202241917

(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 202241917 A

(43)公開日： 中華民國 111 (2022) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：111104387 (22)申請日： 中華民國 111 (2022) 年 02 月 07 日

(51)Int. Cl.： *C07F7/18 (2006.01)* *C08G77/18 (2006.01)*
C08G77/06 (2006.01) *C09D183/06 (2006.01)*
C09J183/06 (2006.01) *C09K3/10 (2006.01)*

(30)優先權：2021/02/02 印度 202121004497

(71)申請人：美商摩曼帝夫特性材料公司 (美國) MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS INC. (US)
美國

(72)發明人：薩卡 阿洛克 SARKAR, ALOK (IN) ；普拉塔普 巴努 PRATAP, BHANU (IN) ；提瓦里 尤格斯 TIWARY, YOGESH (IN) ；查維斯 安東尼歐 CHAVES, ANTONIO (US) ；普爾 艾瑞克 POHL, ERIC (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：42 項 圖式數：0 共 63 頁

(54)名稱

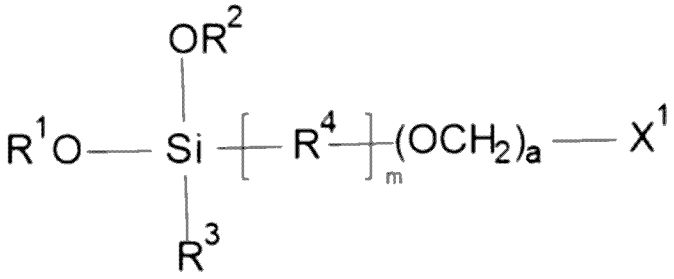
包含有機官能性烷氧基矽烷之組合物及包含其之塗料組合物

(57)摘要

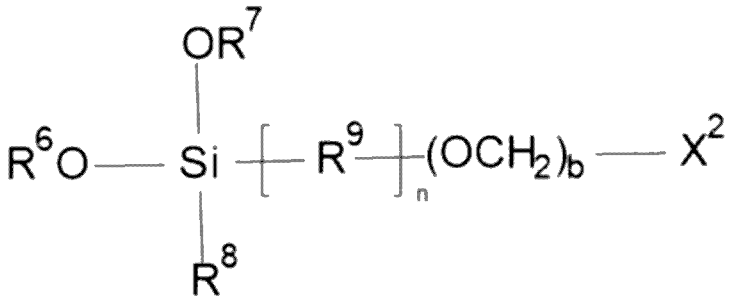
本文展示及描述有機官能性矽烷組合物。有機官能性矽烷組合物包含有機官能性矽烷單體之混合物，其中該等矽烷單體中之至少一者包含兩個或兩個以上具有 C1-C2 烷基之烷氧基，且該等矽烷單體中之至少一者包含兩個或兩個以上具有三個或三個以上碳原子之烷基的烷氧基。該等有機官能性矽烷組合物可用於塗料組合物且可改良塗料之一或多個特性，包括例如耐洗滌性。

An organic functional silane composition is shown and described herein. An organic functional silane composition comprises a mixture of organic functional silane monomers where at least one of the silane monomers comprises two or more alkoxy groups having C1-C2 alkyl groups and at least one of the silane monomers comprises two or more alkoxy groups having an alkyl group of three or more carbon atoms. The organic functional silane compositions can be employed in a coating composition and can improve one or more properties of the coating including, for example, scrub resistance.

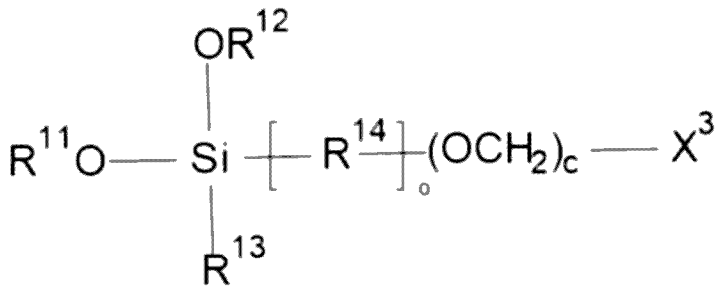
特徵化學式：



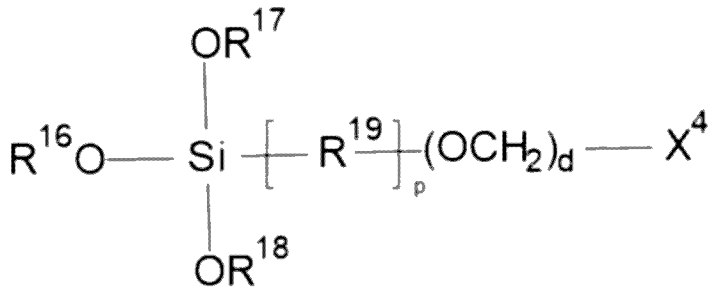
(I)



(II)



(III)



(IV)

【發明摘要】

【中文發明名稱】

包含有機官能性烷氧基矽烷之組合物及包含其之塗料組合物

【英文發明名稱】

COMPOSITION COMPRISING ORGANIC FUNCTIONAL ALKOXYSILANES AND COATING COMPOSITIONS COMPRISING THE SAME

【中文】

本文展示及描述有機官能性矽烷組合物。有機官能性矽烷組合物包含有機官能性矽烷單體之混合物，其中該等矽烷單體中之至少一者包含兩個或兩個以上具有C1-C2烷基之烷氧基，且該等矽烷單體中之至少一者包含兩個或兩個以上具有三個或三個以上碳原子之烷基的烷氧基。該等有機官能性矽烷組合物可用於塗料組合物且可改良塗料之一或多個特性，包括例如耐洗滌性。

【英文】

An organic functional silane composition is shown and described herein. An organic functional silane composition comprises a mixture of organic functional silane monomers where at least one of the silane monomers comprises two or more alkoxy groups having C1-C2 alkyl groups and at least one of the silane monomers comprises two or more alkoxy groups having an alkyl group of three or more carbon atoms. The organic functional silane compositions can be employed in a coating composition and can improve one or more properties of the coating including, for example, scrub resistance.

【指定代表圖】

無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】



(I)



(II)



(III)



(IV)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

包含有機官能性烷氧基矽烷之組合物及包含其之塗料組合物

【英文發明名稱】

COMPOSITION COMPRISING ORGANIC FUNCTIONAL ALKOXYSILANES AND COATING COMPOSITIONS COMPRISING THE SAME

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種包含兩種或兩種以上有機官能性烷氧基矽烷之組合物及包含此類有機官能性烷氧基矽烷組合物之塗料組合物。詳言之，本發明係關於一種包含具有低碳烷氧基之有機官能性烷氧基矽烷及具有高碳烷氧基之有機官能性烷氧基矽烷之混合物的組合物。在實施例中，該等有機官能性烷氧基矽烷組合物適用作塗料組合物中之添加劑，諸如油漆組合物中之添加劑。

【先前技術】

【0002】 官能性烷氧基矽烷通常用於油漆調配物中。官能性烷氧基矽烷可在黏著性、耐腐蝕性、疏水性、耐洗滌性、耐化學性等方面提供增強之效能。官能性烷氧基矽烷通常與其他聚合物/黏合劑(成膜劑)組合使用。此等可在有或無填充劑或顏料之情況下使用。在一些情況下，耐洗滌性可以藉由使用具有可以與烷氧基矽烷之有機官能基反應之官能基的黏合劑及可以與矽烷之烷氧基或矽烷醇基團反應之填充劑來改良。雖然不受任何特定理論束縛，但此可歸因於黏合劑與填充劑之間之偶合的改良。因為矽烷之矽烷醇端可與施加塗料之基板相互作用，所以亦可改良黏著力。

【0003】 在水中使用單體烷氧基矽烷的一個問題為很難控制其對水解及縮合之敏感性。此可導致隨時間推移或在儲存之後效能降低。因此，儘管初始效能(諸如耐洗滌性)可藉由使用官能性烷氧基矽烷改良，但效能特性(諸如耐洗滌性)可在短時間內顯著降低。

【0004】 改良塗料特性之一些嘗試集中於採用烷氧基矽烷寡聚物作為使用烷氧基矽烷單體之替代方案。舉例而言，美國專利第6,391,999號、第7,595,372號、第8,728,345號及第10,196,407號描述採用環氧基矽烷寡聚物之組合物。此類組合物可改良塗料之各種態樣。然而，仍然關注改良在儲存組合物之後之特性，諸如耐洗滌性。

【發明內容】

【0005】 下文呈現本發明之概述以提供對一些態樣之基本理解。此概述既不意欲標識關鍵或重要的要素，亦不意欲界定實施例或申請專利範圍之任何限制。此外，此概述可提供可在本發明之其他部分中更詳細地描述之一些態樣的簡化綜述。

【0006】 本文提供一種適合於用作塗料組合物中之添加劑的組合物。該組合物包含兩種或兩種以上有機官能性烷氧基矽烷之混合物。組合物可用於塗料組合物，諸如油漆組合物中。有機官能性烷氧基矽烷組合物可改良塗料組合物之耐洗滌性。

【0007】 在一個態樣中，提供一種包含兩種或兩種以上有機官能性烷氧基矽烷之組合物，其中該等有機官能性烷氧基矽烷中之至少一者具有帶三個或三個以上碳原子之烷氧基官能基。在一個實施例中，該組合物包括含一或多個低碳烷氧基(例如甲氧基及/或乙氧基)之有機官能性烷氧基矽烷及含一或多個高碳烷氧基(例如含具有三個或三個以上碳原子之烴的烷

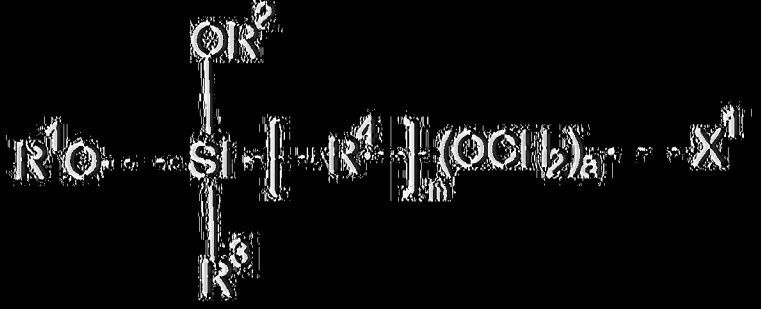
氧基)之有機官能性烷氧基矽烷。

[0008] 在一個態樣中，提供一種塗料組合物，其包含成膜材料及含有機官能性烷氧基矽烷之混合物的有機官能性烷氧基矽烷組合物。使用含有機官能性烷氧基矽烷之混合物的組合物可改良由該等塗料組合物形成之塗料的耐洗滌性。即使在組合物儲存一段時間之後亦可發現此改良。

[0009] 在一個態樣中，提供一種有機官能性矽烷組合物，其包含：具有一或多個烷氧基之有機官能性烷氧基矽烷單體或寡聚物，其中烷氧基含有1至2個碳原子；及具有一或多個烷氧基之有機官能性矽烷單體或寡聚物，其中烷氧基含有3個或3個以上碳原子。

[0010] 在一個實施例中，有機官能性矽烷組合物包含(i)兩個或兩個以上選自單體(a)至(d)之有機官能性矽烷單體；(ii)一或多個選自單體(a)至(d)之單體的寡聚物；或(iii)(i)與(ii)之混合物，其中單體(a)至(d)係選自：

(a)式(I)之矽烷：



(I)

其中R^1及R^2各自獨立地選自單價C1-C2烷；R^3為C1-C10烷基或OR^5，其中R^5為C1-C2烷；R^4為C2-C60二價烷；m為在0或1之間的整數；且a為0或1；

(b)式(II)之矽烷：



(II)

其中R^6係選自單價C1-C2烴；R^7為C3-C20單價烴；R^8為C1-C10烷基或-OR^{10}，其中R^{10}為C1-C2烴；R^9為二價C2-C60烴；n為在0或1之間的整數；且b為0或1；

(c)式(III)之矽烷：



(III)

其中R^{11}及R^{12}各自獨立地選自單價C3-C20烴；R^{13}為C1-C10烷基或-OR^{15}，R^{15}為單價C1-C2烴；R^{14}為二價C2-C60烴；o為在0或1之間的整數；且c為0或1；及

(d)式(IV)之矽烷：



(IV)

其中R^{16}、R^{17}及R^{18}各自獨立地選自單價C3-C20烴；R^{19}係選自二價C2-C60烴；p為在0或1之間的整數；且d為0或1；且

X^1、X^2、X^3及X^4各自獨立地為有機官能基。

【0011】 在一個實施例中，有機官能性矽烷組合物包含矽烷(a)及矽烷(b)或其寡聚物。

【0012】 在一個實施例中，有機官能性矽烷組合物包含矽烷(a)及矽烷(c)或其寡聚物。

【0013】 在一個實施例中，有機官能性矽烷組合物包含矽烷(a)及矽烷(d)或其寡聚物。

【0014】 在一個實施例中，有機官能性矽烷組合物包含矽烷(b)及矽烷(c)或其寡聚物。

【0015】 在一個實施例中，有機官能性矽烷組合物包含矽烷(b)及矽烷(d)或其寡聚物。

【0016】 在一個實施例中，有機官能性矽烷組合物包含矽烷(c)及矽烷(d)或其寡聚物。

【0017】 在一個實施例中，有機官能性矽烷組合物包含矽烷(a)、矽烷(b)及矽烷(c)或其寡聚物。

【0018】 在一個實施例中，有機官能性矽烷組合物包含矽烷(a)、矽烷(b)及矽烷(d)或其寡聚物。

【0019】 在一個實施例中，有機官能性矽烷組合物包含矽烷(a)、矽烷(c)及矽烷(d)或其寡聚物。

【0020】 在一個實施例中，有機官能性矽烷組合物包含矽烷(b)、矽烷(c)及矽烷(d)或其寡聚物。

【0021】 在一個實施例中，有機官能性矽烷組合物包含矽烷(a)、矽烷(b)、矽烷(c)及矽烷(d)或其寡聚物之混合物或寡聚物。

【0022】 在根據前述實施例中之任一者之一個實施例中，有機官能

性矽烷組合物為矽烷(a)至(d)中之一或多者之兩種或兩種以上寡聚物的混合物。

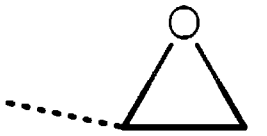
【0023】 在根據前述實施例中之任一者之一個實施例中，有機官能性矽烷組合物包含(i)一或多種(a)至(d)之矽烷，及(ii)矽烷(a)至(d)中之一或多者的寡聚物。

【0024】 在根據前述實施例中之任一者之一個實施例中，在有機官能性矽烷組合物中，R^3為-OR^5；R^8為-OR^{10}；且R^{13}為-OR^{15}。

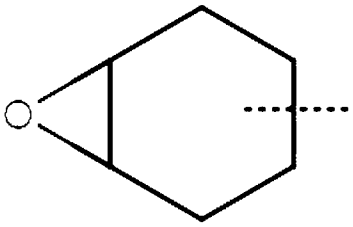
【0025】 在根據前述實施例中之任一者之一個實施例中，在有機官能性矽烷組合物中，X^1、X^2、X^3及X^4獨立地選自烷基、芳族基、脂環基、烯基、胺基、丙烯酸基、丙烯醯氧基、醯胺基、巰基、氰基、羥基或環氧基。

【0026】 在根據前述實施例中之任一者之一個實施例中，在有機官能性矽烷組合物中，X^1、X^2、X^3及X^4獨立地選自環氧基。

【0027】 在根據前述實施例中之任一者之一個實施例中，在有機官能性矽烷組合物中，X^1、X^2、X^3及X^4獨立地選自：



；或



。

【0028】 在根據前述實施例中之任一者之一個實施例中，X^1、X^2、X^3及X^4獨立地選自C2-C20烯基。

【0029】 在根據前述實施例中之任一者之一個實施例中，烯基為乙

烯基，且a、b、c、d、m、n、o及p各自為0。

【0030】 在根據前述實施例中之任一者之一個實施例中，(i) X^1、X^2、X^3及X^4各自為乙烯基，且a、b、c、d、m、n、o及p各自為0；(ii) X^1、X^2、X^3及X^4各自為胺基，且m、n、o及p各自為1，R^4、R^9、R^{14}及R^{19}各自為C3烴，且a、b、c及d各自為0；(iii) X^1、X^2、X^3及X^4各自為氰基，且m、n、o及p各自為1，R^4、R^9、R^{14}及R^{19}各自為C3烴，且a、b、c及d各自為0；(iv) X^1、X^2、X^3及X^4各自為硫醇基，且m、n、o及p各自為1，R^4、R^9、R^{14}及R^{19}各自為C3烴，且a、b、c及d各自為0；(v) X^1、X^2、X^3及X^4各自為丙烯醯氧基，且m、n、o及p各自為1，R^4、R^9、R^{14}及R^{19}各自為C3烴，且a、b、c及d各自為0；(vi) X^1、X^2、X^3及X^4各自為丙烯醯胺基，且m、n、o及p各自為1，R^4、R^9、R^{14}及R^{19}各自為C3烴，且a、b、c及d各自為0。

【0031】 在另一態樣中，提供前述實施例中之任一者之有機官能性矽烷組合物與單體或官能性聚合物的共聚物。

【0032】 在另一態樣中，提供一種乳液，其包含根據前述實施例中之任一者之矽烷組合物或共聚物。

【0033】 在再一態樣中，提供一種塗料、黏著劑或密封劑組合物，其包含根據前述實施例中之任一者之矽烷組合物。

【0034】 在一個實施例中，該塗料、黏著劑或密封劑基本上由根據前述實施例中之任一者之矽烷組合物組成。

【0035】 在一個實施例中，該塗料、黏著劑或密封劑組合物為水性組合物。

【0036】 在一個實施例中，該塗料、黏著劑或密封劑組合物為溶劑

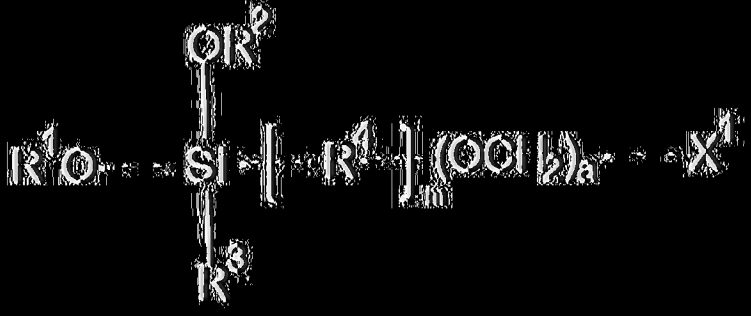
性組合物。

〔0037〕在一個實施例中，該塗料、黏著劑或密封劑為乳液。

〔0038〕在另一態樣中，提供一種塗佈有根據前述實施例中之任一者之組合物的基板。

〔0039〕在又另一態樣中，提供一種用於合成寡聚物之方法，該方法包含使至少兩種選自由以下組成之群的矽烷反應：具有式(a)之矽烷、具有式(b)之矽烷、具有式(c)之矽烷及具有式(d)之矽烷或其寡聚物

(a)式(I)之矽烷：



(I)

其中R^1及R^2各自獨立地選自單價C1-C2烴；R^3為C1-C10烷基或OR^5，其中R^5為C1-C2烴；R^4為C2-C60二價烴；m為在0或1之間的整數；且a為0或1；

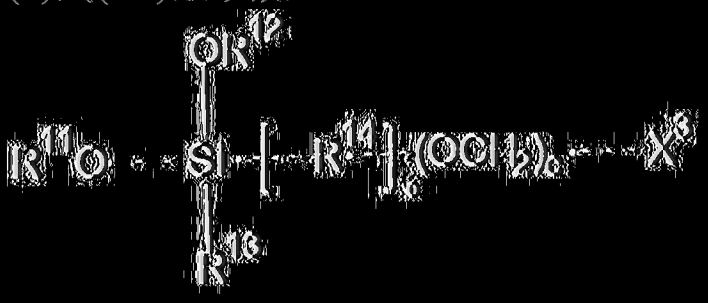
(b)式(II)之矽烷：



(II)

其中R^6係選自單價C1-C2烴；R^7為C3-C20單價烴；R^8為C1-C10烷基或OR^{10}，其中R^{10}為C1-C2烴；R^9為二價C2-C60烴；n為在0或1之間的整數；且b為0或1；

(c)式(III)之矽烷：



(III)

其中R^{11}及R^{12}各自獨立地選自單價C3-C20烴；R^{13}為C1-C10烷基或OR^{15}，R^{15}為單價C1-C2烴；R^{14}為二價C2-C60烴；o為在0至1之間的整數；且c為0或1；及

(d)式(IV)之矽烷：



(IV)

其中R^{16}、R^{17}及R^{18}各自獨立地選自單價C3-C20烴；R^{19}係選自二價C2-C60烴；p為在0至1之間的整數；且d為0或1；且

X^1、X^2、X^3及X^4各自獨立地選自烷基、芳族基、脂環基、烯基、胺基、丙烯酸基、丙烯醯氧基、醯胺基、硫基、氰基、羥基或環氧基。

〔0040〕在一個實施例中，提供一種藉由該方法合成之寡聚物。

〔0041〕在一個實施例中，提供一種組合物，其包含藉由該方法合成之一或多種寡聚物的混合物。

〔0042〕在一個實施例中，提供一種組合物，其包含至少一種選自由(a)至(d)組成之群之矽烷與至少一種藉由前述實施例之方法合成之寡聚物的混合物。

【0043】 在一個態樣中，提供一種用於塗佈基板之方法，其包含將前述實施例中之任一者之組合物施加至基板之至少一個表面上。在一個實施例中，提供藉由該方法製備之經塗佈之基板。

【0044】 在一個態樣中，提供一種用於製備薄膜或物品之方法，該方法包含用催化劑、水分或輻射使根據前述實施例中之任一者之組合物聚結或使根據前述實施例中之任一者之組合物與催化劑、水分或輻射接觸。

【0045】 在一個態樣中，提供一種用於製備薄膜或物品之方法，該方法包含使如根據前述實施例中之任一者主張之組合物暴露於固化條件。在一個實施例中，固化條件為固化pH或固化溫度。在一個實施例中，提供一種如藉由該方法製備的固化薄膜或物品。

【0046】 在一個態樣中，提供一種由前述實施例中之任一者之組合物形成的固化薄膜或物品。

【0047】 在一個態樣中，提供一種用於製造根據前述實施例中之任一者之有機官能性矽烷組合物的方法，該方法包含：

(a)將轉酯化催化劑及可轉酯化之烷氧基矽烷組合以提供其混合物；

(b)在向其中添加轉酯化醇之後，使來自步驟(a)之該等混合物經受轉酯化反應條件；

(c)在步驟(b)之前及/或期間向步驟a之該等混合物中添加轉酯化醇，以提供轉酯化反應介質，藉此開始轉酯化且產生此類烷氧基矽烷轉酯化反應產物；

(d)視情況使該轉酯化反應介質中之轉酯化催化劑去活化以提供含有烷氧基矽烷轉酯化反應產物的催化劑耗盡之轉酯化反應介質；

(e)視情況自該轉酯化反應介質移除在轉酯化期間所形成之副產物

醇；及

(f)視情況自步驟(d)之轉酯化催化劑耗盡之轉酯化反應介質分離烷氧基矽烷轉酯化反應產物。

【0048】 以下描述及圖式揭示各種說明性態樣。可明確地鑑別出一些改良及新穎態樣，同時其他態樣亦可自描述及圖式顯而易見。

【實施方式】

相關申請案之交叉參考

【0049】 本申請案主張2021年2月2日申請的印度專利登記臨時申請案202121004497之優先權及權益，該申請案之揭示內容以全文引用之方式併入本文中。

【0050】 現將參考例示性實施例，其實例將在隨附圖式中說明。應理解，可利用其他實施例，且可作出結構及功能改變。此外，可對各種實施例之特徵進行組合或更改。如此，以下描述僅藉助於說明來呈現，且不應以任何方式限制可能對所說明實施例作出之各種替代及修改。在本發明中，大量具體細節提供對本發明之透徹理解。應理解，本發明之態樣可藉由未必包括本文中所描述之全部態樣的其他實施例來實踐等。

【0051】 如本文中所使用，「實例」及「例示性」一詞意謂個例或示例。「實例」或「例示性」一詞並不指示關鍵或較佳的態樣或實施例。除非上下文另外表明，否則「或」一詞意欲為包容性的而非排他性的。作為一個實例，片語「A採用B或C」包括任何包容性排列(例如A採用B；A採用C；或A採用B及C兩者)。另一方面，除非上下文另外提出，否則冠詞「一(a/an)」通常意欲意謂「一或多個(種)」。

【0052】 除非上下文另外明確地規定，否則如本說明書且包括隨附

申請專利範圍中所使用，單數形式「一(a/an)」及「該(the)」包括複數，且提及特定數值包括至少該特定值。

【0053】 範圍在本文中表示為自「約(about)」或「大約(approximately)」一個特定值及/或至「約」或「大約」另一特定值。當表示此類範圍時，另一實施例包括自一個特定值及/或至另一特定值。類似地，當藉由在前使用「約」將值表示為近似值時，應理解，特定值形成另一實施例。

【0054】 應理解，本文中所列舉之任何數值範圍均包括在該範圍內之所有子範圍及此類範圍或子範圍之各個端點之任何組合。另外，有關給定組分之數值可經組合以形成新的且未指定的範圍。

【0055】 應進一步理解，在本說明書中明確地或隱含地揭示及/或在申請專利範圍中敍述為屬於結構上、組成上及/或功能上相關之化合物、材料或物質之群組的任何化合物、材料或物質包括該群組之個別代表及其所有組合。

【0056】 表述「烴基」意謂已移除一或多個氫原子之任何烴基且包括烷基、烯基、炔基、環狀烷基、環狀烯基、環狀炔基、芳基、芳烷基(aralkyl)及芳基(arenyl)且可含有雜原子。

【0057】 術語「烷基」意謂任何單價、飽和直鏈、分支鏈或環狀烴基。烷基之實例包括但不限於甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、三級丁基、戊基、己基、庚基、辛基等。

【0058】 術語「環狀烷基」包括雙環、三環及更高級環狀結構以及進一步經烷基、烯基及/或炔基取代之前述環狀結構。代表性實例包括降萓基、降萓烯基、乙基降萓基、乙基降萓烯基、環己基、乙基環己基、乙

基環己烯基、環己基環己基及環十二碳三烯基。

【0059】 具有三個或三個以上碳原子之烴或烷基包括此類化合物之直鏈或分支鏈結構。

【0060】 提供一種有機官能性烷氧基矽烷組合物。該官能性烷氧基矽烷組合物包含兩種或兩種以上官能性烷氧基矽烷，其中該等官能性烷氧基矽烷中之至少一者具有一或多個烷氧基，其中烷基具有3個或3個以上碳原子。已發現具有不同有機官能性烷氧基矽烷(包括具有較大烷基之烷氧基矽烷)之混合物的組合物使塗料組合物(諸如但不限於油漆組合物)具有經改良之耐磨損特性。

【0061】 本發明組合物包含有機官能性烷氧基矽烷單體、有機官能性烷氧基矽烷單體之寡聚物或有機官能性烷氧基矽烷單體與有機官能性烷氧基矽烷單體之寡聚物的混合物。在一個實施例中，有機官能性烷氧基矽烷組合物包含：(i)有機官能性烷氧基矽烷，其包含有機官能基及兩個或兩個以上結合至矽原子之烷氧基，其中至少兩個烷氧基為低碳烷氧基(例如甲氧基及/或乙氧基)；及(ii)有機官能性烷氧基矽烷，其包含結合至矽原子之有機官能基及一或多個結合至矽原子之烷氧基，其中至少一個烷氧基具有含高碳烷氧基之烷氧基(例如具有三個或三個以上烴之烷氧基)，或(i)及(ii)之寡聚物。

【0062】 矽烷單體包括結合至矽原子之有機官能基。有機官能基可選自反應性或非反應性官能基。適合有機官能基之實例包括但不限於烷基、芳族基、脂環基、烯基、胺基、丙烯酸基、丙烯醯氧基、醯胺基、巰基、氰基、羥基、硫基、丙烯醯胺基、環氧基及其類似基團。

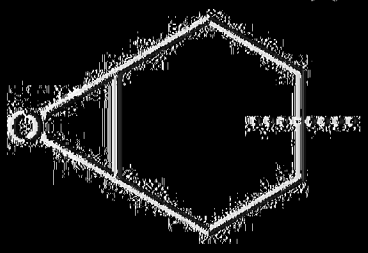
【0063】 在一個實施例中，有機官能性矽烷為包含環氧基之環氧基

官能性矽烷。環氧基不受特定限制且可選自例如縮水甘油基或縮水甘油氧基。環氧基官能基通常經由連接基團(諸如C1至C60烷基，視情況含有雜原子)結合至烷氧基矽烷中之矽原子。在一個實施例中，環氧基官能基為縮水甘油基烷基。在一個實施例中，環氧基官能基為縮水甘油氧基烷基官能基。縮水甘油氧基烷基官能基包括結合至矽原子之基團環氧基 (CH_2-O) 烷基。

[0064] 在一個實施例中，環氧基為：



；或



。

[0065] 有機官能性矽烷可為環氧基烷氧基矽烷，其可為環氧基官能性三烷氧基矽烷或環氧基官能性二烷氧基矽烷。

[0066] 在一個實施例中，有機官能性矽烷為包含烷基之烷基官能性矽烷。烷基可選自C1-C10烷基、C2-C8烷基或C4-C6烷基。烷基可為直鏈或分支鏈。適合烷基之實例包括但不限於甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、三級丁基、戊基、異戊基、己基、庚基、辛基、壬基或癸基。

[0067] 在一個實施例中，有機官能性矽烷包含芳族基。芳族基可以選自C6-C30芳族基。芳族基可經取代或未經取代。芳族基可含有一或多個芳環。含有兩個或兩個以上芳環之芳族基可使得環經由一鍵接合、經由連接基團接合、或稠合。適合芳族基之實例包括但不限於苯基、甲苯基

醯基、二甲苯基及其類似基團。

【0068】 在一個實施例中，有機官能性矽烷包含脂環基。脂環基可選自C3-C30環烷基、C3-C30環烯基或C3-C30環炔基。

【0069】 在一個實施例中，有機官能性矽烷包含烯基。烯基可選自包含一或多個不飽和碳-碳鍵之C2-C20烯基。在一個實施例中，烯基係選自乙烯基(H2C=CH-)或烯丙基(H2C=CH-CH2-)。

【0070】 在一個實施例中，有機官能基係選自胺基。胺基可選自-NH2、-N(R)H或-N(R')(R'')，其中R、R'及R''係選自C1-C10烷基之有機基團。

【0071】 在一個實施例中，有機官能基係選自醯胺基。醯胺可選自式-C(O)-NH_2、-C(O)-NH-R'之基團，且三級醯胺基可由結構式-C(O)-NR'R''表示，其中R'及R''為選自C1-C10烷基之有機基團。

【0072】 在一個實施例中，有機官能基係選自丙烯醯氧基。術語丙烯醯氧基可包括甲基丙烯醯氧基。此類基團可由CH_2=CRC(O)-表示，其中R為H或CH_3。類似地，術語「(甲基)丙烯醯氧基」指示丙烯醯氧基、甲基丙烯醯氧基或其任何組合；術語「(甲基)丙烯酸」指示丙烯酸、甲基丙烯酸或其任何組合；術語「(甲基)丙烯酸酯」指示丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯或其任何組合；且術語「(甲基)丙烯醯胺」指示丙烯醯胺、甲基丙烯醯胺或其任何組合。

【0073】 在一個實施例中，有機官能性烷氧基矽烷組合物包含矽烷單體或一或多個選自以下之矽烷單體之寡聚物：

(a)式(I)之矽烷：



(I)

其中R^1及R^2各自獨立地選自單價C1-C2烴；R^3為C1-C10烷基或OR^5，其中R^5為C1-C2烴；R^4為C2-C60二價烴；X^1係選自烷基、芳族基、脂環基、烯基、胺基、丙烯酸基、丙烯醯氧基、醯胺基、硫基、氰基、羥基、硫基、丙烯醯胺基或環氧基；m為在0或1之間的整數；且a為0或1；

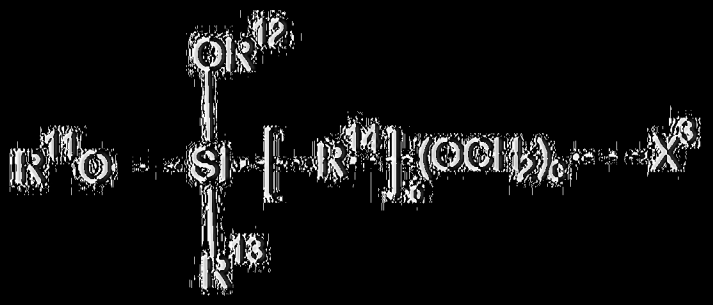
(b)式(II)之矽烷：



(II)

其中R^6係選自單價C1-C2烴；R^7為C3-C20單價烴；R^8為C1-C10烷基或OR^{10}，其中R^{10}為C1-C2烴；R^9為二價C2-C60烴；X^2係選自烷基、芳族基、脂環基、烯基、胺基、丙烯酸基、丙烯醯氧基、醯胺基、硫基、氰基、羥基、硫基、丙烯醯胺基或環氧基；n為在0或1之間的整數；且b為0或1；

(c)式(III)之矽烷：



(III)

其中R^{11}及R^{12}各自獨立地選自單價C3-C20烴；R^{13}為C1-C10烷基或OR^{15}，R^{15}為單價C1-C2烴；R^{14}為二價C2-C60烴；X^3係選自烷基、芳族基、脂環基、烯基、胺基、丙烯酸基、丙烯醯氧基、醯胺基、醚基、氰基、羥基、硫基、丙烯醯胺基或環氧基；o為在0或1之間的整數；Ⅱc為0或1；

及

(d)式(IV)之矽烷：



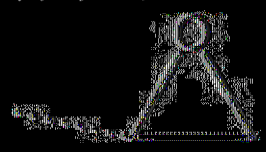
(IV)

其中R^{16}、R^{17}及R^{18}各自獨立地選自單價C3-C20烴；R^{19}係選自二價C2-C60烴；X^4係選自烷基、芳族基、脂環基、烯基、胺基、丙烯酸基、丙烯醯氧基、醯胺基、醚基、氰基、羥基、硫基、丙烯醯胺基或環氧基；p為在0或1之間的整數；Ⅱd為0或1。

[0074] X^1、X^2、X^3及X^4可相同或不同。其可為完全相同的基團。其可選自同一類別化合物，但為該類別內之不同物種。在同一實施例中，其獨立地為不同類別之基團。

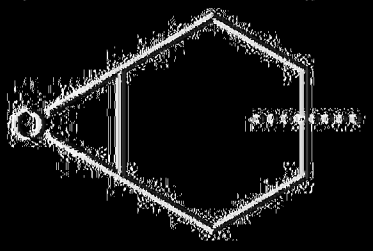
[0075] 在一個實施例中，X^1、X^2、X^3及X^4各自獨立地為環氧基

官能基。在一個實施例中，m、n、o及p各自為1，且各別R^4、R^9、R^{14}及R^{19}各自為C3烷；a、b、c及d各自為1；且環氧基為



。

在另一實施例中，m、n、o及p各自為1，且各別R^4、R^9、R^{14}及R^{19}各自為C2烷；a、b、c及d各自為0；且環氧基為



。

[0076] 在一個實施例中，X^1、X^2、X^3及X^4獨立地選自烯基，m、n、o及p各自為0，且a、b、c及d各自為0。在一個實施例中，X^1、X^2、X^3及X^4各自為乙烯基，且a、b、c、d、m、n、o及p各自為0。在一個實施例中，X^1、X^2、X^3及X^4各自為胺基且m、n、o及p各自為1，R^4、R^9、R^{14}及R^{19}各自為C3烷，且a、b、c及d各自為0。在一個實施例中，X^1、X^2、X^3及X^4各自為氧基且m、n、o及p各自為1，R^4、R^9、R^{14}及R^{19}各自為C3烷，且a、b、c及d各自為0。在一個實施例中，X^1、X^2、X^3及X^4各自為硫醇基且m、n、o及p各自為1，R^4、R^9、R^{14}及R^{19}各自為C3烷，且a、b、c及d各自為0。在一個實施例中，X^1、X^2、X^3及X^4各自為丙烯醯氧基且m、n、o及p各自為1，R^4、R^9、R^{14}及R^{19}各自為C3烷，且a、b、c及d各自為0。在一個實施例中，X^1、X^2、X^3及X^4各自為丙烯醯胺基且m、n、o及p各自為1，R^4、R^9、R^{14}及R^{19}各自為C3烷，且a、b、c及d各自為0。

[0077] 在一個實施例中，在矽烷(a)中，a為0且R^4為C2-C10烷基、C3-C8烷基或C4-C6烷基。在一個實施例中，a為1且R^4為C2-C10烷

基、C3-C8烷基或C4-C6烷基。在一個實施例中，a為1，且R^4為選自丙基或異丙基之C3二價烷基。R^1、R^2及R^3可相同或不同。在一個實施例中，R^1、R^2及R^3各自為甲基。在一個實施例中，R^1、R^2及R^3各自為乙基。

【0078】 矽烷(b)包括具有三個或三個以上碳原子之烷氧基。在一個實施例中，R^7為選自直鏈、分支鏈或環狀烷基之C3-C20烴。在一個實施例中，R^7為C3-C10烴、C4-C8烴或C5-C6烴。在一個實施例中，R^7係選自丙基、異丙基、丁基、異丁基、三級丁基、戊基、異戊基、新戊基、己基、庚基或辛基。在矽烷(b)之實施例中，b為0。在其他實施例中，b為1，且R^9為C3-C10二價烴且在一個實施例中為C3二價烴。在實施例中，R^8為-OR^{10}，且R^6與R^{10}可相同或不同。在一個實施例中，R^6及R^{10}各自為甲基。在一個實施例中，R^6及R^{10}各自為乙基。

【0079】 矽烷(c)包括兩個具有三個或三個以上碳原子之烷氧基。在一個實施例中，R^{11}及R^{12}各自獨立地選自C3-C20烴。C3-C20烴可選自直鏈、分支鏈或環狀烷基。R^{11}與R^{12}可彼此相同或不同。在一個實施例中，R^{11}與R^{12}相同。在一個實施例中，R^{11}與R^{12}不同。在一個實施例中，R^{11}及R^{12}各自獨立地選自C3-C10烴、C4-C8烴或C5-C6烴。在一個實施例中，R^{11}及R^{12}各自獨立地選自丙基、異丙基、丁基、異丁基、三級丁基、戊基、異戊基、新戊基、己基、庚基或辛基。在一個實施例中，R^{13}為-OR^{15}，且R^{15}為甲基。在一個實施例中，R^{15}為乙基。在矽烷(c)之實施例中，c為0。在其他實施例中，c為1，且R^{14}為C3-C10二價烴且在一個實施例中為C3二價烴。

【0080】 矽烷(d)包括三個具有三個或三個以上碳原子之烷氧基。在一個實施例中，R^{13}、R^{14}及R^{15}各自獨立地選自C3-C20烴。C3-C20烴可選

自直鏈、分支鏈或環狀烷基。R^{13}、R^{14}及R^{15}可彼此相同或不同。在一個實施例中，R^{13}、R^{14}及R^{15}相同。在一個實施例中，R^{13}、R^{14}及R^{15}不同。在一個實施例中，R^{13}、R^{14}及R^{15}各自獨立地選自C3-C10烴、C4-C8烴或C5-C6烴。在一個實施例中，R^{13}、R^{14}及R^{15}各自獨立地選自丙基、異丙基、丁基、異丁基、三級丁基、戊基、異戊基、新戊基、己基、庚基或辛基。在矽烷(d)之實施例中，d為0。在其他實施例中，d為1，且R^{16}為C3-C10二價烴且在一個實施例中為C3二價烴。

【0081】 矽烷組合物包含兩種或兩種以上官能性烷氧基矽烷，其中至少一種官能性烷氧基矽烷具有包括三個或三個以上碳原子之烷氧基；或此類矽烷官能性烷氧基矽烷單體之寡聚物。在一個實施例中，矽烷組合物包含矽烷(a)及/或矽烷(b)中之至少一者，及矽烷(c)及/或矽烷(d)中之至少一者。儘管不受任何特定理論束縛，但具有一些矽烷(a)及/或矽烷(b)可為有益的，因為其更易水解，且已發現具有高碳烷氧基之矽烷(c)及(d)使包含矽烷組合物之塗料組合物具有經改良之耐磨或耐洗滌性。

【0082】 在一個實施例中，矽烷組合物包含矽烷(a)及矽烷(b)。按矽烷組合物之總莫耳量計，矽烷(a)之存在量可為約0.1 mol%至約99.9 mol%、約1 mol%至約50 mol%或約5 mol%至約10 mol%，且矽烷(b)之存在量可為約0.1 mol%至約99.9 mol%、約5 mol%至約80 mol%或約10 mol%至約60 mol%。

【0083】 在一個實施例中，矽烷組合物包含矽烷(a)及矽烷(c)。按矽烷組合物之總莫耳量計，矽烷(a)之存在量可為約0.1 mol%至約99.9 mol%、約1 mol%至約50 mol%或約5 mol%至約10 mol%，且矽烷(c)之存在量可為約0.1 mol%至約99.9 mol%、約10 mol%至約90 mol%或30 mol%

至約80 mol%。

【0084】在一個實施例中，矽烷組合物包含矽烷(a)及矽烷(d)。按矽烷組合物之總莫耳量計，矽烷(a)之存在量可為約0.1 mol%至約99.9 mol%、約1 mol%至約50 mol%或約5 mol%至約10 mol%，且矽烷(d)之存在量可為約0.1 mol%至約99.9 mol%、約1 mol%至約80 mol%或約10 mol%至約60 mol%。

【0085】在一個實施例中，矽烷組合物包含矽烷(b)及矽烷(c)。按矽烷組合物之總莫耳量計，矽烷(b)之存在量可為約0.1 mol%至約99.9 mol%、約5 mol%至約80 mol%或約10 mol%至約60 mol%，且矽烷(c)之存在量可為約0.1 mol%至約99.9 mol%、約10 mol%至約90 mol%或30 mol%至約80 mol%。

【0086】在一個實施例中，矽烷組合物包含矽烷(b)及矽烷(d)。按矽烷組合物之總重量計，矽烷(b)之存在量可為約0.1 mol%至約99.9 mol%、約5 mol%至約80 mol%或約10 mol%至約60 mol%，且矽烷(d)之存在量可為約0.1 mol%至約99.9 mol%、約1 mol%至約80 mol%或約10 mol%至約60 mol%。

【0087】在一個實施例中，矽烷組合物包含矽烷(a)、矽烷(b)及矽烷(c)。按矽烷組合物之總莫耳量計，矽烷(a)之存在量可為約0.1 mol%至約99.8 mol%、約1 mol%至約50 mol%或約3 mol%至約10 mol%，矽烷(b)之存在量可為約0.1 mol%至約99.8 mol%、約5 mol%至約80 mol%或約10 mol%至約60 mol%，且矽烷(c)之存在量可為約0.1 mol%至約99.8 mol%、約10 mol%至約90 mol%或約30 mol%至約80 mol%。

【0088】在一個實施例中，矽烷組合物包含矽烷(a)、矽烷(b)及矽

烷(d)。按矽烷組合物之總莫耳量計，矽烷(a)之存在量可為約0.1 mol%至約99.8 mol%、約1 mol%至約50 mol%或約3 mol%至約10 mol%，矽烷(b)之存在量可為約0.1 mol%至約99.8 mol%、約5 mol%至約80 mol%或約10 mol%至約60 mol%，且矽烷(d)之存在量可為約0.1 mol%至約99.8 mol%、約1 mol%至約80 mol%或約10 mol%至約60 mol%。

【0089】 在一個實施例中，矽烷組合物包含矽烷(a)、矽烷(c)及矽烷(d)。按矽烷組合物之總莫耳量計，矽烷(a)之存在量可為約0.1 mol%至約99.8 mol%、約1 mol%至約50 mol%或約3 mol%至約10 mol%，矽烷(c)之存在量可為約0.1 mol%至約99.8 mol%、約10 mol%至約90 mol%或約30 mol%至約80 mol%，且矽烷(d)之存在量可為約0.1 mol%至約99.8 mol%、約1 mol%至約80 mol%或約10 mol%至約60 mol%。

【0090】 在一個實施例中，矽烷組合物包含矽烷(b)、矽烷(c)及矽烷(d)。按矽烷組合物之總莫耳量計，矽烷(b)之存在量可為約0.1 mol%至約99.8 mol%、約5 mol%至約80 mol%或約10 mol%至約60 mol%，矽烷(c)之存在量可為約0.1 mol%至約99.8 mol%、約10 mol%至約90 mol%或約30 mol%至約80 mol%，且矽烷(d)之存在量可為約0.1 mol%至約99.8 mol%、約1 mol%至約80 mol%或約10 mol%至約60 mol%。

【0091】 在一個實施例中，矽烷組合物包含矽烷(a)、矽烷(b)、矽烷(c)及矽烷(d)。按矽烷組合物之總莫耳量計，矽烷(a)之存在量可為約0.1 mol%至約99.7 mol%、約0.5 mol%至約50 mol%或約1 mol%至約10 mol%；矽烷(b)之存在量可為約0.1 mol%至約99.7 mol%、約5 mol%至約80 mol%或約10 mol%至約60 mol%；矽烷(c)之存在量可為約0.1 mol%至約99.7 mol%、約10 mol%至約90 mol%或約30 mol%至約80 mol%；且矽

烷(d)之存在量可為約0.1 mol%至約99.7 mol%、約1 mol%至約80 mol%或約10 mol%至約60 mol%。

【0092】 熟習此項技術者應瞭解，組合物中各別官能性烷氧基矽烷單體之量將總計為100 mol%。因此，即使針對組合物中各別組分所描述之範圍的各個端點可能總計小於或超過100%，單體(當以單體形式存在時)之總量將為100%。

【0093】 在一個實施例中，組合物可包含由單體(a)、(b)、(c)及(d)中之一或多者形成的寡聚物。亦即，寡聚物可為均寡聚物或共寡聚物。在一個實施例中，組合物基本上由單體(a)、(b)、(c)及(d)中之兩者或兩者以上形成的寡聚物組成。在一個實施例中，組合物包含以下之混合物：(i)一或多種個別單體(a)、(b)、(c)及(d)；及(ii)一或多種由單體(a)、(b)、(c)及/或(d)中之一或多者形成的寡聚物。

【0094】 包含矽烷單體之混合物的矽烷組合物可藉由轉酯化反應製備，該製備包含：(a)組合轉酯化催化劑及可轉酯化之烷氧基矽烷以提供其混合物；(b)在向其中添加轉酯化醇之後，使來自步驟(a)之該等混合物經受轉酯化反應條件；(c)在步驟(b)之前及/或期間向步驟a之該等混合物中添加轉酯化醇，以提供轉酯化反應介質，藉此開始轉酯化且產生此類烷氧基矽烷轉酯化反應產物；(d)使轉酯化反應介質中之轉酯化催化劑去活化以提供含有烷氧基矽烷轉酯化反應產物的催化劑耗盡之轉酯化反應介質；及視情況，(e)自轉酯化反應介質移除在轉酯化期間所形成之副產物醇；(f)自步驟(d)之轉酯化催化劑耗盡之轉酯化反應介質分離烷氧基矽烷轉酯化反應產物。

【0095】 實施例中之可轉酯化之烷氧基矽烷係選自具有低碳烷氧基

之有機官能性矽烷。因此，在實施例中，可轉酯化之烷氧基矽烷為有機官能性三甲氧基矽烷、有機官能性三乙氧基矽烷、有機官能性二甲氧基乙氧基矽烷或有機官能性二乙氧基甲氧基矽烷。在一個實施例中，實施例中之可轉酯化之烷氧基矽烷係選自具有低碳烷氧基之環氧基官能性矽烷。因此，在實施例中，可轉酯化之烷氧基矽烷為環氧基官能性三甲氧基矽烷、環氧基官能性三乙氧基矽烷、環氧基官能性二甲氧基乙氧基矽烷或環氧基官能性二乙氧基甲氧基矽烷。

【0096】 在實施例中，轉酯化醇係選自高碳烴醇，例如包含三個或三個以上碳原子之醇。可視需要選擇轉酯化醇以提供所需高碳烷氧基。適合轉酯化醇之實例包括但不限於丙醇、異丙醇、丁醇、異丁醇、三級丁醇等。

【0097】 適合轉酯化催化劑之實例包括但不限於異丙醇鈦二氮雜二環(5.4.0)十一碳-7-烯(DBU)。

【0098】 如上文所描述，經轉酯化之矽烷之製備可由許多不同有用參數之組合達成，該等參數諸如(a)金屬/非金屬催化劑；(b)醇型分支/線性等；(c)製程類型：分批、半分批或連續添加IPA；(d)有/無催化劑失活；(e)有/無移除醇副產物；(f)有/無產物純化；及(g)視情況移除起始材料之選擇。

有機官能性烷氧基矽烷之寡聚物可藉由在催化劑存在下加熱有機官能性烷氧基矽烷單體之混合物來製備。

【0099】 在一個實施例中，有機官能性烷氧基矽烷組合物可與一或多種單體或官能性聚合物反應，以使得組合物中之矽烷形成共聚物。單體可視需要選擇以用於特定目的或預定應用。適合單體之實例包括但不限於

烯屬不飽和單體、丙烯酸酯單體及其類似物。一些適合的丙烯酸酯單體包括但不限於丙烯腈、丙烯酸、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、24丙烯酸乙基己酯、丙烯酸甲氧基乙酯、丙烯酸二胺基乙酯、甲基丙烯酸、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸異丁酯、甲基丙烯酸2-乙基己酯、甲基丙烯酸十二烷酯、甲基丙烯酸硬脂酸酯、甲基丙烯酸二甲基胺基乙酯、丙烯酸2-羥基丙酯、甲基丙烯酸2-羥基丙酯、丙烯醯胺、甲基丙烯醯胺、丙烯酸縮水甘油酯及其類似物。烯屬不飽和單體之實例包括但不限於苯乙烯、二乙烯基苯、N-乙烯基吡咯啶酮、N-乙烯基內醯胺、鹵化乙烯、乙酸乙烯酯、乙烯基醇、烯丙基醇、烯丙基聚醚及硫醇。

【0100】 矽烷組合物可單獨或作為組合物中之添加劑用於多種應用。矽烷組合物可用作塗料、密封劑、黏著劑等。矽烷組合物自身可用作塗料、密封劑、黏著劑等，或矽烷組合物可為塗料、密封劑或黏著劑組合物之組分。在一個實施例中，矽烷組合物自身被提供作為塗料組合物且用於在基板上形成塗層或用於表面處理。在一個實施例中，矽烷組合物在單獨使用或作為塗料、密封劑或黏著劑組合物之組分使用之前，用適當界面活性劑及剪應力乳化以使其於水中分散/乳化。

【0101】 在一個實施例中，矽烷組合物與有機單體之反應可使用乳液聚合方法進行，諸如分批法或半連續法或連續法，如種子法或饋料法。聚合反應利用一種引發劑，該引發劑可為過氧化物引發劑或氧化還原引發劑或大分子引發劑。可使用至少一種陰離子型、陽離子型或非離子型乳化劑。可能存在反應性或可聚合之引發劑。可添加在乳液聚合中慣常添加的其他添加劑。

【0102】 取決於基礎組合物，塗料、密封劑或黏著劑組合物可藉由

任何適合方法形成。塗料、密封劑或黏著劑之形成可藉由溫度(例如加熱以促進反應及驅除溶劑)、水分固化、催化固化、UV照射等實現。熟習此項技術者將能夠根據基礎組合物確定適當固化模式。

【0103】 塗料、密封劑或黏著劑可包括對於特定目的或預定應用可能需要之任何其他適合的添加劑。適合添加劑之實例包括但不限於黏合劑、顏料、填充劑、固化催化劑、染料、塑化劑、增稠劑、偶合劑、增量劑、分散劑、界面活性劑、二醇、聚結劑、其他矽烷、聚矽氧、交聯劑、固化劑、助黏劑、增黏劑、抗氧化劑、UV穩定劑等。適合填充劑包括但不限於無機化合物，諸如白堊、石灰粉、沈澱及/或熱解二氧化矽、矽酸鋁、經研磨之礦物質及熟習此項技術者熟悉的其他無機填充劑。另外，亦可使用有機填充劑，尤其是短棉狀纖維及其類似物。賦予所需搖變減黏特性之填充劑，例如可膨脹聚合物，可用於某些應用。

【0104】 在一個實施例中，矽烷組合物可用作塗料組合物中之添加劑。在一個實施例中，提供一種塗料組合物，其包含(i)基礎塗料組合物及(ii)包含有機官能性烷氧基矽烷之混合物的矽烷組合物。按塗料組合物之總重量計，包含有機官能性烷氧基矽烷之混合物的矽烷組合物可以約0.001重量%至約10重量%、約0.1重量%至約7.5重量%、約0.5重量%至約5重量%或約1重量%至約2.5重量%之量存在於塗料組合物中。在一個實施例中，本發明矽烷組合物之存在量為約0.1重量%至約1重量%。基礎塗料組合物構成適於形成塗料之剩餘材料且可以約90重量%至約99.95重量%、約92.5重量%至約99.9重量%、約95重量%至約99.5重量%或約97.5重量%至約99重量%之量提供。

【0105】 基礎塗料組合物通常不受限制且可視需要選擇以用於特定

目的或預定應用。基礎塗料可為水性或溶劑性組合物。

【0106】 在一個實施例中，塗料組合物可進一步為習知乳膠漆調配物。通常，習知的乳膠漆包括兩相：外相及內相。外相為水，其中添加有添加劑，諸如濕潤劑(界面活性劑或乳化劑)、分散劑、用以控制油漆流變性及包裝穩定性之纖維素增稠劑、用以控制施加特徵及溫度敏感性之二醇及用以保護油漆免於發生細菌侵襲及腐敗之殺菌劑。習知乳膠漆之內相含有分散至有限粒度之顏料及乳膠粒子。

【0107】 組合物中所採用之乳化劑不受特別限制且可視需要選擇以用於特定目的或預定用途。乳化劑可為單一類型之乳化劑或可作為乳化劑系統提供。用於含水系統之乳化劑之實例描述於美國專利10,259,748中，其以全文引用之方式併入本文中。用於組合物之適合乳化劑(單獨或作為乳化劑系統之一部分)可選自但不限於：具有C8-C18烷基之硫酸烷基酯；在疏水基團中具有C8-C18烷基且具有1至40個環氧乙烷(EO)及/或環氧丙烷(PO)單元之烷基醚硫酸酯及烷芳基醚硫酸酯；具有C8-C18烷基之磺酸烷基酯；月桂基硫酸鈉(C12-C16)；具有C8-C18烷基之磺酸烷芳基酯；磺基丁二酸與具有5至15個碳原子之一元醇或烷基酚之單酯；在烷基、芳基、烷芳基或芳烷基中具有8至20個碳原子之羧酸的鹼金屬鹽及銨鹽；在有機基團中具有8至20個碳原子之磷酸烷基酯及磷酸烷芳基酯；在烷基或烷芳基中具有8至20個碳原子且具有1至40個EO單元之烷基醚或烷芳基醚磷酸酯；在烷基或芳基中具有8至40個EO單元且具有C8-C20碳原子之烷基聚二醇醚及烷芳基聚二醇醚；具有8至40個EO及/或PO單元之環氧乙烷/環氧丙烷(EO/PO)嵌段共聚物；具有C5-C22烷基之烷基胺與環氧乙烷或環氧丙烷的加成產物；具有直鏈或分支鏈、飽和或不飽和C8-C24烷基及

寡聚糖苷基團的烷基多糖苷，該等寡聚糖苷基團具有1至10個己醣或戊醣單元；矽官能性界面活性劑；或此等乳化劑之混合物。

【0108】 塗料組合物可包含一或多種填充劑。填充劑可視需要選擇以用於特定目的或預定應用。適合填充劑之實例包括但不限於：鋁矽酸鹽，諸如長石；矽酸鹽，諸如高嶺土；滑石；雲母；菱鎂礦；鹼土金屬碳酸鹽，諸如碳酸鈣，例如呈方解石或白堊、碳酸鎂形式；白雲石；鹼土金屬硫酸鹽，諸如硫酸鈣；二氧化矽等。

【0109】 塗料組合物可包含一或多種顏料。顏料可針對特定目的或預定應用選擇。適合顏料之實例包括但不限於例如二氧化鈦、硫酸鋇、氧化鋅、硫化鋅、鹼性碳酸鉛、三氧化二銻、鋅鋇白(硫化鋅+硫酸鋇)、鐵氧化物、碳黑、石墨、發光顏料、鋅黃、鋅綠、群青、錳黑、銻黑、錳紫、巴黎藍(Paris Blue)或巴黎綠(Schweinfurt Green)。有機顏料之清單可包括但不限於：烏賊墨(B. Sepia)、藤黃、卡塞爾棕(Kasseler Braun)、甲苯胺紅、對位紅(Pararot)、漢薩黃(Hansa yellow)、靛藍、偶氮染料、蒽醌及靛藍色以及二噁咯、喹吖啶酮、酞菁、含異吲哚之非金屬及金屬錯合物顏料。

【0110】 在另一實施例中，本發明之組合物可進一步包含一或多種除本發明有機官能性矽烷組合物之矽烷單體以外的習知有機矽烷化合物。此等可包括例如矽烷寡聚物。在實施例中，額外矽烷可選自單體矽烷，諸如乙烯基矽烷、烷基矽烷或伸烷基矽烷。非環氧基單體矽烷之實例包括但不限於乙烯基三甲氧基矽烷(例如可購自Momentive Performance Materials Inc.之Silquest® A-171)、乙烯基三乙氧基矽烷(例如可購自Momentive Performance Materials Inc.之Silquest® A-151)、乙烯基甲基

二甲氧矽烷(例如可購自Momentive Performance Materials Inc.之Silquest® A-2171)、乙烯基三異丙氧基矽烷(例如可購自Momentive Performance Materials Inc.之CoatOSil® 1706)、正辛基三乙氧基矽烷(例如可購自Momentive Performance Materials Inc.之Silquest® A-137)、丙基三乙氧基矽烷(例如可購自Momentive Performance Materials Inc.之Silquest® A-138)、丙基三甲氧基矽烷、甲基三甲氧基矽烷(例如可購自Momentive Performance Materials Inc.之Silquest® A-1630)、甲基三乙氧基矽烷(例如可購自Momentive Performance Materials Inc.之Silquest® A-162)、聚氧伸烷基三甲氧基矽烷(例如可購自Momentive Performance Materials Inc.之Silquest® A-1230)、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷(例如可購自Momentive Performance Materials Inc.之Silquest® A-174)、3-甲基丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷(例如可購自Momentive Performance Materials Inc.之Silquest® Y-9936)或3-甲基丙烯醯氧基丙基三異丙氧基矽烷(例如可購自Momentive Performance Materials Inc.Silicones之CoatOSil® 1757)。

【0111】根據另一實施例，本發明之有機官能性烷氧基矽烷組合物可用於水性富鋅底漆或保護性塗料系統、金屬顏料漿分散液、金屬漿分散液與用於底漆、塗料或油墨之水性乳膠或分散液的摻合物、水性保護性塗料、水性防銹底漆、金屬顏料分散液及其在印刷油墨或塗料、水性乳膠及分散液之交聯劑中的用途，包括但不限於陰離子型分散液及陽離子型分散液、丙烯酸苯乙烯丙烯酸、聚胺基甲酸酯及環氧樹脂分散液、乙烯基樹脂、用於上文所描述之相同系統之助黏劑、用於金屬填充劑及顏料之分散的添加劑或黏合劑系統、用於無機填充劑(諸如碳酸鈣、高嶺土、黏土等)

之顏料分散液、使用鋅及其他金屬顏料作為犧牲顏料之水性保護性塗料、用於金屬、塑膠及其他基板之水性裝飾性油漆。

【0112】 根據另一實施例，本發明之有機官能性烷氧基矽烷組合物係用於水性富鋅底漆或保護性塗料系統、金屬顏料漿分散液、金屬漿分散液與用於底漆、塗料或油墨之水性乳膠或分散液的摻合物、水性保護性塗料、水性防銹底漆、金屬顏料分散液及其在印刷油墨或塗料、水性乳膠及分散液之交聯劑中的用途，包括但不限於陰離子型分散液及陽離子型分散液、丙烯酸苯乙烯丙烯酸、聚胺基甲酸酯及環氧樹脂分散液、乙烯基樹脂、用於上文所描述之相同系統之助黏劑、用於金屬填充劑及顏料之分散的添加劑或黏合劑系統、用於無機填充劑(諸如碳酸鈣、高嶺土、黏土等)之顏料分散液、使用鋅及其他金屬顏料作為犧牲顏料之水性保護性塗料、用於金屬、塑膠及其他基板之水性裝飾性油漆。

【0113】 水性塗料之水性介質可包括pH調節劑。pH調節劑可為但不限於氫氧化銨、氫氧化鈉、氫氧化鉀、2-胺基-2-甲基-1-丙醇、硼酸、正磷酸、乙酸、乙醇酸、蘋果酸、檸檬酸或其他羧酸。另外，根據本發明之一個實施例，pH調節劑之存在量在水性介質之約0.5至約4.0重量%範圍內。

【0114】 水性塗料之水性介質可包括共溶劑。共溶劑可為二丙二醇甲基醚。其他溶劑可包括二醇醚溶劑或其類似物中之一者或組合。根據另一實施例，共溶劑為乙二醇單甲醚(EGME)、乙二醇單乙醚(EGEE)、乙二醇單丙醚(EGPE)、乙二醇單丁醚(EGBE)、乙二醇單甲醚乙酸酯(EGMEA)、乙二醇單己醚(EGHE)、乙二醇單-2-乙基己基醚(EGEEHE)、乙二醇單苯醚(EGPhE)、二乙二醇單甲醚(diEGME)、二乙二醇單乙醚

(diEGEE)、二乙二醇單丙醚(diEGPE)、二乙二醇單丁醚(diEGBE)、丁基卡必醇(butyl carbitol)、二丙二醇二甲醚(diEGME)、乙二醇丁醚、二乙二醇丁醚或酯類溶劑。根據另一實施例，酯類溶劑包括乙二醇單丁醚乙酸酯(EGEEA)、二乙二醇單乙醚乙酸酯(diEGEEA)、二乙二醇單丁醚乙酸酯(diEGBEA)、乙酸正丙酯、乙酸正丁酯、乙酸異丁酯、乙酸甲氧基丙酯、乙二醇丁醚乙酸酯(butyl cellosolve actetate)、丁基卡必醇乙酸酯、丙二醇正丁基醚乙酸酯、乙酸三級丁酯或醇類溶劑。根據又一實施例，該醇類溶劑可為正丁醇、正丙醇、異丙醇或乙醇。

【0115】 根據本發明之另一實施例，共溶劑之存在量在水性介質之約0.1至約60重量%範圍內。

【0116】 水性塗料之水性介質可包括界面活性劑。界面活性劑可為烷基-酚-乙氧化物界面活性劑、陽離子型界面活性劑、陰離子型界面活性劑、非離子型界面活性劑或基於聚醚矽氧烷之界面活性劑，或其任何組合。根據本發明之一個實施例，界面活性劑具有在約5至約13範圍內的親水-親脂性平衡(HLB)。根據本發明之另一實施例，水性介質包括兩種或兩種以上界面活性劑，其中每種界面活性劑獨立地具有在約5至約15範圍內之HLB值。另外，界面活性劑之存在量可在水性介質之約3至約6重量%範圍內。根據本發明之又一實施例，水性塗料之水性介質包括界面活性劑及pH調節劑。

【0117】 通常，塗料組合物之微粒狀金屬可為任何金屬性顏料，諸如細粉狀鋁、錳、鎘、鎳、不鏽鋼、錫、鎂、鋅、其合金或鐵合金。在一個實施例中，微粒狀金屬為呈粉末或糊漿分散體形式之鋅粉或鋅薄片或者鋁粉或鋁薄片。微粒狀金屬可為前述中任一者之混合物，且包含其合金及

金屬間混合物。薄片可與粉狀金屬粉末摻合，但通常僅與少量粉末摻合。金屬粉末通常具有使得所有粒子皆通過100目且使得大部分量通過325目的粒度(如本文中所使用之「目」為美國標準篩系列)。與薄片之葉狀(leafing)特徵相對，粉末通常為球狀的。

【0118】 在一個實施例中，金屬微粒為鋁與鋅之組合。當金屬微粒為鋅與鋁之組合時，鋁可以佔微粒狀金屬之極少量(例如少至約2至約5重量%)存在，且仍提供具有明亮外觀之塗料。通常，鋁將佔微粒狀金屬之至少約10重量%。因此，此類組合中鋁與鋅之重量比常常為至少約1:9。另一方面，出於經濟性考慮，鋁將有利地不超過鋅及鋁總量的約50重量%，由此使得鋁與鋅之重量比可達到1:1。塗料組合物之微粒狀金屬含量將不超過總組合物重量之約35重量%以維持最佳塗料外觀，但通常佔至少約10重量%以始終獲得所希望的明亮塗料外觀。有利地，當鋁存在時，且尤其是其在不存在其他微粒狀金屬情況下存在時，鋁將佔總組合物重量之約1.5至約35重量%。通常，當微粒鋅存在於組合物中時，其將佔總組合物重量之約10至約35重量%。金屬可提供極少量液體，例如二丙二醇或礦油精。提供液體之微粒狀金屬通常係以糊漿形式使用，且此等糊漿可與其他組合物成分直接使用。然而，應理解，微粒狀金屬亦可以乾燥形式用於塗料組合物中。

【0119】 根據另一實施例，金屬微粒可為腐蝕保護填充劑或顏料，諸如含有鉻酸鹽之抗腐蝕顏料(例如鉻酸鋅及鉻酸鋅鉀)、含有磷酸鹽之顏料(例如磷酸鋅、三磷酸鋁、磷酸鈣鎂、磷酸鋇、磷酸鋁鋅、鉬酸鹽、鎢酸鹽、鋯酸鹽及釩酸鹽)、金屬有機抑制劑(如5-硝基鄰苯二甲酸之鋅鹽)或導電顏料(如磷化鐵)。

【0120】 出於輔助微粒狀金屬分散的目的，可添加分散劑，亦即界面活性劑，充當「濕潤劑(wetting agent/wetter)」，諸如本文中所使用之該等術語。適合濕潤劑或濕潤劑混合物包括非離子型試劑，諸如非離子型烷基酚聚乙氧基加合物。此外，亦可採用陰離子型濕潤劑，且此等濕潤劑為最有利地控制之泡沫陰離子型濕潤劑。此等濕潤劑或濕潤劑混合物可包括陰離子型試劑，諸如有機磷酸鹽，以及如由磺基丁二酸雙十三烷酯鈉表示之磺基丁二酸二酯。此類濕潤劑之量通常以總塗料組合物之約0.01至約3重量%的量存在。

【0121】 經考慮，組合物可含有pH調節劑，其能夠調節最終組合物之pH值。通常，不具有pH調節劑之組合物之pH值將在約6至約7.5範圍內。應理解，當製造塗料組合物時，尤其是在組合物具有一些但小於全部成分之一或多個階段時，在特定階段之pH值可低於6。然而，當製造完整塗料組合物時，且尤其是在其老化之後(老化將在下文論述)，則組合物將達成必需的pH值。在使用調節劑之情況下，pH調節劑通常係選自鹼金屬之氧化物及氫氧化物，其中鋰及鈉作為較佳鹼金屬用於增強塗料之完整性；或其係選自通常屬於週期表中第IIA族及第IIB族之金屬的氧化物及氫氧化物，該等化合物可溶於水溶液中，諸如鋇、鈣、鋇、鎂、鋅及鎘之化合物。pH調節劑亦可為前述金屬之另一種化合物，例如碳酸鹽或硝酸鹽。

【0122】 根據另一實施例，塗料組合物可含有在本文中通常稱為「硼酸組分」或「含硼化合物」的化合物。對於作為術語在本文中使用之「組分」或「化合物」，宜使用原硼酸，其可以「硼酸」商購，但亦可使用藉由將原硼酸加熱及脫水獲得之各種產物，諸如偏硼酸、四硼酸及三氧

化二硼。

【0123】 塗料組合物可視情況含有增稠劑。當存在時，增稠劑之量可在佔總組合物重量之約0.01至約2.0重量%之間。此增稠劑可為水溶性纖維素醚，包括「Cellosize」(商標)增稠劑。適合增稠劑包括羥基乙基纖維素、甲基纖維素、甲基羥基丙基纖維素、乙基羥基乙基纖維素、甲基乙基纖維素之醚或此等物質之混合物。儘管纖維素醚需要為水溶性的以加強對塗料組合物之增稠作用，但其無需溶於有機液體中。當存在增稠劑時，小於約0.02重量%之增稠劑將不足以賦予有利的組合物稠度，而在組合物中大於約2重量%之增稠劑可引起黏度升高，由此提供難以操作之組合物。根據本發明之一個實施例，為了增稠而不會有害地升高黏度，總組合物將含有約0.1至約1.2重量%之增稠劑。應理解，儘管考慮使用纖維素增稠劑，且因此增稠劑可在本文中稱為纖維素增稠劑，但一些且甚至所有增稠劑可為另一種增稠劑成分。此類其他增稠劑包括三仙膠；締合型增稠劑，諸如胺基甲酸酯締合型增稠劑及無胺基甲酸酯之非離子型締合型增稠劑，其通常為不透明的高沸點(例如沸點高於100℃)液體。其他適合之增稠劑包括經改質之黏土，諸如高度精選之鋰皂石黏土以及經有機改質及活化之膨潤石黏土。當使用增稠劑時，其通常為添加至調配物中之最後一種成分。

【0124】 除上文已列舉之成分以外，塗料組合物亦可含有其他額外成分。此等其他成分可包括磷酸鹽。應理解，亦可存在含磷取代基，即使是呈微溶或不溶形式，例如作為顏料，諸如鐵磷(ferrophos)。該等額外成分將常常為可包括無機鹽的物質，其常用於金屬塗料領域中以賦予一些耐腐蝕性或增強耐腐蝕性。材料包括硝酸鈣、磷酸氫二銨、磺酸鈣、碳酸1-

硝基丙烷鋰(亦可用作pH調節劑)或其類似物，且若被使用，則此等材料最通常以約0.1至約2重量%之總組合量用於塗料組合物中。當其係用於用途組合時，可利用大於約2重量%之此類額外成分，諸如用作腐蝕抑制劑且亦用作pH調節劑之碳酸鋰。最通常地，塗料組合物不含此等其他額外成分。

【0125】 在本發明之另一實施例中，必要時，調配物可包括用於減少泡沫或輔助除氣之表面活性劑。消泡劑及除氣劑可包括礦物油類材料、聚矽氧類材料、聚醚矽氧烷或其任何組合。表面活性劑之濃度可調節至在活性材料之約0.01%至約5%範圍內。表面活性劑可以純材料形式使用或以於水或任何其他適當溶劑中之分散液形式使用以將其分散至最終水性組合物中。

【0126】 塗料組合物亦可含有用於改質塗料組合物之表面(諸如增加耐損性、降低之摩擦係數、平整效果、改良耐磨性)的表面作用劑(surface effect agent)。實例可包括聚矽氧聚醚共聚物，諸如Silwet® L-7608，及可購自GE Silicones之其他變體。

【0127】 典型交聯劑亦可用於本發明之塗料組合物中。舉例而言，交聯劑可為異氰酸酯、環氧樹脂固化劑、胺基類試劑、胺基醯胺基類試劑、環氧基胺基加合物、碳二亞胺、三聚氰胺酸酐、聚羧酸酐、羧酸樹脂、氮丙啶、鈦酸鹽、有機官能性鈦酸鹽、有機官能性矽烷等。

【0128】 塗料調配物亦可含有腐蝕抑制劑。抑制劑之實例可包括鉻酸鹽、亞硝酸鹽及硝酸鹽、磷酸鹽、鎢酸鹽及鉬酸鹽，或有機抑制劑包括苯甲酸鈉或乙醇胺。

【0129】 可替代地，提供一種水性組合物，其包含微粒狀金屬於水

溶液中之分散液，該水溶液包括至少一種如上文所描述之環氧基矽烷寡聚物以及一或多種視情況選用之成分，該一或多種成分選自由以下組成之群：界面活性劑、pH調節劑、共溶劑、單體矽烷、黏合劑及通常用於塗料中之任何其他成分，例如增稠劑、交聯劑等。

【0130】 黏合劑可為無機黏合劑及有機黏合劑。無機黏合劑可為矽酸鹽、矽酸乙酯、二氧化矽奈米粒子溶液或聚矽氧樹脂。

【0131】 有機黏合劑可為乙烯系樹脂、聚氯乙烯、氯乙烯共聚物、乙酸乙烯酯共聚物(vinylacetate copolymers)、乙酸乙烯酯共聚物(vinylacetates copolymers)、丙烯酸系共聚物、苯乙烯丁二烯共聚物、丙烯酸酯、丙烯酸酯共聚物、聚丙烯酸酯、苯乙烯丙烯酸酯共聚物、酚系樹脂、三聚氰胺樹脂、環氧樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂、醇酸樹脂、聚乙烯醇縮丁醛樹脂、聚醯胺、聚醯胺基胺樹脂、聚乙烯基醚、聚丁二烯、聚酯樹脂、有機聚矽氧樹脂、有機聚矽氧烷樹脂及其任何組合。天然黏合劑，諸如纖維素衍生物，如硝化纖維素樹脂、羧甲基纖維素、有機酸之纖維素酯、纖維素醚(如羥基甲基纖維素或乙基纖維素)、經改質之天然橡膠、天然樹膠或該等聚合物及共聚物之溶液形式。

【0132】 有機黏合劑亦可為非離子型穩定樹脂、陰離子型穩定乳液或陽離子型穩定乳液。

【0133】 可採用塗料組合物以形成薄膜或固化物品。可藉由習知技術將塗料組合物施加至所需基板，該等習知技術包括但不限於噴塗、刷塗、浸漬、旋塗等。示例性基板包括塑膠、金屬、木材、混凝土及玻璃表面。組合物可暴露於適合於固化組合物以形成薄膜或固化物品之固化條件。此可包括使組合物暴露於足以蒸發水或溶劑之溫度。固化溫度可取決

於組合物係基於水抑或基於溶劑以及採用何種溶劑而變化。此類條件可由熟習此項技術者基於溶劑確定。在一個實施例中，固化溫度可為約-30℃至約400℃、約0℃至約200℃或約5℃至約50℃。在一個實施例中，固化條件可為使組合物暴露於足以實現固化之pH值。pH值將取決於所使用之特定溶劑且可由熟習此項技術者確定。在其他實施例中，固化可藉由暴露於水分、UV、混合兩個或兩個以上部分來達成。

【0134】 上文已描述之內容包括本說明書之實例。當然，不可能出於描述本說明書之目的而對組分或方法之每一可設想組合進行描述，但一般熟習此項技術者可認識到，本說明書之許多其他組合及排列係可能的。因此，本說明書意欲包含屬於所附申請專利範圍之精神及範圍內的所有此類更改、修改及變化。此外，就在詳細描述或申請專利範圍中使用術語「包括」而言，此術語意欲以類似於術語「包含」的方式而為包容性的，如「包含」當在申請專利範圍中用作過渡字組時所解釋的一般。

【0135】 實例

【0136】 下文描述根據態樣及實施例之實例實施例。該等實例旨在展示一些實例實施例且未必意欲將本發明之範圍限制於該等特定實施例。

【0137】 所有空氣敏感性及水分敏感性操作均使用標準真空管線及圓底燒瓶在經純化氮氣之惰性氛圍下進行。用於反應之起始矽烷為(3-縮水甘油基氧基丙基)三甲氧基矽烷(可購自Momentive Performance Materials Inc.之Silquest A-187)。異丙醇及異丁醇、99.99%純度之異丙醇鈦及1,8-二氮雜二環(5.4.0)十一碳-7-烯係購自Sigma Aldrich且按原樣用於進行實例1至實例6之轉酯化反應。三氯甲烷-d係購自Cambridge Isotope Laboratories且按原樣用於所有NMR表徵目的。

【0138】 耐洗滌性測試：根據有關牆面漆之耐洗滌性的標準測試方法(Standard Test Methods for Scrub Resistance of Wall Paints；ASTM D2486)評估本發明矽烷組合物之耐洗滌特性。將油漆調配物平衡1至2天，隨後以大約150微米濕膜厚度塗佈於列內塔洗滌板(leneta scrub panel)上。將經塗佈之樣品保持在室溫下乾燥2小時，在60℃下乾燥17小時。接著，使用BYK洗滌測試儀對各板以及乾燥薄膜進行多次洗滌循環直至任一油漆損失其膜。用ImageJ軟體處理在洗滌測試之後獲得的板之掃描圖像以相較於基準油漆定量各矽烷組合物之油漆損失百分比。

【0139】 儲存穩定性測試：使含有各別矽烷組合物以及基準油漆之標準油漆調配物在60℃下經歷加速熱老化2週。在老化之前及之後評估(ASTM D2486)各油漆之耐洗滌特性。

【0140】 合成實例1

【0141】 將(3-縮水甘油基氧基丙基)三甲氧基矽烷(23.63 g，100.0 mmol)及異丙醇(48.0 g，800 mmol)引入至裝配有加熱套、磁力攪拌器、回流冷凝器及熱電偶之250 ml經N_2吹掃的3頸圓底燒瓶中。使用橡膠隔膜密封燒瓶之第三頸。將異丙醇鈦(0.20 gm，2800 ppm)經由隔膜注入至反應器中。將經攪拌之內容物加熱至70℃且持續回流30小時。在85℃下對反應混合物進行真空汽提以移除未反應之異丙醇及甲醇副產物。隨後，在120℃及1毫巴壓力下真空蒸餾剩餘混合物，此時獲得呈透明液體狀之產物(12.0 g)。^{29}Si NMR已確認該產物為以下之混合物：

3.1莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)三甲氧基矽烷

28.7莫耳%之(3縮水甘油基氧基丙基)二甲氧基異丙氧基矽烷

64.9莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)甲氧基二異丙氧基矽烷

3.3莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)三異丙氧基矽烷。

【0142】 合成實例2

【0143】 將(3-縮水甘油基氧基丙基)三甲氧基矽烷(23.63 g，100.0 mmol)及異丙醇(48.0 g，800 mmol)引入至裝配有加熱套、磁力攪拌器、回流冷凝器及熱電偶之250 ml經N_2吹掃的3頸圓底燒瓶中。使用橡膠隔膜密封燒瓶之第三頸。將異丙醇鈦(0.20 gm，2800 ppm)經由隔膜注入至反應器中。將經攪拌之內容物加熱至70℃且持續回流29小時。在120℃下對反應混合物進行真空汽提以移除未反應之(3-縮水甘油基氧基丙基)三甲氧基矽烷、異丙醇及甲醇副產物。隨後，在165℃及1毫巴壓力下真空蒸餾剩餘混合物，此時獲得呈透明液體狀之產物(5.0 g)。^{29}Si NMR已確認該產物為以下之混合物：

23.8莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)二甲氧基異丙氧基矽烷

70莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)甲氧基二異丙氧基矽烷

6.2莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)三異丙氧基矽烷。

【0144】 合成實例3

【0145】 將(3-縮水甘油基氧基丙基)三甲氧基矽烷(118.15 g，500.0 mmol)及異丙醇(240.0 g，4000 mmol)引入至裝配有加熱套、磁力攪拌器、回流冷凝器及熱電偶之500 ml經N_2吹掃的3頸圓底燒瓶中。使用橡膠隔膜密封燒瓶之第三頸。將異丙醇鈦(1.0 gm，2800 ppm)經由隔膜注入至反應器中。將經攪拌之內容物加熱至70℃且持續回流29小時。在85℃下對反應混合物進行真空汽提以移除未反應之異丙醇及甲醇副產物。隨後，在165℃及1毫巴壓力下真空蒸餾剩餘混合物，此時獲得呈透明液體狀之產物(105.0 g)。^{29}Si NMR已確認該產物為以下之混合物：

5.7莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)三甲氧基矽烷

34.1莫耳%之(3縮水甘油基氧基丙基)二甲氧基異丙氧基矽烷

57莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)甲氧基二異丙氧基矽烷

3.2莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)三異丙氧基矽烷。

【0146】 合成實例4

【0147】 將(3-縮水甘油基氧基丙基)三甲氧基矽烷(23.63 g，100.0 mmol)引入至裝配有加熱套、磁力攪拌器、加料漏斗、回流冷凝器及熱電偶之250 ml經N_2吹掃的4頸圓底燒瓶中。使用橡膠隔膜密封燒瓶之第四頸。將二氮雜二環(5.4.0)十一碳-7-烯(0.14 gm，2100 ppm)經由隔膜注入至反應器中。將經攪拌之內容物加熱至65℃。經7小時之時段以5個連續部分添加裝於加料漏斗中之異丙醇(48.0 gm，800 mol)，同時在150至240毫巴之間的真空下維持反應。在85℃下對反應混合物進行真空汽提以移除未反應之異丙醇及甲醇副產物。隨後，在165℃及1毫巴壓力下真空蒸餾剩餘混合物，此時獲得呈透明液體狀之產物(14.0 g)。^{29}Si NMR已確認該產物為以下之混合物：

16.2莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)二甲氧基異丙氧基矽烷

75.4莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)甲氧基二異丙氧基矽烷

8.4莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)三異丙氧基矽烷。

【0148】 合成實例5

【0149】 將(3-縮水甘油基氧基丙基)三甲氧基矽烷(23.63 g，100.0 mmol)引入至裝配有加熱套、磁力攪拌器、加料漏斗、回流冷凝器及熱電偶之250 ml經N_2吹掃的4頸圓底燒瓶中。使用橡膠隔膜密封燒瓶之第四頸。將二氮雜二環(5.4.0)十一碳-7-烯(0.29 gm，2600 ppm)經由隔膜注入

至反應器中。將經攪拌之內容物加熱至65℃。經4小時之時段以大約0.5 ml/min之速率逐滴添加裝於加料漏斗中之異丙醇(90.0 gm，1500 mol)，同時在250毫巴之真空下維持反應。在85℃下對反應混合物進行真空汽提以移除未反應之異丙醇及甲醇副產物。隨後,在165℃及1毫巴壓力下真空蒸餾剩餘混合物，此時獲得呈透明液體狀之產物(16.0 g)。^{29}Si NMR已確認該產物為以下之混合物：

2.7莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)二甲氧基異丙氧基矽烷

77.1莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)甲氧基二異丙氧基矽烷

20.2莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)三異丙氧基矽烷。

【0150】 合成實例6

【0151】 將(3-縮水甘油基氧基丙基)三甲氧基矽烷(23.63 g，100.0 mmol)及異丁醇(59.20 g，800 mmol)引入至裝配有加熱套、磁力攪拌器、回流冷凝器及熱電偶之250 ml經N_2吹掃的3頸圓底燒瓶中。使用橡膠隔膜密封燒瓶之第三頸。將異丙醇鈦(0.23 gm，2800 ppm)經由隔膜注入至反應器中。將經攪拌之內容物加熱至70℃且持續回流42小時。將反應溫度降低至30攝氏度。添加水(0.9 g)且繼續在30℃下攪拌1小時。在110℃下對反應混合物進行真空汽提以移除未反應之水、異丁醇及甲醇副產物。隨後，在185℃及1毫巴壓力下真空蒸餾剩餘混合物，此時獲得呈透明液體狀之產物(23.0 g)。^{29}Si NMR已確認該產物為以下之混合物：

12.4莫耳%之(3縮水甘油基氧基丙基)二甲氧基異丁氧基矽烷

45.4莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)甲氧基二異丁氧基矽烷

42.2莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)三異丁氧基矽烷。

【0152】 合成實例7

【0153】 將(3-縮水甘油基氧基丙基)三甲氧基矽烷(23.63 g，100.0 mmol)引入至裝配有加熱套、磁力攪拌器、加料漏斗、回流冷凝器及熱電偶之250 ml經N_2吹掃的4頸圓底燒瓶中。使用橡膠隔膜密封燒瓶之第四頸。將二氮雜二環(5.4.0)十一碳-7-烯(0.21 gm，1500 ppm)經由隔膜注入至反應器中。將經攪拌之內容物加熱至70℃。經4小時之時段以大約0.5 ml/min之速率逐滴添加裝於加料漏斗中之異丁醇(118.5 gm，1600 mol)，同時在110毫巴之真空下維持反應。在110℃下對反應混合物進行真空汽提以移除未反應之異丙醇及甲醇副產物。隨後，在185℃及1毫巴壓力下真空蒸餾剩餘混合物，此時獲得呈透明液體狀之產物(26.0 g)。^{29}Si NMR已確認該產物為以下之混合物：

1.3莫耳%之(3縮水甘油基氧基丙基)二甲氧基異丁氧基矽烷

44.9莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)甲氧基二異丁氧基矽烷

53.8莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)三異丁氧基矽烷。

【0154】 合成實例8：將合成實例3之產物(39.38 g，138.9 mmol)及水(1 g，55.6 mmol)引入至裝配有加熱套、磁力攪拌器、回流冷凝器及熱電偶之100 ml經N_2吹掃的3頸圓底燒瓶中。將胺催化劑(1.40 g，35000 ppm)添加至反應器中。將經攪拌之內容物加熱至70℃隔夜。在100℃下對反應混合物進行真空汽提以移除未反應之異丙醇及甲醇副產物。在氮氣氛圍下過濾剩餘混合物，其中獲得呈淡黃色液體狀之產物(30.2 g)。^{29}Si NMR確認該產物為合成實例3之單體及寡聚物的混合物。

【0155】 合成實例9：在室溫下，將(3-縮水甘油基氧基丙基)甲氧基寡聚物(80 g)及異丙醇鈦(0.5 g)饋入至裝配有加熱套、磁力攪拌器、冷凝器及熱電偶之3頸圓底燒瓶中。使用橡膠隔膜密封燒瓶之第三頸。在125℃

下，在氮氣層下將異丙醇(77.8 g)逐滴引入至反應器中，保持4小時。在反應期間將冷凝物收集至容器中。在24小時反應時間之後，在90℃及100毫巴壓力下對反應混合物進行真空汽提以移除未反應之異丙醇及甲醇副產物。隨後，在120℃及1毫巴壓力下真空蒸餾剩餘混合物，此時獲得呈透明液體狀之產物(12.0 g)。^{29}Si NMR及^{1}HNMR已確認矽烷寡聚物上存在約75莫耳%之丙氧基取代。

【0156】 合成實例10：在室溫下，將(3-縮水甘油基氧基丙基)三甲氧基矽烷(472.6 g)及異丙醇鈦(4 g)饋入至裝配有加熱套、磁力攪拌器、冷凝器及熱電偶之4頸圓底燒瓶中。使用橡膠隔膜密封燒瓶之第四頸。在125℃下，在氮氣層下將異丙醇(960 g)逐滴引入至反應器中，保持14小時。在反應期間將冷凝物收集至容器中。在24小時反應時間之後，在44℃下將8 g水添加至反應混合物中且攪拌1小時。隨後，在1小時之後，在90℃及100毫巴壓力下對反應混合物進行真空汽提以移除未反應之異丙醇、甲醇及其他副產物。隨後，在室溫下過濾剩餘混合物，此時獲得呈澄清液體狀之產物(518.92 g)。^{29}Si NMR及^{1}HNMR已確認該產物為以下之混合物：

14.28莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)二甲氧基異丙氧基矽烷

50.53莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)甲氧基二異丙氧基矽烷

31.95莫耳%之(3-縮水甘油基氧基丙基)三異丙氧基矽烷

3.23莫耳%之寡聚(縮水甘油基氧基丙基)丙氧基甲氧基矽烷。

【0157】 合成實例11：在室溫下，將乙烯基三甲氧基矽烷(40.0 g)及異丙醇鈦(0.5 g)饋入至裝配有加熱套、磁力攪拌器、冷凝器及熱電偶之4頸圓底燒瓶中。使用橡膠隔膜密封燒瓶之第四頸。在氮氣層下將異丙醇(132 g)引入至反應器中。將反應之溫度升高至95℃且繼續攪拌。在24小

時反應時間之後，在44℃下將0.8 g水添加至反應混合物中且攪拌1小時。隨後，在1小時之後，在90℃下在低壓下對反應混合物進行汽提以移除未反應之異丙醇、甲醇及其他副產物。隨後，在115℃及34毫巴壓力下蒸餾剩餘混合物。獲得呈透明液體狀之最終產物。^{29}Si NMR已確認該產物為以下之混合物：

11.1莫耳%之乙烯基二甲氧基異丙氧基矽烷

54.6莫耳%之乙烯基甲氧基二異丙氧基矽烷

34.3莫耳%之乙烯基三異丙氧基矽烷。

【0158】 合成實例12：在室溫下，將胺基丙基三甲氧基矽烷(40.0 g)及異丙醇鈦(0.35 g)饋入至裝配有加熱套、磁力攪拌器、冷凝器及熱電偶之4頸圓底燒瓶中。使用橡膠隔膜密封燒瓶之第四頸。在氮氣層下將異丙醇(86.73 g)引入至反應器中。將反應之溫度升高至100攝氏度且繼續攪拌8小時。收集粗反應混合物且藉由^{29}Si NMR驗證，發現其為以下之混合物：

3.67莫耳%之(胺基丙基)三甲氧基

24.04莫耳%之(胺基丙基)二甲氧基異丙氧基矽烷

39.82莫耳%之(胺基丙基)甲氧基二異丙氧基矽烷

2.01莫耳%之(胺基丙基)三異丙氧基矽烷

30.46莫耳%之寡聚(胺基丙基)丙氧基甲氧基矽烷

【0159】 合成實例13：藉由使用Cowles混合器混合列於下表(表A)中的自合成實例10獲得之產物、界面活性劑及去礦物質水來製備乳液。

表A：合成實例10乳液之成分

原材料	來源	量(g)
Grand 6047 (非離子型界面活性劑，HLB~13)	GRAND ORGANICS PVT.LTD	6
Product 33CH (非離子型界面活性劑，HLB~18)	Esteem Industries Private Ltd	6
去礦物質水(溶劑)	Momentive	108
合成實例10	Momentive	180

藉由使用Malvern Mastersizer 2000檢查乳液之粒度，且發現50%之粒子分佈在10.5微米附近。

【0160】 合成實例14：根據下文所描述之程序進行自合成實例11獲得之產物的自由基乳液聚合。

表B：用於合成實例11之乳液聚合的成分

相	原材料	來源	重量(g)
A	水(溶劑)	Momentive	40.48
	Disponil Fes 32 (陰離子型界面活性劑)	BASF	4.03
	過硫酸鉀(KPS) (引發劑)	Sigma Aldrich	0.31
B	水(溶劑)	Momentive	40.00
	Disponil Fes 32 (陰離子型界面活性劑)	BASF	12.10
	甲基丙烯酸(MAA) (單體)	TCI	1.25
C	丙烯酸丁酯(BA) (單體)	Sigma Aldrich	61.25
	甲基丙烯酸甲酯(MMA) (單體)	Sigma Aldrich	62.50
	合成實例11	Momentive	0.63
D	水(溶劑)	Momentive	11.36
	過硫酸鉀(KPS)	Sigma Aldrich	0.19
E	水(溶劑)	Momentive	7.81
	三級丁基氫過氧化物(引發劑)	Sigma Aldrich	0.14
F	水(溶劑)	Momentive	7.81
	甲醛合次硫酸氫鈉(引發劑)	Sigma Aldrich	0.14
	總計		**250.00**

單體混合物及自由基引發劑溶液係由相A、B、C、D、E及F之成分藉由分開混合來製備。在室溫下，將相A裝入裝備有加熱套、磁力攪拌器、冷凝器及熱電偶之圓底燒瓶中，且在75℃下加熱並攪拌15分鐘。藉由混合單體相B與C單獨製備機械乳液(mechanical emulsion)。將5%之機

械乳液添加至相A中且在15分鐘之後，線性添加剩餘物質與相D，保持4小時。使反應混合物之溫度降低至40℃且同時將相E及F添加至反應混合物，且在40℃下攪拌1小時。隨後，用稀氫氧化鈉溶液將聚合物中和至pH 8-9。發現所量測的乳液聚合物之固體含量為48.03%。

【0161】 比較實例1：使用獲自市場之無聚矽氧油漆調配物(Asian Paints Ace Exterior Emulsion)作為基礎調配物1。

【0162】 比較實例2：使用可商購之(3-縮水甘油基氧基丙基)三甲氧基矽烷作為基準1。

【0163】 比較實例3：使用可商購級(3-縮水甘油基氧基丙基)甲氧基寡聚物作為基準2。

【0164】 油漆調配物：

【0165】 使用基礎油漆調配物及選自本發明矽烷組合物添加劑(例如選自合成實例)或選自比較實例1至比較實例3之比較矽烷的添加劑來製備油漆調配物。表1及表2為各別油漆調配物之組成。表3顯示在0週時及在兩週之後使用上文所描述之圖像分析方法，基於ASTM D2486，經由洗滌測試評估之油漆損失百分比。

表1

組成	F1	F2	F3	F4	F5
比較實例1	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
合成實例1	0.1				
合成實例2		0.1			
合成實例3			0.1		
合成實例4				0.1	
合成實例5					0.1
總計	100	100	100	100	100

表2

組成	C1	C2	C3
比較實例1	100	99.9	99.9
比較實例2		0.1	
比較實例3			0.1
總計	100	100	100

表3

調配物	C1	C2	C3	F1	F2	F4	F5
0週	100%	12%	12%	13%	51%	42%	53%
2週	100%	100%	84%	39%	37%	38%	40%

【0166】 如表3中所示，與習知矽烷添加劑相比，採用本發明環氧基烷氧基矽烷組合物作為添加劑之油漆調配物展現出較佳的耐洗滌性及儲存穩定性。

【0167】 藉由在室溫(25℃)下使用高速分散器混合根據表4之成分來製備塗料組合物C4、C5、F6及F7。

表4.含有環氧基烷氧基矽烷之塗料組合物。

RM描述	**供應商**	**C4**	**C5**	**F6**	**F7**
水(溶劑)		29.45	29.42	29.42	29.42
Alcosperse 602N (分散劑)	Nouryon	0.50	0.50	0.50	0.50
Ethylan CDP 1480 (非離子型界面活性劑)	Nouryon	0.50	0.50	0.50	0.50
Advantage AM-1512 (消泡劑)	Ashland	0.50	0.50	0.50	0.50
Dupont R-706 (二氧化鈦)	Dupont	5.00	5.00	5.00	5.00
OMYACARB 2-IP (碳酸鈣)	Omya	22.00	21.98	21.98	21.98
OMYACARB 5-IP (碳酸鈣)	Omya	15.50	15.48	15.48	15.48
Satintone W (高嶺土)	BASF	7.00	6.99	6.99	6.99
滑石2微米	20 Micron	8.00	7.99	7.99	7.99
Diuron (殺生物劑)	Sigma-Aldrich	0.50	0.50	0.50	0.50
Primal AS 450 (苯乙烯-丙烯酸乳液聚合物)	Dow Chemical	10.00	9.99	9.99	9.99
Natrosol 250 HBR (HEC增稠劑)	Ashland	0.45	0.45	0.45	0.45
比較實例3		0	0.1	-	-

合成實例9		0	-	0.1	-
合成實例10		0	-	-	0.1
AMP 95 (pH中和劑)	ANGUS Chemie GmbH	0.1	0.1	0.1	0.1
Texanol (聚結劑)	Eastman	0.50	0.50	0.50	0.50
總計		**100**	**100**	**100**	**100**

【0168】 根據ASTM D2486中所描述之標準方案進行調配物C4、C5、F6及F7之效能評估。因此，用各調配物均勻地塗佈列內塔板，且在室溫下乾燥7天。隨後，使用濕磨洗滌測試儀測試經乾燥之板的耐洗滌性。比較效能係根據在整個薄膜上出現第一個切口之循環次數來報導。如表5中所示，與對照調配物C4及C5相比，含有本發明之烷氧基矽烷之調配物F6及F7展現出較佳的效能。

表5：烷氧基環氧基矽烷之比較性耐洗滌資料。

調配物	C4	C5	F6	F7
0週	59	199	110	162
4週	61	97	110	109

【0169】 藉由在室溫(25℃)下使用高速分散器混合根據表6之成分來製備塗料組合物C6、C7及F8。

表6.含有環氧基烷氧基矽烷之塗料組合物。

RM描述	**供應商**	**C6**	**C7**	**F8**
水(溶劑)		26.40	26.37	26.37
alcosperse 602N (顏料分散劑)	Nouryon	0.40	0.40	0.40
ethylan CDP 1480 (非離子型界面活性劑)	Nouryon	0.40	0.40	0.40
Advantage AM-1512 (消泡劑)	Ashland	0.40	0.40	0.40
Dupont R-902或706 (氧化鈦)	Dupont	13.00	12.99	12.99
OMYACARB 2-IP (碳酸鈣)	Omya	15.00	14.99	14.99
OMYACARB 5-IP (碳酸鈣)	Omya	10.00	9.99	9.99
Satintone W (高嶺土)	BASF	6.00	5.99	5.99
Diuron (殺生物劑)	Sigma-Aldrich	0.80	0.80	0.80
Primal AC 261 (丙烯酸乳液聚合物)	DOW	26.00	25.97	25.97
Natrosol 250 HBR (HEC增稠劑)	Ashland	0.50	0.50	0.50
比較實例3		0	0.1	-
合成實例10		0	-	0.1

AMP 95 (pH中和劑)	ANGUS Chemie GmbH	0.1	0.1	0.1
Texanol (聚結劑)	Eastman	1	1	1
總計		**100**	**100**	**100**

【0170】 根據ASTM D2486中所描述之標準方案進行調配物C6、C7及F8之效能評估。因此，用各調配物均勻地塗佈列內塔板，且在室溫下乾燥7天。隨後，使用BYK濕磨洗滌測試儀測試經乾燥之板的耐洗滌性。比較效能係根據循環次數來報導。循環次數愈多，效能愈佳。如表7中所示，與對照調配物C6及C7相比，含有本發明之烷氧基矽烷之調配物F8展現出較佳的效能。

表7：烷氧基環氧基矽烷之比較性耐洗滌資料。

調配物	C6	C7	F8
0週	1300	2120	1970
6週	1270	1400	1590

【0171】 製備兩部分式基於水之環氧基胺工業塗料調配物以用於實例編號10之效能測試。以下為調配物詳情以及描述：

表8：含有實例10之兩部分式塗料組合物

階段	相	原材料	來源	C8	C9	F9
1	A	Epirez 6520-W-53 (環氧樹脂之水性分散液)	Hexion	236	233.64	233.64
		水(溶劑)	Momentive	80	79.20	79.20
		甲氧基丙醇(共溶劑)	Sigma-Aldrich	20	19.80	19.80
		Silwet L-7210聚醚-聚矽氧烷消泡劑(濕潤劑)	Momentive	0.15	0.15	0.15
		R960 Chemours (二氧化鈦)	Chemours	70	69.30	69.30
		Heucophos schwarz (顏料)	Heubach	10	9.90	9.90
		Blanc Fixe (硫酸鋇)	Solvay	70	69.30	69.30
		Talkum (滑石)	20 micron	35	34.65	34.65
		Heucophos CAPP (抗腐蝕顏料)	Heubach	20	19.80	19.80
		雲母氧化鐵		20	19.80	19.80

		Tremin 238 EST 600 (矽酸鈣)	Quartzwerke	50	49.50	49.50
		用於減薄研磨之水(溶劑)	Momentive	11.35	11.24	11.24
	B	Epirez 6520-W-53 (環氧樹脂之水性分散液)	Hexion	150	148.50	148.50
	B	合成實例10		0	0.00	7.72
	B	比較實例3		0	7.72	0.00
	總環氧樹脂部分			**772.5**	**772.5**	**772.5**
2	C	Epikur 6870-WH-53 (胺分散劑)	Hexion	132	132	132
		Dowanol PPH (共溶劑)	Dow	31	31	31
		用於減薄之水(溶劑)	Momentive	31	31	31
		Rybo 60 (閃鏽抑制劑)	raybochemical	1	1	1
	總胺部分			**195**	**195**	**195**

階段1：藉由使用來自相A之成分製備環氧樹脂研磨劑且藉由使用相B對其進行稀釋(letdown)。將來自實例10及比較實例3之產物添加於處於稀釋相中之塗料調配物F9及C9中。

階段2：藉由使用來自相C之成分製得胺基交聯劑。

最後，將環氧樹脂研磨劑與胺基交聯劑混合且塗佈於冷輥鋼上。以下為以上調配物之施加條件：

施加條件

基板：低碳CRS*

製備：二甲苯/IPA脫脂

塗佈：噴霧施加

DFT**：50至60微米

固化：測試之前2週於室溫下

*CRS：冷輥鋼

**DFT：乾膜厚度

調配物C8、C9及F9之效能評估係藉由使用測試方案ISO 6270-2 (24

小時恆定濕度冷凝水測試)及根據DIN-53151之濕態交叉影線黏著力來進行。針對新製樣品及在50℃下保持1個月之樣品進行濕態黏著力測試。將結果製成表(表9)。

表9：烷氧基環氧基矽烷之比較性濕態黏著力資料。

調配物	C8	C9	F9
0週	完全分層	無分層	無分層
4週	完全分層	完全分層	無分層

【0172】 前述描述鑑別包含環氧基烷氧基矽烷單體之混合物之組合物及包含環氧基烷氧基矽烷組合物作為其中添加劑之塗料組合物的各種非限制性實施例。熟習此項技術者以及可製作及使用本發明者可進行修改。所揭示之實施例僅用於說明目的且並不意欲限制本發明之範圍或申請專利範圍中所闡述之主題。

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種有機官能性矽烷組合物，其包含：

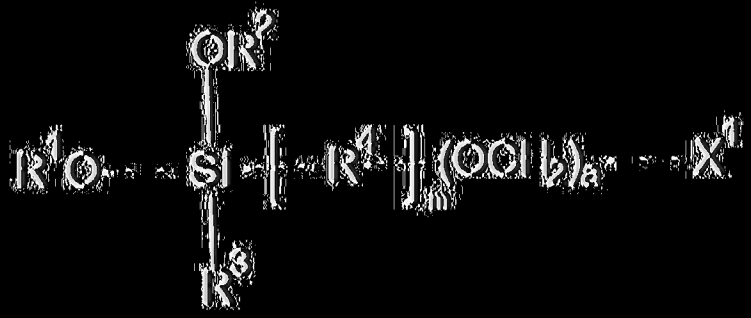
有機官能性烷氧基矽烷單體或寡聚物，其具有一或多個烷氧基，其中該烷氧基含有1至2個碳原子；及

有機官能性矽烷單體或寡聚物，其具有一或多個烷氧基，其中該等烷氧基含有3個或3個以上碳原子。

【請求項2】

一種有機官能性矽烷組合物，其包含(i)兩個或兩個以上選自單體(a)至(d)之有機官能性矽烷單體；(ii)一或多個選自單體(a)至(d)之單體的寡聚物；或(iii) (i)與(ii)之混合物，其中單體(a)至(d)係選自：

(a)式(I)之矽烷：



(I)

其中R^1及R^2各自獨立地選自單價C1-C2烴；R^3為C1-C10烷基或OR^5，其中R^5為C1-C2烴；R^4為C2-C60二價烴；m為在0或1之間的整數；且a為0或1；

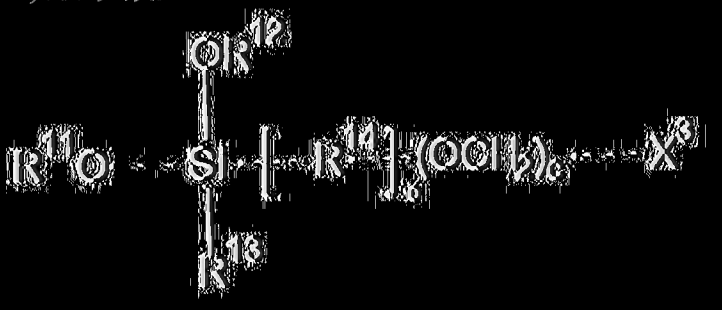
(b)式(II)之矽烷：



(II)

其中R^6係選自單價C1-C2烴；R^7為C3-C20單價烴；R^8為C1-C10烷基或OR^{10}，其中R^{10}為C1-C2烴；R^9為二價C2-C60烴；n為在0或1之間的整數；且b為0或1；

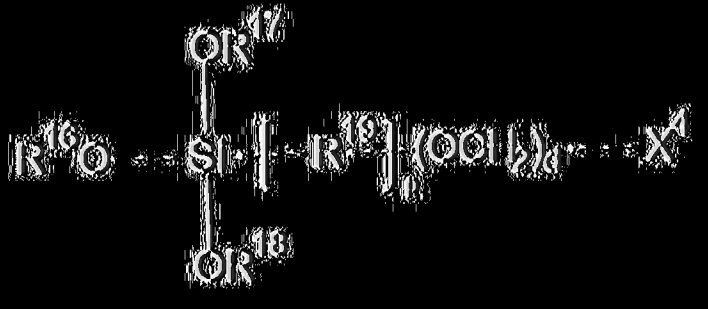
(c)式(III)之矽烷：



(III)

其中R^{11}及R^{12}各自獨立地選自單價C3-C20烴；R^{13}為C1-C10烷基或OR^{15}，R^{15}為單價C1-C2烴；R^{14}為二價C2-C60烴；o為在0或1之間的整數；且c為0或1；及

(d)式(IV)之矽烷：



(IV)

其中R^{16}、R^{17}及R^{18}各自獨立地選自單價C3-C20烴；R^{19}係選自二價C2-C60烴；p為在0或1之間的整數；且d為0或1；且

X^1、X^2、X^3及X^4各自獨立地為有機官能基。

【請求項3】

如請求項2之有機官能性矽烷組合物，其中該組合物包含矽烷(a)及矽烷(b)或其寡聚物。

【請求項4】

如請求項2之有機官能性矽烷組合物，其中該組合物包含矽烷(a)及矽烷(c)或其寡聚物。

【請求項5】

如請求項2之有機官能性矽烷組合物，其中該組合物包含矽烷(a)及矽烷(d)或其寡聚物。

【請求項6】

如請求項2之有機官能性矽烷組合物，其中該組合物包含矽烷(b)及矽烷(c)或其寡聚物。

【請求項7】

如請求項2之有機官能性矽烷組合物，其中該組合物包含矽烷(b)及矽烷(d)或其寡聚物。

【請求項8】

如請求項2之有機官能性矽烷組合物，其中該組合物包含矽烷(c)及矽烷(d)或其寡聚物。

【請求項9】

如請求項2之有機官能性矽烷組合物，其中該組合物包含矽烷(a)、矽烷(b)及矽烷(c)或其寡聚物。

【請求項10】

如請求項2之有機官能性矽烷組合物，其中該組合物包含矽烷(a)、矽

烷(b)及矽烷(d)或其寡聚物。

【請求項11】

如請求項2之有機官能性矽烷組合物，其中該組合物包含矽烷(a)、矽烷(c)及矽烷(d)或其寡聚物。

【請求項12】

如請求項2之有機官能性矽烷組合物，其中該組合物包含矽烷(b)、矽烷(c)及矽烷(d)或其寡聚物。

【請求項13】

如請求項2之有機官能性矽烷組合物，其中該組合物包含矽烷(a)、矽烷(b)、矽烷(c)及矽烷(d)或其寡聚物之混合物或寡聚物。

【請求項14】

如請求項2之有機官能性矽烷組合物，其中該組合物為矽烷(a)至(d)中之一或多者之兩種或兩種以上寡聚物的混合物。

【請求項15】

如請求項2之有機官能性矽烷組合物，其包含(i)一或多種(a)至(d)之矽烷，及(ii)矽烷(a)至(d)中之一或多者的寡聚物。

【請求項16】

如請求項2之有機官能性矽烷組合物，其中R^3為-OR^5；R^8為-OR^{10}；且R^{13}為-OR^{15}。

【請求項17】

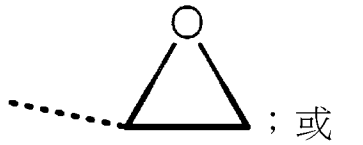
如請求項2之有機官能性矽烷組合物，其中X^1、X^2、X^3及X^4獨立地選自烷基、芳族基、脂環基、烯基、胺基、丙烯酸基、丙烯醯氧基、醯胺基、巰基、氰基、羥基或環氧基。

【請求項18】

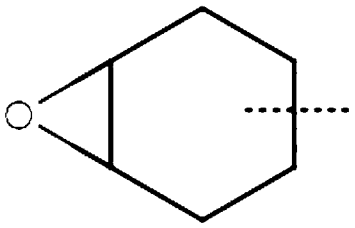
如請求項17之有機官能性矽烷組合物，其中X^1、X^2、X^3及X^4獨立地選自環氧基。

【請求項19】

如請求項2之有機官能性矽烷組合物，其中X^1、X^2、X^3及X^4獨立地選自：



；或



。

【請求項20】

如請求項17之有機官能性矽烷組合物，其中X^1、X^2、X^3及X^4獨立地選自C2-C20烯基。

【請求項21】

如請求項20之有機官能性矽烷組合物，其中該烯基為乙烯基，且a、b、c、d、m、n、o及p各自為0。

【請求項22】

如請求項2之有機官能性矽烷組合物，其中(i) X^1、X^2、X^3及X^4各自為乙烯基，且a、b、c、d、m、n、o及p各自為0；(ii) X^1、X^2、X^3及X^4各自為胺基，且m、n、o及p各自為1，R^4、R^9、R^{14}及R^{19}各自為C3烴，且a、b、c及d各自為0；(iii) X^1、X^2、X^3及X^4各自為氰基，且m、n、o及p各自為1，R^4、R^9、R^{14}及R^{19}各自為C3烴，且a、b、c及d各自為0；(iv)

X^1、X^2、X^3及X^4各自為硫醇基，且m、n、o及p各自為1，R^4、R^9、R^{14}及R^{19}各自為C3烴，且a、b、c及d各自為0；(v) X^1、X^2、X^3及X^4各自為丙烯醯氧基，且m、n、o及p各自為1，R^4、R^9、R^{14}及R^{19}各自為C3烴，且a、b、c及d各自為0；(vi) X^1、X^2、X^3及X^4各自為丙烯醯胺基，且m、n、o及p各自為1，R^4、R^9、R^{14}及R^{19}各自為C3烴，且a、b、c及d各自為0。

【請求項23】

一種如請求項1之有機官能性矽烷組合物與單體或官能性聚合物的共聚物。

【請求項24】

一種乳液，其包含如請求項1之矽烷組合物或如請求項23之共聚物。

【請求項25】

一種塗料、黏著劑或密封劑組合物，其包含如請求項2之矽烷組合物。

【請求項26】

如請求項25之塗料、黏著劑或密封劑組合物，其中該塗料、黏著劑或密封劑組合物基本上由如請求項2之矽烷組合物組成。

【請求項27】

如請求項25之塗料、黏著劑或密封劑組合物，其中該塗料、黏著劑或密封劑組合物為水性組合物。

【請求項28】

如請求項25之塗料、黏著劑或密封劑組合物，其中該塗料、黏著劑或密封劑組合物為溶劑性組合物。

【請求項29】

如請求項25之塗料、黏著劑或密封劑組合物，其中該塗料、黏著劑或密封劑為乳液。

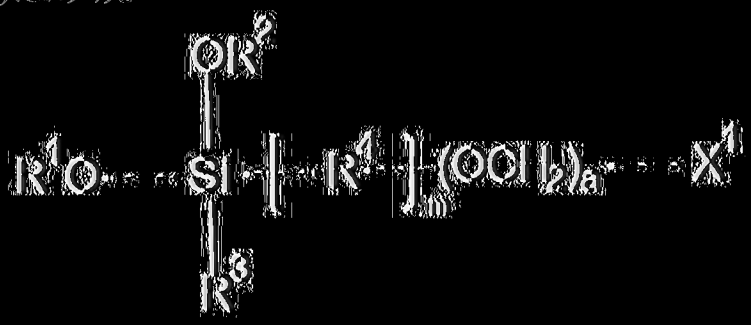
【請求項30】

一種基板，其經如請求項25之組合物塗佈。

【請求項31】

一種用於合成寡聚物之方法，該方法包含使至少兩種選自由以下組成之群的矽烷反應：具有式(a)之矽烷、具有式(b)之矽烷、具有式(c)之矽烷及具有式(d)之矽烷或其寡聚物

(a)式(I)之矽烷：



(I)

其中R^1及R^2各自獨立地選自單價C1-C2烴；R^3為C1-C10烷基或OR^5，其中R^5為C1-C2烴；R^4為C2-C60二價烴；m為在0或1之間的整數；且a為0或1；

(b)式(II)之矽烷：

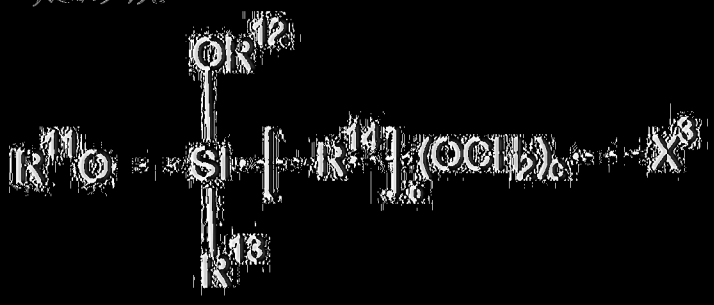


(II)

其中R^6係選自單價C1-C2烴；R^7為C3-C20單價烴；R^8為C1-C10烷基

或 OR^{10}，其中R^{10}為C1 C2烴；R^{9}為二價C2 C60烴；n為在0或1之間的整數；且b為0或1；

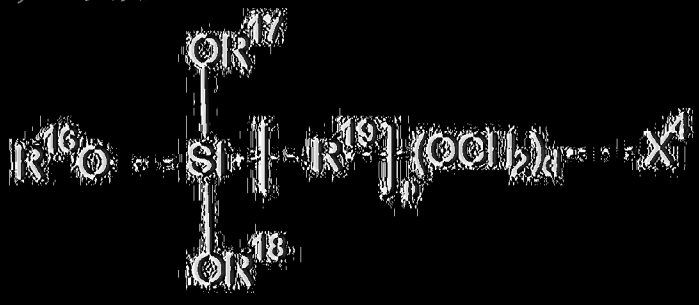
(c)式(III)之矽烷：



(III)

其中R^{11}及R^{12}各自獨立地選自單價C3 C20烴；R^{13}為C1 C10烷基或OR^{15}，R^{15}為單價C1 C2烴；R^{14}為二價C2 C60烴；o為在0至1之間的整數；且c為0或1；及

(d)式(IV)之矽烷：



(IV)

其中R^{16}、R^{17}及R^{18}各自獨立地選自單價C3 C20烴；R^{19}係選自二價C2 C60烴；p為在0至1之間的整數；且d為0或1；且

X^{1}、X^{2}、X^{3}及X^{4}各自獨立地選自烷基、芳族基、脂環基、烯基、胺基、丙烯酸基、丙烯醯氧基、醯胺基、硫基、氰基、羥基或環氧基。

[請求項32]

一種享紫物，其係藉由如請求項31之方法合成。

[請求項33]

一種組合物，其包含藉由如請求項31之方法合成的一或多種享紫物

之混合物。

【請求項34】

一種組合物，其包含至少一種選自由(a)至(d)組成之群之矽烷及至少一種藉由如請求項31之方法合成之寡聚物的混合物。

【請求項35】

一種用於塗佈基板之方法，該方法包含將如請求項2之組合物施加至該基板之至少一個表面上。

【請求項36】

一種經塗佈之基板，其係藉由如請求項35之方法製備。

【請求項37】

一種用於製備薄膜或物品之方法，該方法包含用催化劑、水分或輻射使如請求項2之組合物聚結或使如請求項2之組合物與催化劑、水分或輻射接觸。

【請求項38】

一種用於製備薄膜或物品之方法，該方法包含使如請求項2之組合物暴露於固化條件。

【請求項39】

如請求項38之方法，其中該固化條件為固化pH或固化溫度。

【請求項40】

一種如藉由如請求項37之方法製備的固化薄膜或物品。

【請求項41】

一種由如請求項2之組合物形成的固化薄膜或物品。

【請求項42】

一種用於製造如請求項2之有機官能性矽烷組合物的方法，該方法包含：

(a)將轉酯化催化劑及可轉酯化之烷氧基矽烷組合以提供其混合物；

(b)在向其中添加轉酯化醇之後，使來自步驟(a)之該混合物經受轉酯化反應條件；

(c)在步驟(b)之前及/或期間向步驟a之該混合物中添加轉酯化醇，以提供轉酯化反應介質，藉此開始轉酯化且產生此類烷氧基矽烷轉酯化反應產物；

(d)視情況使該轉酯化反應介質中之轉酯化催化劑去活化以提供含有烷氧基矽烷轉酯化反應產物的催化劑耗盡之轉酯化反應介質；

(e)視情況自該轉酯化反應介質移除在轉酯化期間所形成之副產物醇；及

(f)視情況自步驟(d)之轉酯化催化劑耗盡之轉酯化反應介質分離烷氧基矽烷轉酯化反應產物。