



(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 201434882 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：103105163

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 17 日

(51)Int. Cl. : C08G77/08 (2006.01)

C08L83/04 (2006.01)

(30)優先權：2013/03/13 美國

61/779,938

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

美國

(72)發明人：帕特爾 米希爾庫馬爾馬艾許貝 PATEL, MIHIRKUMAR MAHESHBAI (IN) ; 德哈那巴蘭 安那撒拉曼 DHANABALAN, ANANTHARAMAN (IN) ; 卡拉貝爾卡維韋克瓦桑特 KARAMBELKAR, VIVEK VASANT (IN) ; 迪卡 薩密 DINKAR, SUMI (IN)

(74)代理人：陳慧玲

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：36 項 圖式數：0 共 63 頁

(54)名稱

可濕氣固化之有機聚矽氧烷組成物

MOISTURE CURABLE ORGANOPOLYSILOXANE COMPOSITIONS

(57)摘要

本發明提供實質上沒有金屬催化劑(包含錫催化劑及非錫催化劑兩者)之可固化組成物。本發明之可固化組成物採用一催化劑組成物，其包括(i)一種碳二亞胺官能化合物與(ii)一種含胺基化合物(例如一種胺基矽烷官能化合物)及/或一種有機胺化合物之組合。該些物質之組合，尤其是在硬化後，加速了可濕氣固化聚矽氧/非聚矽氧之縮合固化，甚至在沒有金屬基催化劑之情況下亦然。



(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 201434882 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：103105163

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 17 日

(51)Int. Cl. : C08G77/08 (2006.01)

C08L83/04 (2006.01)

(30)優先權：2013/03/13 美國

61/779,938

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

美國

(72)發明人：帕特爾 米希爾庫馬爾馬艾許貝 PATEL, MIHIRKUMAR MAHESHBAI (IN) ; 德哈那巴蘭 安那撒拉曼 DHANABALAN, ANANTHARAMAN (IN) ; 卡拉貝爾卡維韋克瓦桑特 KARAMBELKAR, VIVEK VASANT (IN) ; 迪卡 薩密 DINKAR, SUMI (IN)

(74)代理人：陳慧玲

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：36 項 圖式數：0 共 63 頁

(54)名稱

可濕氣固化之有機聚矽氧烷組成物

MOISTURE CURABLE ORGANOPOLYSILOXANE COMPOSITIONS

(57)摘要

本發明提供實質上沒有金屬催化劑(包含錫催化劑及非錫催化劑兩者)之可固化組成物。本發明之可固化組成物採用一催化劑組成物，其包括(i)一種碳二亞胺官能化合物與(ii)一種含胺基化合物(例如一種胺基矽烷官能化合物)及/或一種有機胺化合物之組合。該些物質之組合，尤其是在硬化後，加速了可濕氣固化聚矽氧/非聚矽氧之縮合固化，甚至在沒有金屬基催化劑之情況下亦然。

發明摘要

※ 申請案號：103105163

C08G 77/08 (2006.01)

※ 申請日：103.2.17

※IPC 分類：C08L 83/04 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

可濕氣固化之有機聚矽氧烷組成物 / MOISTURE CURABLE
ORGANOPOLYSILOXANE COMPOSITIONS

【中文】

本發明提供實質上沒有金屬催化劑（包含錫催化劑及非錫催化劑兩者）之可固化組成物。本發明之可固化組成物採用一催化劑組成物，其包括（i）一種碳二亞胺官能化合物與（ii）一種含胺基化合物（例如一種胺基矽烷官能化合物）及/或一種有機胺化合物之組合。該些物質之組合，尤其是在硬化後，加速了可濕氣固化聚矽氧/非聚矽氧之縮合固化，甚至在沒有金屬基催化劑之情況下亦然。

【英文】

The present invention provides curable compositions that are substantially free of metal catalysts including both tin and non-tin metal catalysts. The curable compositions employ a catalyst composition comprising the combination of a (i) carbodiimide functional compound, and (ii) an amino-containing compound such as an amino silane functional compound and/or an organic amine compound. The combination of these materials, particularly when aged,

accelerates the condensation curing of moisture curable silicones/non-silicones even in the absence of a metal-based catalyst.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

accelerates the condensation curing of moisture curable silicones/non-silicones even in the absence of a metal-based catalyst.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

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)

可濕氣固化之有機聚矽氧烷組成物 / MOISTURE CURABLE
ORGANOPOLYSILOXANE COMPOSITIONS

【技術領域】

【0001】 本發明係關於包含可固化聚合物之可固化組成物，所述之可固化聚合物具有反應性末端矽烷基 (reactive terminal silyl groups)。詳細而言，本發明提供包括不含金屬催化劑系統之可固化組成物，該不含金屬之催化劑系統係作為有機錫催化劑或其他金屬催化劑之替代。

【先前技術】

【0002】 具反應性末端矽烷基之聚合物，或包含此等聚合物之組成物，可在有水及有機金屬催化劑存在的情況下被水解及縮合。可固化組成物之已知合適催化劑包括採用錫、鈦、鋅或鈣等金屬之有機金屬化合物。有機錫化合物，諸如，舉例而言，二月桂酸二丁基錫 (DBTDL)，係廣泛作為縮合反應之固化催化劑使用，以加速多種相異之聚有機矽氧烷 (polyorganosiloxanes) 及非聚矽氧聚合物 (non-silicone polymers) 之濕氣輔助型固化反應，前述聚有機矽氧烷及非聚矽氧聚合物係具有反應性末端矽烷基，像是包含RTV-1及RTV-2配方之室溫硫化 (RTV) 配方。然而，環境監管機關及環境監控指令已增加或預計增加配方產品使用有機錫化合物之限制。例如，若配方中存在多於重量百分比0.5%之二丁基錫，則依目前

生殖毒性分類1B（reproductive 1B classification）須標示為有毒，含二丁基錫之配方擬於接下來四至六年逐漸從消費類應用中完全淘汰。

【0003】 替代性之有機錫化合物，諸如二辛基錫化合物及二甲基錫化合物，僅能視為短期補救方案，因為這些有機錫化合物未來也可能受到規範。作為錫催化劑之替代方案，已有人致力找出以非錫金屬為基礎，並可加速可濕氣固化之聚矽氧及非聚矽氧在固化過程中縮合反應之催化劑。理想情況為，有機錫催化劑之替代物在固化、儲存及外觀方面，應表現出類似於有機錫化合物之特性。理想情況亦為，非錫催化劑會引發所選定聚合物之縮合反應，以及在所欲時程內，於表面上完成反應，且可在本體中完成反應。因此，有許多方案提出以其他有機金屬化合物取代有機金屬錫化合物。這些化合物包含諸如鈣、銻、鉍、鐵、鉬、錳、鉛、鈦、釩、鋅、釷等金屬。就完美取代錫化合物而言，所有前述金屬皆有其特定之優點及缺點。因此，就可能之金屬化合物作為縮合固化反應之合適催化劑而言，仍有一些弱點需要克服，包括未固化組成物及已固化組成物保持能夠黏附在數種基材表面之行爲。取代有機錫化合物另一個要解決的問題，則是如何讓該反應性組成物在儲存於密封盒後，仍保持其固化能力（當曝露在濕氣或環境空氣下時）。

【發明內容】

【0004】 本發明提供不含錫之可固化組成物，其包括具矽烷基末端之聚合物及無毒性之一縮合催化劑。詳細而言，本發明提供之可固化組成物係採用實質上不含金屬或有機金屬催化劑錯合物之催化劑系統。

【0005】 在一面向中，本發明提供一可固化組成物，其表現出相對短之表乾時間、本體固化時間，以及在儲存盒中，亦即無濕氣下，之長時間儲存穩定性。發明人非預期地發現，一催化劑組成物，其包含一種碳二亞胺官能化合物（carbodiimide functional compound）與一種胺基矽烷官能化合物（amino silane functional compound）之混合，表現出固化行為，因而使該催化劑組成物適於在具有一反應性矽烷基末端聚合物之組成物中，作為有機錫催化劑或其他金屬基催化劑之替代，而該聚合物可在諸如RTV-1密封劑及RTV-2配方中進行縮合反應。詳細而言，發明人發現，一種碳二亞胺官能化合物與一種含胺基矽烷化合物（其可作為黏著促進劑）結合使用，可催化有機聚矽氧烷組成物之固化。此外，發明人也發現，當該催化劑組成物硬化時，其催化活性會提高。

【0006】 在一面向中，本發明提供一可固化組成物，該組成物包括可濕氣固化之一組成物，其包括：含有一反應性末端矽烷基之一聚合物組成分(A)；一交聯劑組成分(B)；一催化劑組成物(C)，其包括(i) 一種碳二亞胺官能化合物，以及(ii) 一種胺基矽烷官能化合物、一種有機胺，或前揭二者之組合；視需要地，含胺基矽烷（amino-containing silane）之一種黏著促進劑或含胺基矽烷之多種黏著促進劑之混合物(D)，以及視需要地，含胺基之一種矽氧烷(E)。在一實施例中，該組成物不含金屬或金屬基催化劑組成分。

【0007】 在一面向中，本發明提供用於形成硬化性聚合物組成物之一種組成物，其包括(A) 具有至少一反應性矽烷基之一聚合物；(B) 一交聯劑或鏈延長劑，其係選自於一種烷氧矽烷（alkoxysilane）、一種烷氧矽氧烷（alkoxysiloxane）、一種肟矽烷（oximosilane）、一種肟矽氧烷

(oximosiloxane)、一種環氧矽烷 (enoxysilane)、一種環氧矽氧烷 (enoxysiloxane)、一種胺基矽烷 (aminosilane)、一種羧基矽烷 (carboxysilane)、一種羧基矽氧烷 (carboxysiloxane)、一種烷基醯胺基矽烷 (alkylamidossilane)、一種烷基醯胺基矽氧烷 (alkylamidossiloxane)、一種芳基醯胺基矽烷 (arylamidossilane)、一種芳基醯胺基矽氧烷 (arylamidossiloxane)、一種烷氧基胺基矽烷 (alkoxyaminossilane)、一種烷芳基胺基矽氧烷 (alkaryaminossiloxane)、一種烷氧基胺甲醯基矽烷 (alkoxycarbamatosilane)、一種烷氧基胺甲醯基矽氧烷 (alkoxycarbamatosiloxane)，以及以上二者或更多者之組合；(C) 催化劑組成物，其相對於每100重量份之聚合物(A)而言為大約0.01至7重量份，該催化劑組成物包含(i) 一種碳二亞胺官能化合物，以及(ii) 一種胺基矽烷官能化合物、一種有機胺，或前揭二者之組合；(D)至少一種黏著促進劑，其選自於非屬(B)項所列化合物之含胺基之一種矽烷或矽氧烷；以及(E)一種胺基官能矽氧烷 (amino-functional siloxane)。

【0008】 在另一面向中，該聚合物(A)具有之化學式為： $[R^1_a R^2_{3-a} Si -Z-]_n -X -Z - SiR^1_a R^2_{3-a}$ 。在另一實施例中，X係選自於一種聚胺甲酸酯 (polyurethane)；一種聚酯 (polyester)；一種聚醚 (polyether)；一種聚碳酸酯 (polycarbonate)；一種聚烯 (polyolefin)；一種聚丙烯 (polypropylene)；一種聚醚酯 (polyesterether)，以及具有 $R_3SiO_{1/2}$ 、 R_2SiO 、 $RSiO_{3/2}$ 及/或 $SiO_{4/2}$ 之單元之一種聚有機矽氧烷，n為 0 至 100，a為0 至 2，同一個矽原子之R 和 R^1 可以為相同或相異，且R 和 R^1 係選自於一種 C_1 - C_{10} 烷基 (alkyl)；經Cl、F、N、O或S其中一者或多者所取代之一種 C_1 - C_{10} 烷基；一

種苯基 (phenyl)；一種C₇-C₁₆ 烷基芳基 (alkylaryl)；一種C₇-C₁₆ 芳基烷基 (arylalkyl)；一種C₂-C₄聚亞烴基醚 (polyalkylene ether)；或以上二者或更多者之組合。在又一面向中，R² 係選自於OH、一種C₁-C₈烷氧基 (alkoxy)、一種C₂-C₁₈烷氧基烷基 (alkoxyalkyl)、一種肟基烷基 (oximoalkyl)、一種環氧烷基 (enoxyalkyl)、一種胺基烷基 (aminoalkyl)、一種羧基烷基 (carboxyalkyl)、一種醯胺基烷基 (amidoalkyl)、一種醯胺基芳基 (amidoaryl)、一種氨基甲酸酯基烷基 (carbamatoalkyl)，或以上二者或更多者之組合，而Z為一鍵結、為選自於C₁-C₈亞烷基 (alkylene) 群組之一種二價單元，或為O。

【0009】 依照一實施例，該交聯劑組成分(B)係選自於四乙基矽氧烷 (TEOS)、TEOS之一種聚縮合物、甲基三甲氧基矽烷 (MTMS)、乙烯基-三甲氧基矽烷 (vinyl-trimethoxysilane)、甲基乙烯基二甲氧基矽烷 (methylvinyl dimethoxysilane)、二甲基二乙氧基矽烷 (dimethyldiethoxysilane)、乙烯基三乙氧基矽烷 (vinyltriethoxysilane)、四-n-丙基正矽酸酯 (tetra-n-propylorthosilicate)、乙烯基三(甲基乙基肟基)矽烷 (vinyltris(methylethylketoxime)silane)、甲基三(甲基乙基肟基)矽烷 (methyltris(methylethylketoxime)silane)、三乙醯胺基甲基矽烷 (trisacetamidomethylsilane)、二乙醯胺基二甲基矽烷 (bisacetamidodimethylsilane)、三(N-甲基-乙醯胺基)甲基矽烷 (tris(N-methyl-acetamido)methylsilane)、雙(N-甲基乙醯胺基)二甲基矽烷 (bis(N-methylacetamido)dimethylsilane)、(N-甲基-乙醯胺基)甲基二烷氧基矽烷 ((N-methyl-acetamido)methyldialkoxysilane)、三苳醯胺基甲基矽烷

(trisbenzamidomethylsilane) 、 三 丙 烯 氧 基 甲 基 矽 烷
 (trispropenoxymethylsilane) 、 烷 基 二 烷 氧 基 醯 胺 矽 烷
 (alkylalkoxyamidossilanes) 、 烷 基 烷 氧 基 二 醯 胺 矽 烷
 (alkylalkoxybisamidossilanes) 、 $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_{1-2}(\text{NHCOR})_{2-1}$ 、
 $(\text{CH}_3\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)(\text{NCH}_3\text{COC}_6\text{H}_5)_2$ 、 $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)-(\text{NHCOC}_6\text{H}_5)_2$ 、 甲 基 二 甲 氧
 基(乙基甲基酮肟)矽烷 (methyldimethoxy(ethylmethyl-ketoximo)silane) ; 甲
 基 甲 氧 基 雙 (乙 基 甲 基 酮 肟) 矽 烷
 (methylmethoxybis-(ethylmethylketoximo)silane) ; 甲 基 二 甲 氧 基 (乙 縮 醛
 酮肟)矽烷 (methyldimethoxy(acetal-doximo)silane) ; 甲 基 二 甲 氧 基 (N-甲 基
 胺甲醯基)矽烷 (methyldimethoxy(N-methylcarbamato)silane) ; 乙 基 二 甲 氧 基
 (N-甲 基-胺甲醯基)矽烷 (ethyldimethoxy(N-methyl-carbamato)silane) ; 甲 基
 二 甲 氧 基 異 丙 烯 氧 基 矽 烷 (methyldimethoxyisopropenoxysilane) ; 三 甲 氧 基
 異 丙 烯 氧 基 矽 烷 (trimethoxyisopropenoxysilane) ; 甲 基 三-異-丙 烯 氧 基 矽 烷
 (methyltri-iso-propenoxysilane) ; 甲 基 二 甲 氧 基 (丁 -2- 烯 -2- 氧 基) 矽 烷
 (methyldimethoxy(but-2-ene-2-oxy)silane) ; 甲 基 二 甲 氧 基 (1- 苯 基 乙 烯 氧 基)
 矽 烷 (methyldimethoxy(1-phenylethenoxy)silane) ; 甲 基 二 甲 氧 基 -2 (1- 羧 基 乙
 氧 基 丙 烯 氧 基) 矽 烷 (methyldimethoxy-2 (1-carboethoxypropenoxy) silane) ; 甲
 基 甲 氧 基 二 - N- 甲 基 胺 基 矽 烷 (methylmethoxydi-N-methylaminosilane) ; 乙
 烯 基 二 甲 氧 基 甲 基 胺 基 矽 烷 (vinylmethoxymethylaminosilane) ; 四 - N, N-
 二 乙 基 胺 基 矽 烷 (tetra-N,N-diethylaminosilane) ; 甲 基 二 甲 氧 基 甲 基 胺 基 矽
 烷 (methyldimethoxymethylaminosilane) ; 甲 基 三 環 己 基 胺 基 矽 烷
 (methyltricyclohexylaminosilane) ; 甲 基 二 甲 氧 基 乙 基 胺 基 矽 烷

(methyldimethoxy-ethylaminosilane) ; 二甲基二-N,N-二甲基胺基矽烷
 (dimethyldi-N,N-dimethylaminosilane) ; 甲基二甲氧基異丙基胺基矽烷
 (methyldimethoxyisopropylaminosilane) ; 二甲基二-N,N-二乙基胺基矽烷
 (dimethyldi-N,N-diethylaminosilane) ; 乙基二甲氧基 (N-乙基丙醯胺基)矽
 烷 (ethyldimethoxy(N-ethylpropionamido)silane) ; 甲基二-甲氧基(N-甲基乙
 醯胺基)矽烷 (methyldi-methoxy(N-methylacetamido)silane) ; 甲基三(N-甲基
 乙醯胺基)矽烷 (methyltris(N-methylacetamido)silane) ; 乙基二甲氧基(N-甲
 基乙醯胺基)矽烷 (ethyldimethoxy(N-methylacetamido)silane) ; 甲基三(N-甲
 基苄醯胺基)矽烷 (methyltris(N-methylbenzamido)silane) ; 甲基甲氧基雙(N-
 甲基乙醯胺基)矽烷 (methylmethoxybis(N-methylacetamido)silane) ; 甲基二
 甲氧基(己內醯胺)矽烷 (methyldimethoxy(caprolactamo)silane) ; 三甲氧基
 (N-甲基乙醯胺基)矽烷 (trimethoxy(N-methylacetamido)silane) ; 甲基二甲氧
 基乙基乙醯亞胺基矽烷 (methyldimethoxyethylacetimidatosilane) ; 甲基二甲
 氧基-丙基乙醯亞胺矽烷 (methyldimethoxy-propylacetimidatosilane) ; 甲基二
 甲 氧 基 (N,N',N'- 三 甲 基 脲 基) 矽 烷
 (methyldimethoxy(N,N',N'-trimethylureido)silane) ; 甲基二甲氧基(N-丙烯基
 -N',N'- 二 甲 基 脲 基) 矽 烷
 (methyldimethoxy(N-allyl-N',N'-dimethylureido)silane) ; 甲基二甲氧基 (N-
 苯 基 -N',N'- 二 甲 基 脲 基) 矽 烷
 (methyldimethoxy(N-phenyl-N',N'-dimethylureido)silane) ; 甲基二甲氧基異
 氰酸矽烷 (methyldimethoxyisocyanatosilane) ; 二甲氧基二異氰酸矽烷
 (dimethoxydiisocyanatosilane) ; 甲基二甲氧基-硫異氰酸矽烷

(methyldimethoxy-thioisocyanatosilane)；甲基甲氧基二硫異氰酸矽烷 (methylmethoxydithioisocyanatosilane)，或以上二者或更多者之組合

【0010】 依照一實施例，該含胺基黏著促進劑組成分(D)係選自於一種胺基烷基三烷氧基矽烷 (aminoalkyltrialkoxysilane)、一種胺基烷基烷基二烷氧基矽烷 (aminoalkylalkyldialkoxysilane)、一種雙(烷基三烷氧基矽基)胺 (bis(alkyltrialkoxysilyl)amine)、一種三(胺基三烷氧基矽基)胺 (tris(alkyltrialkoxysilyl)amine)，或以上二者或更多者之組合。

【0011】 依照一實施例，本發明之組成物在基於100重量%之聚合物組成分(A)中，包含大約1至大約10重量%之交聯劑組成分(B)。

【0012】 依照一實施例，該交聯劑組成分(B) 係選自於一種矽烷或一種矽氧烷，該矽烷或矽氧烷具有兩個或更多個反應性基，該些反應性基可在有水及組成分(F)存在時與聚合物(A)進行水解及/或縮合反應，或自行進行水解及/或縮合反應。

【0013】 依照一實施例，該聚合物組成分(A)係選自於一種聚有機矽氧烷，其包括主鏈化學式為 $[R_2SiO]$ 之二價單元，其中 R係選自於一種 C_1 - C_{10} 烷基；經Cl、F、N、O或S其中一者或多者所取代之一種 C_1 - C_{10} 烷基；一種苯基；一種 C_7 - C_{16} 烷基芳基；一種 C_7 - C_{16} 芳基烷基；一種 C_2 - C_4 聚亞烴基醚；或以上二者或更多者之組合。

【0014】 依照一實施例，該聚合物組成分(A) 具有之化學式為 $R^{2}_{3-a}R^1_aSi-Z-[R_2SiO]_x[R^1_2SiO]_y-Z-SiR^1_aR^{2}_{3-a}$ ，其中x為 0至10000；y為 0至1000；a為 0 至2；R為甲基。在另一面向中， R^1 係選自於一種 C_1 - C_{10} 烷基；經Cl、F、N、O或S其中一者或多者所取代之一種 C_1 - C_{10} 烷基；一種苯基；

一種C₇-C₁₆ 烷基芳基；一種C₇-C₁₆ 芳基烷基；一種C₂-C₄ 聚亞烴基醚；或以上二者或更多者之組合，且可有其他矽氧烷單元存在，較佳者為甲基、乙烯基或苯基，其存在之量少於莫耳百分比10%。在又一實施例中，R² 係選自於OH、一種C₁-C₈烷氧基、一種C₂-C₁₈烷氧基烷基、一種肟基烷基、一種環氧烷基、一種胺基烷基、一種羧基烷基、一種醯胺基烷基、一種醯胺基芳基、一種氨基甲酸酯基烷基，或以上二者或更多者之組合，而Z為 -O-、為鍵結，或為 -C₂H₄-。

【0015】 依照一實施例，本發明之組成物係以單一部分組成物（one part composition）來提供。

【0016】 依照一實施例，本發明之組成物包含100重量份之組成分(A)，0.1至大約10重量份之至少一交聯劑(B)、0.01至大約7重量份之一催化劑組成物(C)，其包含(i) 一種碳二亞胺官能化合物，以及(ii)一種胺基矽烷官能化合物、一種有機胺，或前揭二者之組合、0.1至大約5重量份之一種含胺基黏著促進劑或多種含胺基黏著促進劑之一混合物(D)、0至5重量份之一種胺基官能矽氧烷(E)，以及0至大約300重量份之組成分(F)，從而，本發明之組成物在沒有濕氣的情況下能夠儲存，而當暴露在環境空氣中時，本發明之組成物在濕氣存在之情況下能夠固化。

【0017】 依照一實施例，本發明之組成物為一種雙部分組成物（two-part composition），其包括：(i) 一第一部分，其包含該聚合物組成分(A)，以及視需要地包含填充劑組成分(G)；以及(ii) 一第二部分，其包含該交聯劑(B)、該催化劑組成物(C)，其包含(i) 一種碳二亞胺官能化合物，以及(ii) 一種胺基矽烷官能化合物、一種有機胺，或前揭二者之組合、一種含

胺基黏著促進劑或多種含胺基黏著促進劑之一混合物(D)，以及一種胺基官能矽氧烷(E)，其中(i)及(ii)係分開儲存，直到為用於固化而混合該些組成分(i)及(ii)時。

【0018】 依照一實施例，部分(i)包括100 重量份之組成分(A)，以及0至70重量份之組成分(F)；且部分(ii)包括0.1至10重量份之至少一交聯劑(B)、0.01至大約7重量份之一催化劑組成物(C)，其包含(i) 一種碳二亞胺官能化合物，以及(ii)一種胺基矽烷官能化合物、一種有機胺，或前揭二者之組合、0至5重量份之一種含胺基黏著促進劑或多種含胺基黏著促進劑之一混合物(D)，以及一種胺基官能矽氧烷(E)。

【0019】 在另一面向中，本發明提供一種提供硬化物之方法，該方法包括將本發明之組成物暴露在環境空氣中。

【0020】 依照一實施例，一種提供硬化物之方法包括將該第一部分及該第二部分合為一體，以及使二者之混合物固化。

【0021】 依照一實施例，本發明之組成物係存放在密封之儲存盒或具有出氣閥之可撓性袋子中，以在固化前對未固化之該組成物加以擠壓及/或塑形。

【0022】 在又一面向中，本發明提供從該組成物所形成之硬化性聚合物材料。

【0023】 依照一實施例，該硬化性聚合物材料係以如下形式存在：彈性或熱固性之密封劑、黏著劑、塗佈劑、膠封劑、經塑形之物品、模型，以及印模材料。

【0024】 本發明之組成物經發現，表現出良好之儲存穩定性以及對各

種表面之黏著性。在一實施例中，本發明之可固化組成物表現出對多種熱塑性表面之優異黏著度。

【圖式簡單說明】

【實施方式】

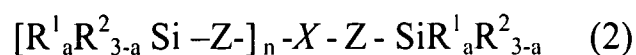
【0025】 本發明提供使用非金屬催化劑系統之可固化組成物。該些可固化組成物使用一催化劑組成物，該催化劑組成物包括一種碳二亞胺官能化合物，以及一種含胺基矽烷（例如可作為黏著促進劑者）、一種有機胺，或前揭二者之組合。本發明所指出之含有該碳二亞胺官能化合物與該含胺基矽烷及/或有機胺之該些組成物，在加速聚矽氧固化過程中之濕氣輔助縮合反應以產生交聯聚矽氧方面，表現出適於替代諸如DBTDL等有機錫化合物或其他金屬基催化劑之固化特性，前述之交聯聚矽氧可作為密封劑及室溫硫化（RTV）樹脂使用。由於有機錫催化劑相關規定將日趨嚴格，前述材料之無毒性質使其較有機錫催化劑更具吸引力及實用性。

【0026】 本發明提供一種可固化組成物，其包括：包含一反應性末端矽烷基（reactive terminal silyl group）之一聚合物組成分(A)、一交聯劑組成分(B)、一催化劑組成物(C)，該催化劑組成物(C)包含(i)一種碳二亞胺官能化合物，以及(ii)一種含胺基矽烷化合物（在本說明書中亦稱為胺基矽烷官能化合物）、一種有機胺，或前揭二者之組合。視需要地，該催化劑組成物亦可包含一種含胺基矽氧烷。該碳二亞胺官能化合物與該含胺基矽烷/矽氧烷之結合，可起到催化劑系統之作用，以使本發明之組成物在曝露於環境

空氣條件下實現固化。經發現，該些組成分在沒有金屬基催化劑，例如此等組合物中慣常使用之有機錫或其他金屬錯合物，之情況下，會起到催化劑之作用。因此，在一面向中，本發明之組成物實質上沒有可濕氣固化組成物所使用之金屬或金屬基催化劑組成分。在本說明書中，若一種組成物含有0.001重量份或更低之一種金屬催化劑或金屬基催化劑，則該組成物視為實質上沒有金屬催化劑或金屬基催化劑。本發明之組成物可更包含可固化組成物可能使用之其他選擇性組成分，像是，舉例而言，一種含胺基矽烷組成分(D)、一種胺基官能矽氧烷(E)、一填充劑組成分(F)，以及/或者輔助成分(G)。

【0027】 該聚合物組成分(A)可為具有反應性末端矽烷基之一種液態聚合物或以固態為主之一種聚合物。該聚合物組成分(A)不特別限於，且可選自於，期望用於特定目的或預定用途之可交聯聚合物 (cross-linkable polymer)。該聚合物組成分(A)之合適聚合物之非限制性示例包括聚有機矽氧烷(A1)或沒有矽氧烷鍵之有機聚合物(A2)，其中該些聚合物(A1)和(A2)包括反應性末端矽烷基。在一實施例中，該聚合物組成分(A)之存在量，可佔該可固化組成物大約10至大約90%之重量百分比。 在一實施例中，該可固化組成物包含大約100重量份之該聚合物組成分 (A)。

【0028】 如前文所述，該聚合物組成分(A)可包括廣泛之聚有機矽氧烷。在一實施例中，該聚合物組成分可包括化學式(2)之一種或多種聚矽氧烷及共聚物：



R^1 可選自於飽和 C_1 - C_{12} 烷基 (其可經一種或多種鹵素所取代 (例如, Cl、F、

O、S 或N 原子))、C₅-C₁₆環烷基、C₂-C₁₂烯基、C₇-C₁₆芳基烷基、C₇-C₁₆烷基芳基、苯基、C₂-C₄聚亞烴基醚，或以上二者或更多者之組合。例示性之較佳基團為甲基、三氟丙基 (trifluoropropyl) 及/或苯基。

【0029】 R² 可為對質子化劑有反應之基，例如水，且R² 可選自於OH、C₁-C₈烷氧基、C₂-C₁₈烷氧基烷基、胺基、烯氧基 (alkenyloxy)、肟基烷基、環氧烷基、胺基烷基、羧基烷基、醯胺基烷基、醯胺基芳基、氨基甲酸酯基烷基，或以上二者或更多者之組合。R²之例示性基包括OH、烷氧基、烯氧基、烷肟基、烷羧基、烷胺基、芳醯胺基，或以上二者或更多者之組合。

【0030】 Z 可為一鍵結，其係自下列各者所構成群組中選定之二價鍵連接單元 (divalent linking unit)：O_{1/2}、可含有O、S或N原子當中一者或多者之烴、醯胺、脲烷、醚、酯、脲單元，或以上二者或更多者之組合。若該連接基Z為烴基，則Z係透過SiC鍵而連接至矽原子。在一實施例中，Z係選自於 C₁-C₁₄亞烴基。

【0031】 X係選自於一種聚胺甲酸酯；一種聚酯；一種聚醚；一種聚碳酸酯；一種聚烯；一種聚丙烯；一種聚醚酯，以及具有R₃SiO_{1/2}、R₂SiO、RSiO_{3/2}及/或SiO_{4/2}之單元之一種聚有機矽氧烷，其中R係選自於一種C₁-C₁₀烷基；經Cl、F、N、O或S其中一者或多者所取代之一種C₁-C₁₀烷基；一種苯基；一種C₇-C₁₆ 烷基芳基；一種C₇-C₁₆ 芳基烷基；一種C₂-C₄ 聚亞烴基醚；或以上二者或更多者之組合。X可為自下列各者所構成群組中選定之二價或多價聚合物單元：矽氧基單元 (siloxy units)，其係透過氧或烴基而連接至含有如前文所述之反應性基R²之末端矽烷基、聚醚、亞烴、異亞烴、

聚酯，或聚胺甲酸酯單元，其係透過烴基而連接至包含如前文所述之一個或多個反應性基 R^2 之矽原子。該烴基X可含有一個或多個雜原子，例如N、S、O或P，而形成醯胺類、酯類、醚類、脲烷、酯類、尿素。在一實施例中，X之平均聚合度(P_n) 應大於6，例如，聚有機矽氧烷單元 $R_3SiO_{1/2}$ 、 R_2SiO 、 $RSiO_{3/2}$ 及/或 $SiO_{4/2}$ 。在化學式(2)中，n為0至100，較佳者為 1，而a為0至2，較佳者為 0至1。

【0032】 單元X之組成分之非限制性示例包括聚氧化烯聚合物 (polyoxyalkylene polymers)，例如聚氧乙烯 (polyoxyethylene)、聚氧丙烯 (polyoxypropylene)、聚氧丁烯 (polyoxybutylene)、聚氧乙烯-聚氧丙烯共聚物、聚氧四甲烯 (polyoxytetramethylene)，或聚氧丙烯-聚氧丁烯共聚物；乙烯-丙烯共聚物、聚異丁烯 (polyisobutylene)、聚氯丁二烯 (polychloroprene)、聚異戊二烯 (polyisoprene)、聚丁二烯 (polybutadiene)、異丁烯與異戊二烯之共聚物、異戊二烯或丁二烯與丙烯腈及/或苯乙烯之共聚物，或烴聚合物，例如經由將聚烯聚合物氫化而得之氫化聚烯聚合物 (hydrogenated polyolefin polymers)；聚酯聚合物，其係經由將二元酸（例如己二酸或鄰苯二甲酸）與乙二醇縮合而製造、以聚碳酸酯 (polycarbonates) 製造，或經由將內酯開環聚合 (ring-opening polymerization) 而製造；聚丙烯酸酯 (polyacrylic acid ester)，其係經由將單體，例如 C_2 - C_8 烷基丙烯酸酯 (C_2 - C_8 -alkyl acrylates)、乙烯基聚合物，經自由基聚合反應而產生，例如丙烯酸酯之丙烯酸酯共聚物 (acrylic acid ester copolymer)，譬如丙烯酸乙酯 (ethyl acrylate) 或丙烯酸丁酯 (butyl acrylate) 及乙酸乙烯酯 (vinyl acetate)、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯 (methyl methacrylate)、丙烯醯胺

(acrylamide) 或苯乙烯；接枝聚合物，其係經由將上述有機聚合物與乙烯基單體聚合而產生；多硫聚合物；聚醯胺聚合物，例如經由 ϵ -己內醯胺 (ϵ -caprolactam) 之開環聚合反應而產生之尼龍 6、經由六亞甲基二胺 (hexamethylenediamine) 與己二酸等之聚縮合反應而產生之尼龍 6.6、經由 ϵ -胺基月桂內醯胺 (ϵ -aminolauro-lactam)、共聚合聚醯胺 (copolymeric polyamides)、聚胺甲酸酯 (polyurethanes) 或聚脲之開環聚合反應而產生之尼龍 12。

【0033】 特別合適之聚合物包括，但不限於，聚矽氧烷、聚氧化烯、飽和烴聚合物，例如聚異丁烯、氫化之聚丁二烯及氫化之聚異戊二烯、或聚乙烯、聚丙烯、聚酯、聚碳酸酯、聚胺甲酸酯、聚脲聚合物及前述之類似物。進一步言之，飽和烴聚合物、聚氧化烯，以及乙烯基共聚物係特別適當者，因其低玻璃轉化溫度使其在低溫（亦即低於 0°C ）時，仍有高度可撓性。

【0034】 化學式(2)之該些反應性矽烷基，可經由使用含有一種官能基之矽烷而引入，該官能基具有經由已知方法與不飽和烴起反應之能力，該些已知方法包括矽氫化反應 (hydrosilylation)，或SiOH基、胺基烷基、HOOC-烷基、HO-烷基或HO-芳基、HS-烷基或HS-芳基、Cl(O)C-烷基或Cl(O)C-芳基、環氧烷基 (epoxyalkyl group)，或環氧環烷基 (epoxycycloalkyl group) 在預聚物中之反應，該預聚物將透過縮合或開環反應而連接至一反應性矽烷基。主要實施例之示例包括如下：

- (i) 具有一 SiOH 基之矽氧烷預聚物，該 SiOH 基可與一種矽烷(L基) $\text{SiR}_a^1\text{R}_{3-a}^2$ 進行縮合反應，從而生成一矽氧鍵 $\equiv\text{Si}-\text{O}-\text{SiR}_a^1\text{R}_{3-a}^2$ ，

而離去基(L-基)之加成產物及氫(L-基 +H)則被釋放出來；

- (ii) 具有一不飽和基之矽烷，該不飽和基能夠透過矽氫化反應或自由基反應，與矽烷之一 SiH 基或經自由基活化之基（例如 SiH 基或一種不飽和基）起反應；以及
- (iii) 包含有機或無機預聚物之矽烷，該些預聚物具有 OH 基、SH 基、胺基、環氧基、-COCl 基、-COOH 基，該些基可與環氧基、異氰酸基、OH 基、SH 基、氰氧基、羧基鹵化物（carboxylic halogenides）、反應性烷基鹵化物（reactive alkylhalogenides）、內酯、內醯胺，或胺起互補反應，以將該反應性預聚物與有機官能矽烷（organofunctional silanes）連接，以產生一種矽烷基官能聚合物（silyl functional polymer）。

【0035】 適合方法(i)之矽烷包括烷氧基矽烷，特別是四烷氧基矽烷（tetraalkoxysilanes）、二烷氧基矽烷及三烷氧基矽烷（di-and trialkoxysilanes）、二乙醯氧基矽烷及三乙醯氧基矽烷（di-and triacetoxysilanes）、二酮肟基矽烷及三酮肟基矽烷（di-and triketoximato-silanes）、二烯氧基矽烷及三烯氧基矽烷（di-and trialkenyloxysilanes）、二胺甲醯基矽烷及三胺甲醯基矽烷（di-and tricarbonamidossilanes），其中前述矽烷之矽原子之殘基，係經取代或未經取代之烴。方法(i)之其他非限制性矽烷包括烷基三烷氧基矽烷（alkyltrialkoxysilanes），例如乙烯基三甲氧基矽烷（vinyltrimethoxysilane）、甲基三甲氧基矽烷（methyltrimethoxysilane）、丙基三甲氧基矽烷（propyltrimethoxysilane）、胺基烷基三甲氧基矽烷

(aminoalkyltrimethoxysilane) 、 乙 基 三 乙 醯 氧 基 矽 烷 (ethyltriacetoxysilane) 、 甲 基 - 或 丙 基 - 三 乙 醯 氧 基 矽 烷 (methyl- or propyltriacetoxysilane) 、 甲 基 三 丁 酮 肟 基 矽 烷 (methyltributanonoximosilane) 、 甲 基 三 丙 烯 氧 基 矽 烷 (methyltripropenyloxysilane) 、 甲 基 三 苄 醯 胺 基 矽 烷 (methyltribenzamidosilane) ， 或 甲 基 三 乙 醯 胺 基 矽 烷 (methyltriacetamidossilane) 。 適 合 依 方 法 (i) 進 行 反 應 之 預 聚 物 包 括 具 SiOH 基 末 端 之 聚 烷 基 矽 氧 烷 (SiOH-terminated polyalkylsiloxanes) ， 其 可 與 有 可 水 解 基 附 接 至 矽 原 子 之 一 種 矽 烷 進 行 縮 合 反 應 。 例 示 性 之 具 SiOH 基 末 端 之 聚 烷 基 矽 氧 烷 包 括 聚 二 甲 基 矽 氧 烷 (polydimethylsiloxanes) 。

【0036】 適 合 方 法 (ii) 之 矽 烷 包 括 烷 氧 基 矽 烷 ， 特 別 是 三 烷 氧 基 矽 烷 ($\text{HSi}(\text{OR})_3$) ， 例 如 三 甲 氧 基 矽 烷 、 三 乙 氧 基 矽 烷 (triethoxysilane) 、 甲 基 二 乙 氧 基 矽 烷 (methyldiethoxysilane) 、 甲 基 二 甲 氧 基 矽 烷 (methyldimethoxysilane) ， 以 及 苯 基 二 甲 氧 基 矽 烷 (phenyldimethoxysilane) ； 甲 基 二 乙 醯 氧 基 矽 烷 (methyldiacetoxysilane) 及 苯 基 二 乙 醯 氧 基 矽 烷 (phenyldiacetoxysilane) 。 氫 氯 矽 烷 (Hydrogenchlorosilanes) 原 則 上 是 可 能 的 ， 但 由 於 在 烷 氧 基 、 醯 氧 基 等 處 有 額 外 之 鹵 原 子 取 代 ， 因 此 較 不 理 想 。 其 他 適 當 之 矽 烷 包 括 具 有 不 飽 和 基 之 有 機 官 能 矽 烷 ， 該 些 不 飽 和 基 可 以 諸 如 乙 烯 基 、 丙 烯 基 、 巰 基 烷 基 (mercaptoalkyl) 或 丙 烯 酸 基 之 自 由 基 加 以 活 化 。 非 限 制 性 之 示 例 包 括 ， 乙 烯 基 三 甲 氧 基 矽 烷 、 巰 基 丙 基 三 甲 氧 基 矽 烷 (mercaptopropyltrimethoxysilane) 、 甲 基 丙 醯 氧 基 丙 基 三 甲 氧 基 矽 烷 (methacryloxypropyltrimethoxysilane) 。 適 合 依 方 法 (ii) 進 行 反 應 之 預 聚 物

包括經乙烯基末端聚烷基矽氧烷，較佳者為聚二甲基矽氧烷、具有不飽和基之烴，該些不飽和基可進行矽氫化反應，或可與一矽烷之相應有機官能基，其包括，舉例而言，一種不飽和烴或 $-\text{SiH}$ 基，進行經自由基引發之接枝反應。

【0037】 將矽烷基引入烴聚合物之另一方法可為將不飽和烴單體與前述矽烷之不飽和基進行共聚合反應。將不飽和基引入一種烴預聚物可包括，舉例而言，在矽原子之游離烴部分 (free hydrocarbon moiety) 聚合後，使用烯基鹵化物作為鏈停止劑。

【0038】 前述矽烷與預聚物間之所欲反應產物包含以下結構：
 $-\text{SiR}_2\text{O}-\text{SiR}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{SiR}_a^1\text{R}_{3-a}^2$ ，或 $(\text{hydrocarbon})-[\text{Z}-\text{SiR}_a^1\text{R}_{3-a}^2]_{1-50}$
 適合方法(iii)之矽烷包括，但不限於，烷氧基矽烷，特別是具有待與 $-\text{OH}$ 、 $-\text{SH}$ 、胺基、環氧基、 $-\text{COCl}$ 基或 $-\text{COOH}$ 基進行反應之有機官能基之矽烷。

【0039】 在一實施例中，這些矽烷具有一種異氰酸烷基 (isocyanatoalkyl group)，例如 γ -異氰酸基丙基三甲氧基矽烷 (gamma-isocyanatopropyltrimethoxysilane)、 γ -異氰酸基丙基甲基二甲氧基矽烷 (gamma-isocyanatopropylmethyldimethoxysilane)、 γ -異氰酸基丙基三乙氧基矽烷 (gamma-isocyanatopropyltriethoxysilane)、 γ -環氧丙氧基丙基乙基二甲氧基矽烷 (gamma-glycidoxypropylethyldimethoxysilane)、 γ -環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷 (gamma-glycidoxypropyltrimethoxysilane)、 γ -環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷 (gamma-glycidoxypropyltrimethoxysilane)、 γ -(3,4-環氧環己烷基)乙基三甲氧基矽烷 (gamma-(3,4-epoxycyclohexyl)ethyltrimethoxysilane)、環氧基亞胺基三甲氧

基矽烷 (epoxylimonyltrimethoxysilane)、N-(2-胺基乙基)-胺基丙基三甲氧基矽烷 (N-(2-aminoethyl)-aminopropyltrimethoxysilane)、 γ -胺基丙基三乙氧基矽烷 (gamma-aminopropyltriethoxysilane)、 γ -胺基丙基三甲氧基矽烷 (gamma-aminopropyltrimethoxysilane)、 γ -胺基丙基甲基二甲氧基矽烷 (gamma-aminopropylmethyldimethoxysilane)、 γ -胺基丙基甲基二乙氧基矽烷 (gamma-aminopropylmethyldiethoxysilane)，等等。

【0040】 在一實施例中，所欲者為在封閉型胺 (blocked amines) 及異氰酸酯($Z'-X$) $n-Z'$ 當中擇一，以先進行徹底混合，再進行偶合反應。封閉劑之示例揭露於歐洲專利EP 0947531號，而使用雜環氮化合物 (heterocyclic nitrogen compounds)，例如己內醯胺 (caprolactam) 或丁酮肟 (butanone oxime)，或使用環酮 (cyclic ketones) 之其他封閉程序，係參考美國專利第 6,827,875號，以上專利之全部內容茲以此參照方式納入本說明書。

【0041】 適合依方法(iii)進行反應之預聚物之示例包括，但不限於，具OH基之聚氧化烯 (polyalkylene oxides)，較佳者為具高分子量 (M_w) (重量平均分子量 > 6000 g/莫耳) 及聚合度分布性 (polydispersity) M_w/M_n 小於 1.6 者；具有殘餘NCO基之氨基甲酸酯，例如NCO官能基化 (NCO functionalized) 之聚氧化烯，特別是封閉型異氰酸酯 (blocked isocyanates)。預聚物自下列所組成之群組中選定：具有-OH基、-COOH基、胺基、環氧基之烴，該些基可與相應矽烷之環氧基、異氰酸基、胺基、羧基鹵化物 (carboxyhalogenide)，或鹵烷基互補地反應，該些相應矽烷具有對最終固化有用之更多反應性基。適於將NCO基引入一聚醚之異氰酸酯可包括甲苯二異氰酸酯 (tolulene diisocyanate)、二苯基甲烷二異氰酸酯 (diphenylmethane

diisocyanate)，或二甲苯二異氰酸酯 (xylene diisocyanate)，或者是脂族聚異氰酸酯 (aliphatic polyisocyanate)，例如異佛酮二異氰酸酯 (isophorone diisocyanate)，或六亞甲基異二氰酸酯 (hexamethylene diisocyanate)。

【0042】 X單元之聚合度，取決於對硬化產物之黏度及機械特性之要求。若 X為一種聚二甲基矽氧烷單元，基於數目平均分子量 M_n 之平均聚合度，較佳者為7至 5000矽氧基單元，更佳者為200至2000單元。為達到> 5 MPa之足夠拉伸強度，> 250之平均聚合度 P_n 是適當的，這樣，聚二甲基矽氧烷在25 °C之溫度下便可有大於1000 mPa.s之黏度。若X為非屬聚矽氧烷單元之一種烴單元，則相對於聚合度之黏度便高很多。

【0043】 X單元之聚合度，取決於對硬化產物之黏度及機械特性之要求。若 X為一種聚二甲基矽氧烷單元，基於數目平均分子量 M_n 之平均聚合度，較佳者為7至 5000矽氧基單元，更佳者為200至2000單元。為達到> 5 MPa之足夠拉伸強度，> 250之平均聚合度 P_n 是適當的，這樣，聚二甲基矽氧烷在25 °C之溫度下便可有大於1000 mPa.s之黏度。若X為非屬聚矽氧烷單元之一種烴單元，則相對於聚合度之黏度便高很多。

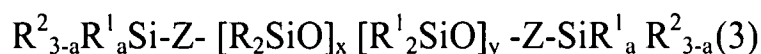
【0044】 聚氧化烯聚合物合成方法之示例包括，但不限於，一種使用鹼金屬催化劑，例如KOH，之聚合方法、一種使用過渡金屬化合物紫質錯合物 (porphyrin complex) 催化劑，例如反應一種有機鋁化合物而得之錯合物，之聚合方法、一種使用複合金屬氰化物錯合物 (composite metal cyanide complex) 催化劑之聚合方法，該些方法係揭露於，舉例而言，美國專利第3,427,256號、第3,427,334號、第3,278,457號、第3,278,458號、第3,278,459號、第3,427,335號、第6,696,383號，及第 6,919,293號。

【0045】 若X基係選自於烴聚合物，則具有異丁烯單元之聚合物或共聚物，便因其物理特性，諸如絕佳之耐候性、絕佳之耐熱性，以及氣體及濕度之低穿透性，而係特別理想者。

【0046】 前述單體之示例包括，具有4至12個碳原子之烯烴、乙烯基醚、芳族乙烯基化合物（aromatic vinyl compound）、乙烯基矽烷（vinylsilanes），及丙烯基矽烷（allylsilanes）。前述共聚物組成分之示例包括，1-丁烯、2-丁烯、2-甲基-1-丁烯、3-甲基-1-丁烯、戊烯、4-甲基-1-戊烯、己烯、乙烯基環己烯（vinylcyclohexene）、甲基乙烯基醚（methyl vinyl ether）、乙基乙烯基醚（ethyl vinyl ether）、異丁基乙烯基醚（isobutyl vinyl ether）、苯乙烯、 α -甲基苯乙烯（ α -methylstyrene）、二甲基苯乙烯（dimethylstyrene）、 β -蒎烯（ β -pinene）、茚（indene），以及，舉例而言，但不限於，乙烯基三烷氧基矽烷（vinyltrialkoxysilanes），例如乙烯基三甲氧基矽烷（vinyltrimethoxysilane）、乙烯基亞基二氯矽烷（vinylmethyldichlorosilane）、乙烯基二甲基甲氧基矽烷（vinyl dimethylmethoxysilane）、二乙烯基二氯矽烷（divinyldichlorosilane）、二乙烯基二甲氧基矽烷（divinyldimethoxysilane）、丙烯基三氯矽烷（allyltrichlorosilane）、丙烯基甲基二氯矽烷（allylmethyldichlorosilane）、丙烯基二甲基甲氧基矽烷（allyldimethylmethoxysilane）、二烯丙基二氯矽烷（diallyldichlorosilane）、二烯丙基二甲氧基矽烷（diallyldimethoxysilane）、 γ -甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷（gamma-methacryloyloxypropyltrimethoxysilane），以及 γ -甲基丙烯醯氧基丙基二甲基甲氧基矽烷

(gamma-methacryloyloxy-propyl-methyldimethoxysilane)。

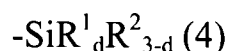
【0047】 在一實施例中，前述聚合物組成分 (A)可為化學式(3)之一聚合物：



其中 R^1 、 R^2 及 Z 係如前文化學式(2)所定義； R 為 C_1 - C_6 烷基（一例示性烷基為甲基）； a 為0至2； x 為0至大約10,000，較佳者為11至大約2500；而 y 為0至大約1,000，較佳者為0至500。在一實施例中，在化學式(3)之一化合物中， Z 為一鍵結或二價之一種 C_2 - C_{14} -亞烴基，尤佳者為 $-C_2H_4-$ 。

【0048】 含聚矽氧烷之合適聚合物(A1)之非限制性示例包括，舉例而言，以矽醇基終結之聚二甲基矽氧烷（silanol-stopped polydimethylsiloxane）、以矽醇基或烷氧基終結之聚有機矽氧烷，例如以甲氧基終結之聚二甲基矽氧烷、以烷氧基終結之聚二甲基矽氧烷-聚二苯基矽氧烷共聚物（polydimethylsiloxane-polydiphenylsiloxane copolymer），及以矽醇基或烷氧基終結之經氟烷基取代之矽氧烷，像是聚(甲基 3,3,3-三氟丙基)矽氧烷（poly(methyl 3,3,3-trifluoropropyl)siloxane）及聚(甲基3,3,3-三氟丙基)矽氧烷 - 聚二甲基矽氧烷共聚物（poly(methyl 3,3,3-trifluoropropyl)siloxane-polydimethyl siloxane copolymer）。該聚有機矽氧烷組成分(A1)之存在量，可佔前述組成物大約10至大約90%之重量百分比，或以100重量份之量存在。在一較佳實施例中，該聚有機矽氧烷組成分所具有之平均鏈長之範圍係在大約10至大約2500矽氧基單元，且其黏度之範圍在25°C溫度中為大約10至大約500,000 mPa.s。

【0049】 作為替代方案，該組成物可包括無矽氧烷單元之矽烷基末端（silyl-terminated）有機聚合物(A2)，其係經由與含矽氧烷聚合物(A1)相仿之縮合反應進行固化。與聚有機矽氧烷聚合物(A1)相似，適合做為該聚合物組成分(A)之有機聚合物 (A2)包含一末端矽烷基。在一實施例中，該末端矽烷基可為下列化學式(4)者：



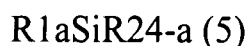
其中 R^1 、 R^2 及 a 如前文所定義。

【0050】 不含矽氧烷之適當有機聚合物之示例包括，但不限於，矽烷化聚胺甲酸酯（SPUR）、矽烷化聚酯、矽烷化聚醚、矽烷化聚碳酸酯、諸如聚乙烯、聚丙烯等矽烷化聚烯烴、矽烷化聚酯醚，以及前述二者或更多者之組合。該不含矽氧烷之有機聚合物之存在量，可佔前述組成物大約10至大約90%之重量百分比，或可以100重量份之量存在。

【0051】 在一實施例中，該聚合物組成分 (A) 可為一種矽烷化聚胺甲酸酯（SPUR）。此等可濕氣固化化合物係本發明所屬技術領域所已知者，一般而言可經由各種方法獲得，該些方法包括(i)將具異氰酸酯末端（isocyanate-terminated）之一種聚胺甲酸酯（PUR）預聚物與適當之一種矽烷反應，例如，不但在其矽原子處具有諸如烷氧基等可水解官能基，同時也具有活性含氫官能基，譬如硫醇、一級胺或二級胺（後者較佳）等等，之矽烷；或 (ii) 將具羥基末端（hydroxyl-terminated）之一種PUR（聚胺甲酸酯）預聚物，與具異氰酸酯末端之一種適當矽烷反應，例如擁有1至3個烷氧基之矽烷。前述反應之細節，以及製備本說明書所用具異氰酸酯末端

及具羥基末端之PUR預聚物之細節，可在諸如以下之文件中發現：美國專利第4,985,491號、第5,919,888號、第6,207,794號、第6,303,731號、第6,359,101號及第6,515,164號；已公開之美國專利申請案第2004/0122253號及第2005/0020706號（具異氰酸酯末端之PUR預聚物）、美國專利第3,786,081號及第4,481,367號（具羥基末端之PUR預聚物）、美國專利第3,627,722號、第3,632,557號、第3,971,751號、第5,623,044號、第5,852,137號、第6,197,912號及第6,310,170號（從具異氰酸酯末端之PUR預聚物與諸如胺基烷氧基矽烷(aminoalkoxysilane)等反應性矽烷之反應中獲得之可濕氣固化SPUR（經矽烷修飾/具矽烷末端之聚胺甲酸酯））；以及美國專利第4,345,053號、第4,625,012號、第6,833,423號；以及已公開之美國專利申請案第2002/0198352號（從具羥基末端之PUR預聚物與異氰酸矽烷之反應中獲得之可濕氣固化SPUR）。前述所有文件之全部內容茲以此參照方式納入本說明書。可濕氣固化SPUR材料之其他示例包括美國專利第7,569,653號所說明者，該專利所揭示之全部內容茲以此參照方式納入本說明書。

【0052】 該聚矽氧烷組成物可更包括一交聯劑或一鏈延長劑作為組成分(B)。在一實施例中，該交聯劑為化學式(5)者：



其中 R^2 可為如前文所述， R^1 可為如前文所述，而 a 為0至3。作為替代方案，該交聯劑組成分可為化學式(5)者之縮合產物，其中，一個或多個（但並非全部） R^2 基，係在水存在之情況下經水解及釋放，然後中間產物矽醇進行縮合反應以給出Si-O-Si 鍵結及水。由此產生之化合物之平均聚合度可為2

至10矽單元。

【0053】 在本說明書中，交聯劑一詞包括含有一種額外反應性組成分之一化合物，該反應性組成分具有至少2個可水解化基，以及每個分子有少於3個矽原子不在(A)之定義下。在一實施例中，該交聯劑或鏈延長劑可選自於一種烷氧矽烷 (alkoxysilane)、一種烷氧矽氧烷 (alkoxysiloxane)、一種肟矽烷 (oximosilane)、一種肟矽氧烷 (oximosiloxane)、一種環氧矽烷 (epoxysilane)、一種環氧矽氧烷 (epoxysiloxane)、一種胺基矽烷 (aminosilane)、一種羧基矽烷 (carboxysilane)、一種羧基矽氧烷 (carboxysiloxane)、一種烷基醯胺基矽烷 (alkylamidossilane)、一種烷基醯胺基矽氧烷 (alkylamidossiloxane)、一種芳基醯胺基矽烷 (arylamidossilane)、一種芳基醯胺基矽氧烷 (arylamidossiloxane)、一種烷氧基胺基矽烷 (alkoxyaminosilane)、一種烷芳基胺基矽氧烷 (alkaryaminosiloxane)、一種烷氧基胺甲醯基矽烷 (alkoxycarbamatosilane)、一種烷氧基胺甲醯基矽氧烷 (alkoxycarbamatosiloxane)、一種亞胺基矽烷 (imidatosilane)、一種脲基矽烷 (ureidosilane)、一種異氰酸基矽烷 (isocyanatosilane)、一種硫異氰酸基矽烷 (thioisocyanatosilane)，以及前述二者或更多者之組合。適當之交聯劑之示例包括，但不限於，四乙基矽氧烷 (TEOS)；甲基三甲氧基矽烷 (MTMS)；甲基三乙氧基矽烷 (methyltriethoxysilane)；乙烯基三甲氧基矽烷 (vinyltrimethoxysilane)；乙烯基三乙氧基矽烷 (vinyltriethoxysilane)；甲基本基二甲氧基矽烷 (methylphenyldimethoxysilane)；3,3,3-三氟丙基三甲氧基矽烷 (3,3,3-trifluoropropyltrimethoxysilane)；甲基三乙醯氧基矽烷 (methyltriacetoxysilane)；乙烯基三乙醯氧基矽烷 (vinyltriacetoxysilane)；

乙基三乙醯氧基矽烷 (ethyltriacetoxysilane) ; 二丁氧基二乙醯氧基矽烷 (di-butoxydiacetoxysilane) ; 苯基三氧代丙氧基矽烷 (phenyltripropionoxysilane) ; 甲基三 (甲基乙基酮肟) 矽烷 (methyltris(methylethylketoxime)silane) ; 乙烯基三 (甲基乙基酮肟) 矽烷 (vinyltris(methylethylketoxime)silane) ; 3,3,3-三氟丙基三 (甲基乙基酮肟) 矽烷 (3,3,3-trifluoropropyltris(methylethylketoxime)silane) ; 甲基三 (異丙烯氧基) 矽烷 (methyltris(isopropenoxy)silane) ; 乙烯基三 (異丙烯氧基) 矽烷 (vinyltris(isopropenoxy)silane) ; 聚矽酸乙酯 (ethylpolysilicate) ; 二甲基四乙醯氧基二矽氧烷 (dimethyltetraacetoxydisiloxane) ; 四 -n- 正矽酸丙酯 (tetra-n-propylorthosilicate) ; 甲基二甲氧基 (乙基甲基酮肟) 矽烷 (methyl dimethoxy(ethylmethylketoximo)silane) ; 甲基甲氧基雙 (乙基甲基酮肟) 矽酸 (methylmethoxybis-(ethylmethylketoximo)silane) ; 甲基二甲氧基 (乙縮醛肟) 矽烷 (methyl dimethoxy(acetaldoximo)silane) ; 甲基二甲氧基 (N-甲基胺甲醯基) 矽烷 (methyl dimethoxy(N-methylcarbamato)silane) ; 乙基二甲氧基 (N-甲基-胺甲醯基) 矽烷 (ethyl dimethoxy(N-methylcarbamato)silane) ; 甲基二甲氧基異丙烯氧基矽烷 (methyl dimethoxyisopropenoxysilane) ; 三甲氧基異丙烯氧基矽烷 (trimethoxyisopropenoxysilane) ; 甲基三-異-丙烯氧基矽烷 (methyltri-iso-propenoxysilane) ; 甲基二甲氧基 (丁 -2- 烯 -2- 氧基) 矽烷 (methyl dimethoxy(but-2-ene-2-oxy)silane) ; 甲基二甲氧基 (1- 苯基乙烯氧基) 矽烷 (methyl dimethoxy(1-phenylethenoxy)silane) ; 甲基二甲氧基-2 (1- 羧基乙氧基) 丙烯氧基矽烷 (methyl dimethoxy-2(1-carboethoxypropenoxy)silane) ; 甲基甲氧基二-N-甲基胺基矽烷 (methylmethoxydi-N-methylaminosilane) ; 乙

烯基二甲氧基甲基胺基矽烷 (vinyl dimethoxymethylaminosilane) ; 四-N,N-二乙基胺基矽烷 (tetra-N,N-diethylaminosilane) ; 甲基二甲氧基甲基胺基矽烷 (methyl dimethoxymethylaminosilane) ; 甲基三環己基胺基矽烷 (methyltricyclohexylaminosilane) ; 甲基二甲氧基乙基胺基矽烷 (methyl dimethoxyethylaminosilane) ; 二甲基二-N,N-二甲基胺基矽烷 (dimethyldi-N,N-dimethylaminosilane) ; 甲基二甲氧基異丙基胺基矽烷 (methyl dimethoxyisopropylaminosilane) ; 二甲基二-N,N-二乙基胺基矽烷 (dimethyldi-N,N-diethylaminosilane) ; 乙基二甲氧基 (N-乙基丙醯胺基) 矽烷 (ethyl dimethoxy (N-ethylpropionamido) silane) ; 甲基二甲氧基 (N-甲基乙醯胺基) 矽烷 (methyl dimethoxy (N-methylacetamido) silane) ; 甲基三 (N-甲基乙醯胺基) 矽烷 (methyltris (N-methylacetamido) silane) ; 乙基二甲氧基 (N-甲基乙醯胺基) 矽烷 (ethyl dimethoxy (N-methylacetamido) silane) ; 甲基三 (N-甲基苄醯胺基) 矽烷 (methyltris (N-methylbenzamido) silane) ; 甲基甲氧基雙 (N-甲基乙醯胺基) 矽烷 (methylmethoxybis (N-methylacetamido) silane) ; 甲基二甲氧基 (己內醯胺) 矽烷 (methyl dimethoxy (caprolactamo) silane) ; 三甲氧基 (N-甲基乙醯胺基) 矽烷 (trimethoxy (N-methylacetamido) silane) ; 甲基二甲氧基乙基乙醯亞胺基矽烷 (methyl dimethoxyethylacetimidatosilane) ; 甲基二甲氧基-丙基乙醯亞胺基矽烷 (methyl dimethoxypropylacetimidatosilane) ; 甲基二甲氧基 (N,N',N'-三甲基脲基) 矽烷 (methyl dimethoxy (N,N',N'-trimethylureido) silane) ; 甲基二甲氧基 (N-丙烯基-N',N'-二甲基脲基) 矽烷 (methyl dimethoxy (N-allyl-N',N'-dimethylureido) silane) ; 甲基二甲氧基 (N-

苯基 -N',N'- 二 甲 基 脲 基) 矽 烷
 (methyldimethoxy(N-phenyl-N',N'-dimethylureido)silane)；甲基二甲氧基異
 氰酸矽烷 (methyldimethoxyisocyanatosilane)；二甲氧基二異氰酸矽烷
 (dimethoxydiisocyanatosilane)；甲基二甲氧基-硫異氰酸矽烷
 (methyldimethoxythioisocyanatosilane)；甲基甲氧基二硫異氰酸矽烷
 (methylmethoxydithioisocyanatosilane)，或以上二者或更多者之組合。該交
 聯劑之存在量，可佔該組成物大約1至大約10%之重量百分比，或相對於每
 100重量份之該聚合物組成分(A)而言，為大約0.1至大約10重量份。

【0054】 未被該預聚物Z'-X-Z'間之反應所消耗且包含選自於R⁴之額
 外功能基之額外烷氧矽烷，其佔組成分及(A)大於0.1%之重量百分比，亦可
 作為黏著促進劑，此等烷氧矽烷係被定義及計入為組成分(D)之下。

【0055】 本發明之可固化組成物包括一催化劑組成物(C)，其包含(i)
 一種碳二亞胺官能化合物，以及(ii)一種胺基矽烷官能化合物、一種有機胺，
 或前揭二者之組合。該催化劑組成物(C)係作為該碳二亞胺官能化合物與該
 胺基矽烷官能化合物及/或有機胺之一混合物而提供。發明人發現，一碳二
 亞胺官能化合物與一胺基矽烷官能化合物及/或有機胺之混合物，可作為一
 催化劑，催化該組成物在曝露於環境空氣條件下之固化，但將這些化合物
 分別加入一可固化組成物時，則無催化效果被觀察到。

【0056】 該碳二亞胺官能化合物為包含至少一個碳二亞胺官能基
 (-N=C=N-)之一種化合物。該碳二亞胺官能化合物可為一種單元碳二亞
 胺 (monocarbodiimide)、一種多元碳二亞胺 (polycarbodiimide)、一種二氧
 化矽接枝碳二亞胺 (silica grafted carbodiimide)、一種矽烷化碳二亞胺

(silylated carbodiimide)，或以上二者或更多者之組合。

【0057】 有用之單元碳二亞胺包括化學式為 $R^6-(N=C=N)-R^7$ 之物質，其中 R^6 及 R^7 為相同或相異，且可選自於氫、一種烴基、一種含氮烴基、一種含氧烴基，以及/或者一種含矽烴基。在一實施例中， R^6 及 R^7 可為一種 C_1 - C_{12} 脂族基、一種 C_6 - C_{18} 芳族基，或一種芳香脂族基。在一實施例中， R^6 及 R^7 係獨立選自於氫、一種烷基，譬如甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、戊基、2-甲基丁基、己基、庚基、辛基、2-乙基己基、壬基、癸基、十一烷基、十二烷基等等；一種烯基，譬如丙烯基、丁烯基、異丁烯基、戊烯基、2-乙基己烯基、辛烯基等等；一種環烷基，譬如環戊基、環己基、甲基環戊基、乙基環戊基等等；一種芳基，譬如苯基、萘基（naphthyl）等等；經烷基取代之一種芳基，譬如經烷基取代之苯基，舉例而言，甲醯基（toluyl）、異丙基苯基（isopropylphenyl）、二異丙基苯基（diisopropylphenyl）、三異丙基苯基（triisopropylphenyl）、壬基苯基（nonylphenyl）等等；一種芳烷基，譬如苄基、苯基等等。

【0058】 單元碳二亞胺之示例包括，但不限於，二異丙基碳二亞胺（di-isopropyl-carbodiimide）、二丁基碳二亞胺（di-n-butyl-carbodiimide）、甲基三級丁基碳二亞胺（methyl-tert-butyl-carbodiimide）、二環己基碳二亞胺（dicyclohexylcarbodiimide）、二苯基碳二亞胺（diphenyl-carbodiimide）、二(對甲苯)碳二亞胺（di-p-tolyl-carbodiimide）、4,4'-雙十二烷基-二苯基-碳二亞胺（4,4'-didodecyl-diphenyl-carbodiimide）、二苯基單元碳二亞胺（diphenyl-mono-carbodiimides），其中鄰（ortho）碳二亞胺基位置之苯基部分，係被一種烷基、烷氧基、芳基及芳烷基自由基所取代，等等。被取代

二苯基單元碳二亞胺之示例包括，但不限於，2,2'-二乙基-二苯基-碳二亞胺 (2,2'-diethyl-di-phenyl-carbodiimide)、2,2'-二異丙基-二苯基-碳二亞胺 (2,2'-di-isopropyl-diphenyl-carbodiimide)、2,2'-二乙氧基-二苯基-碳二亞胺 (2,2'-diethoxy-diphenyl-carbodiimide)、2,6,2'6'-四乙基-二苯基-碳二亞胺 (2,6,2'6'-tetra-ethyl-diphenyl-carbodiimide)、2,6,2'6'-四異丙基-二苯基-碳二亞胺 (2,6,2'6'-tetraisopropyl-di-phenyl-carbodiimide)、2,6,2'6'-四乙基-3,3'-二氯-二苯基-碳二亞胺 (2,6,2'6'-tetraethyl-3,3'-dichloro-di-phenyl-carbodiimide)、2,2'-二乙基-6,6'-二氯-二苯基-碳二亞胺 (2,2'-diethyl-6,6'-dichloro-diphenyl-carbodiimide)、2,6,2'6'-四異丁基-3,3'-二硝基-二苯基-碳二亞胺 (2,6,2'6'-tetra-isobutyl-3,3'-dinitro-diphenyl-carbodiimide)、2,4,6,2'4',6'-六異丙基-二苯基-碳二亞胺 (2,4,6,2'4',6'-hexaisopropyl-diphenyl-carbodiimide)，等等。

【0059】 合適之多元碳二亞胺包括，但不限於，四亞甲基- ω,ω' -雙-(三級丁基-碳二亞胺) (tetramethylene- ω,ω' -bis-(tert-butyl-carbodiimide))、六亞甲基- ω,ω' -雙-(三級丁基-碳二亞胺) (hexamethylene- ω,ω' -bis-(tert-butyl-carbodiimide))、四亞甲基- ω,ω' -雙-(苯基-碳二亞胺) (tetramethylene- ω,ω' -bis-(phenyl-carbodiimide))，以及可在三級胺 (tertiary amines) 存在下，經由加熱芳族聚異氰酸酯，像是1,3-二異丙基-亞苯基-2,4-二異氰酸酯 (1,3-di-isopropyl-phenylene-2,4-di-iso-cyanate)、1-甲基-3,5-二乙基-亞苯基-2,4-二異氰酸酯 (1-methyl-3,5-diethyl-phenylene-2,4-diisocyanate)，以及3,5,3',5'-四異氰酸酯

- 二 苯 基 甲 烷 -4,4- 二 異 氰 酸 酯
 (3,5,3',5'-tetra-isopropyl-diphenylmethane-4,4-di-isocyanate)，而獲得之化合物，基本上就是使金屬化合物、羧酸金屬鹽或非鹼性有機金屬化合物在至少120°C之溫度下起反應。此種多元碳二亞胺之示例包括，但不限於，脂族多元碳二亞胺，例如聚(4,4'-二環己基甲烷碳二亞胺) (poly(4,4'-dicyclohexylmethane carbodiimide))；以及芳族多元碳二亞胺，例如聚(4,4'-二苯基甲烷碳二亞胺) (poly(4,4'-diphenylmethane carbodiimide))、聚(對苯碳二亞胺) (poly(p-phenylene carbodiimide))、聚(間苯碳二亞胺) (poly(m-phenylene carbodiimide))、聚(甲基亞苯基碳二亞胺) (poly(methylphenylene carbodiimide))、聚(二異丙基亞苯基碳二亞胺) (poly(diisopropylphenylene carbodiimide))、聚(甲基-二異丙基亞苯基碳二亞胺) (poly(methyl-diisopropylphenylene carbodiimide))、聚(1,3,5-三異丙基亞苯基碳二亞胺) (poly(1,3,5-triisopropylphenylene carbodiimide))、聚(1,3,5-三異丙基亞苯基及1,5-二異丙基亞苯基碳二亞胺) (poly(1,3,5-triisopropylphenylene and 1,5-diisopropylphenylene carbodiimide))。

【0060】 前述之脂族多元碳二亞胺，亦可選自於具有脂環式構造（例如環己烷環）之一種脂族多元碳二亞胺。此種脂族多元碳二亞胺之示例包括化合物包含一有機連接基R (organic linking group R) 之多元碳二亞胺，該有機連接基R包含至少一種脂環族二價基，例如環亞己基。這樣，一脂族多元碳二亞胺，例如聚(4,4'-二環己基甲烷碳二亞胺)，便可加以使用。

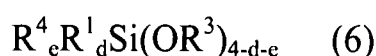
【0061】 前述之芳族多元碳二亞胺具有芳香環構造，例如苯環，此種

芳族多元碳二亞胺之示例包括含有一有機連接基R之多元碳二亞胺，該有機連接基R含有經取代或未經取代之至少一亞苯基。該亞苯基可包含一取代基，例如具有1至6個碳原子之一種烷基，尤其是具有1至4個碳原子之一種烷基。該烷基之示例包括，一種甲基、一種乙基、一種丙基（正丙基、異丙基）、一種丁基（正丁基、異丁基、二級丁基、三級丁基）、直鏈（linear）或分支（branched）

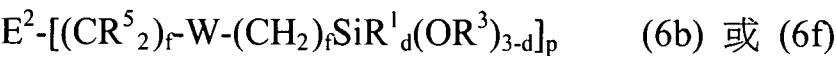
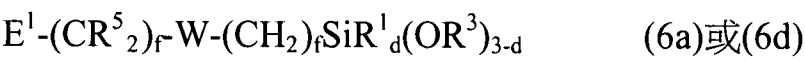
【0062】 該催化劑組成物(C)更包括一種含胺基化合物(ii)，其可選自於一種胺基矽烷官能化合物、一種有機胺，或前揭二者之組合。

【0063】 該含胺基化合物(ii)可與組成分(A)或(B)相同或相異。該含胺基矽烷化合物(ii)為具有一基團之一化合物，該基團包含一矽原子，該矽原子係鍵結至一可水解基（以下稱為附著至矽原子之水解基）及一胺基。該基團之特定示例包括與前文所述相同，具可水解基之矽烷基。在這些基團中，甲氧基及乙氧基乃尤其合適者。前述可水解基之數目可為兩個或更多個，尤其合適者為具三個或更多個水解基之化合物。在一實施例中，該含胺基矽烷化合物(ii)可為包含R⁴基之一種有機官能矽烷，例如胺基矽烷，以及與組成分(B)之矽烷不相同或其存在量超過該聚合物(A)封端所需矽烷量之其他矽烷。在製造(A)之反應中，未反應（non-reacted）之(B)或(C) (ii)之量，可定義為在封端反應後，游離矽烷在高達200 °C之較高溫度及氣壓達1 mbar之真空中，蒸發成佔(A)大於0.1%之重量百分比。

【0064】 在一實施例中，該含胺基化合物(C) (ii)可以下列一般化學式(6)描述：



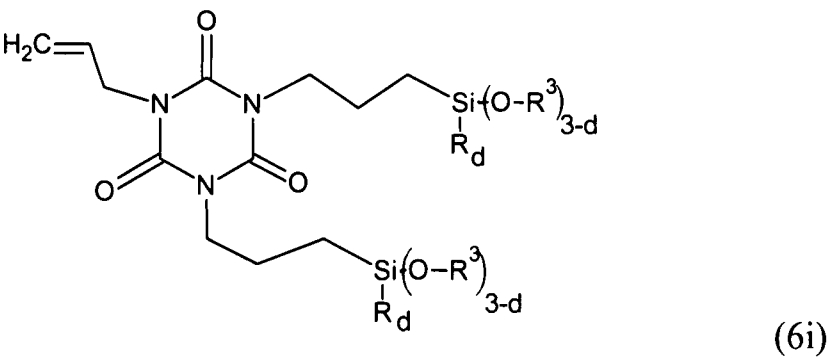
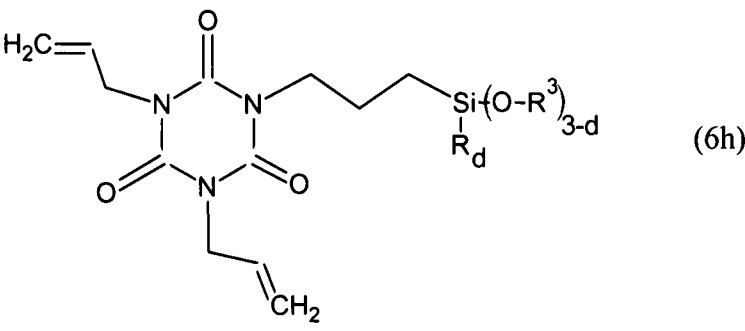
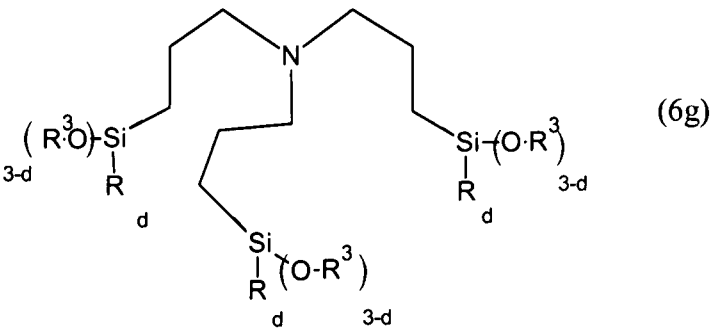
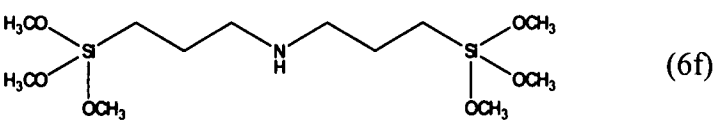
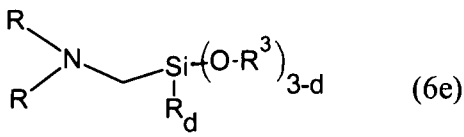
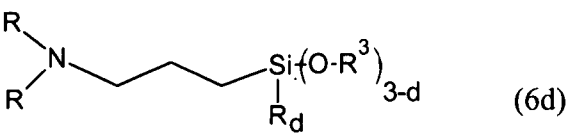
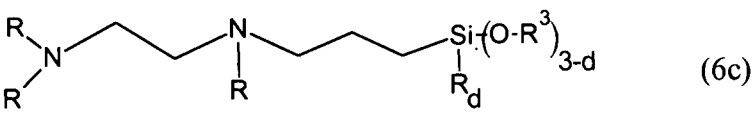
其中 R^4 為 $E-(CR^5_2)_f-W-(CH_2)_f$; R^1 如前文所述 ; d 為 0、1 或 2 ; $e = 1$ 、 2 或 3 ; $d + e = 1$ 至 2 ; f 為 0 至 8 , 且 f 可為相同或相異 ; E 可為 E^1 或 E^2 , 如本說明書所述。合適之化合物之非限制性示例包括 :

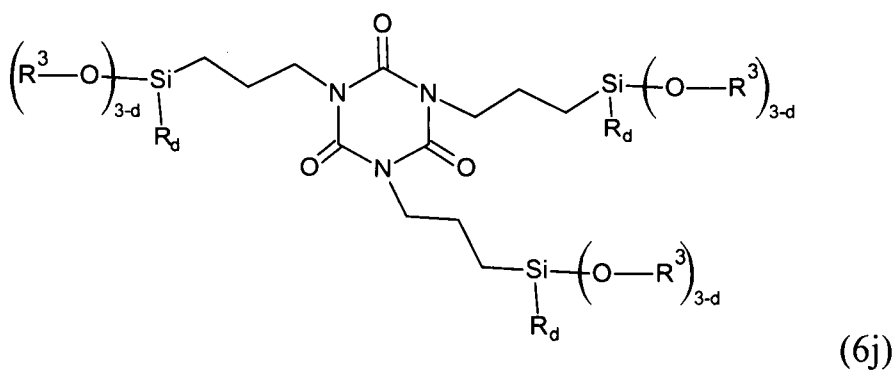


其中 $p = 2-3$ 。

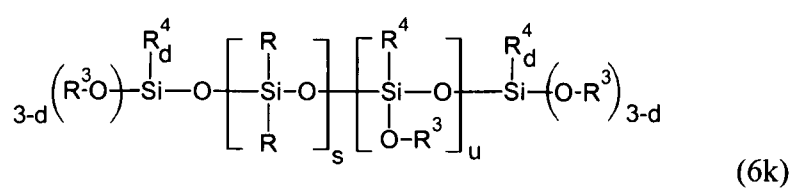
【0065】 該基團 E 可自基團 E^1 或 E^2 當中擇一。 E^1 可選自於包含胺基、 $-NH_2$ 、 $-NHR$ 、 $-(NHC_2H_5)_{1-10}NHR$, 以及 NHC_6H_5 之一種一價基 (monovalent group)。 E^2 可選自於包含一種二價基或多價基之一種基團 , 該二價基或多價基是由胺及多胺所構成。 W 可選自於由一單一鍵 , 選自於 $-COO-$ 、 $-O-$ 、 環氧、 $-S-$ 、 $-CONH-$ 、 $-HN-CO-NH-$ 單元之一雜原子基 (heteroatomic group) 所構成之基團。 R^5 可選自於氫 , 以及如前文定義之 R 。 R^1 可與前文所定義者相同或相異。 R^3 可選自於一種 C_1-C_8 烷氧基 (例如甲氧基、 乙氧基)、 一種 C_3-C_{12} 烷氧基烷基、 一種 C_2-C_{22} 烷羧基 (alkylcarboxy) , 以及一種 C_4-C_{100} 聚烯烴氧化物 , 且 R^3 可為相同或相異。

【0066】 該含胺基組成分(ii)之非限制性示例包括 :

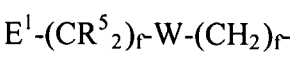


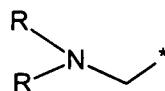
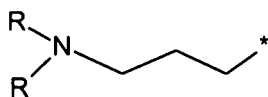
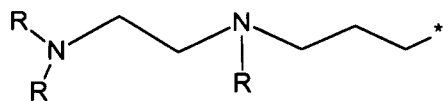


其中 R 及 d 如前文所定義。組成分(ii)之示例包含化學式為(6a)至(6k)之化合物。此外，化合物(ii)之化學式(6d)應包括下列化學式(6k)之化合物：



其中：R、R¹、R³ 及 R⁴ 如前文所定義，條件是 R⁴ 為一含胺基化合物；R⁶ 為氫、R、直鏈及分支之 C₃-C₁₆ 烷基、C₅-C₁₄ 環烷基、苯基，以及經 C₁-C₈ 烷基取代之苯基；s 為 0 至 6（在一實施例中，較佳者為 0）；u 為 0 至 10（在一實施例中，較佳者為 0 至 5）；以及 s + u 為 10 或更少。在一實施例中，R⁴ 係選自於：





【0067】 適合該胺基矽烷化合物(C) (ii)之其他物質之示例包括，但不限於，N-(2-胺基乙基)-胺基丙基三甲氧基矽烷 (N-(2-aminoethyl)-aminopropyltrimethoxysilane)、 γ -胺基丙基三乙氧基矽烷 (gamma-aminopropyltriethoxysilane)、 γ -胺基丙基三甲氧基矽烷 (gamma-aminopropyltrimethoxysilane)、雙(γ -三甲氧基矽烷基丙基)胺 (bis(gamma-trimethoxysilylpropyl)amine)、N-苯基- γ -胺基丙基三甲氧基矽烷 (N-phenyl-gamma-aminopropyltrimethoxysilane)、三胺基官能三甲氧基矽烷 (triaminofunctionaltrimethoxysilane)、 γ -胺基丙基甲基二甲氧基矽烷 (gamma-aminopropylmethyldimethoxysilane)、 γ -胺基丙基甲基二乙氧基矽烷 (gamma-aminopropylmethyldiethoxysilane)、 ω -雙-(胺基烷基-二乙氧基矽烷基)-聚二甲基矽氧烷 (Pn=1-7) (omega-bis-(aminoalkyl-diethoxysilyl)-polydimethylsiloxanes (Pn =1-7))、 α , ω -雙-(胺基烷基-二乙氧基矽烷基)-八-甲基四矽氧烷 (alpha, omega-bis-(aminoalkyl-diethoxysilyl)-octa-methyltetrasiloxane)、4-胺基-3,3,-二甲基-丁基-三甲氧基矽烷 (4-amino-3,3,-dimethyl-butyl-tri-methoxysilane)，以及N-苯基-3-三甲氧基矽

烷基-2-甲基丙烷胺 (N-ethyl-3-tri-methoxy-silyl-2-methylpropanamine)、3-(二乙基-胺基丙基)-三甲氧基矽烷 (3-(diethyl-aminopropyl)-trimethoxysilane) 或上列二者或更多者之組合等等。特別合適之含胺基黏著促進劑包括雙(烷基三烷氧基矽基)胺 (bis(alkyltrialkoxysilyl)amines) 及三(烷基三烷氧基矽基)胺 (tris(alkyltrialkoxysilyl)amines)，其包含，但不限於，雙(3-丙基三甲氧基矽烷基)胺 (bis(3-propyltrimethoxysilyl)amine) 及三(3-丙基三甲氧基矽烷基)胺 (tris(3-propyltrimethoxysilyl)amine)。

【0068】 使用將上列材料改質而獲得之衍生物亦是可能的，例如，經胺基改質之矽烷基聚合物、矽烷化胺基聚合物、不飽和胺基矽烷錯合物、苯胺基長鏈烷基矽烷，以及胺基矽烷化聚矽氧。這些含胺基之矽烷偶合劑可單獨使用，或將兩種或更多種組合使用。

【0069】 前述之有機胺可為適當之任何有機胺。在一實施例中，該有機胺可選自於化學式為 $R^8-NR^9R^{10}$ 之一化合物，其中 R^8 、 R^9 及 R^{10} 為相同或相異，且可選自於氫、一種烴基、一種含氮烴基、一種含氧烴基，或上列二者或更多者之組合。在一實施例中， R^8 、 R^9 及 R^{10} 可獨立選自於一種C1-C12脂族基、一種C6-C18芳族基，或一種芳族脂族基。

【0070】 該催化劑組成物(C)可包括：佔一種碳二亞胺官能化合物大約25重量百分比至大約90重量百分比之(i)，以及佔一種胺基矽烷官能化合物及/或一種有機胺大約75重量百分比至大約10重量百分比之(ii)；佔一種碳二亞胺官能化合物大約40重量百分比至大約85重量百分比之(i)，以及佔一種胺基矽烷官能化合物及/或一種有機胺大約60重量百分比至大約15重量百分比之(ii)；佔一種碳二亞胺官能化合物大約50重量百分比至大約80重量百

分比之(i)，以及佔一種胺基矽烷官能化合物及/或一種有機胺大約50重量百分比至大約20重量百分比之(ii)；甚至佔一種碳二亞胺官能化合物大約60重量百分比至大約75重量百分比之(i)，以及佔一種胺基矽烷官能化合物大約40重量百分比至大約25重量百分比之(ii)。在本說明書全文及申請專利範圍全文中，數值可加以組合以形成新的、未揭露的範圍。

【0071】 在一實施例中，相對於每100重量份之組成物(A)而言，該催化劑組成物(C) 可以大約0.01至大約7.0重量份之量，加入本發明之組成物。在另一實施例中，該催化劑組成物(C)可以大約0.1至大約1.0重量份之量加入。在又一實施例中，該催化劑組成物(C)可以大約0.2至大約0.4重量份之量加入。這樣，在最終組成物中，相對於每100重量份之組成物(A)而言，該碳二亞胺官能化合物之存在量便會佔大約0.005至大約4重量份；大約0.01至大約2重量份；大約0.02至大約1重量份；甚至大約0.05至大約0.5重量份；該胺基矽烷官能化合物之存在量便會佔大約0.005至大約4重量份；大約0.01至大約2重量份；大約0.02至大約1重量份；甚至大約0.05至大約0.5重量份。在本說明書全文及申請專利範圍全文中，數值可加以組合以形成新的、未揭露的範圍。

【0072】 在一實施例中，在該催化劑加入該可固化組成物前，可先允其硬化。已發現的是，讓混合物硬化可改進該組成物發揮催化劑作用，以催化該可固化組成物在曝露於環境空氣條件下固化之能力。在一實施例中，該催化劑組成物係經過硬化至少1小時、至少2小時、至少3小時、至少4小時、至少5小時、至少6小時、至少7小時、至少10小時、至少15小時、至少20小時、至少24小時、至少30小時，甚至至少48小時。在一實施例中，

該催化劑組成物係經過硬化大約1小時至大約48小時、大約2小時至大約30小時、大約3小時至大約24小時、大約5小時至大約15小時，甚至大約7小時至大約10小時。在本說明書全文及申請專利範圍全文中，數值可加以組合以形成新的、未揭露的範圍。

【0073】 該可固化組成物可視需要地包含一黏著促進劑(D)。該黏著促進劑可選自於前文就該胺基矽烷官能化合物(C) (ii)所述之任何物質。

【0074】 視需要地，本發明之組成物可更包括與前述含胺基黏著促進劑(D)相異之一黏著促進劑。此等其他黏著促進劑可包含前文以化學式(6)、(6a)及(6b)所描述者，其中E可為E¹或E²。在這些其他黏著促進劑中，E¹可選自於鹵素、假鹵素 (pseudohalogen)、帶有多達14個碳原子之不飽和脂族基、帶有多達14個碳原子之含環氧基脂族基、含氰脲酸 (cyanurate) 之基，以及含異氰脲酸之基。E²可選自於由下列各者所構成之二價基或多價基所組成之群組：含氰脲酸酯或含異氰脲酸酯之基、硫化物、硫酸酯、磷酸酯、亞磷酸酯，以及含R⁴基及OR³基之聚有機矽氧烷基。W可如前文就該黏著促進劑(D)所述者。

【0075】 合適之黏著促進劑之示例包括甲基丙醯氧基丙基三甲氧基矽烷 (methacryloxypropyltrimethoxysilane)、甲基胺基丙基三甲氧基矽烷 (methylaminopropyltrimethoxysilane)、 γ -環氧丙氧基丙基乙基二甲氧基矽烷 (gamma-glycidoxypropylethyldimethoxysilane)、 γ -環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷 (gamma-glycidoxypropyltrimethoxysilane)、 γ -環氧丙氧基乙基丙基三甲氧基矽烷 (gamma-glycidoxyethyltrimethoxysilane)、 γ -(3,4-環氧環己烷基)乙基三甲氧基矽烷 (gamma-(3,4-epoxycyclohexyl)ethyltrimethoxysilane)、

β -(3,4-環氧基環己基)乙基甲基-二甲氧基矽烷
 (beta-(3,4-epoxycyclohexyl)ethylmethyl-dimethoxysilane)、環氧基亞胺基三甲氧基矽烷 (epoxylimonyltrimethoxysilane)、異氰酸基丙基三乙氧基矽烷 (isocyanatopropyltriethoxysilane)、異氰酸基丙基三甲氧基矽烷 (isocyanatopropyltrimethoxysilane)、異氰酸基丙基甲基二甲氧基矽烷 (isocyanatopropylmethyldimethoxysilane)、 β -氰基-乙基-三甲氧基矽烷 (beta-cyano-ethyl-trimethoxysilane)、 γ -丙醯氧基丙基-三甲氧基-矽烷 (gamma-acryloxypropyl-trimethoxy-silane)、 γ -甲基丙醯氧基丙基-甲基二甲氧基矽烷 (gamma-methacryloxypropyl-methyldimethoxysilane, alpha)，或上列二者或更多者之組合。

【0076】 在一實施例中，本發明之組成物可視需要地包含一胺基官能矽氧烷組成分(E)。在不受任何特定理論約束下，該胺基官能聚矽氧可進一步強化該羧酸組成分與該含胺基黏著促進劑此一組合之催化活性。以每100重量份之組成分(A)而言，本發明之組成物可包括大約0至大約5重量份之胺基官能矽氧烷組成分(E)。在一實施例中，以每100重量份之組成分(A)而言，該組成物可包括大約至0.1至大約2重量份之胺基官能矽氧烷組成分(E)。在另一實施例中，以每100重量份之組成分(A)而言，該組成物可包括大約至0.2至大約1重量份之胺基官能矽氧烷組成分(E)。在另一實施例中，以每100重量份之組成分(A)而言，該組成物可包括大約至0.3至大約0.8重量份之胺基官能矽氧烷組成分(E)。

【0077】 在本發明中有用之胺基官能矽氧烷包括含有一級、二級或三級胺基官能基之聚矽氧聚合物。在一實施例中，該些胺基官能聚矽氧為二

烷基矽氧烷共單體與胺基官能矽氧烷共單體之共聚物。該些胺基官能聚矽氧可含有大約1至大約50莫耳百分比之胺基官能矽氧烷共單體單元，所欲者為大約1至大約30莫耳百分比之胺基官能矽氧烷共單體單元。除了胺基官能二烷基聚矽氧烷（amino-functional dialkylpolysiloxane），這些聚矽氧流體還可含有起始物質及反應副產物。

【0078】 合適之胺基官能聚矽氧包含美國專利第4,665,116號所揭露者，該專利之相關揭露茲以此參照方式納入本說明書。合適之胺基官能聚矽氧之示例包括，(2-胺基乙基)甲基聚矽氧烷（(2-aminoethyl)methylpolysiloxane）、(3-胺基丙基)甲基聚矽氧烷（(3-aminopropyl)methylpolysiloxane）、(2-胺基乙基-3-胺基丙基)甲基聚矽氧烷（(2-aminoethyl-3-aminopropyl)methylpolysiloxane）、(3-(2-胺基乙氧基)丙基)甲基聚矽氧烷（(3-(2-aminoethoxy)propyl)methylpolysiloxane）、(6-胺基己基)甲基聚矽氧烷（(6-aminohexyl)methylpolysiloxane）、(3-(2-胺基乙氧基)丙基)甲基聚矽氧烷（(3-(2-aminoethoxy)propyl)methylpolysiloxane）、(3-(2-胺基乙基胺基)丙基)甲基聚矽氧烷（(3-(2-aminoethylamino)propyl)methylsiloxane），以上各者之二甲基矽氧烷共聚物，等等。有用之胺基官能二烷基聚矽氧烷及其製備方法，於美國專利第3,890,269號、第3,960,575號及第4,247,330號中有說明，該些專利之相關揭露茲以此參照方式納入本說明書。

【0079】 特別合適之一種胺基官能聚二甲基矽氧烷為Momentive公司之商品SF-1706，依照該製造商之物質安全資料表（MSDS），該產品為胺基乙基胺基丙基聚矽氧烷（aminoethylaminopropylpolysiloxane）與甲氧基末

端二甲基矽氧烷聚合物 (methoxy-terminated dimethylsiloxane polymers) 之混合。其他合適之胺基官能聚矽氧可自Momentive Performance Materials及美國康奈迪克州丹伯里市之OSi Specialties, Inc.購得。

【0080】 本發明之組成物可更包括一填充劑組成分(F)。該填充劑組成分(F)可具有不同功能，例如作為補強或半補強用填充劑，亦即在具有增加額外黏度能力之固化反應後達到更高拉伸強度，以建立流變減黏性 (pseudoplasticity) /剪切稀化 (shear thinning)，以及搖變行為 (thixotropic behavior)；以及，作為非補強用填充劑，其主要是當作體積擴充劑。該些補強填充劑之特點為，關於BET表面具有大於50 m²/g之比表面積 (specific surface area)，而該些半補強填充劑則具有範圍在10至50 m²/g之比表面積。所述之擴充填充劑根據BET方法具有最好小於10 m²/g之比表面積，且平均粒徑小於 100 μm。在一實施例中，該半補強填充劑為一種碳酸鈣填充劑，該補強填充劑為一種氧化矽填充劑或其混合物。合適之補強填充劑之示例包括，但不限於，燻製二氧化矽 (fumed silica) 或沉澱矽石 (precipitated silica)，其可部分或全部以有機矽烷或矽氧烷處理，以使其較不親水並減少其水含量或控制該組成物之黏度及儲存穩定度。這些填充劑名為疏水性填充劑。合適填充劑之非限制性示例，包括以商品名艾羅西爾(Aerosil®)、HDK®、Cab-O-Sil®等販賣者。

【0081】 合適之擴充填充劑之示例包括，但不限於，矽土類 (Celite™)、沉澱碳酸鈣及膠態碳酸鈣 (其可視需要地經諸如硬脂酸酯或硬脂酸等化合物處理)；補強氧化矽，例如燻製二氧化矽、沉澱矽石、二氧化矽凝膠、疏水化矽石及二氧化矽凝膠；碾碎或磨粉之石英、方矽石、氧化

鋁、氫氧化鋁、二氧化鈦、氧化鋅、矽藻土、氧化鐵、碳黑、經粉末化之熱塑性樹脂（例如丙烯腈、聚乙烯、聚丙烯、聚四氟乙烯），以及石墨或黏土（例如高嶺土、皂土、經處理或未經處理之蒙脫石），等等。

【0082】 所添加之填充劑之類型及量，取決於欲從硬化之聚矽氧/非聚矽氧組成物獲致之物理特性。因此，該填充劑可為單一種類（species），或為兩種或更多種類之混合物。前述擴充填充劑之存在量，相對於100份之組成分(A)而言，可佔該組成物之大約0至大約300%之重量百分比。前述補強填充劑之存在量，相對於100份之組成分(A)而言，可佔該組成物之大約5至大約60%之重量百分比，較佳者為5至30%之重量百分比。

【0083】 前述可固化組成物亦可包括輔助物質(G)，諸如塑化劑、色素類、安定劑、抗菌劑或殺真菌劑、殺生物劑及/或溶劑。對反應性聚有機矽氧烷(A)而言較佳之塑化劑係選自具有鏈長10至300矽氧基單元之聚有機矽氧烷群組。較佳者為具三甲基矽基末端（trimethylsilyl terminated）之聚二甲基矽氧烷，其在25 °C之黏度為100至 1000 mPa.s。水可為額外之一種組成分(G)，以加速快速固化雙部分組成物RTV 2-K，藉此，水可存在於該雙部分組成物之其中一部分。

【0084】 在一實施例中，依照本發明之一種組成物包括：100 重量份之聚合物組成分(A)；大約0.1至大約10重量份之交聯劑組成分(B)；大約0.01至大約7重量份之催化劑組成物(C)； 大約0.1至大約5重量份，在一實施例中為0.15至1重量份，之一種含胺基黏著促進劑組成分(D)； 大約0至大約5重量份之胺基官能矽氧烷(E)；大約0至大約300重量份之填充劑組成分(F)；視需要地，0至大約15重量份之組成分(G)，該些組成分(B)至(G)當中每一者

之重量份，係以100份之該聚合物組成分(A)為基準。

【0085】 應理解的是，該些可固化組成物可作為一種單一部分組成物或一種雙部分組成物擇一提供。單一部分組成物係指，包含前述該些組成分之混合物之一種組成物。雙部分組成物可包括一第一部分及一第二部分，該些部分係分別儲存，只在後續之固化應用前才使其混合在一起。在一實施例中，一種雙部分組成物包括一第一部分(P1)，其包括一種聚合物組成分(A)及填充劑(F)，以及一第二部分(P2)，其包括一交聯劑組成分(B)及該催化劑組成物(C)。為達所欲之特定目的或意欲用途，該第一及第二部分可包括諸如(G)等其他組成分。舉例而言，在一實施例中，該第一部分(P1)可視需要地包含一含胺基黏著促進劑(D)，視需要地包含一胺基官能聚矽氧，及/或一填充劑(E)，而該第二部分(P2)可視需要地包含輔助物質 (G)，以及水。

【0086】 在一實施例中，一種雙部分組成物包括(i)一第一部分，其包含該聚合物組成分(A)及視需要地包含該填充劑組成分(F)；以及(ii)一第二部分，其包含該交聯劑(B)、該催化劑組成物(C)、該含胺基黏著促進劑(D)，及視需要地包含該胺基官能矽氧烷(E)，其中該部分(i)及部分(ii)係分別儲存，直到將該些組成分(i)和組成分(ii)混合以進行固化為止。

【0087】 本發明之組成物可做廣泛應用，包括作為密封、製模、黏著劑、衛生間之塗層、玻璃、製作原型、不同材料間之接合密封，例如陶瓷或礦物表面與熱塑性材料間之密封劑、離型紙、浸染等等之材料。依照本發明之一種可固化組成物，其包含羧酸與一種含胺基黏著促進劑之組合作為催化劑，可適合作廣泛應用，諸如，舉例而言，通用及工業用密封劑、

封裝化合物、填隙劑、建築用黏著劑或塗層、絕緣玻璃（IG）、結構玻璃（SSG），其玻璃片是固定且密封在金屬框架中；金屬板、車體、載具、電子元件等等之填隙劑或黏著劑。進一步言之，本發明之組成物可作為一種單一部分RTV-1K配方或一種雙部分室溫硫化（RTV-2K）配方而使用，其可黏附在廣泛種類之金屬、礦物、陶瓷、橡膠或塑膠表面上。

【0088】 參照以下示範例，可進一步了解包含非金屬催化系統之可固化組成物，該催化系統係包含一種羧酸與一種含胺基黏著促進劑。

示範例

具有包含碳二亞胺及胺基矽烷之催化劑組成物之「雙部分」

組成物之一般性實驗程序

【0089】 將N-N'-二環己基碳二亞胺（N-N'-dicyclohexylcarbodiimide，DCC）與3-胺基丙基三甲氧基矽烷（3-aminopropyltrimethoxysilane）之一混合物在室溫下硬化1、2、3、4、5、6、7或48小時。將0.4公克之上述混合物加入1公克之聚矽酸乙酯（EPS）中，以製備組成分B。在一後續步驟中，將組成分B與組成分A混合，組成分A包含矽醇基終結聚二甲基矽氧烷（PDMS）與氧化矽填充劑之一混合物100公克，在霍斯啓德（Hauschild）攪拌儀中混合1.5分鐘。將經混合之配方倒入放在通風櫥內之一鐵氟龍模型（其長寬高為大約10公分x 10公分x 10公分）。將表面固化時間（TFT）及本體固化時間作為時間（最多7天）之函數加以監測。

【0090】 該些硬化組成物之分析顯示，該組成物主要為碳二亞胺及胺基矽烷。

表面固化時間（TFT）及本體固化時間之測量：

【0091】 表面固化是以表乾時間（TFT）來代表。典型之TFT測量，係將不鏽鋼（SS）重物（重約10公克）置於鐵氟龍模型上之配方塗佈表面上，依據SS重物表面有無任何材質黏著於其上而推斷該配方表面之膠黏性。TFT被定義為得到無膠黏表面所需之時間。本體固化時間為配方貫穿其厚度（亦即由頂端至底端）完全固化所需之時間，其係作為時間之函數加以監測（以肉眼觀察）直到第七日。表1比較了包含催化劑組成物之組成物之TFT特性及本體固化特性，該些催化劑組成物係一種碳二亞胺與一種胺基矽烷之混合。

表 1

	組成物 示例 1	組成物 示例 2	組成物 示例 3	組成物 示例 4	示例 1	示例 2	示例 3	示例 4	示例 5	示例 6	示例 7
組成分-A											
OH 基封端之 PDMS （公克）	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
二氧化矽（公克）	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
組成分-B											
聚矽酸乙酯（公克）	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
3-胺基丙基三甲氧基 矽烷(A-1110)(公克)	0	0	0.1	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
N-N-二環己基碳二亞 胺（DCC）（公克）	0	0.1	0	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054
混合 A-1110 與 DCC 後之 RT 硬化期間(小 時) #	不適用	不適用	不適用	0	1	2	3	4	5	6	7
固化特性											
表乾時間（分鐘）	DNC*	DNC*	82	188	95	49	32	22	19	16	16
本體固化時間(小時)	DNC*	DNC*	24-30	25**	< 24	< 23	< 22	< 20	< 19	< 18	12-16

【0092】 表1顯示，當本發明之催化劑組成物在使用前加以硬化時，

可提供良好之固化特性，此可由硬化後更佳之TFT及本體固化特性獲得證明。

【0093】 本發明之實施例已說明如上，而基於對本說明書之閱讀及理解，他人可能會想到不同之修改及變更。以下專利申請範圍旨在包含落入該些請求項或其均等者之範圍內之一切修改及變更。

【符號說明】

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

•
•

,

申請專利範圍

1. 用於形成一硬化性聚合物組成物之一種組成物，其包括：
 - (A) 一聚合物，其具有至少一個反應性矽烷基；
 - (B) 一交聯劑或鏈延長劑，其係選自於一種烷氧矽烷 (alkoxysilane)、一種烷氧矽氧烷 (alkoxysiloxane)、一種肟矽烷 (oximosilane)、一種肟矽氧烷 (oximosiloxane)、一種環氧矽烷 (enoxysilane)、一種環氧矽氧烷 (enoxysiloxane)、一種胺基矽烷 (aminosilane)、一種羧基矽烷 (carboxysilane)、一種羧基矽氧烷 (carboxysiloxane)、一種烷基醯胺基矽烷 (alkylamidosilane)、一種烷基醯胺基矽氧烷 (alkylamidosiloxane)、一種芳基醯胺基矽烷 (arylamidosilane)、一種芳基醯胺基矽氧烷 (arylamidosiloxane)、一種烷氧基胺基矽烷 (alkoxyaminosilane)、一種烷芳基胺基矽氧烷 (alkaryaminosiloxane)、一種烷氧基胺甲醯基矽烷 (alkoxycarbamatosilane)、一種烷氧基胺甲醯基矽氧烷 (alkoxycarbamatosiloxane)，以及以上二者或更多者之組合；以及
 - (C) 一催化劑組成物，其包含(i) 一種碳二亞胺官能化合物，以及(ii) 一種胺基矽烷官能化合物、一種有機胺，或前揭二者之組合。
2. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中該碳二亞胺官能化合物係選自於一種單元碳二亞胺 (monocarbodiimide)、一種多元碳二亞胺 (polycarbodiimide)、一種二氧化矽接枝碳二亞胺 (silica grafted carbodiimide)、一種矽烷化碳二亞胺 (silylated carbodiimide)，或以上二者或更多者之組合。

3. 如申請專利範圍第1或2項之組成物，其中該碳二亞胺官能化合物係選自於化學式為： $R_6-(N=C=N)-R_7$ 之一化合物，其中 R_6 及 R_7 為相同或相異，且 R_6 及 R_7 可選自於氫、一種烴基、一種含氮烴基、一種含氧烴基，以及一種含矽烴基。

4. 如申請專利範圍第3項之組成物，其中 R^6 及 R^7 各自為一種 C_1 - C_{12} 脂族基、一種 C_6 - C_{18} 芳族基，或一種芳香脂族基。

5. 如申請專利範圍第1至4當中任一項之組成物，其中該胺基矽烷官能化合物 (ii) 係選自於N-(2-胺基乙基)-胺基丙基三甲氧基矽烷 (N-(2-aminoethyl)-aminopropyltrimethoxysilane)、 γ -胺基丙基三乙氧基矽烷 (gamma-aminopropyltriethoxysilane)、 γ -胺基丙基三甲氧基矽烷 (gamma-aminopropyltrimethoxysilane)、雙(γ -三甲氧基矽烷基丙基)胺 (bis(gamma-trimethoxysilylpropyl)amine)、N-苯基- γ -胺基丙基三甲氧基矽烷 (N-phenyl-gamma-aminopropyltrimethoxysilane)、三胺基官能三甲氧基矽烷 (triaminofunctionaltrimethoxysilane)、 γ -胺基丙基甲基二甲氧基矽烷 (gamma-aminopropylmethyldimethoxysilane)、 γ -胺基丙基甲基二乙氧基矽烷 (gamma-aminopropylmethyldiethoxysilane)、 ω -雙-(胺基烷基-二乙氧基矽烷基)-聚二甲基矽氧烷 ($P_n=1-7$) (omega-bis-(aminoalkyl-diethoxysilyl)-polydimethylsiloxanes ($P_n=1-7$))、 α , ω -雙-(胺基烷基-二乙氧基矽烷基)-八-甲基四矽氧烷 (alpha, omega-bis-(aminoalkyl-diethoxysilyl)-octa-methyltetrasiloxane)、4-胺基-3,3-二甲基-丁基-三甲氧基矽烷 (4-amino-3,3-dimethyl-butyl-tri-methoxysilane)，以及N-苯基-3-三甲氧基矽

烷基-2-甲基丙烷胺基 (N-ethyl-3-tri-methoxy-silyl-2-methylpropanamine)、
3-(二乙基-胺基丙基)-三甲氧基矽烷
(3-(diethyl-aminopropyl)-trimethoxysilane)，或上列二者或更多者之組合。

6. 如申請專利範圍第1至4當中任一項之組成物，其中該有機胺係選自於化學式為 $R^8-NR^9R^{10}$ 之一化合物，其中 R^8 、 R^9 及 R^{10} 為相同或相異，且 R^8 、 R^9 及 R^{10} 可選自於氫、一種烴基、一種含氮烴基、一種含氧烴基，或上列二者或更多者之組合。

7. 如申請專利範圍第6項之組成物，其中 R^8 、 R^9 及 R^{10} 係獨立選自於一種 C_1 - C_{12} 脂族基、一種 C_6 - C_{18} 芳族基，或一種芳族脂族基。

8. 如申請專利範圍第1至7當中任一項之組成物，其中該催化劑組成物 (C) 包括份量為大約25重量百分比至大約90重量百分比之該碳二亞胺官能化合物，以及份量為大約75重量百分比至大約10重量百分比之該胺基矽烷官能化合物及/或該有機胺。

9. 如申請專利範圍第1至7當中任一項之組成物，其中該催化劑組成物 (C) 包括份量為大約60重量百分比至大約75重量百分比之該碳二亞胺官能化合物，以及份量為大約25重量百分比至大約40重量百分比之該胺基矽烷官能化合物及/或該有機胺。

10. 如申請專利範圍第1至9當中任一項之組成物，相對於每100重量份之組成分 (A)，該組成物包括大約0.005至大約7重量份之該催化劑組成物 (C)。

11. 如申請專利範圍第1至9當中任一項之組成物，相對於每100重量份之組成分 (A)，該組成物包括大約0.1至大約5重量份之該碳二亞胺官能化

合物 (C) (i)。

12. 如申請專利範圍第1至9當中任一項之組成物，相對於每100重量份之組成分 (A)，該組成物包括大約0.1至大約5重量份之該胺基矽烷官能化合物及/或該有機胺 (C) (ii)。

13. 如申請專利範圍第1至12當中任一項之組成物，相對於每100重量份之組成分 (A)，該組成物更包括大約0.1至大約5重量份之含胺基黏著促進劑 (D)。

14. 如申請專利範圍第1至12當中任一項之組成物，其中該催化劑組成物 (C) 在加入該可固化組成物前，係先經硬化至少一小時。

15. 如申請專利範圍第1至13當中任一項之組成物，其中該催化劑組成物 (C) 在加入該可固化組成物前，係先經硬化至少二小時。

16. 如申請專利範圍第1至13當中任一項之組成物，其中該催化劑組成物 (C) 在加入該可固化組成物前，係先經硬化至少三小時。

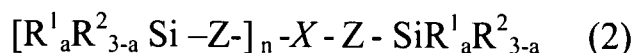
17. 如申請專利範圍第1至13當中任一項之組成物，其中該催化劑組成物 (C) 在加入該可固化組成物前，係先經硬化至少七小時。

18. 如申請專利範圍第1至13當中任一項之組成物，其中該催化劑組成物 (C) 在加入該可固化組成物前，係先經硬化至少24小時。

19. 如申請專利範圍第1至13當中任一項之組成物，其中該催化劑組成物 (C) 在加入該可固化組成物前，係先經硬化至少1至48小時。

20. 如申請專利範圍第1至19當中任一項之組成物，相對於每100重量份之組成分 (A)，該組成物包括大約0.1至大約5重量份之胺基官能矽氧烷組成分 (E)。

21. 如申請專利範圍第1至20當中任一項之組成物，其中該聚合物（A）具有以下化學式（2）



其中X選自於一種聚胺甲酸酯；一種聚酯；一種聚醚；一種聚碳酸酯；一種聚烯；一種聚丙烯；一種聚醚酯，以及具有 $R_3SiO_{1/2}$ 、 R_2SiO 、 $RSiO_{3/2}$ 及/或 $SiO_{4/2}$ 之單元之一種聚有機矽氧烷，

n 為 0 至 100，

a 為 0 至 2，

R及R¹在同一個矽原子上可為相同或相異，且R及R¹可選自於一種C₁-C₁₀烷基；經Cl、F、N、O或S當中一者或多者所取代之一種C₁-C₁₀烷基；一種苯基；一種C₇-C₁₆ 烷基芳基；一種C₇-C₁₆ 芳基烷基；一種C₂-C₄ 聚亞烴基醚；或以上二者或更多者之組合。

R²係選自於OH、一種C₁-C₈烷氧基、一種C₂-C₁₈烷氧基烷基、一種肟基烷基、一種環氧烷基、一種胺基烷基、一種羧基烷基、一種醯胺基烷基、一種醯胺基芳基、一種氨基甲酸酯基烷基，或以上二者或更多者之組合，且

Z為一鍵結、為選自於C₁-C₈亞烷基群組之一種二價單元，或為O。

22. 如申請專利範圍第1至21當中任一項之組成物，其中該交聯劑組成分（B）係選自於四乙基矽氧烷（TEOS）；TEOS之一種聚縮合物；甲基三甲氧基矽烷（MTMS）；乙烯基-三甲氧基矽烷（vinyl-trimethoxysilane）；甲基乙基二甲氧基矽烷（methylvinyl dimethoxysilane）；二甲基二乙氧基矽烷（dimethyldiethoxysilane）；乙烯基三乙氧基矽烷（vinyltriethoxysilane）；

四-n-丙基正矽酸酯 (tetra-n-propylorthosilicate) ; 乙烯基三(甲基乙基酮肟)矽烷 (vinyltris(methylethylketoxime)silane) ; 甲基三(甲基乙基酮肟)矽烷 (methyltris(methylethylketoxime)silane) ; 三乙醯胺基甲基矽烷 (trisacetamidomethylsilane) ; 二乙醯胺基二甲基矽烷 (bisacetamidodimethylsilane) ; 三(N-甲基-乙醯胺基)甲基矽烷 (tris(N-methyl-acetamido)methylsilane) ; 雙(N-甲基乙醯胺基)二甲基矽烷 (bis(N-methylacetamido)dimethylsilane) ; (N-甲基-乙醯胺基)甲基二烷氧基矽烷 ((N-methyl-acetamido)methyldialkoxysilane) ; 三苄醯胺基甲基矽烷 (trisbenzamidomethylsilane) ; 三丙烯氧基甲基矽烷 (trispropenoxymethylsilane) ; 烷基二烷氧基醯胺矽烷 (alkyldialkoxyamidossilanes) ; 烷基烷氧基二醯胺矽烷 (alkylalkoxybisamidossilanes) ; $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_{1-2}(\text{NHCOR})_{2-1}$; $(\text{CH}_3\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)(\text{NCH}_3\text{COC}_6\text{H}_5)_2$; $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)-(\text{NHCOC}_6\text{H}_5)_2$; 甲基二甲氧基(乙基甲基酮肟)矽烷 (methyldimethoxy(ethylmethyl-ketoximo)silane) ; 甲基甲氧基雙(乙基甲基酮肟)矽烷 (methylmethoxybis-(ethylmethylketoximo)silane) ; 甲基二甲氧基(乙縮醛酮肟)矽烷 (methyldimethoxy(acetal-doximo)silane) ; 甲基二甲氧基(N-甲基胺甲醯基)矽烷 (methyldimethoxy(N-methylcarbamato)silane) ; 乙基二甲氧基(N-甲基-胺甲醯基)矽烷 (ethylmethoxy(N-methyl-carbamato)silane) ; 甲基二甲氧基異丙烯氧基矽烷 (methyldimethoxyisopropenoxysilane) ; 三甲氧基異丙烯氧基矽烷 (trimethoxyisopropenoxysilane) ; 甲基三-異-丙烯氧基矽烷 (methyltri-iso-propenoxysilane) ; 甲基二甲氧基(丁-2-烯-2-氧基)矽烷

(methyldimethoxy(but-2-ene-2-oxy)silane)；甲基二甲氧基(1-苯基乙烯氧基)矽烷(methyldimethoxy(1-phenylethenoxy)silane)；甲基二甲氧基-2(1-羧基乙氧基丙烯氧基)矽烷(methyldimethoxy-2(1-carboethoxypropenoxy)silane)；甲基甲氧基二-N-甲基胺基矽烷(methylmethoxydi-N-methylaminosilane)；乙烯基二甲氧基甲基胺基矽烷(vinyldimethoxymethylaminosilane)；四-N,N-二乙基胺基矽烷(tetra-N,N-diethylaminosilane)；甲基二甲氧基甲基胺基矽烷(methyldimethoxymethylaminosilane)；甲基三環己基胺基矽烷(methyltricyclohexylaminosilane)；甲基二甲氧基乙基胺基矽烷(methyldimethoxy-ethylaminosilane)；二甲基二-N,N-二甲基胺基矽烷(dimethyldi-N,N-dimethylaminosilane)；甲基二甲氧基異丙基胺基矽烷(methyldimethoxyisopropylaminosilane)；二甲基二-N,N-二乙基胺基矽烷(dimethyldi-N,N-diethylaminosilane)；乙基二甲氧基(N-乙基丙醯胺基)矽烷(ethyl dimethoxy(N-ethylpropionamido)silane)；甲基二-甲氧基(N-甲基乙醯胺基)矽烷(methyl di-methoxy(N-methylacetamido)silane)；甲基三(N-甲基乙醯胺基)矽烷(methyl tris(N-methylacetamido)silane)；乙基二甲氧基(N-甲基乙醯胺基)矽烷(ethyl dimethoxy(N-methylacetamido)silane)；甲基三(N-甲基苄醯胺基)矽烷(methyl tris(N-methylbenzamido)silane)；甲基甲氧基雙(N-甲基乙醯胺基)矽烷(methyl methoxybis(N-methylacetamido)silane)；甲基二甲氧基(己內醯胺)矽烷(methyldimethoxy(caprolactamo)silane)；三甲氧基(N-甲基乙醯胺基)矽烷(trimethoxy(N-methylacetamido)silane)；甲基二甲氧基乙基乙醯亞胺基矽烷(methyldimethoxyethylacetimidatosilane)；甲基二甲氧基-丙基乙醯亞胺基矽烷(methyldimethoxy-propylacetimidatosilane)；甲基二

甲 氧 基 (N,N',N'- 三 甲 基 脲 基) 矽 烷
 (methyldimethoxy(N,N',N'-trimethylureido)silane)；甲基二甲氧基(N-丙烯基
 -N',N'- 二 甲 基 脲 基) 矽 烷
 (methyldimethoxy(N-allyl-N',N'-dimethylureido)silane)；甲基二甲氧基 (N-
 苯 基 -N',N'- 二 甲 基 脲 基) 矽 烷
 (methyldimethoxy(N-phenyl-N',N'-dimethylureido)silane)；甲基二甲氧基異
 氰酸矽烷 (methyldimethoxyisocyanatosilane)；二甲氧基二異氰酸矽烷
 (dimethoxydiisocyanatosilane)；甲基二甲氧基-硫異氰酸矽烷
 (methyldimethoxy-thioisocyanatosilane)；甲基甲氧基二硫異氰酸矽烷
 (methylmethoxydithioisocyanatosilane)，或以上二者或更多者之組合。

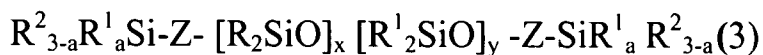
23. 如申請專利範圍第1至22當中任一項之組成物，以100%重量百分比
 之該聚合物組成分（A）為基準，該組成物包含大約1至大約10%重量百分
 比之該交聯劑組成分（B）。

24. 如申請專利範圍第1至23當中任一項之組成物，其中該交聯劑組成
 分（B）係選自於一種矽烷或一種矽氧烷，該矽烷或矽氧烷具有兩個或更多
 個反應性基，該些反應性基在有水及組成分（F）存在下可與聚合物（A）
 進行水解及/或縮合反應或自行進行水解及/或縮合反應。

25. 如申請專利範圍第1至24當中任一項之組成物，其中該聚合物組成
 分（A）係選自於一種聚有機矽氧烷，該聚有機矽氧烷包括主鏈化學式為
 $[R_2SiO]$ 之二價單元，其中 R係選自於一種 C_1 - C_{10} 烷基；經Cl、F、N、O或
 S其中一者或多者所取代之一種 C_1 - C_{10} 烷基；一種苯基；一種 C_7 - C_{16} 烷基芳
 基；一種 C_7 - C_{16} 芳基烷基；一種 C_2 - C_4 聚亞烴基醚；或以上二者或更多者

之組合。

26. 如申請專利範圍第25項之組成物，其中該聚合物組成分（A）具有以下化學式（3）：



其中

x 為 0 至 10000；

y 為 0 至 1000；

a 為 0 至 2；

R 為甲基；

R^1 係選自於一種 C_1 - C_{10} 烷基；經Cl、F、N、O或S當中一者或多者所取代之一種 C_1 - C_{10} 烷基；一種苯基；一種 C_7 - C_{16} 烷基芳基；一種 C_7 - C_{16} 芳基烷基；一種 C_2 - C_4 聚亞烴基醚；或以上二者或更多者之組合，且其他矽氧烷單元可以少於莫耳百分比10%之量存在，較佳者為甲基、乙烯基、苯基；

R^2 係選自於OH、一種 C_1 - C_8 烷氧基、一種 C_2 - C_{18} 烷氧基烷基、一種肟基烷基、一種環氧烷基、一種胺基烷基、一種羧基烷基、一種醯胺基烷基、一種醯胺基芳基、一種氨基甲酸酯基烷基，或以上二者或更多者之組合，且

Z為 -O-、為一鍵結，或為 $-C_2H_4-$ 。

27. 如申請專利範圍第1至26當中任一項之組成物，其中該組成物係以一種單一部分組成物提供之。

28. 如申請專利範圍第1至26當中任一項之組成物，其中該組成物係以包含一第一部分（P1）及一第二部分（P2）之一種雙部分組成物提供之。

29. 如申請專利範圍第1至23當中任一項之組成物，其包括：

100 重量份之組成分（A），

0.1 至大約 10 重量份之至少一交聯劑（B），

0.01 至大約 7 重量份之該催化劑組成物（C），

0 至大約 5 重量份之一種胺基官能矽氧烷（E），

0 至大約 300 重量份之組成分（F），

0.01 至大約 8 重量份之組成分（G），

藉此，該組成物在沒有濕氣之情況下能夠儲存，而當暴露在環境空氣中時，該組成物在濕氣存在之情況下為可固化。

30. 一種提供硬化物之方法，該方法包括將申請專利範圍第1至29當中任一項之組成物暴露在環境空氣中。

31. 一種提供硬化物之方法，該方法包括混合申請專利範圍第28或29項之第一部分與第二部分並固化該混合物。

32. 從申請專利範圍第1至29當中任一項之組成物所形成之一硬化性聚合物材料。

33. 如申請專利範圍第29項之硬化性聚合物材料，其形式為彈性或熱固性之一種密封劑、一種黏著劑、一種塗佈劑、一種膠封劑、一塑形物品、一模型，以及一種印模材料。

34. 一種形成硬化性組成物之方法，該方法包括：

將一催化劑組成物加入（a）具有至少一個反應性矽烷基之一聚合物；以及（b）一交聯劑或鏈延長劑中，該交聯劑或鏈延長劑係選自於一種烷氧矽烷、一種烷氧矽氧烷、一種肟矽烷、一種肟矽氧烷、一種環氧矽烷、

一種環氧矽氧烷、一種胺基矽烷、一種羧基矽烷、一種羧基矽氧烷、一種烷基醯胺基矽烷、一種烷基醯胺基矽氧烷、一種芳基醯胺基矽烷、一種芳基醯胺基矽氧烷、一種烷氧基胺基矽烷、一種烷芳基胺基矽氧烷、一種烷氧基胺甲醯基矽烷、一種烷氧基胺甲醯基矽氧烷，以及以上二者或更多者之組合；其中該催化劑組成物包含 (i) 一種碳二亞胺官能化合物，以及 (ii) 一種胺基矽烷官能化合物。

35. 如申請專利範圍第29項之方法，其中該催化劑組成物在被加入該組成分 (a) 及/或該組成分 (b) 前，已經過硬化。

36. 如申請專利範圍第29項之方法，其中該催化劑已經過硬化大約2小時至大約48小時。