



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I596167 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：102131040 (22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 29 日

(51)Int. Cl. : *C09D11/02 (2014.01)* *C09D5/24 (2006.01)*
H05K1/09 (2006.01) *H05K3/12 (2006.01)*

(30)優先權：2012/08/30 日本 2012-189397
 2013/08/01 日本 2013-160434

(71)申請人：信越化學工業股份有限公司(日本) SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD. (JP)
 日本

(72)發明人：濱田吉隆 HAMADA, YOSHITAKA (JP)；山川直樹 YAMAKAWA, NAOKI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：
 CN 101151326A JP 2007-053109A

審查人員：黃晟峰

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：0 共 34 頁

(54)名稱

導電性電路描繪用油墨組成物，導電性電路形成方法及藉此方法所形成之導電性電路
 CONDUCTIVE INK COMPOSITION, FORMATION OF CONDUCTIVE CIRCUIT, AND
 CONDUCTIVE CIRCUIT

(57)摘要

本發明提供一種導電性電路形成方法，其係使用導電性電路描繪用油墨組成物，利用印刷法形成電路，該導電性電路描繪用油墨組成物係於形成直徑 0.8mm、高度 0.4mm 之點狀之印刷圖型後，於 80~200°C 使其熱硬化，比較經印刷之形狀與硬化後之形狀時，點狀之高度變化量在 5% 以內，且實質上不含溶劑，而含有加成型聚矽氧橡膠形成用前驅物與硬化觸媒之組合以及密度 2.75g/cm³ 以下之導電性粒子，並含有碳黑等觸變化劑。

依據本發明之導電性電路形成方法，係可藉由印刷性優異、具有觸變性之油墨，利用以網版印刷為首之印刷方法描繪電路，所描繪之電路係形狀再現性優異、可高速印刷且可進行高處理量、高良率的圖型描繪。

A conductive circuit is formed by printing a conductive ink composition to form a pattern and heat curing the pattern, the ink composition comprising an addition type silicone rubber precursor, a curing catalyst, conductive particles having a density of up to 2.75 g/cm³, and a thixotropic agent, typically carbon black and being solvent-free. The ink composition has such thixotropy that the circuit may be formed by screen printing at a high speed and in high throughputs and yields.

發明摘要

※申請案號：102131040

C09D 11/02 (2006.01)

5/24 (2006.01)

※申請日：102年08月29日

※IPC分類：

H05K 1/09 (2006.01)

3/12 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

導電性電路描繪用油墨組成物，導電性電路形成方法及藉此方法所形成之導電性電路

Conductive ink composition, formation of conductive circuit, and conductive circuit

【中文】

本發明提供一種導電性電路形成方法，其係使用導電性電路描繪用油墨組成物，利用印刷法形成電路，該導電性電路描繪用油墨組成物係於形成直徑 0.8mm、高度 0.4mm 之點狀之印刷圖型後，於 80~200°C 使其熱硬化，比較經印刷之形狀與硬化後之形狀時，點狀之高度變化量在 5% 以內，且實質上不含溶劑，而含有加成型聚矽氧橡膠形成用前驅物與硬化觸媒之組合以及密度 2.75g/cm^3 以下之導電性粒子，並含有碳黑等觸變化劑。

依據本發明之導電性電路形成方法，係可藉由印刷性優異、具有觸變性之油墨，利用以網版印刷為首之印刷方法描繪電路，所描繪之電路係形狀再現性優異、可高速印刷且可進行高處理量、高良率的圖型描繪。

【英文】

A conductive circuit is formed by printing a conductive ink composition to form a pattern and heat curing the pattern, the ink composition comprising an addition type silicone rubber precursor, a curing catalyst, conductive particles having a density of up to 2.75 g/cm³, and a thixotropic agent, typically carbon black and being solvent-free. The ink composition has such thixotropy that the circuit may be formed by screen printing at a high speed and in high throughputs and yields.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：無

【本代表圖之符號簡單說明】：無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

導電性電路描繪用油墨組成物，導電性電路形成方法及藉此方法所形成之導電性電路

Conductive ink composition, formation of conductive circuit, and conductive circuit

【技術領域】

[0001] 本發明係關於導電性電路描繪用油墨組成物、及使用其之導電性電路形成方法，尤其關於利用印刷法形成以聚矽氧橡膠作為構造形成材料之電路之導電性電路形成方法。進而，本發明係關於以該導電性電路形成方法形成之導電性電路。

【先前技術】

[0002] 使用含有導電性粒子之油墨，利用印刷法形成導電性電路之技術已作為在利用網版印刷形成太陽能電池基板等中之導電性電路之方法等被實用化，進而針對其改良方法亦已提案多種技術。例如，專利文獻 1（特開 2010-149301 號公報）中揭示使用含金屬粒子與玻璃粉之油墨作為常用之導電性油墨，藉由使用超音波振動之網版印刷進行印刷，而可高速地形成導電性電路。

[0003] 另一方面，對於半導體電路製品等使用導電

性油墨形成電路時，在形成電路後若進行基板之接著或封裝等加熱步驟，則於構造形成材料中使用玻璃之導電性材料之情況下會有因龜裂等而產生導線之電阻變化或斷線之可能性，因而要求具有高的耐應力能之電路形成用材料。聚矽氧材料為耐熱性與應力緩和能優異之材料，但例如專利文獻 2（特開平 11-213756 號公報）中，揭示藉由使用將熱可塑性樹脂、環氧改質聚矽氧、金屬粉、聚矽氧橡膠彈性體以溶劑稀釋之油墨，在進行加熱處理時亦可獲得不發生龜裂等之導電性電路。且，亦揭示使用使導電性粒子分散於聚矽氧橡膠中之組成物作為油墨之方法。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

[0004]

[專利文獻 1] 特開 2010-149301 號公報

[專利文獻 2] 特開平 11-213756 號公報

[專利文獻 3] 特開 2007-53109 號公報

[專利文獻 4] 特開平 7-109501 號公報

【發明內容】

〔發明欲解決之課題〕

[0005] 目前，進行半導體電路之微細化，亦進行其所用之導電性電路之微細化。且，亦對將於一基板上製作之半導體電路進一步層合 2 層以上而成之半導體電路之所謂 3D 半導體裝置等進行檢討。如此，於自更微細之電路

設置複數個接點進行安裝之情況，或進行 2 個以上之於矽基板上形成之半導體電路間之連接之情況下，所連接之導電性電路當然亦被要求如上述之對熱應力之耐性，且進一步被要求作為微細構造之形狀控制。

[0006] 例如，使用含溶劑之導電性油墨形成具有不同線寬部分之導電性電路時，因溶劑之揮發速度等之影響，會有在硬化前後發生導線之平坦性或形狀不同之部分，而使電路成高低差之虞。且，欲考慮該等之影響而進行連接時，則會失去用以進行微細化之餘裕度。因此，進行半導體裝置等之微細化時，或進行半導體裝置之 3 次元層合等時，期望可更嚴密地控制使用導電性油墨形成導電性電路時之電路形狀之電路形成技術。

[0007] 於聚矽氧橡膠中分散金屬粒子之油墨組成物雖可藉由添加觸變化劑利用印刷形成導電性電路，而提供可良好地保持印刷後之硬化前後之形狀，進而使所形成之電路具有對於熱應力等之高的應力緩和能之導電性電路形成方法，但添加密度高之金屬粒子時，為使形狀安定化而有必要添加大量之觸變化劑，由於高黏度化故作為印刷用油墨之特性降低成為問題。

[0008] 本發明之目的係提供一種導電性電路之印刷性優異、良好地保持印刷後之硬化前後之形狀，進而所形成之電路具有對熱應力等之高的應力緩和能之導電性電路形成方法及導電性電路描繪用油墨組成物以及導電性電路。

〔用以解決課題之手段〕

[0009] 本發明人等針對可滿足上述要求之材料進行各種檢討之結果，想到聚矽氧橡膠形成用原材料可不使用溶劑而確保作為印刷用油墨所必要之流動性，故若為聚矽氧橡膠則在印刷後之硬化前後不會引起形狀之變化，可形成應力緩和能高的導電性電路。因此，對於用於提高觸變性以使藉由印刷所形成之立體形狀在熱硬化之前不會變形之觸變化劑進行檢討。

[0010] 首先，嘗試添加乾式二氧化矽作為常用之提高觸變性之方法，但隨著增加二氧化矽之添加量，雖提高觸變性，但電阻值亦上升，難以得到同時滿足觸變性與導電性之組成物。不過，嘗試添加具有 $1\Omega \cdot \text{cm}$ 左右之中間電阻率之碳黑等之後述觸變化劑作為觸變化劑後，發現隨著添加量觸變性亦提高，並且吃驚的是電阻值不變而且甚至降低，可不使導電性成為問題地進行觸變性之控制，而為獲得良好導電性電路描繪用油墨組成物者。

[0011] 以往之導電性粒子係使用金、銀、銅等金屬粒子，或使用於玻璃珠上施以鍍金、鍍銀或鍍銅而成之金屬鍍敷粒子等。該等導電性粒子之比重由於重如 $10.5 \sim 2.79$ ，而使調配導電性粒子之聚矽氧橡膠組成物之比重亦變重，故不得不添加用於形狀安定化之大量觸變化劑。結果，引起導電性電路描繪用油墨組成物之黏度上升，而有印刷時對印刷機之負荷上升之虞。

[0012] 然而，藉由使用使塑膠等密度較輕之粒子進行金屬鍍敷之密度 2.75g/cm^3 以下之導電性粒子取代以往使用之該等導電性粒子，可降低導電性電路描繪用油墨組成物之黏度，且可減低觸變化劑之添加量。結果，發現可一面提高印刷性，一面保持形狀安定性之導電性電路之形成方法，因而完成本發明。

[0013] 亦即，本發明提供下述之導電性電路描繪用油墨組成物、導電性電路形成方法及藉此形成之導電性電路。

[1]

一種導電性電路形成方法，其特徵係使用導電性電路描繪用油墨組成物且藉由印刷法形成電路，該導電性電路描繪用油墨組成物係於形成直徑 0.8mm 、高度 0.4mm 之點狀之印刷圖型後，於 $80\sim 200^\circ\text{C}$ 使其熱硬化，比較經印刷之形狀與硬化後之形狀時，點狀之高度變化量在 5% 以內，且實質上不含溶劑，而含加成型聚矽氧橡膠形成用前驅物與硬化觸媒之組合以及密度 2.75g/cm^3 以下之導電性粒子，並進而含有由碳黑、氧化鋅、錫氧化物、錫-銻系氧化物、 SiC 選出之觸變化劑。

[2]

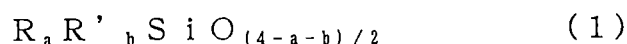
如[1]所記載之導電性電路形成方法，其中前述聚矽氧橡膠形成用前驅物與硬化觸媒之組合係至少含有 2 個鍵結於矽原子之烯基的有機聚矽氧烷、至少含有 2 個鍵結於矽原子之氫原子的有機氫聚矽氧烷與矽氫化反應觸媒之組

合。

[3]

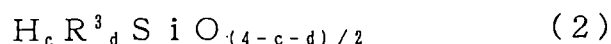
如[1]所記載之導電性電路形成方法，其中導電性電路描繪用油墨組成物係含有下列(A)~(F)成分者：

(A) 以下述平均組成式(1)表示之至少含有2個烯基之在25°C之黏度為100~5,000mPa·s的有機聚矽氧烷：100質量份，



(式中，R為烯基，R'為不具有脂肪族不飽和鍵之非取代或取代之碳數1~10之一價烴基，a、b為滿足 $0 < a \leq 2$ ， $0 < b < 3$ ， $0 < a + b \leq 3$ 之數)，

(B) 以下述平均組成式(2)表示之至少含有2個鍵結於矽原子之氫原子之有機氫聚矽氧烷：相對於(A)成分中全部鍵結於矽原子之烯基，(B)成分中鍵結於矽原子之氫原子成為0.5~5.0倍莫耳之量：



(式中， R^3 獨立地為不含脂肪族不飽和鍵之非取代或取代之價烴基、或烷氧基，c及d為 $0 < c < 2$ ， $0.8 \leq d \leq 2$ 且 $0.8 < c + d \leq 3$ 之數，且一分子中之矽原子之數(或聚合度)為2~300個)，

(C) 作為矽氫化反應觸媒之鉑族金屬系觸媒：相對於(A)、(B)成分之合計以質量換算為1~500ppm，

(D) 作為導電性粒子之密度為 2.75g/cm^3 以下之金屬鍍敷粒子：60~300質量份，

(E) 由碳黑、氧化鋅、錫氧化物、錫-銻系氧化物、SiC 選出之觸變化劑：0.5~30 質量份，

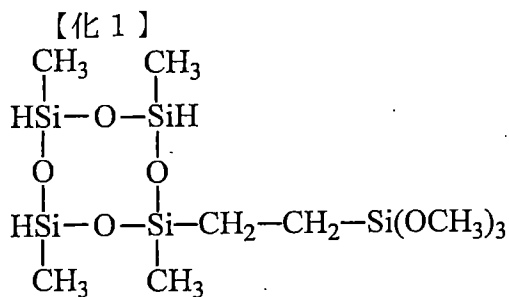
(F) 由脂肪酸、脂肪酸酯、脂肪族醇之酯、脂肪酸金屬鹽選出之安定劑：0.1~10 質量份。

[4]

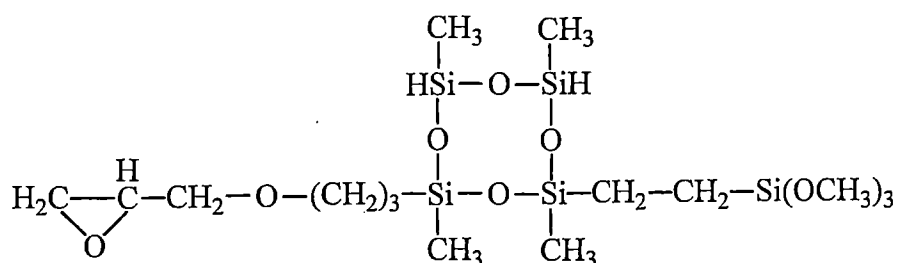
如[3]所記載之導電性電路形成方法，其中(B)成分含有相對於(A)成分 100 質量份為 0.5~20 質量份之具有環氧基及/或烷氧基矽烷基之有機氫聚矽氧烷作為接著性賦予劑。

[5]

如[4]所記載之導電性電路形成方法，其中具有環氧基及/或烷氧基矽烷基之有機氫聚矽氧烷為：



或



[6]

如[1]~[5]中任一項所記載之導電性電路形成方法，其中前述導電性電路描繪用油墨組成物係密度為 2.0g/cm^3 以下者。

[7]

如[1]~[6]中任一項所記載之導電性電路形成方法，其中前述導電性粒子係由鍍金粒子、鍍銀粒子、鍍銅粒子選出之密度 2.75g/cm^3 以下之粒子。

[8]

如[1]~[7]中任一項所記載之導電性電路形成方法，其中前述印刷法為網版印刷。

[9]

一種導電性電路，其係藉由如[1]~[8]中任一項所記載之導電性電路形成方法所形成者。

[10]

一種導電性電路描繪用油墨組成物，其係如[1]~[8]中任一項所記載所述者。

[發明效果]

[0014] 依據本發明之導電性電路形成方法，可藉由印刷性優異、具有觸變性之油墨，利用以網版印刷為首之印刷方法描繪電路，所描繪之電路之形狀再現性優異，且可高速印刷，而可進行高處理量、高良率的圖型描繪。於描繪後進行硬化步驟時之形狀亦可良好地保持而可進行電路形狀之高度控制。且，由於具有以聚矽氧橡膠為主體之

構造，故所形成之電路具有對熱應力等高的應力緩和能。

【實施方式】

[0015] 本發明中所用之電路描繪用油墨組成物實質上不含溶劑，且含有聚矽氧橡膠形成用前驅物與硬化觸媒之組合、及密度 2.75 g/cm^3 以下之導電性粒子、以及觸變化劑之較好為密度 2.0 g/cm^3 以下之導電性電路描繪用油墨組成物。

[0016] 為了高精度地控制描繪後進一步硬化時所得之導電性電路圖型之形狀，較好獲得以良好維持描繪時所形成之圖型形狀之狀態進行硬化之圖型。因此，本發明中所用之導電性電路描繪用油墨組成物必須從在描繪後硬化步驟完成前之間可極力抑制揮發成分發生之材料中進行選擇，且在調製油墨組成物時實質上不用溶劑。

[0017]

[聚矽氧橡膠形成用前驅物與硬化觸媒之組合]

硬化型聚矽氧材料可根據硬化機制分類為縮合型與加成型，但加成型之聚矽氧橡膠形成材料在硬化時不會伴隨脫氣成分，故為用於達成本發明目的之最適當材料。且，為以良好地維持描繪時之形狀之狀態進行硬化，較好可在 200°C 以下之緩和條件，尤其是在 150°C 以下硬化，加成型聚矽氧橡膠形成材料亦可容易地滿足該要求。

[0018] 加成型聚矽氧橡膠形成用前驅物與硬化觸媒之組合可藉例如專利文獻 3（特開 2007-53109 號公報）為

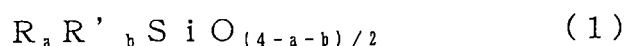
代表，已有多種材料為已知，基本上可使用任一種材料，但較佳之材料列舉為以下者。

[0019] 作為加成型聚矽氧橡膠形成用前驅物之最佳材料為至少含有 2 個鍵結於矽原子之烯基的有機聚矽氧烷、至少含有 2 個鍵結於矽原子之氫原子的有機氫聚矽氧烷之混合物，更詳細可列舉為以下材料。

[0020]

(A) 至少含有 2 個烯基之有機聚矽氧烷

至少含有 2 個烯基之有機聚矽氧烷 (A) 係以下述平均組成式 (1) 表示：



(式中，R 為烯基，R' 為不具有脂肪族不飽和鍵之非取代或取代之碳數 1~10 之一價烴基，a、b 為滿足 $0 < a \leq 2$ ， $0 < b < 3$ ， $0 < a + b \leq 3$ 之數)。

[0021] (A) 成分之含烯基之有機聚矽氧烷為該組成物之主劑 (基底聚合物)，一分子中含有平均 2 個以上 (通常 2~50 個)，較好 2~20 個，更好 2~10 個左右之鍵結於矽原子之烯基。(A) 成分之有機聚矽氧烷之烯基 R 列舉為例如乙烯基、烯丙基、丁烯基、戊烯基、己烯基、庚烯基等，尤其以乙烯基較佳。(A) 成分之烯基之鍵結位置列舉為例如分子鏈末端及/或分子鏈側鏈。

[0022] (A) 成分之有機聚矽氧烷中，烯基以外之鍵結於矽原子之有機基 R' 列舉為例如甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基等烷基；苯基、甲苯基、二甲苯

基、萘基等芳基；苄基、苯乙基等芳烷基；氯甲基、3-氯丙基、3,3,3-三氟丙基等鹵化烷基等，尤其，以甲基、苯基較佳。

[0023] 此 (A) 成分之分子構造列舉為例如直鏈狀、具有部分分支之直鏈狀、環狀、分支鏈狀、三次元網狀等，但基本上主鏈由二有機矽氧烷單位 (D 單位) 之重複所組成，分子鏈兩末端以三有機矽氧基封端，較好為直鏈狀之二有機聚矽氧烷、直鏈狀之二有機聚矽氧烷與分支鏈狀或三次元網狀之有機聚矽氧烷之混合物。

[0024] 該情況下，樹脂狀 (分支鏈狀、三次元網狀) 之有機聚矽氧烷只要是含有烯基與 $\text{SiO}_{4/2}$ 單位 (Q 單位) 及 / 或 $\text{R}''\text{SiO}_{3/2}$ (T 單位) (R'' 為 R 及 / 或 R') 之有機聚矽氧烷即無特別限制，例示為由 $\text{SiO}_{4/2}$ 單位 (Q 單位)、與 $\text{RR}'_2\text{SiO}_{1/2}$ 單位或 $\text{R}'_3\text{SiO}_{1/2}$ 單位等之 M 單位所構成，且 M/Q 之莫耳比為 0.6~1.2 之樹脂狀有機聚矽氧烷，或由 T 單位與 M 單位及 / 或 D 單位所構成之樹脂狀有機聚矽氧烷等。

[0025] 但，該等樹脂狀之有機聚矽氧烷之應用於本發明之實施中基於黏度變高而無法高填充導電性粉末之理由而無法多量添加。直鏈狀有機聚矽氧烷與樹脂狀有機聚矽氧烷之較佳調配比例，以質量比計，較好為 70 : 30~100 : 0，最好為 80 : 20~100 : 0。

[0026] 式 (1) 中，a 滿足 $0 < a \leq 2$ ，較好滿足 $0.001 \leq a \leq 1$ ，b 滿足 $0 < b < 3$ ，較好滿足 $0.5 \leq b \leq 2.5$ ，a+b 滿足

$0 < a+b \leq 3$ ，較好滿足 $0.5 \leq a+b \leq 2.7$ ，更好滿足 $1.8 \leq a+b \leq 2.2$ ，最好滿足 $1.9 \leq a+b \leq 2.1$ 之數。

[0027] (A) 成分之於 25°C 之黏度，就所得聚矽氧橡膠之物理特性良好，且組成物之處理作業性良好而言，較好在 $100\sim 5,000\text{mPa}\cdot\text{s}$ 之範圍內，最好在 $100\sim 1,000\text{mPa}\cdot\text{s}$ 之範圍內。直鏈狀有機聚矽氧烷中併用樹脂狀有機聚矽氧烷時，由於樹脂狀有機聚矽氧烷溶解於直鏈狀有機聚矽氧烷中，故成爲混合均一狀態之黏度。又，本發明中，黏度可藉由碟式流變計 (Thermo Scientific 公司製，HAAKE RotoVisco 1) 測定。

[0028] 此種 (A) 成分之有機聚矽氧烷列舉爲例如分子鏈兩末端三甲基矽氧基封端之二甲基矽氧烷·甲基乙烯基矽氧烷共聚物、分子鏈兩末端三甲基矽氧基封端之甲基乙烯基聚矽氧烷、分子鏈兩末端三甲基矽氧基封端之二甲基矽氧烷·甲基乙烯基矽氧烷·甲基苯基矽氧烷共聚物、分子鏈兩末端二甲基乙烯基矽氧基封端之二甲基聚矽氧烷、分子鏈兩末端二甲基乙烯基矽氧基封端之甲基乙烯基聚矽氧烷、分子鏈兩末端二甲基乙烯基矽氧基封端之二甲基矽氧烷·甲基乙醯基矽氧烷共聚物、分子鏈兩末端二甲基乙烯基矽氧基封端之二甲基矽氧烷·甲基乙烯基矽氧烷·甲基苯基矽氧烷共聚物、分子鏈兩末端三乙基矽氧基封端之二甲基聚矽氧烷、以式： $\text{R}^1_3\text{SiO}_{0.5}$ 表示之矽氧烷單位與以式： $\text{R}^1_2\text{R}^2\text{SiO}_{0.5}$ 表示之矽氧烷單位與以式： R^1_2SiO 表示之矽氧烷單位及以式： SiO_2 表示之矽氧烷單

位所組成之有機矽氧烷共聚物、以式： $R^1_3SiO_{0.5}$ 表示之矽氧烷單位與以式： $R^1_2R^2SiO_{0.5}$ 表示之矽氧烷單位與以式： SiO_2 表示之矽氧烷單位所組成之有機矽氧烷共聚物、以式： $R^1_2R^2SiO_{0.5}$ 表示之矽氧烷單位與以式： R^1_2SiO 表示之矽氧烷單位與以式： SiO_2 表示之矽氧烷單位所組成之有機矽氧烷共聚物以式： R^1R^2SiO 表示之矽氧烷單位與以式： $R^1SiO_{1.5}$ 表示之矽氧烷單位或以式： $R^2SiO_{1.5}$ 表示之矽氧烷單位所組成之有機矽氧烷共聚物、及由該等有機聚矽氧烷之 2 種以上所組成之混合物。

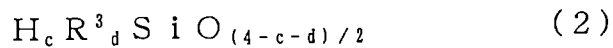
[0029] 此處，上述式中之 R^1 為烯基以外之非取代或取代之—價烴基，列舉為甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基等烷基；苯基、甲苯基、二甲苯基、萘基等芳基；苄基、苯乙基等芳烷基；氯甲基、3-氯丙基、3,3,3-三氟丙基等鹵化烷基等。且，上述式中之 R^2 為烯基，例如乙烯基、烯丙基、丁烯基、戊烯基、己烯基、庚烯基等。

[0030]

(B) 至少含有 2 個鍵結於矽原子之氫原子之有機氫聚矽氧烷

至少含有 2 個鍵結於矽原子之氫原子之有機氫聚矽氧烷 (B) 為一分子中至少含有 2 個 (通常 2~300 個)，較好 3 個以上 (例如，3~150 個左右)、更好 3~100 個左右之鍵結於矽原子之氫 (亦即，SiH 基) 者，可為直鏈狀、分支鏈狀、環狀或者三次元網狀構造之樹脂狀物之任一

種。該等有機氫聚矽氧烷列舉為例如以下述平均組成式 (2) 表示之有機氫聚矽氧烷。

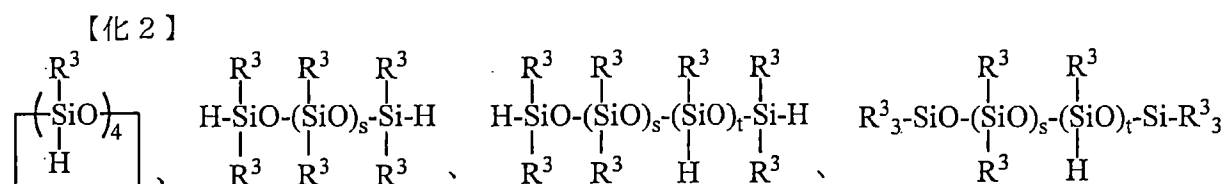


(式中， R^3 獨立地為不含脂肪族不飽和鍵之非取代或取代之—價烴基、或烷氧基， c 及 d 為 $0 < c < 2$ ， $0.8 \leq d \leq 2$ 且 $0.8 < c+d \leq 3$ 之數，較好為 $0.05 \leq c \leq 1$ ， $1.5 \leq d \leq 2$ 且 $1.8 \leq c+d \leq 2.7$ 之數，且，一分子中之矽原子之數（或聚合度）為 2~300 個，較好為 2~150 個，更好為 3~150 個，又更好為 3~100 個，最好為 3~50 個）。

[0031] 式 (2) 中， R^3 之不含脂肪族不飽和鍵之非取代或取代之—價烴基，除列舉與前述之 R' 所例示者相同之非取代之一價烴基、鹵化烷基以外，列舉有縮水甘油基、縮水甘油氧基、環氧基環己基等之環氧基取代之烷基，進而列舉有甲氧基、乙氧基等烷氧基，但較好為不含苯基等芳香族基者，代表性者為碳數 1~10，尤其為碳數 1~7 者，較好為甲基等碳數 1~3 之低級烷基、3,3,3-三氟丙基、碳數 1~4 之烷氧基，最好為甲基、甲氧基、乙氧基。

[0032] 該等有機氫聚矽氧烷列舉為例如 1,1,3,3-四甲基二矽氧烷、1,3,5,7-四甲基四環矽氧烷、1,3,5,7,8-五甲基五環矽氧烷、甲基氫環聚矽氧烷、甲基氫矽氧烷·二甲基矽氧烷環狀共聚物、參（二甲基氫矽氧烷）甲基矽烷等矽氧烷寡聚物；分子鏈兩末端三甲基矽氧基封端之甲基氫聚矽氧烷、分子鏈兩末端三甲基矽氧基封端之二甲基矽氧

烷·甲基氫矽氧烷共聚物、分子鏈兩末端矽烷醇基封端之
 甲基氫聚矽氧烷、分子鏈兩末端矽烷醇基封端之二甲基矽
 氧烷·甲基氫矽氧烷共聚物、分子鏈兩末端二甲基氫矽氧
 基封端之二甲基聚矽氧烷、分子鏈兩末端二甲基氫矽氧基
 封端之甲基氫聚矽氧烷、分子鏈兩末端二甲基氫矽氧基封
 端之二甲基矽氧烷·甲基氫矽氧烷共聚物等；由 $R^3_2(H)$
 $SiO_{2/2}$ 單位與 $SiO_{4/2}$ 單位所成之可含任意之 $R^3_3SiO_{1/2}$ 單
 位、 $R^3_2SiO_{2/2}$ 單位、 $R^3(H)SiO_{2/2}$ 單位、 $(H)SiO_{3/2}$ 單
 位或 $R^3SiO_{3/2}$ 單位之聚矽氧樹脂（但， R^3 係與前述相同）
 等以外，又列舉該等例示之化合物中甲基之一部分或全部
 經乙基、丙基等以外之烷基取代者等，進而列舉為以下述
 式等表示者：

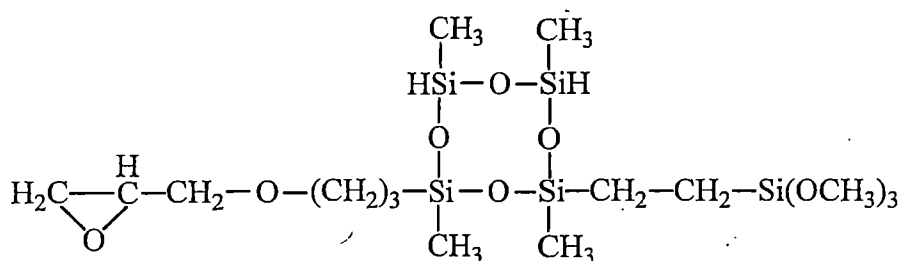
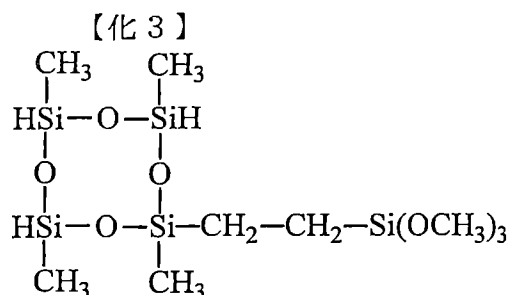


（式中， R^3 與前述相同， s 、 t 分別為 0 或 1 以上之整
 數）。

[0033] 該等有機氫聚矽氧烷可藉習知方法獲得，例
 如使由以通式： R^3SiHCl_2 及 R^3_2SiHCl （式中， R^3 與前述
 相同）選出之至少 1 種氯矽烷（共）水解，或者可藉由組
 合由該氯矽烷與通式： R^3_3SiCl 及 $R^3_2SiCl_2$ （式中， R^3 與
 前述相同）選出之至少 1 種氯矽烷並共水解、縮合而得。
 且，有機氫聚矽氧烷亦可使該經（共）水解縮合所得之聚

矽氧烷平衡化而成者。

[0034] 且，具有烷氧基矽烷基及/或環氧基之有機氫聚矽氧烷列舉為下述者。



[0035] 該等具有烷氧基矽烷基及/或環氧基之有機氫聚矽氧烷係作為接著性賦予劑發揮作用。使用該作為接著性賦予劑發揮作用之有機氫聚矽氧烷時，其調配量相對於（A）成分 100 質量份為 0.5~20 質量份，較好為 1~10 質量份。未達 0.5 質量份時無法充分獲得接著性賦予效果，超過 20 質量份時組成物之保存性變差，除了有硬化物之性狀（硬度）經時變化之虞之外，亦有因使用之材料脫氣而成為圖型形狀變化原因之風險。

[0036] （B）成分之調配量較好為相對於（A）成分中之鍵結於全部矽原子之烯基，（B）成分中之鍵結於矽原子之氫原子成為 0.5~5.0 倍莫耳之量，更好成為 0.7~3.0

倍莫耳之量。未達 0.5 倍莫耳或超過 5.0 倍莫耳，均會有交聯均衡崩解而無法獲得充分強度之硬化物之情況。

[0037]

(C) 矽氫化反應觸媒

本發明中所用之加成（矽氫化）反應觸媒係用於促進前述（A）成分之烯基與（B）成分之鍵結於矽原子之氫原子（亦即，SiH 基）之加成反應的觸媒，列舉為鉑族金屬矽觸媒等習知之觸媒作為矽氫化反應所用之觸媒。

[0038] 該鉑族金屬系觸媒於作為矽氫化反應觸媒習知者全部可使用。列舉為例如鉑黑、銻、鈀等鉑族金屬單體； $\text{H}_2\text{PtCl}_4 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{NaHPtCl}_6 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{KHPtCl}_6 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{PtCl}_6 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{PtCl}_4 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{PtCl}_4 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ 、 PtCl_2 、 $\text{Na}_2\text{HPtCl}_4 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ （式中， y 為 0~6 之整數，較好為 0 或 6）等之氯化鉑、氯化鉑酸及氯化鉑酸鹽；醇改質氯化鉑酸（參照美國專利第 3,220,972 號說明書）；氯化鉑酸與烯烴之錯合物（參照美國專利第 3,159,601 號說明書，美國專利第 3,159,662 號說明書、美國專利第 3,775,452 說明書）；使鉑黑、鈀等鉑族金屬擔持於氧化鋁、二氧化矽、碳等擔體上者；銻-烯烴錯合物；氫參（三苯基膦）銻（威奇森（Wilkinson）觸媒）；氯化鉑、氯化鉑酸或氯化鉑酸鹽與含乙烯基之矽氧烷，尤其是與含乙烯基之環狀矽氧烷之錯合物等。該等中，作為較佳者，就相溶性之觀點及氫雜質之觀點而言，列舉為使氯化鉑酸經聚矽氧改質者，具體列舉為例如以四

甲基二乙烷基二矽氧烷使氯化鉑酸改質之鉑觸媒。添加量以鉑原子計，相對於上述（A）、（B）成分之合計質量，以質量換算為 1~500ppm，較好為 3~100 ppm，更好為 5~80ppm。

[0039]

[導電性粒子]

本發明之導電性電路描繪用油墨組成物中包含導電性粒子（D）。導電性粒子有鍍金粒子、鍍銀粒子、鍍銅粒子等。

導電性粒子較好為密度為 2.75g/cm^3 以下，較好為 2.50g/cm^3 以下，更好為 2.10g/cm^3 以下之金屬鍍敷粒子，最好為高導電性且施以銀鍍敷之塑膠粒子等之粉末。

施以金屬鍍敷之粒子只要經金屬鍍敷之粒子之密度為 2.75g/cm^3 以下之粒子即可，並無特別決定。

施以金屬鍍敷之粒子亦可於其內部進入空氣泡等密度小者，使其表觀密度變小，作為更簡便之方法，只要使用塑膠等密度輕者即可。

又，導電性粒子之大小較好平均粒徑為 $5\sim 20\mu\text{m}$ 。又，混入超過 $50\mu\text{m}$ 之粒子時，會有發生網版印刷之網眼阻塞等缺陷之虞。平均粒徑可以利用雷射光繞射法之粒度分佈測定中之質量平均值 D_{50} 求出。

又，導電性粒子之密度（真密度、表觀密度）可藉作為一般方法的比重計（pycnometer）法測定。

[0040] 本發明所使用之油墨組成物中之導電性粒子

之調配量相對於上述 (A) 成分 100 質量份較好為 60~300 質量份，更好為 100~200 質量份。導電性粒子少於 60 質量份時，聚矽氧橡膠之導電率降低，多於 300 質量份時，流動性惡化故組成物之處理變困難。

[0041] 此時藉由使導電性粒子之密度成爲 2.75g/cm^3 以下，可使含其之油墨組成物之密度成爲 2.0g/cm^3 以下，不需要藉由添加大量之觸變化劑而高黏度化，有助於印刷時油墨之黏度降低，進而提高印刷精度，提高重複精度，進一步提高印刷速度，藉此提供高處理量、高良率之印刷製程。又，導電性粒子之密度下限通常爲 1.70g/cm^3 以上，油墨組成物之密度下限通常爲 1.25g/cm^3 以上，但並不限於此。

[0042]

[觸變化劑]

觸變化劑 (E) 係用於對油墨賦予觸變性，在導電性電路描繪後至硬化之前，維持導電性圖型之形狀之必要材料，本發明中添加之觸變化劑係選自具有中間電阻值之碳黑、氧化鋅、錫氧化物、錫-銻系氧化物、SiC，最好爲碳黑。

[0043] 印刷具有立體形狀之圖型時，藉印刷形成油墨圖型後至使圖型熱硬化爲止之間，爲維持所印刷之圖型形狀，所用油墨之觸變性爲必要。此外，爲提高具有可印刷之流動性的材料之觸變性，一般係添加觸變化劑之方法。本發明人等嘗試添加乾式二氧化矽 (NSX-200；日本

Aerosil(股)製) 作為提高觸變性之方法，但隨著增加二氧化矽之添加量，觸變性雖提高，但電阻值亦上升，難以獲得同時滿足觸變性與導電性之組成物。因此，為了僅提高導電性而嘗試添加具有中間程度之電阻值之碳黑 (HS-100; 電氣化學工業(股)製) 後，發現不僅觸變性隨著添加量而提高，且驚人地發現電阻值不變或反而降低。藉由添加碳黑之導電性聚矽氧組成物已廣為悉知，但其電阻率為 $1\Omega \cdot \text{cm}$ 左右，與本發明目的之 $1 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度之導電性比較，為極低之程度。含有導電性粒子之油墨中，添加該碳黑使電阻率降低之理由並不完全了解，但藉由使用該具有中等程度之電阻率的觸變化劑，可不使導電性成為問題地控制觸變性。

[0044] 作為碳黑可使用通常導電性橡膠組成物常用者，可列舉例如乙炔黑、導電性爐黑 (CF)、超導爐黑 (SCF)、特級導電性爐黑 (XCF)、導電性煙囪黑 (CC)、在 $1,500 \sim 3,000^\circ\text{C}$ 左右之高溫下經熱處理之爐黑或煙囪黑等。該等中，乙炔黑之雜質含有率較少，具有發達之 2 次結構構造，故導電性優異，為本發明中最適用者。

[0045] 使用上述碳黑等之觸變化劑時之添加量相對於 (A) 成分 100 質量份為 $0.5 \sim 30$ 質量份，最好為 $1 \sim 20$ 質量份。添加量少於 0.5 質量份時會有形狀保持性變差之虞，多於 30 質量份時會有黏度大幅上升使組成物之處理變困難之虞。

[0046] 進而本發明所用之油墨組成物中較好進而添加安定化劑、接著性賦予劑。

[0047]

[安定化劑]

為進行油墨組成物之加成硬化性之安定化，較好於油墨組成物中添加脂肪酸類或乙炔化合物等安定化劑（F），尤其較好添加脂肪酸或脂肪酸衍生物及/或其金屬鹽。使用脂肪酸或脂肪酸衍生物及/或其金屬鹽作為安定化劑時之添加量相對於（A）成分 100 質量份為 0.1~10 質量份，較好為 0.1~5 質量份。未達 0.1 質量份時會有無法充分獲得保存後之硬化安定化作用之虞，超過 10 質量份時加成硬化性變差。此處，脂肪酸或脂肪酸衍生物及/或其金屬鹽之較佳碳數為 8 以上。

[0048] 脂肪酸之具體例可例示為辛酸、十一碳烯酸、月桂酸、肉荳蔻酸、棕櫚酸、植物奶油酸、硬脂酸、花生酸、二十四烷酸（lignoceric acid）、蠟酸（cerotic acid）、三十烷酸（melissic acid）、肉豆蔻油酸（myristoleic acid）、油酸、亞油酸、亞麻酸等。

[0049] 脂肪族衍生物之例列舉為脂肪酸酯、脂肪族醇之酯等。脂肪族酯例示為上述脂肪酸等與 $C_1\sim C_5$ 之低級醇酯、山梨糖醇酐酯、甘油酯等多元醇酯。脂肪族醇之酯例示為辛醯醇、辛醇、月桂醇、肉荳蔻醇、硬脂醇等飽和醇等之脂肪酸醇之如戊二酸酯或辛二酸酯之二元酸酯、如檸檬酸酯之三元酸酯。

[0050] 脂肪酸金屬鹽中之脂肪酸之例列舉為辛酸、十一碳烯酸、月桂酸、肉荳蔻酸、棕櫚酸、植物奶油酸、硬脂酸、花生酸、二十四烷酸、蠟酸、三十烷酸、肉豆蔻油酸、油酸、亞油酸、亞麻酸等，至於金屬列舉為例如鋰、鈣、鎂、鋅等。

[0051] 上述中，安定化劑最好為硬脂酸及其鹽。且，安定化劑可單獨添加，亦可添加預先與矽氫化反應觸媒混合者。

[0052] 本發明中使用之油墨組成物中可視需要進一步添加上述者以外之各種添加劑。尤其，為提高儲存安定性，可調配矽氫化反應抑制劑。反應抑制劑可使用過去以來習知者，列舉為例如乙炔系化合物、含有 2 個以上烯基之化合物、含有炔基之化合物，或三烯丙基異氰尿酸酯或其改質物等。該等中，期望使用具有烯基或炔基之化合物。該等反應抑制劑之添加量相對於油墨中之其他成分之合計量 100 質量份宜為 0.05~0.5 質量份之範圍。相對於油墨中之其他成分之合計量 100 質量份過少於 0.05 質量份時，會有無法獲得矽氫化反應之延遲效果之虞，相反地相對於油墨中之其他成分之合計量 100 質量份過多於 0.5 質量份時會有妨礙硬化本身之虞。

[0053] 調製本發明所用之油墨組成物之方法列舉為例如以行星式混練機、捏合機、品川混練機等混合機混合上述成分之方法等。

[0054] 本發明所用之油墨組成物具有之黏度與觸變

係數係進行本發明之導電性電路形成時之重要因子。使用 Thermo Scientific 公司製，HAAKE RotoVisco 1 時之轉速為 10 徑度/秒 (radian/sec) 時之於 25°C 之組成物黏度為 10Pa·s 以上 200Pa·s 以下，最好為 20~100Pa·s。此時之黏度未達 10Pa·s 時，會有以佈膠機等塗佈時或者加熱硬化時流動而無法保持形狀之情況，此外，此時之黏度比 200Pa·s 高時，佈膠之際無法充分追隨遮罩圖型，而有引起圖型缺損之虞。

另外，於 25°C 之組成物的剪斷速度 0.5 徑度/秒之黏度與於 25°C 之組成物之剪斷速度 10 徑度/秒之黏度之比 ((0.5 徑度/秒)/(10 徑度/秒)) (以下表示為觸變係數) 為 1.1 以上，最好為 1.5~5.0。該觸變係數未達 1.1 時，會有難以使塗佈之形狀安定之情況。

[0055] 本發明之導電性電路形成方法中所用之導電性電路描繪用油墨組成物，於調製矽氫化反應中所用之觸媒時，有時含有少許溶劑，但為未達全體之 0.1 質量%之極少。

[0056] 藉由調整該導電性電路描繪用油墨組成物之黏度與觸變性，於形成直徑 0.8mm、高度 0.4mm 之點狀之印刷圖型後，在 80~200°C 熱硬化時，賦予硬化前後之點狀之高度變化量成為 5%以內之物性。又，導電性電路描繪用油墨組成物之形狀保持性能之比較，可藉由比較如此印刷之形狀與硬化後之形狀比較所致之形狀變化程度而進行。該情況下所比較之形狀不限於點狀，亦可使用直線形

狀進行，但由於點狀對於油墨之形狀保持性能敏銳變化故較好採用。形狀變化之值之測定可藉各種光學方法進行，例如可使用共焦點雷射顯微鏡，測定硬化前所印刷之圖型形狀與硬化後之圖型形狀，比較圖型相對於基板之最高高度而進行。又，該檢定中成爲合格者，於實用上自藉由印刷形成圖型後至熱硬化爲止之放置時間產生變化，圖型形狀亦未顯示太大變化，又，成爲不合格者，由於在硬化處理中引起形狀變化，故在檢定中可任意設定自印刷後至硬化爲止之放置時間。

[0057] 本發明之導電性電路形成方法中所用之印刷法若爲可高精度地控制上述導電性電路描繪用油墨組成物之適用量之方法則可爲任何方法，至於較佳之印刷法列舉爲佈膠印刷法或網版印刷法，尤其是網版印刷法由於可高度控制故爲較佳之印刷法。且，藉由調整本發明之組成物之黏度或觸變性以符合印刷所使用之遮罩形狀，可對應於數十 μm ~數百 μm 程度之圖型尺寸。

[0058] 本發明之導電性電路形成方法，在藉由印刷描繪電路後，經過硬化步驟藉此完成導電性電路。爲了良好地維持描繪時形狀之狀態完成導電性電路圖型，硬化條件較好藉由在 $100\sim 150^{\circ}\text{C}$ 進行 $1\sim 120$ 分鐘之處理而硬化。另外，此處之硬化處理可配合所用之基板而使用加熱板、烘箱等習知之加熱裝置進行。

[0059] 如此所得之導電性電路之體積電阻率爲 $1\times 10^{-1}\sim 1\times 10^{-5}\Omega\cdot\text{cm}$ ，較好 $1\times 10^{-2}\sim 1\times 10^{-5}\Omega\cdot\text{cm}$ ，更好 $1\times$

$10^{-3} \sim 1 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ 時，就良率佳地製造電路形成而言係較佳。

[實施例]

[0060] 以下列舉實施例及比較例具體說明本發明，但本發明不受限於以下之實施例。

[0061]

[實施例 1~4、比較例 1~3]

[油墨組成物之調製]

將下述所示之成分以表 1 所示之調配量，在塑膠容器中，利用金屬刮匙均一混合後，進行減壓脫泡，調製實施例 1~4 及比較例 1~3 之油墨組成物。

黏度係利用 Thermo Scientific 公司製，HAAKE RotoVisco 1，在轉速 10 徑度/秒時於 25°C 之組成物黏度。

觸變係數係於 25°C 之組成物於剪斷速度 0.5 徑度/秒時之黏度與於 25°C 之組成物於剪斷速度 10 徑度/秒時之黏度之比（(0.5 徑度/秒)/(10 徑度/秒)）。

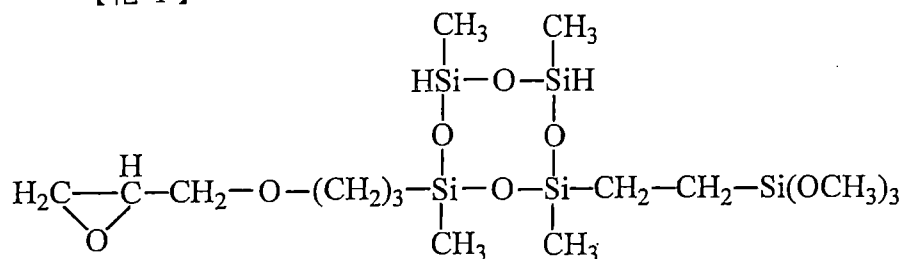
且，平均粒徑之數據為製造商報告值。

[0062] (A) 一分子中具有 2 個以上鍵結於矽原子之烯基，且黏度 600mPa·s 之有機聚矽氧烷

(B-1) 於 25°C 之黏度為 5mPa·s 時之氫氣產生量為 350ml/g 的有機氫聚矽氧烷

(B-2) 以下述式表示之含烷氧基之化合物

【化 4】



(D-1) 三菱材料(股)製，鍍銀丙烯酸樹脂，平均粒徑 $25\mu\text{m}$

(D-2) 三菱材料(股)製，鍍銀酚樹脂，平均粒徑 $10\mu\text{m}$

(D-3) Potters-Ballotini(股)製之銀玻璃珠 S-5000-S3，平均粒徑 $20\mu\text{m}$

(D-4) 福田金屬鉑粉工業(股)製，以丙酮洗淨銀粉 (AgC-237) 並經乾燥者，平均粒徑 $7.2\mu\text{m}$

(E) 電氣化學工業(股)製，Denka Black HS-100

(C-1) 由氯化鉑酸衍生，具有四甲基乙炔基二矽氧烷作為配位子之鉑觸媒 (鉑原子量：1 質量%)

(C-2) 以質量比 3/2 混合 (C-1) 與硬脂酸而成者

(F) 硬脂酸

(反應抑制劑) 1-乙炔基-1-環己醇

[0063]

[導電率之測定]

在模具內以 1mm 之厚度塗佈上述所調製之油墨組成物，在加熱爐中於 150°C 進行烘箱硬化 1 小時而硬化，獲得導電性聚矽氧橡膠片。

導電率之測定係使用 KEITHLEY 公司製之 237 高壓電源測量單元 (High Voltage Source Measure Unit) (定電流電源) 與 KEITHLEY 公司製之 2000 萬用電錶 (Multimeter) (電壓計) 作為定電流電源而進行。

[形狀保持性之測定]

針對形狀保持性能係使用直徑 0.8mm、高度 0.4mm 之點狀進行。首先，使用厚度 0.5mm、孔徑 0.75mm 之聚四氟乙烯製沖壓片於鋁基板上形成油墨圖型。以共焦點雷射顯微鏡 (KEYENCE(股)製，VK-9700) 觀察所形成之油墨圖型，且測定點狀圖型之直徑與距基板之最高高度。接著使形成圖型之鋁基板在加熱爐中於 150℃ 進行烘箱硬化 1 小時，使點狀圖型硬化。接著，再度使用雷射顯微鏡測定硬化後之點狀圖型距基板之最高高度。以硬化後之點狀圖型之最高高度相對於硬化前之點狀圖型之最高高度之比 (%) 作為形狀保持性表示於表 1。且，印刷精度係以目視及以顯微鏡比較利用 Newlong 精密工業(股)製之 LS-150 型網版印刷機，以 300 μm ϕ 、600 μm 間距，以自動印刷機重複印刷高度 150 μm 之圖型時之第 1 次與第 5 次之形狀，未見到差異者記為◎，見到若干變形者記為○，見到部分脫落或模糊者記為△，見到大部分脫落或模糊者記為×。且，印刷速度在調整刮漿板之代入速度時，顯示獲得良好印刷形狀之速度之刻度。

[0064]

【表 1】

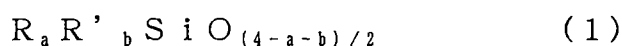
| 調配量 (質量份) | 實施例 1 | 實施例 2 | 實施例 3 | 實施例 4 | 比較例 1 | 比較例 2 | 比較例 3 |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| (A) | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| (B-1) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| (B-2) | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| (D-1) | 170 | 170 | | | | | |
| (D-2) | | | 138 | 111 | | | |
| (D-3) | | | | | 275 | 275 | |
| (D-4) | | | | | | | 557 |
| (E) | 4 | 8 | 4 | 8 | 8 | 12 | 8 |
| (C-1) | | | 0.2 | 0.2 | | | |
| (C-2) | 0.33 | 0.33 | | | 0.33 | 0.33 | 0.33 |
| (F) | | | 0.2 | 0.2 | | | |
| 反應抑制劑 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| SiH/SiVi | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 |
| 觸變係數 | 1.8 | 3.5 | 2.1 | 3.5 | 3.5 | 6.6 | 11.9 |
| 油墨組成物密度 (g/cm ³) | 1.37 | 1.37 | 1.44 | 1.39 | 1.90 | 1.90 | 4.32 |
| 導電性粒子密度 (g/cm ³) | 1.73 | 1.73 | 2.10 | 2.10 | 2.79 | 2.79 | 10.49 |
| 結果 | | | | | | | |
| 體積電阻率 (Ω·cm) | 3.3×10 ⁻³ | 2.9×10 ⁻² | 2.9×10 ⁻³ | 2.2×10 ⁻³ | 9.5×10 ⁻¹ | 1.4×10 ⁻¹ | 2.0×10 ⁻⁴ |
| 形狀保持性 | 98% | 100% | 99% | 100% | 95% | 98% | 98% |
| 印刷精度 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | △ | △ |
| 印刷速度 | 6.5 | 6.2 | 0.9 | 0.8 | 0.5 | 0.2 | 1.5 |

申請專利範圍

1. 一種導電性電路形成方法，其特徵係使用導電性電路描繪用油墨組成物且藉由印刷法形成電路，該導電性電路描繪用油墨組成物係於形成直徑 0.8mm、高度 0.4mm 之點狀之印刷圖型後，於 80~200°C 使其熱硬化，比較經印刷之形狀與硬化後之形狀時，點狀之高度變化量在 5% 以內，且實質上不含溶劑，而含加成型聚矽氧橡膠形成用前驅物與硬化觸媒之組合以及密度 2.75 g/cm³ 以下之導電性粒子，並進而含有由碳黑、氧化鋅、錫氧化物、錫-銻系氧化物、SiC 選出之觸變化劑，其中

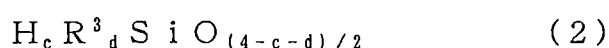
前述導電性電路描繪用油墨組成物為含有下列 (A) ~ (F) 成分者：

(A) 以下述平均組成式 (1) 表示之至少含有 2 個烯基之在 25°C 之黏度為 100~5,000mPa·s 的有機聚矽氧烷：100 質量份，



(式中，R 為烯基，R' 為不具有脂肪族不飽和鍵之非取代或取代之碳數 1~10 之一價烴基，a、b 為滿足 $0 < a \leq 2$ ， $0 < b < 3$ ， $0 < a + b \leq 3$ 之數)，

(B) 以下述平均組成式 (2) 表示之至少含有 2 個鍵結於矽原子之氫原子之有機氫聚矽氧烷：相對於 (A) 成分中全部鍵結於矽原子之烯基，(B) 成分中鍵結於矽原子之氫原子成為 0.5~5.0 倍莫耳之量，



(式中， R^3 獨立地為不含脂肪族不飽和鍵之非取代或取代之—價烴基、或烷氧基， c 及 d 為 $0 < c < 2$ ， $0.8 \leq d \leq 2$ 且 $0.8 < c + d \leq 3$ 之數，且一分子中之矽原子之數（或聚合度）為 2~300 個），

(C) 作為矽氫化反應觸媒之鉑族金屬系觸媒：相對於 (A)、(B) 成分之合計以質量換算為 1~500ppm，

(D) 作為導電性粒子之密度為 2.75g/cm^3 以下之金屬鍍敷粒子：60~300 質量份，

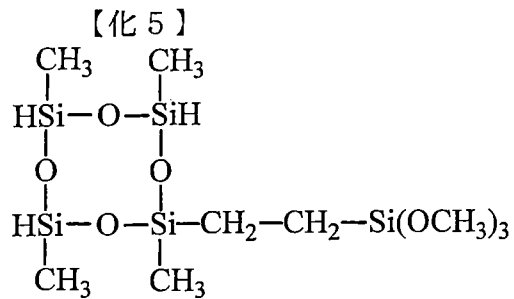
(E) 由碳黑、氧化鋅、錫氧化物、錫-銻系氧化物、SiC 選出之觸變化劑：0.5~30 質量份，

(F) 由脂肪酸、脂肪酸酯、脂肪族醇之酯、脂肪酸金屬鹽選出之安定劑：0.1~10 質量份。

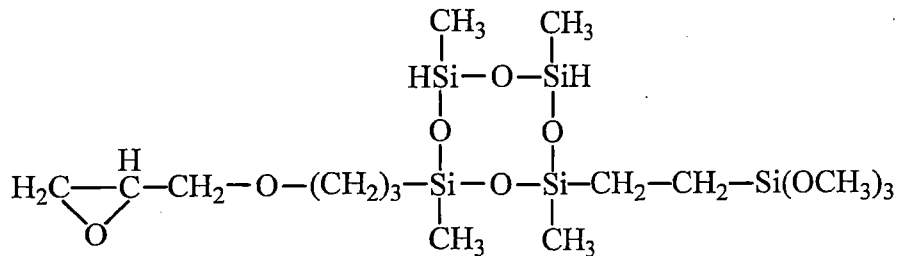
2. 如請求項 1 之導電性電路形成方法，其中前述聚矽氧橡膠形成用前驅物與硬化觸媒之組合係至少含有 2 個鍵結於矽原子之烯基的有機聚矽氧烷、至少含有 2 個鍵結於矽原子之氫原子的有機氫聚矽氧烷與矽氫化反應觸媒之組合。

3. 如請求項 1 之導電性電路形成方法，其中 (B) 成分含有相對於 (A) 成分 100 質量份為 0.5~20 質量份之具有環氧基及/或烷氧基矽烷基之有機氫聚矽氧烷作為接著性賦予劑。

4. 如請求項 3 之導電性電路形成方法，其中具有環氧基及/或烷氧基矽烷基之有機氫聚矽氧烷為：



或



5. 如請求項 1 至 4 中任一項之導電性電路形成方法，其中前述導電性電路描繪用油墨組成物係密度為 2.0g/cm^3 以下者。

6. 如請求項 1 至 4 中任一項之導電性電路形成方法，其中前述導電性粒子係由鍍金粒子、鍍銀粒子、鍍銅粒子選出之密度 2.75g/cm^3 以下之粒子。

7. 如請求項 1 至 4 中任一項之導電性電路形成方法，其中前述印刷法為網版印刷。

8. 一種導電性電路，其係藉由如請求項 1 至 7 中任一項之導電性電路形成方法所形成者。

9. 一種導電性電路描繪用油墨組成物，其係如請求項 1 至 7 中任一項所述者。