{1/2}$ 單元及 $\text{SiO}_{4/2}$ 單元之樹脂，其中Me係甲基。

或者，在有機矽化合物包括矽鍵結氫原子時，有機矽化合物(B)可包含有機氫聚矽氧烷樹脂。有機氫聚矽氧烷樹脂通常係包括 $\text{R}^5\text{SiO}_{3/2}$ 單元(亦即，T單元)及/或 $\text{SiO}_{4/2}$ 單元(亦即，Q單元)與 $\text{R}^2\text{R}^5_2\text{SiO}_{1/2}$ 單元(亦即，M單元)及/或 $\text{R}^5_2\text{SiO}_{2/2}$ 單元(亦即，D單元)之組合的共聚物，其中 R^2 係如上文所述及例示。舉例而言，有機氫聚矽氧

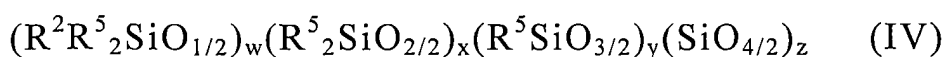
烷樹脂可為DT樹脂、MT樹脂、MDT樹脂、DTQ樹脂、MTQ樹脂、MDTQ樹脂、DQ樹脂、MQ樹脂、DTQ樹脂、MTQ樹脂或MDQ樹脂。

由 R^5 代表之基團係 R^2 或具有至少一個矽鍵結氫原子之有機矽基烷基。由 R^5 代表之有機矽基烷基之實例包括(但不限於)具有選自以下結構之式之基團：



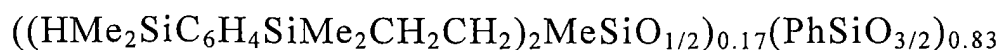
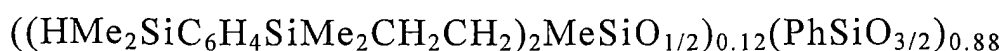
其中Me係甲基，Ph係苯基，且下標n具有2至10之值。

在有機矽化合物(B)包含有機氫聚矽氧烷樹脂之各個實施例中，有機氫聚矽氧烷樹脂通常具有下式：



其中 R^2 、 R^5 、w、x、y及z各自係如上文定義及例示。

由上式(IV)代表之有機氫聚矽氧烷樹脂之具體實例包括(但不限於)具有下式之樹脂：



$((\text{HMe}_2\text{SiC}_6\text{H}_4\text{SiMe}_2\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{MeSiO}_{1/2})_{0.17}(\text{MeSiO}_{3/2})_{0.17}(\text{PhSiO}_{3/2})_{0.66}$ 、
 $((\text{HMe}_2\text{SiC}_6\text{H}_4\text{SiMe}_2\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{MeSiO}_{1/2})_{0.15}(\text{PhSiO}_{3/2})_{0.75}(\text{SiO}_{4/2})_{0.10}$ 及
 $((\text{HMe}_2\text{SiC}_6\text{H}_4\text{SiMe}_2\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{MeSiO}_{1/2})_{0.08}((\text{HMe}_2\text{SiC}_6\text{H}_4\text{SiMe}_2\text{CH}_2\text{CH}_2)\text{Me}_2\text{SiO}_{1/2})_{0.06}(\text{PhSiO}_{3/2})_{0.86}$ ，

其中Me係甲基，Ph係苯基，C₆H₄表示對-伸苯基，且括號外之數字下標表示莫耳分數。前述式中之單元之順序應視為不以任何方式限制本發明之範疇。

有機矽化合物(B)可為單一有機矽化合物或包含兩種或更多種不同有機矽化合物(各自係如上文所述)之混合物。舉例而言，有機矽化合物(B)可為單一有機氫矽烷、兩種不同有機氫矽烷之混合物、單一有機氫矽氧烷、兩種不同有機氫矽氧烷之混合物或有機氫矽烷及有機氫矽氧烷之混合物。具體而言，有機矽化合物(B)可為混合物，其基於有機矽化合物(B)之總重量以至少0.5% (w/w)、或者至少50% (w/w)、或者至少75% (w/w)之量包含具有式(IV)之有機氫聚矽氧烷樹脂，其中有機矽化合物(B)進一步包含有機氫矽烷及/或有機氫矽氧烷，後者不同於有機氫聚矽氧烷樹脂。在某些實施例中，有機矽化合物(B)包含有機氫聚矽氧烷樹脂。

組合物中之有機矽化合物(B)之濃度足以固化(亦即，交聯)聚矽氧樹脂(A)。有機矽化合物(B)之精確量取決於期望固化程度。有機矽化合物(B)之濃度通常足以對每莫耳聚矽氧樹脂(A)中之烯基提供0.4至4.0莫耳矽鍵結氫原子、或者0.8至3.0莫耳矽鍵結氫原子、或者1.2至2.8莫耳矽鍵結氫原子。然而，此濃度視其他因素(例如可包括如下文所述矽鍵結烯基之其他組份之存在或不存在)而定。

組合物另外包含(C)矽氫化觸媒。矽氫化觸媒(C)促進聚矽氧樹脂(A)與有機矽化合物(B)之間之反應。矽氫化觸媒(C)可為任何熟知矽氫化觸媒，其包含鉑族金屬(亦即，鉑、銨、釷、鈮、鐵及銻)或含有鉑

族金屬之化合物。通常，基於其於矽氫化反應中之高活性，該鉑族金屬係鉑。

適於(C)之具體矽氫化觸媒包括氯鉑酸與某些含乙烯基之有機矽氧烷之錯合物，其由Willing揭示於美國專利第3,419,593號中，介紹矽氫化觸媒之部分以引用方式併入本文中。此類型之觸媒係氯鉑酸與1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷之反應產物。

矽氫化觸媒亦可為經支撐矽氫化觸媒，其包含在其表面上具有鉑族金屬之固體載體。經支撐觸媒可藉由(例如)過濾反應混合物方便地與由式(IV)代表之有機氫聚矽氧烷樹脂分開。經支撐觸媒之實例包括(但不限於)炭載鉑、炭載鈮、炭載釷、炭載銻、二氧化矽載鉑、二氧化矽載鈮、氧化鋁載鉑、氧化鋁載鈮及氧化鋁載釷。

另外或或者，矽氫化觸媒(C)亦可為包含囊封於熱塑性樹脂中之鉑族金屬的微囊化含鉑族金屬之觸媒。包括微囊化矽氫化觸媒之矽氫化可固化聚矽氧組合物在環境條件下穩定延長時間段，通常若干月或更長時間，但在高於熱塑性樹脂之熔點或軟化點之溫度下相對快速固化。微囊化矽氫化觸媒及其製備方法已為業內熟知，如美國專利第4,766,176號及其中引用之參考文獻及美國專利第5,017,654號中例示。矽氫化觸媒(C)可為單一觸媒或包含兩種或更多種至少一種性質(例如結構、形式、鉑族金屬、完全配體及熱塑性樹脂)不同之不同觸媒的混合物。

在另一實施例中，矽氫化觸媒(C)可為至少一種光活化矽氫化觸媒。光活化矽氫化觸媒可為任何在暴露於具有150 nm至800 nm之波長的輻射時能夠催化聚矽氧樹脂(A)及有機矽化合物(B)之矽氫化的矽氫化觸媒。光活化矽氫化觸媒可為任何熟知矽氫化觸媒，其包含鉑族金屬或含有鉑族金屬之化合物。鉑族金屬包括鉑、銻、釷、鈮、鐵及銻。通常，鉑族金屬基於其於矽氫化反應中之高活性係鉑。用於本發

明聚矽氧組合物中之特定光活化矽氫化觸媒的適宜性可藉由常規實驗容易地測定。

適於本發明目的之光活化矽氫化觸媒之具體實例包括(但不限於)鉑(II) β -二酮酸鹽錯合物，例如雙(2,4-戊二酮酸)鉑(II)、雙(2,4-己二酮酸)鉑(II)、雙(2,4-庚二酮酸)鉑(II)、雙(1-苯基-1,3-丁二酮酸)鉑(II)、雙(1,3-二苯基-1,3-丙二酮酸)鉑(II)、雙(1,1,1,5,5,5-六氟-2,4-戊二酮酸)鉑(II)；(η -環庚二烯基)三烷基鉑錯合物，例如(Cp)三甲基鉑、(Cp)乙基二甲基鉑、(Cp)三乙基鉑、(氯-Cp)三甲基鉑及(三甲基矽基-Cp)三甲基鉑，其中Cp代表環庚二烯基；三氮烯氧化物-過渡金屬錯合物，例如Pt[C₆H₅NNNOCH₃]₄、Pt[p-CN-C₆H₄NNNOC₆H₁₁]₄、Pt[p-H₃COC₆H₄NNNOC₆H₁₁]₄、Pt[p-CH₃(CH₂)_x-C₆H₄NNNOCH₃]₄、1,5-環辛二烯 .Pt[p-CN-C₆H₄NNNOC₆H₁₁]₂、1,5-環辛二烯 .Pt[p-CH₃O-C₆H₄NNNOCH₃]₂、[(C₆H₅)₃P]₃Rh[p-CN-C₆H₄NNNOC₆H₁₁]及Pd[p-CH₃(CH₂)_x-C₆H₄NNNOCH₃]₂，其中x係1、3、5、11或17；(η -二烯烴)(σ -芳基)鉑錯合物，例如(η^4 -1,5-環辛二烯基)二苯基鉑、 η^4 -1,3,5,7-環辛四烯基)二苯基鉑、(η^4 -2,5-降冰片二烯基)二苯基鉑、(η^4 -1,5-環辛二烯基)雙-(4-二甲基胺基苯基)鉑、(η^4 -1,5-環辛二烯基)雙-(4-乙醯基苯基)鉑及(η^4 -1,5-環辛二烯基)雙-(4-三氟甲基苯基)鉑。通常，光活化矽氫化觸媒係Pt(II) β -二酮酸鹽錯合物，且觸媒更通常係雙(2,4-戊二酮酸)鉑(II)。矽氫化觸媒(C)可為單一光活化矽氫化觸媒或包含兩種或更多種不同光活化矽氫化觸媒之混合物。

矽氫化觸媒(C)之濃度足以催化聚矽氧樹脂(A)及有機矽化合物(B)之加成反應。基於聚矽氧樹脂(A)及有機矽化合物(B)之組合重量，矽氫化觸媒(C)之濃度足以提供通常0.1 ppm至1000 ppm鉑族金屬、或者0.5 ppm至100 ppm鉑族金屬、或者1 ppm至25 ppm鉑族金屬。

此外，組合物包含(D)含有氫氧化鋁之阻燃組份。氫氧化鋁係基

於100重量份數之組合物以在組合物中提供至少15重量份數、或者至少20重量份數、或者至少25重量份數、或者至少26重量份數、或者至少27重量份數、或者至少28重量份數、或者至少29重量份數氫氧化鋁之量存於阻燃組份(D)中。舉例而言，在各個實施例中，阻燃組份(D)之氫氧化鋁係基於100重量份數之組合物以15重量份數至45重量份數、或者20重量份數至40重量份數、或者25重量份數至35重量份數、或者28重量份數至32重量份數之量存於組合物中。在組合物係無溶劑時，上述範圍通常與組合物有關。因此，在溶劑視情況存於組合物中時，氫氧化鋁之相對量可偏離上述範圍。然而，組合物通常係無溶劑。

組合物之阻燃組份(D)可進一步包含阻燃添加劑與氫氧化鋁之組合。舉例而言，組合物之阻燃組份(D)可進一步包含鹵化烴、氫氧化鎂、有機磷化合物及/或其他阻燒材料。在某些實施例中，阻燃組份(D)不含鹵化烴及有機磷化合物。

在某些實施例中，阻燃組份(D)進一步包含氫氧化鎂。氫氧化鎂通常係基於100重量份數之組合物以在組合物中提供至少3重量份數、或者至少4重量份數、或者至少5重量份數、或者至少6重量份數、或者至少7重量份數氫氧化鎂之量存於阻燃組份(D)中。舉例而言，在各個實施例中，阻燃組份(D)之氫氧化鎂係基於100重量份數之組合物以2重量份數至14重量份數、或者4重量份數至12重量份數、或者6重量份數至10重量份數、或者7重量份數至9重量份數之量存於組合物中。在組合物係無溶劑時，上述範圍通常與組合物有關。因此，在溶劑視情況存於組合物中時，氫氧化鎂之相對量可偏離上述範圍。然而，組合物通常係無溶劑。

該組合物進一步包含(E) 不同於組份(D)且包含二氧化鈦之反射組份。反射組份基於100重量份數之該組合物以在組合物中提供不超

過15重量份數、或者不超過10重量份數、或者不超過9重量份數、或者不超過8重量份數、或者不超過7重量份數二氧化鈦之量包含二氧化鈦。舉例而言，在各個實施例中，反射組份(E)之二氧化鈦係基於100重量份數之組合物以2重量份數至10重量份數、或者3重量份數至9重量份數、或者4重量份數至8重量份數、或者5重量份數至7重量份數之量存於組合物中。在組合物係無溶劑時，上述範圍通常與組合物有關。因此，在溶劑視情況存於組合物中時，二氧化鈦之相對量可偏離上述範圍。二氧化鈦可與其他(亦即額外)反射組份組合使用，但二氧化鈦通常係組份(E)之唯一反射組份。

反射組份(E)之二氧化鈦可基本上由二氧化鈦組成或由二氧化鈦組成。或者，反射組份(E)之二氧化鈦可包含上面具有氧化鈦層之核心粒子。或者仍然，核心粒子可包含二氧化鈦且除二氧化鈦外之層可佈置在核心粒子周圍。此外，核心粒子可包含上面不包括任何塗層或層之二氧化鈦，亦即，二氧化鈦由核心粒子組成。舉例而言，核心粒子可包含雲母，其覆蓋有氧化鈦或含有氧化鈦之複合物氧化物之顏料。然而，最通常地，核心粒子基本上由二氧化鈦組成，亦即，核心粒子基於100重量份數之核心粒子以至少約95重量%、或者至少約96重量%、或者至少約97重量%、或者至少約98重量%、或者至少約99重量%、或者至少約99.9重量%二氧化鈦之量包含二氧化鈦。

二氧化鈦可具有各種形狀，例如二氧化鈦可為大致球形或大致橢圓形，或二氧化鈦可具有無規形狀。然而，通常，二氧化鈦係球形。二氧化鈦通常呈結晶形式。二氧化鈦之結晶形式可獨立地為(例如)金紅石形式、銳鈦礦形式或板鈦礦形式，此乃因二氧化鈦係多晶形。然而，通常，二氧化鈦之結晶形式係金紅石形式，其通常具有較二氧化鈦之其他結晶形式低之光活性。二氧化鈦之特定平均直徑可變且通常係基於由組合物形成之物件之期望物理及光學性質選擇。

反射組份(E)可進一步包含其他顏料或添加劑。舉例而言，反射組份可視情況進一步包含氧化鋯或氧化鈾、氧化鋅、氧化鐵(II；III)、氧化鉻、氮氧化鈹以及鋇(例如硫酸鋇)、鋇及鈣之化合物及複合物。

在各個實施例中，組合物進一步包含(F)不同於組份(D)及(E)之填充劑。填充劑(F)不同於氫氧化鋁及氫氧化鎂(以及(D)中存在之任何其他阻燃添加劑)且不同於二氧化鈦、(E)中存在之任何其他反射組份。在各個實施例中，氫氧化鋁及氫氧化鎂係(D)中存在之僅有阻燃添加劑且二氧化鈦係(D)中存在之唯一反射組份。因此，在該等實施例中，可將任何其他填充劑(例如增容或增強填充劑)分類為組份(F)。

填充劑(F)可為單一類型之填充劑或填充劑(F)可包含不同類型或大小之填充劑之摻合物。填充劑(F)可選自呈顆粒形式之無機填充劑，例如二氧化矽、氧化鋁、碳酸鈣及雲母。在一個實施例中，例如，組合物包含二氧化矽粒子(例如二氧化矽奈米粒子)作為組份(F)。二氧化矽奈米粒子之一種尤其有用形式係發煙二氧化矽奈米粒子。有用之市售未經改質之二氧化矽起始材料的實例包括以產品名稱 NALCO 1040、1042、1050、1060、2326、2327及2329膠狀二氧化矽自 Nalco Chemical 公司(Naperville, Illinois)、Aerosil®自 Degussa、Ludox®自 DuPont、Snowtex®自 Nissan Chemical、Levasil®自 Bayer或 Sylysia®自 Fuji Silysia Chemical購得之奈米級膠狀二氧化矽。適宜發煙二氧化矽包括(例如)以商標名「Aerosil series OX 50」以及產品編號-130、-150及-200自 DeGussa AG, (Hanau, Germany)購得之產品。發煙二氧化矽亦係以巴德(Bade)名稱「CAB O-SPERSE 2095」、「CAB-O-SPERSE A105」及「CAB-O-SIL M5」自 Cabot公司(Tuscola, I)購得。

組份(F)之二氧化矽可呈膠狀分散液形式。組份(F)之二氧化矽由

此可分散於極性溶劑中，該極性溶劑係(例如)甲醇、乙醇、異丙醇(IPA)、酮(例如甲基異丁基酮)、水、乙酸、二醇及三醇(例如丙二醇、2-甲基-1,3-丙烷二醇 $\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$ 、1,2-己烷二醇 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$ 及甘油)；甘油酯，例如甘油三乙酸酯(三醋汀)、甘油三丙酸酯(三丙酸甘油酯)及甘油三丁酸酯(三丁精)；及聚二醇，例如聚乙二醇及聚丙二醇，尤其係PPG-14丁基醚 $\text{C}_4\text{H}_9(\text{OCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2)_{14}\text{OH}$ 。或者，組份(F)之二氧化矽亦可分散於非極性溶劑(例如甲苯、苯、二甲苯等)中。

在某些實施例中，組份(F)之二氧化矽具有1 nm至1000 nm、或者1 nm至100 nm或或者5 nm至30 nm之平均粒徑。組份(F)之二氧化矽可為單一類型之二氧化矽或包含至少兩種不同類型之二氧化矽之混合物。已知二氧化矽可具有純二氧化矽，或其可含有一定量之雜質，例如 Al_2O_3 、 ZnO 及/或陽離子(例如 Na^+ 、 K^{++} 、 Ca^{++} 、 Mg^{++} 等)。

然而，組份(F)之填充劑無需為奈米粒子或二氧化矽。舉例而言，至少一種填充劑例示為增強及/或增容填充劑，例如，氧化鋁、碳酸鈣(例如，發煙、熔融、磨碎及/或沈澱之碳酸鈣)、矽藻土、石英、二氧化矽(例如，發煙、熔融、磨碎及/或沈澱之二氧化矽)、滑石粉、氧化鋅、短切纖維(例如短切KEVLAR®)、縞瑪瑙、氧化鈹、氧化鋅、氮化鋁、氮化硼、碳化矽、碳化鎢；及其組合。

組份(F)之填充劑可視情況經填充劑處理劑表面處理。填充劑(F)可在納入至組合物中之前經表面處理或填充劑(F)可原位表面處理。

用於處理填充劑(F)之填充劑處理劑之量可端視各種因素(包括組份(F)中所用填充劑之類型及量及填充劑(F)經填充劑處理劑原位處理或在納入至組合物中之前經預處理)變化。

填充劑處理劑可包含矽烷，例如烷氧基矽烷、烷氧基官能寡矽氧烷、環狀聚有機矽氧烷、羥基官能寡矽氧烷(例如二甲基矽氧烷或

甲基苯基矽氧烷)、硬脂酸酯或脂肪酸。

烷氧基矽烷填充劑處理劑例示為(例如)己基三甲氧基矽烷、辛基三乙氧基矽烷、癸基三甲氧基矽烷、十二烷基三甲氧基矽烷、十四烷基三甲氧基矽烷、苯基三甲氧基矽烷、苯基乙基三甲氧基矽烷、十八烷基三甲氧基矽烷、十八烷基三乙氧基矽烷及其組合。

亦可使用烷氧基官能寡矽氧烷作為填充劑處理劑。烷氧基官能寡矽氧烷及其製備方法已為業內已知。舉例而言，適宜烷氧基官能寡矽氧烷包括彼等具有式 $(R^6O)_qSi(OSiR^6_2R^7)_{(4-q)}$ 者。在此式中，下標 q' 係1、2或3，或者 q' 係3。每一 R^6 可獨立地選自具有1至10個碳原子之飽和及不飽和單價烴基團。每一 R^7 可為飽和或不飽和單價烴基團。

或者，矽氮烷可分立或與(例如烷氧基矽烷)組合用作填充劑處理劑。

或者仍然，填充劑處理劑可為通常用於處理二氧化矽填充劑之有機矽化合物中之任一者。有機矽化合物之實例包括(但不限於)有機氯矽烷，例如甲基三氯矽烷、二甲基二氯矽烷及三甲基單氯矽烷；有機矽氧烷，例如經基封端之二甲基矽氧烷寡聚物、六甲基二矽氧烷及四甲基二乙炔基二矽氧烷；有機矽氮烷，例如六甲基二矽氮烷及六甲基環三矽氮烷；及有機烷氧基矽烷，例如甲基三甲氧基矽烷、乙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷及3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷。硬脂酸酯之實例包括硬脂酸鈣。脂肪酸之實例包括硬脂酸、油酸、棕櫚酸、牛脂、椰子油及其組合。

填充劑(F)之平均粒徑將端視各種因素(包括所選填充劑(F)之類型及添加至組合物中之精確量)而定。在某些實施例中，二氧化矽(例如發煙二氧化矽)用作組合物之組份(F)中之唯一填充劑。

填充劑(F)通常係基於100重量份數之組合物以大於0重量份數至

15重量份數、或者2重量份數至13重量份數、或者4重量份數至11重量份數、或者6重量份數至9重量份數、或者7重量份數至8重量份數之量存於組合物中。該等範圍與包括於組份(F)中之填充劑之總量有關，亦即，在組份(F)中使用兩種或更多種不同填充劑時，上述範圍考慮組份(F)之總量。在組合物係無溶劑時，上述範圍通常與組合物有關。因此，在溶劑視情況存於組合物中時，組份(F)之相對量可偏離上述範圍。

在各個實施例中，組合物進一步包含(G)有機聚矽氧烷聚合物，其每分子具有至少兩個矽鍵結烯基或每分子具有至少兩個矽鍵結氫原子。端視有機聚矽氧烷聚合物(G)之分子量及黏度，尤其在組合物原本係無溶劑時，有機聚矽氧烷聚合物(G)可用作組合物之稀釋劑。此外，由於有機聚矽氧烷聚合物(G)包括至少兩個矽鍵結烯基或至少兩個矽鍵結氫原子，故有機聚矽氧烷聚合物(G)可與聚矽氧樹脂(A)或有機矽化合物(B)反應。通常，在聚矽氧樹脂(A)包括至少兩個矽鍵結烯基時，有機聚矽氧烷聚合物(G)亦包括至少兩個矽鍵結烯基，且在聚矽氧樹脂(A)包括至少兩個矽鍵結氫原子時，有機聚矽氧烷聚合物(G)亦包括至少兩個矽鍵結氫原子。聚矽氧樹脂(A)可視情況在組合物形成之前或期間與有機聚矽氧烷聚合物(G)摻和或以其他方式組合。有機聚矽氧烷聚合物(G)通常在由組合物形成之物件內引入重複D單元。有機聚矽氧烷聚合物(G)可稱作聚矽氧油或流體。

有機聚矽氧烷聚合物(G)之至少兩個矽鍵結烯基或至少兩個矽鍵結氫原子可為末端、側接或末端且側接。在某些實施例中，有機聚矽氧烷聚合物(G)之至少兩個矽鍵結烯基或至少兩個矽鍵結氫原子係末端，亦即，有機聚矽氧烷聚合物(G)包括至少兩個末端矽鍵結烯基或至少兩個末端矽鍵結氫原子。然而，甚至在該等實施例中，有機聚矽氧烷聚合物(G)可在分子鏈之側接位置處進一步包括期望官能基(亦

即，矽鍵結烯基或矽鍵結氫原子)。

在有機聚矽氧烷聚合物(G)包括至少兩個矽鍵結烯基之各個實施例中，有機聚矽氧烷聚合物(G)具有通式(V)：



在上述通式(V)中，下標a'係獨立地選自1、2或3，R⁸係獨立地選擇之烯基，且R⁹係獨立地選自具有1至10個碳原子之經取代或未經取代之烴基。通式(V)中之下標b'係基於有機聚矽氧烷聚合物(G)之期望分子量選擇且大於1之整數。有機聚矽氧烷聚合物(G)之重量平均分子量可介於(例如)大於1,000至1,000,000、或者10,000至500,000、或者15,000至150,000範圍內。

在組份(G)具有矽鍵結烯基時適用作組份(G)之有機聚矽氧烷聚合物的具體實例包括(但不限於)具有下式之有機聚矽氧烷聚合物：

$ViMe_2SiO(Me_2SiO)_bSiMe_2Vi$ 、 $ViMe_2SiO(Ph_2SiO)_bSiMe_2Vi$ 、 $ViMe_2SiO(PhMeSiO)_bSiMe_2Vi$ 、 $Vi_2MeSiO(Me_2SiO)_bSiMe_2Vi$ 、 $Vi_2MeSiO(Me_2SiO)_bSiMeVi_2$ 及 $Vi_2MeSiO(Ph_2SiO)_bSiMe_2Vi$ ，其中Me係甲基，Ph係苯基，Vi係乙烯基，且下標b'係大於1之整數。組合物之組份(G)可為單一有機聚矽氧烷聚合物或包含兩種或更多種不同有機聚矽氧烷聚合物之混合物。

在某些實施例中，組合物之組份(G)包含兩種不同有機聚矽氧烷聚合物之摻合物。在該實施例中，有機聚矽氧烷聚合物可在分子結構、取代基、分子量等方面不同。作為一個具體實例，第一有機聚矽氧烷聚合物可具有40,000至60,000之重量平均分子量且第二有機聚矽氧烷聚合物可具有90,000至110,000之重量平均分子量。

若存在，則組份(G)之有機聚矽氧烷通常係基於100重量份數之組合物以至少10重量份數、或者至少20重量份數、或者至少25重量份數、或者至少30重量份數之量使用。該等範圍與包括於組份(G)中之

有機聚矽氧烷聚合物之總量有關，亦即，在組份(G)中使用兩種或更多種不同有機聚矽氧烷聚合物時，上述範圍考慮組份(G)之總量。在組合物係無溶劑時，上述範圍通常與組合物有關。因此，在溶劑視情況存於組合物中的實施例中，組份(G)之相對量可偏離上述範圍。

在組份(G)包含兩種不同有機聚矽氧烷聚合物之摻合物之上文介紹之具體實施例中，組份(G)中之第一及第二有機聚矽氧烷聚合物之相對量可變。然而，第一有機聚矽氧烷聚合物(其通常具有較第二有機聚矽氧烷聚合物小之重量平均分子量)通常以較第二有機聚矽氧烷聚合物大之量使用。在該等實施例中，組份(G)中之第一及第二有機聚矽氧烷聚合物之僅有差別可為其各別分子量(及相關黏度)。

本發明組合物可包含如業內已知之其他成份。其他成份之實例包括(但不限於)矽氫化觸媒抑制劑，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-1-環己醇、2-苯基-3-丁炔-2-醇、乙烯基環矽氧烷及三苯基膦；黏著促進劑，例如美國專利第4,087,585號及第5,194,649號中教示之黏著促進劑；染料；顏料；抗氧化劑；熱穩定劑；UV穩定劑；及流動控制添加劑。

組合物可為一組份組合物或雙組份組合物。通常，組合物係雙組份組合物，兩種組份組合並固化以形成物件。

本發明亦提供由組合物形成之物件。物件通常係組合物之固化產物且可藉由(例如)射出模製、轉移模製、澆注、擠出、包覆模製、壓縮模製或腔模製組合物形成。

舉例而言，在一個實施例中，物件進一步定義為模製物件。本發明亦提供製備模製物件之方法。該方法包含將組合物佈置於模具中及在模具中固化組合物以形成模製物件。在該等實施例中，通常在模具中經由施加熱固化組合物以形成模製物件。模具可為(例如)射出模具、轉移模具、壓縮模具、腔模具等。

本發明物件具有優異物理及光學性質且可用於各種最終用途及應用中。

舉例而言，物件具有優異反射率。反射率通常定義為電磁波譜之430奈米(nm)至700奈米之波長範圍下光之反射百分比。反射率通常係經由分光光度計量測。值得注意的是，反射率亦可端視物件之厚度而定，此乃因反射可在物件之體積以及物件表面中發生。

為此，本發明物件在約3毫米、或者約2毫米、或者約1毫米之厚度下通常具有至少85%、或者至少90%、或者至少91%、或者至少92%、或者至少93%、或者至少94%、或者至少95%、或者至少96%、或者至少97%、或者至少98%、或者至少99%之反射率。此外，即使在(例如) 150°C下使物件熱老化延長時間段(例如至少1,000小時、或者至少2,000小時、或者至少3,000小時、或者至少4,000小時、或者至少5,000小時、或者至少6,000小時)後，亦大體維持上述反射率值。在提及即使在物件熱老化後亦大體維持反射率值時，「大體維持」意指在物件熱老化後，反射率值變化小於5%、或者小於4%、或者小於3%、或者小於2%、或者小於1%、或者小於0.5%之量。包括反射顏料之習用物件通常在熱老化後具有降低反射率，此在某些應用中具有不良效應。舉例而言，在物件納入至用以反射光之裝置(例如混合室)中時，甚至1%之反射率之標稱降低可轉化成自裝置之光輸出降低10%，此為不合意的。

物件不僅具有優異反射性，而且物件亦具有優異阻燃性質(包括自熄性質)。舉例而言，據信本發明物件可達成根據UL 94之V-0等級(或阻燃分級)，其係由Underwriters Laboratories發佈之塑膠可燃性標準。該V-0等級不僅需要阻燃性質，且亦需要在暴露於明火時之自熄性質。據信物件於約3毫米之厚度下、或者於約2毫米之厚度下、或者於約1毫米之厚度下達成根據UL 94之V-0等級，但獨立確認/證明係通

常需要之相對UL 94。

已驚人地發現組合物中之組份(D)及(E)之具體量、以及用作組合物中之組份(D)及(E)之特定化合物賦予物件該等優異阻燃及自熄性質。舉例而言，習用反射物件依賴於反射顏料(例如二氧化鈦)之高載量。然而，該等習用物件不僅自熄，而且該等習用物件在暴露於火焰時通常持續不斷地燃燒。為此，已驚人地發現藉由包括提供組合物中至少15重量份數氫氧化鋁之量的組份(D)中之氫氧化鋁及藉由包括組合物中提供不超過15重量份數二氧化鈦之量的組份(D)之二氧化鈦(每一皆係基於100重量份數之組合物)，由其形成之物件具有優異阻燃及自熄性質，同時具有增加反射性。

上述組合物可用於製作光學裝置中之各種組份。換言之，本發明物件可用於各種光學裝置應用中。舉例而言，該等光學裝置包括光學波導、混合室、照明反射器、光引擎、嵌燈、光學相機、光耦合器、電荷耦合裝置、光導、光感測元件及LED包裝(例如高亮度LED(HBLED)外殼或其他光外殼)。

應瞭解，隨附申請專利範圍並不限於實施方式中所述之表達及特定化合物、組合物或方法，其可在屬於隨附申請專利範圍之範疇內之特定實施例之間變化。關於用於闡述各個實施例之特定特徵或態樣之於本文中被依賴之任何馬庫西(Markush)群組，可自獨立於所有其他馬庫西成員之各別馬庫西群組的每一成員獲得不同、特別及/或不期望結果。馬庫西群組之每一成員可個別地及或以組合方式被依賴且足夠支持隨附申請專利範圍之範疇內之具體實施例。

此外，依賴於闡述本發明之各個實施例之任何範圍及子範圍獨立地且共有地屬於隨附申請專利範圍之範疇，且應理解為闡述並涵蓋包括其中之整個值及/或分數值，即使本文中未明確書寫該等值。熟習此項技術者容易認識到，所列舉範圍及子範圍足夠闡述本發明之各

個實施例並使其可能，且該等範圍及子範圍可進一步描繪成相關二等分、三等分、四等分、五等分等。作為僅一個實例，「0.1至0.9」之範圍可進一步描繪成下三分之一(亦即，0.1至0.3)、中三分之一(亦即，0.4至0.6)及上三分之一(亦即，0.7至0.9)，其個別地且共有地屬於隨附申請專利範圍之範疇，且可個別地及/或共有地被依賴且足夠支持隨附申請專利範圍之範疇內之具體實施例。另外，關於定義或修飾範圍之語言，例如「至少」、「大於」、「小於」、「不超過」及諸如此類，應瞭解，該語言包括子範圍及/或上限或下限。作為另一實例，「至少10」之範圍固有地包括至少10至35之子範圍、至少10至25之子範圍、25至35之子範圍等等，且每一子範圍皆可個別地及/或共同地被依賴並足夠支持隨附申請專利範圍之範疇內之具體實施例。最後，所揭示範圍內之個別數值可被依賴並足夠支持隨附申請專利範圍之範疇內之具體實施例。舉例而言，「1至9」之範圍包括各個個別整數(例如3)以及包括小數點之個別數值(或分數，例如4.1)，其可被依賴並足夠支持隨附申請專利範圍之範疇內之具體實施例。

以下實例意欲闡釋本發明且應視為不以任何方式限制本發明之範疇。

實例

實例1-3

根據本發明製備組合物。具體而言，下表1闡述實例1-3之組合物之組份及每一組份之相對量。下述任何百分比係指基於每一組合物之總重量之重量%，針對矽氫化觸媒(C)報告之值(其反映各別組合物中之鉑之百萬份數(ppm))除外。

表1：

組份	實例		
	1	2	3
聚矽氧樹脂(A)	9.95	12.70	11.97
有機矽化合物(B)	1.8	0	2.82
有機矽化合物(B')	0	0.72	0
矽氫化觸媒(C) (ppm)	1.6	1.0	2.1
阻燃組份(D)	30	55	0
阻燃組份(D')	0	0	30
阻燃組份(D'')	10	0	6
反射組份(E)	6	5	6
填充劑(F)	7.22	0	7.51
有機聚矽氧烷聚合物(G)	19.90	21.16	23.93
有機聚矽氧烷聚合物(G')	10.83	4.23	11.26

聚矽氧樹脂(A)係每分子具有至少兩個矽鍵結烯基之MQ樹脂。

有機矽化合物(B)係每分子具有至少兩個矽鍵結氫原子之有機氫矽氧烷。

有機矽化合物(B')係每分子具有至少兩個矽鍵結氫原子之不同有機氫矽氧烷。

矽氫化觸媒(C)係1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷鉑錯合物。

阻燃組份(D)係氫氧化鋁。

阻燃組份(D')亦係氫氧化鋁，但與阻燃組份(D)之等級不同。

阻燃組份(D'')係氫氧化鎂。

反射組份(E)係二氧化鈦。

填充劑(F)係發煙二氧化矽。

有機聚矽氧烷聚合物(G)係乙烯基封端之聚二甲基矽氧烷。

有機聚矽氧烷聚合物(G')係不同之乙烯基封端之聚二甲基矽氧烷。

將實例1-3之每一組合物佈置於模具中並固化以形成模製物件。

自實例1-3形成之模製物件之物理性質經測定且下文概述於表2中。

表2：

物理性質	實例		
	1	2	3
硬度計(蕭氏(Shore) A)	74.4	75.9	83.3
抗拉強度(psi)	989	679	1149
伸長率(%)	64	40	53
模數(MPa)	10.6	9.0	15.1
可燃性 t_1 (s)	2	0	1
可燃性 t_2 (s)	8	0	9
$(t_1 + t_2)$ (s)	25	0	33
反射性(%，於480 nm下)	92.65	89.4	96

可燃性 t_1 、可燃性 t_2 及 $(t_1 + t_2)$ 係根據UL 94 (垂直標準，其係由Underwriters Laboratories發佈之塑膠可燃性標準)量測。具體而言，在UL 94下，將每一模製物件之5個樣品垂直定向且經受明火。樣品具有 125 ± 5 mm $\times$ 13.0 ± 0.5 mm $\times$ 3.0 mm之尺寸。每一樣品自熄所需之平均時間(亦即，燃燒時間)報告為 t_1 。隨後使每一模製物件之5個樣品中之每一者再次經受明火，且每一樣品之平均總燃燒及餘輝時間報告為 t_2 。 $(t_1 + t_2)$ 係每一模製物件之所有5個樣品之總燃燒時間(亦即， $t_1 +$ 每一實例之所有5個樣品之燃燒時間 t_2)。為達成根據UL 94 (垂直標準)之V-0等級，對於任一個樣品， t_1 不可超過10秒，對於任一個樣品， t_2 不可超過10秒，且 $(t_1 + t_2)$ 不可超過50秒。因此，實例1-3之模製物件達成根據UL 94 (垂直標準)之V-0等級，但該等級通常必須獨立地確認，如業內容易理解。

比較實例1-4

製備在本發明範疇外之組合物。具體而言，下表3闡述比較實例1-4之組合物之組份及每一組份之相對量。下述任何百分比係指基於

每一組合物之總重量之重量%，針對矽氫化觸媒(C)報告之值(其反映各別組合物中之鉑之百萬份數(ppm))除外。

表3：

組份	比較實例			
	1	2	3	4
聚矽氧樹脂(A)	9.95	9.95	9.95	12.43
有機矽化合物(B)	1.8	0	1.8	2.3
有機矽化合物(B')	0	1.8	0	0
矽氫化觸媒(C) (ppm)	1.3	2.6	1.3	1.6
阻燃組份(D)	25	25	0	4.5
阻燃組份(D')	0	0	0	0
阻燃組份(D'')	0	0	30	15.5
反射組份(E)	20	20	15	12.3
填充劑(F)	7.22	7.22	7.22	9.05
有機聚矽氧烷聚合物(G)	19.90	19.90	19.90	24.86
有機聚矽氧烷聚合物(G')	10.83	10.83	10.83	13.58

將比較實例1-4之每一組合物佈置於模具中並在類似於實例1-3之條件中固化以形成模製物件。自比較實例1-4形成之模製物件之物理性質經測定且下文概述於表4中。

表4：

物理性質	比較實例			
	1	2	3	4
硬度計(蕭氏A)	75.5	79.6	70.1	87.0
抗拉強度(psi)	773	882	721	797
伸長率(%)	53	33	71	87
模數(MPa)	10.1	10.0	7.0	6.3
可燃性 _{t₁}	6	3	10	17
可燃性 _{t₂}	12	12	20	45
(_{t₁} + _{t₂})	65	68	122	167
反射性(%，於480 nm下)	93.85	94.62	95.85	95.00

重要的是，比較實例1-4與實例1-3大致相同，只是阻燃組份(亦即，阻燃組份(D)、(D')及(D''))及反射組份(E)之相對量除外。換言之，比較實例1-4通常利用與實例1-3相同之聚矽氧樹脂、有機矽化合物及有機聚矽氧烷聚合物。儘管事實上比較實例1-4與實例1-3幾乎相同(只是阻燃組份(亦即，阻燃組份(D)、(D')及(D''))及反射組份(E)之相對量除外)，但比較實例1-4之模製物件之物理性質與實例1-3之模製物件之物理性質明顯不同。

舉例而言，最值得注意的是，出於至少兩個不同原因，比較實例1-4之模製物件皆不達成根據UL 94 (垂直標準)之V-0等級。舉例而言，相對於比較實例1及2， t_2 大於10秒，且 $(t_1 + t_2)$ 大於50秒。關於比較實例3， t_1 係10秒， t_2 大於10秒，且 $(t_1 + t_2)$ 係122秒，或達成根據UL 94 (垂直標準)之V-0等級所需之兩倍以上。最後，相對於比較實例4， t_1 大於10秒， t_2 大於在45秒時達成根據UL 94之V-0等級所需之10秒之最大值之400%以上，且 $(t_1 + t_2)$ 大於在167秒時達成根據UL 94之V-0等級所需之50秒之最大值之300%以上。儘管比較實例1-4中之阻燃組份之載量與實例1-3類似，但比較實例1-4之模製物件具有不合意之可燃性。此外，如上文所述，實例1-3與比較實例1-4之間之該等差別甚至不考慮因改質本發明組合物之聚矽氧樹脂、有機矽化合物及/或有機聚矽氧烷聚合物產生之其他差別。

本發明已以闡釋性方式進行闡述，且應理解，已使用之術語意欲具有說明之詞語之性質而非具有限制性。顯然，根據上文教示內容，可對本發明作出許多修改及改變。可以不同於具體描述內容之方式實施本發明。

【符號說明】

無

I630235

發明摘要



※ 申請案號：| 0 2 1 4 8 8 4 0

※ 申請日：102.12.27

※IPC 分類：C08L 83/05 (2006.01)

C08L 83/01 (2006.01)

C08K 3/22 (2006.01)

C09K 21/00 (2006.01)

G02B 5/08 (2006.01)

【發明名稱】

用以形成具有優異反射及阻燃性質之物件之組合物及由其形成之物件

COMPOSITION FOR FORMING AN ARTICLE HAVING
EXCELLENT REFLECTANCE AND FLAME RETARDANT
PROPERTIES AND ARTICLE FORMED THEREFROM

【中文】

本發明提供一種組合物，其包含(A) 聚矽氧樹脂；(B) 有機矽化合物；(C) 矽氫化觸媒；及(D) 包含氫氧化鋁之阻燃組份。該組合物進一步包含(E) 不同於組份(D)且包含二氧化鈦之反射組份。該組合物形成具有優異物理性質(包括反射、阻燃性質及自熄性質)之物件。本發明亦提供由該組合物形成之物件及形成模製物件之方法。

【英文】

A composition comprises (A) a silicone resin; (B) an organosilicon compound; (C) a hydrosilylation catalyst; and (D) a flame retardant component comprising aluminum hydroxide. The composition further comprises (E) a reflective component different from component (D) and comprising titanium dioxide. The composition forms articles having excellent physical properties, including reflectance, flame retardant properties, and self-extinguishing properties. An article formed from the composition and a method of forming a molded article are also provided.

【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. 一種矽氫化可固化聚矽氧組合物，其用以形成物件，該組合物包含：

(A)聚矽氧樹脂，其包含 $R^1SiO_{3/2}$ 單元及/或 $SiO_{4/2}$ 單元與 $R^1_3SiO_{1/2}$ 單元及/或 $R^1_2SiO_{2/2}$ 單元之組合，其中 R^1 獨立地係不含脂族不飽和之經取代或未經取代之 C_1 至 C_{10} 烴基、烯基或氫原子，前提係該聚矽氧樹脂(A)每分子包括至少兩個矽鍵結烯基或至少兩個矽鍵結氫原子，其中該 $R^1SiO_{3/2}$ 單元和/或 $SiO_{4/2}$ 單元佔該聚矽氧樹脂(A)中總單元的至少10莫耳%；

(B)有機矽化合物，其每分子具有平均至少兩個矽鍵結氫原子或至少兩個矽鍵結烯基，前提係在該聚矽氧樹脂(A)包括矽鍵結烯基時，該有機矽化合物(B)每分子包括至少兩個矽鍵結氫原子，且在該聚矽氧樹脂(A)包括矽鍵結氫原子時，該有機矽化合物(B)每分子包括至少兩個矽鍵結烯基；

(C)矽氫化觸媒；

(D)包含氫氧化鋁之阻燃組份，其基於100重量份數之該組合物以在該組合物中提供至少15重量份數氫氧化鋁之量；及

(E)包含二氧化鈦之反射組份，其不同於組份(D)且基於100重量份數之該組合物以在該組合物中提供至少2且不超過15重量份數二氧化鈦之量。

2. 如請求項1之組合物，其進一步包含一個或兩個不同於組份(D)及(E)之填充劑(F)，及流體有機聚矽氧烷聚合物(G)，其每分子具有至少兩個矽鍵結烯基或至少兩個矽鍵結氫原子。
3. 如請求項2之組合物，其中該有機聚矽氧烷聚合物(G)係以基於100重量份數之該組合物至少20重量份數之量存於該組合物中。

4. 如請求項1之組合物，其中該聚矽氧樹脂(A)每分子包括至少兩個矽鍵結烯基，且該有機矽化合物(B)每分子包括至少兩個矽鍵結氫原子。
5. 如請求項1之組合物，其中組份(D)進一步包含氫氧化鎂。
6. 如請求項5之組合物，其中組份(D)之該氫氧化鎂係以基於100重量份數之該組合物至少5重量份數之量存於該組合物中。
7. 如請求項1之組合物，其中組份(E)之該二氧化鈦係以基於100重量份數之該組合物不超過8重量份數之量存於該組合物中。
8. 一種物件，其係由如請求項1之組合物形成。
9. 如請求項8之物件，其根據UL 94所量測於3毫米之厚度下達成V-0阻燃分級。
10. 一種形成模製物件之方法，該方法包含：
將如請求項1之組合物佈置於模具中；及
在該模具中固化該組合物以形成該模製物件。