



(21)申請案號：102149212

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 31 日

(51)Int. Cl. : C08G73/02 (2006.01)

B01F17/52 (2006.01)

(71)申請人：財團法人工業技術研究院(中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72)發明人：黃清茂 HUANG, CHING MAO (TW)；張嘉文 CHANG, CHA WEN (TW)；張信貞 CHANG, SHINN JEN (TW)；劉耕硯 LIU, KEN YEN (TW)；陳貞仔 CHEN, JEN YU (TW)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

(56)參考文獻：

TW 201024329A1

審查人員：謝欣秀

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：0 共 20 頁

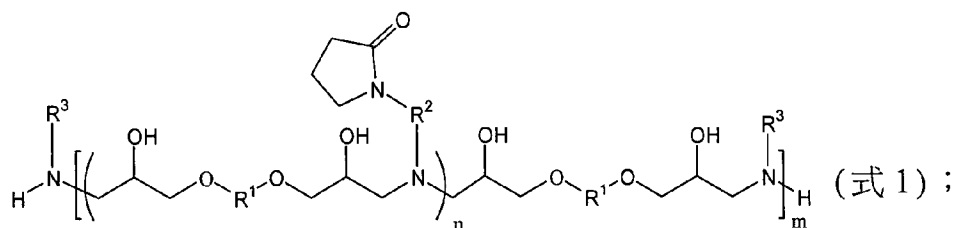
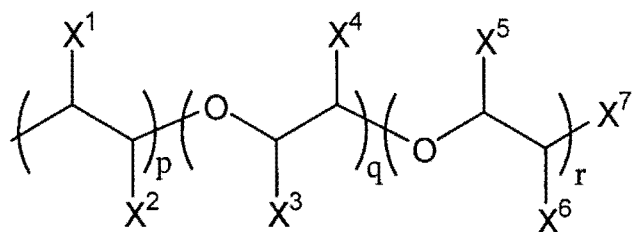
(54)名稱

聚合物與分散液

POLYMER AND DISPERSION

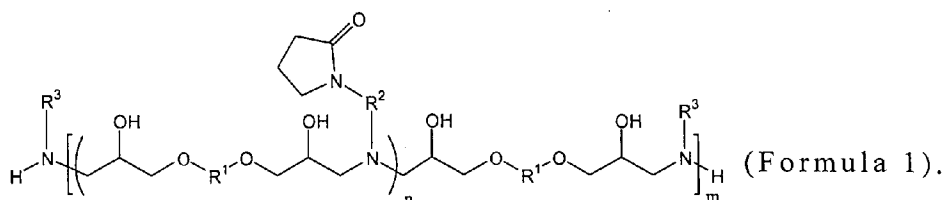
(57)摘要

本發明提供之聚合物，具有式 1 之結構：

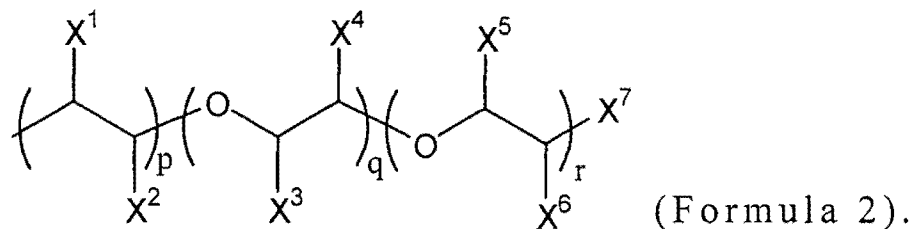
其中 R¹ 係 C₂₋₁₈ 之烷撐基或 C₆₋₁₈ 之芳撐基；R² 係 C₁₋₁₈ 之烷撐基；R³ 係式 2 之官能基：

；其中 X¹、X²、X³、X⁴、X⁵、及 X⁶ 各自獨立，係 H 或甲基，且 X⁷ 係 H 或 -OCH₃；p、q、及 r 各自獨立，係 1 至 10 之整數；以及 m 與 n 各自獨立，係 1 至 50 之整數。

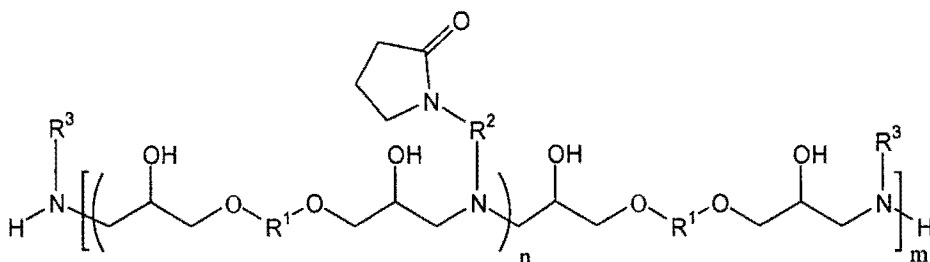
Disclosed is a novel polymer of Formula 1 :



In Formula 1, R^1 is a C_{2-18} alkylene group or a C_{6-18} arylene group, R^2 is a C_{1-18} alkylene group, R^3 is a functional group of Formula 2 :



In Formula 2, each of X^1 , X^2 , X^3 , X^4 , X^5 , and X^6 , being the same or different, is H or methyl, and X^7 is H or $-OCH_3$. Each of p, q, and r, being the same or different, is an integer of 1 to 10. Each of m and n, being the same or different, is an integer of 1 to 50.



公告本

發明摘要

※ 申請案號： 102149212

※ 申請日： 102.12.31

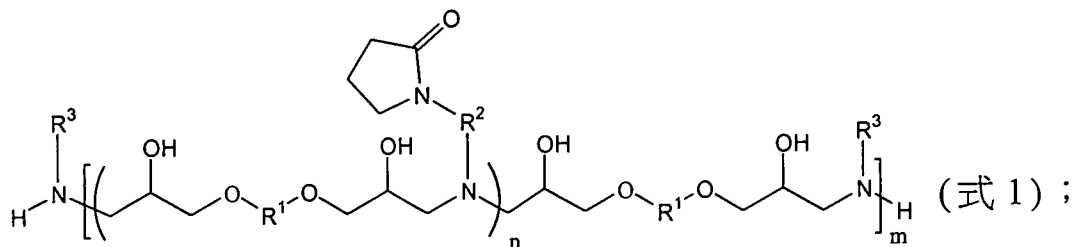
※IPC 分類：C08G 73/02 (2006.01)
B01F 17/52 (2006.01)

【發明名稱】 聚合物與分散液

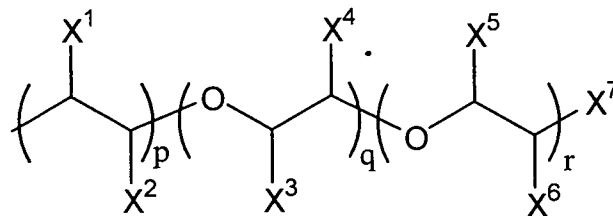
Polymer and dispersion

【中文】

本發明提供之聚合物，具有式1之結構：



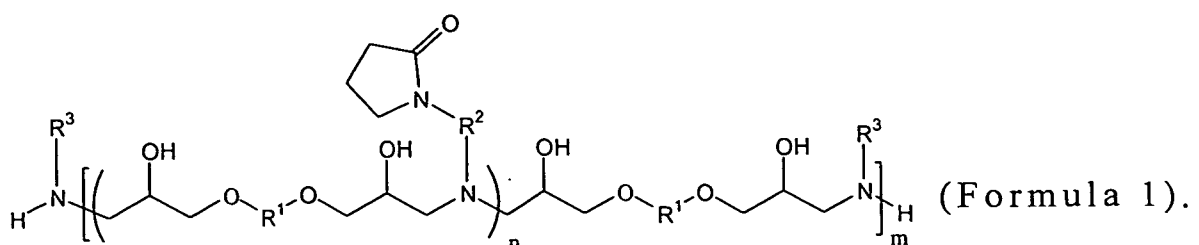
其中R¹係C₂₋₁₈之烷撐基或C₆₋₁₈之芳撐基；R²係C₁₋₁₈之烷撐基；
R³係式2之官能基：



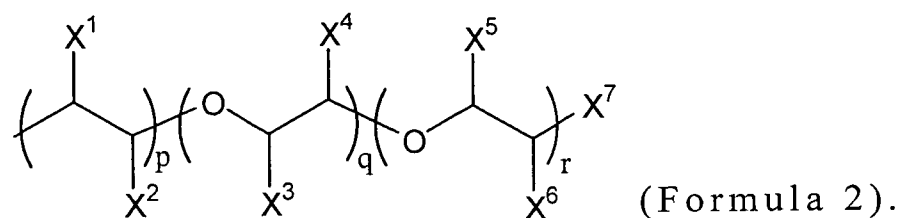
中X¹、X²、X³、X⁴、X⁵、及X⁶各自獨立，係H或甲基，且X⁷係H或-OCH₃；p、q、及r各自獨立，係1至10之整數；以及m與n各自獨立，係1至50之整數。

【英文】

Disclosed is a novel polymer of Formula 1：



In Formula 1, R¹ is a C₂₋₁₈ alkylene group or a C₆₋₁₈ arylene group, R² is a C₁₋₁₈ alkylene group, R³ is a functional group of Formula 2 :



In Formula 2, each of X¹, X², X³, X⁴, X⁵, and X⁶, being the same or different, is H or methyl, and X⁷ is H or -OCH₃. Each of p, q, and r, being the same or different, is an integer of 1 to 10. Each of m and n, being the same or different, is an integer of 1 to 50.

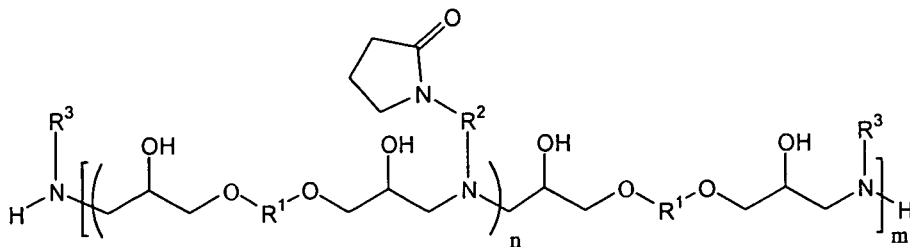
【代表圖】

【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】：



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】 聚合物與分散液

Polymer and dispersion

【技術領域】

【0001】 本發明係關於分散劑，更特別關於其組成。

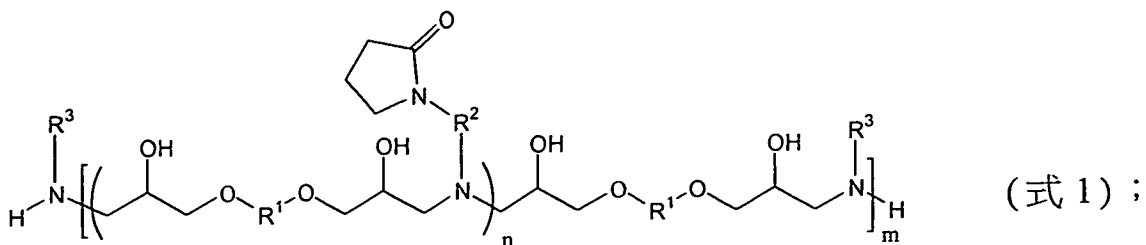
【先前技術】

【0002】 在微粉的安定化分散中，金屬微粉因內聚力強而聚集，且密度高而易沉降，導致金屬微粉的分散安定難度最高。若以金屬微粉作為導電漿料，金屬微粉、非揮發性分散劑、黏著劑、與添加劑的用量將影響導電塗層的導電度高低。若採用金屬微粉形成低黏度(4~20 cps, 25°C)的噴印墨水，如何使金屬微粉在具備高導電度的同時，亦能克服重力沉降而有高分散穩定性，分散劑扮演關鍵的角色。然而目前並無針對導電金屬粉體分散用之分散劑技術與產品，而且針對微米級到奈米級的各種尺寸金屬微粉其所需的分散劑分子大小皆不同。

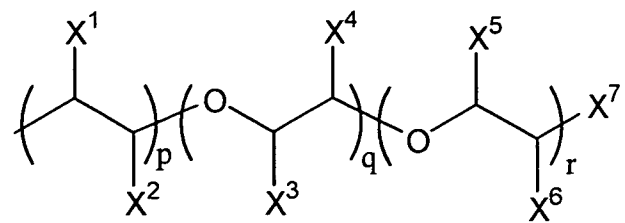
【0003】 綜上所述，目前亟需開發針對金屬微粉大小量身訂作之分散劑。

【發明內容】

【0004】 本發明一實施例提供之聚合物，具有式1之結構：



其中 R^1 係 C_{2-18} 之烷撐基或 C_{6-18} 之芳撐基； R^2 係 C_{1-18} 之烷撐基； R^3 係式 2 之官能基：



其中 X^1 、 X^2 、 X^3 、 X^4 、 X^5 、及 X^6 各自獨立，係 H 或甲基，且 X^7 係 H 或 $-\text{OCH}_3$ ； p 、 q 、及 r 各自獨立，係 1 至 10 之整數；以及 m 與 n 各自獨立，係 1 至 50 之整數。

【0005】 本發明一實施例提供之分散液，包括：100 重量份之粉體；1 至 80 重量份之分散劑，其中該分散劑係上述之聚合物；以及 100 至 900 重量份之溶劑。

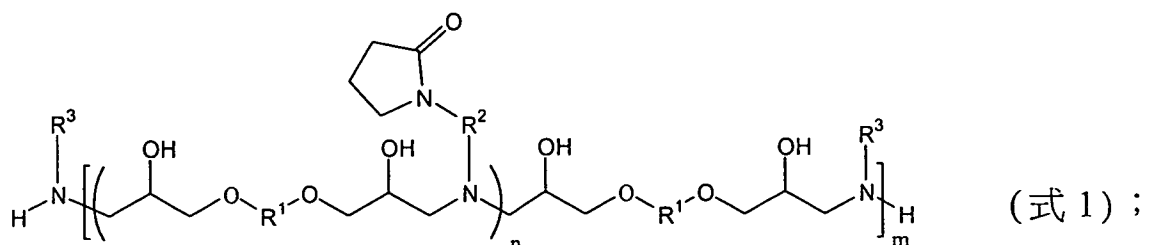
【圖式簡單說明】

【0006】

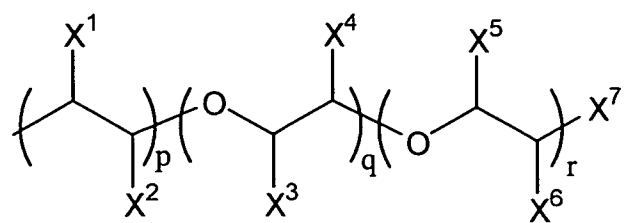
無。

【實施方式】

【0007】 本發明一實施例提供之聚合物，具有式 1 之結構：



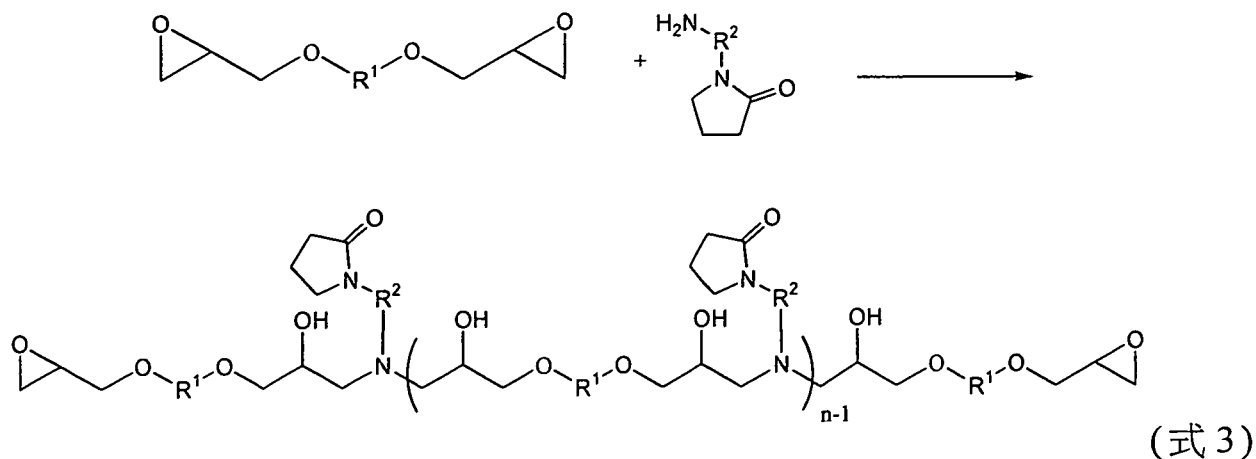
其中 R^1 係 C_{2-18} 之烷撐基或 C_{6-18} 之芳撐基； R^2 係 C_{1-18} 之烷撐基； R^3 係式 2 之官能基：



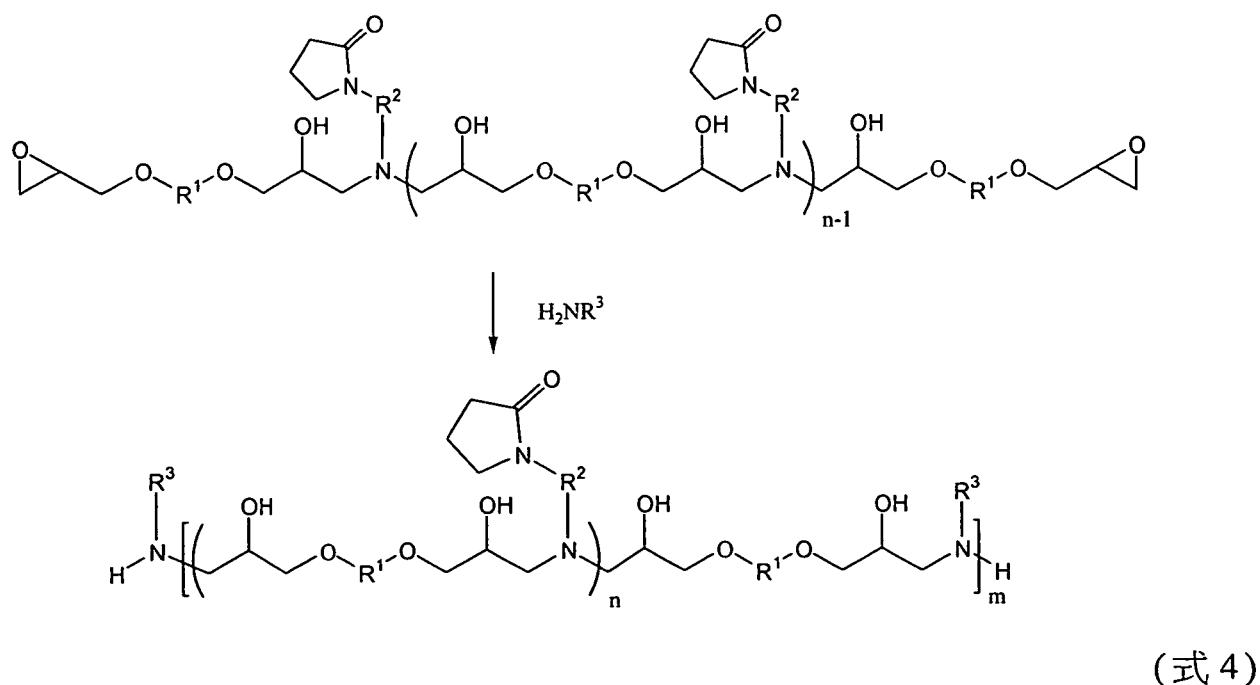
其中 X^1 、 X^2 、 X^3 、 X^4 、 X^5 、及 X^6 各自獨立，係 H 或甲基，且 X^7 係

H或-OCH₃； p、q、及r各自獨立，係1至10之整數；以及m與n各自獨立，係1至50之整數。

【0008】 在本發明一實施例中，上述聚合物之合成方式如下。值得注意的是，下述合成方式僅用以說明而非侷限本發明。本技術領域中具有通常知識者自可依其實驗室設備與藥品商採用合宜之步驟，合成式1所示之聚合物。首先，取環氧樹脂置於反應瓶中，攪拌並加熱至110°C至160°C。若溫度過高，則環氧樹脂易凝結於反應瓶壁上，導致環氧樹脂比例偏離原始配製的比例。若溫度過低，則環氧樹脂無法融熔成液態，導致開環反應不易進行，聚合度會過低且分子量不均勻。接著將氨烷基吡咯烷酮緩緩加入反應瓶中，待完全加入後再加熱至110°C至160°C反應1至6小時，控制環氧樹脂:氨烷基吡咯烷酮當量比值大於1，即可得兩端為環氧基的中間產物。若反應溫度過高及/或反應時間過長，則聚合物顏色會變成深褐色(產生質變)。若反應溫度過低及/或反應時間過短，則不易完全反應，導致分子量過低。上述反應如式3所示。在式3中，R¹、R²、與n定義同前述。在本發明一實施例中，環氧樹脂可為1,6-己二醇環氧樹脂(長春化工)、雙酚A環氧樹脂(BE-188)(長春化工)、或聚乙二醇二縮水甘油醚(Mn=500，購自Aldrich)，氨烷基吡咯烷酮可為1-(3-氨丙基)-2-吡咯烷酮(Aldrich)。在本發明一實施例中，氨烷基吡咯烷酮與環氧樹脂之莫耳比為s:s+1，s為大於或等於1之整數，則可得到兩端為環氧基的中間產物。



【0009】 接著將 H_2NR^3 加入反應瓶中，於 110 至 $160^\circ C$ 反應 1 至 6 小時，即可得式 1 之產物。若反應溫度過高及/或反應時間過長，則聚合物顏色易變成深褐色(產生質變)。若反應溫度過低及/或反應時間過短，則不易完全反應，導致分子量過低。上述反應如式 4 所示。在式 4 中， R^1 、 R^2 、 R^3 、 m 與 n 定義同前述。在本發明一實施例中，兩端為環氧基的中間產物與 H_2NR^3 之莫耳比為 $t:t+1$ ， t 為大於或等於 1 之整數，則可得到兩端為胺基的最終產物。



【0010】 在本發明一實施例中， R^1 係己烷基； R^2 係丙烷基；

X^1 係 CH_3 ， X^2 係H， X^3 係 CH_3 ， X^4 係H， X^5 係H， X^6 係H，且 X^7 係 $-OCH_3$ ； $p=1$ ， $q=9$ ，且 $r=1$ ； m 係1至5之整數；且 n 係1至10之整數。

【0011】長鏈乙二醇及異丙二醇共聚物的一級胺分子 H_2NR^3 即為聚合物之溶媒端，其分子長度取決於乙二醇及異丙二醇之聚合度。溶媒端間的距離可由環氧樹脂之分子量控制。聚合物中的吡咯烷酮基可作為錨釘(anchoring)基團，對金屬有螯合作用。視金屬微粉大小，可選擇適當的溶媒端分子長度與溶媒端間距，以降低穩定分散金屬微粉所需的分散劑用量，可進一步提高分散液之導電度。

【0012】在本發明一實施例中，可混合100重量份之粉體、1至80重量份之分散劑(式1所示之聚合物)、以及100至900重量份之溶劑，以形成分散液。若分散劑的用量過高，則分散液導電度下降。若分散劑的用量過低，則分散液不穩定，導電微粒易沉降。在本發明一實施例中，粉體包括金屬、金屬氧化物、無機顏料、或有機顏料。金屬可為銀、銅、金、鋁、鉑。金屬氧化物可為二氧化鈦、氧化鐵、氧化鋅、氧化鋁、或氧化鋯。無機顏料可為黃色(Yellow)無機顏料如鎘黃(PY35, C.I.77205, CAS#12237-67-1)、鈦鎳黃(PY53, C.I.77788, CAS#8007-18-9)、鎳鎘黃(PY159, C.I.77997, CAS#68187-15-5)、鉻鈦黃(PY162, C.I.77896, CAS#68611-42-7; PY163, C.I.77897, CAS#68186-92-5)、或鉍黃(PY184, C.I.771740, CAS#14059-33-7)。洋紅色(Magenta)無機顏料可為鐵紅(PR101, C.I.77491, CAS#1317-60-8)、鎘紅(PR108, C.I.77202,

CAS#58339-34-7) 、 鉛 鉻 紅 (PR104, C.I.77605, CAS#12656-85-8 ; PR105, C.I.77578, CAS#1314-41-6)或鐵鉻紅 (PR232, C.I.77996, CAS# 68412-79-3) 。 青色 (Cyan)無機顏料可為鈷藍 (PB28, C.I.77364, CAS#68187-40-6)或鈷鉻藍 (PB36, C.I.77343, CAS#68187-11-1) 。 黑色 (Black)無機顏料可為錳鐵黑 (PBK26, C.I.77494, CAS# 68186-94-7 ; PBK33, C.I.77537, CAS #75864-23-2) 、 鈷 鐵 鉻 黑 (PBK27, C.I.77502, CAS#68186-97-0) 、 銅 鉻 黑 (PBK28, C.I.77428, CAS#68186-91-4) 、 鉻 鐵 黑 (PBK30, C.I.77504, CAS#71631-15-7) 或 鈦 黑 (PBK35, C.I.77890, CAS#70248-09-8) 。 白色 (White)無機顏料可為鈦白 (PW6, C.I.77891, CAS#13463-67-7) 、 鋅 白 (PW12, C.I.77990, CAS#1314-23-4) 、 或 鋅 白 (PW4, C.I.77947, CAS#1314-13-2) 。 橘色 (Orange)無機顏料可為鎳橘 (PO20, C.I.77199, CAS#12656-57-4) 或 橘 鉻 黃 (PO21, C.I.77601, CAS#1344-38-3) 。 綠色 (Green)無機顏料可為鉻綠 (PG17, C.I.77288, CAS#1308-38-9) 、 鈷 綠 (PG19, C.I.77335, CAS#8011-87-8) 、 鈷 鉻 綠 (PG26, C.I.77344, CAS#68187-49-5) 、 或 鈷 鈦 綠 (PG50, C.I.77377, CAS#68186-85-6) 。 溶劑可為醚醇類如二乙二醇二乙醚、二乙二醇二甲醚、丙二醇甲醚醋酸酯、二乙二醇丁醚醋酸酯、乙二醇丁醚、四乙二醇二甲醚、或上述之組合。在本發明一實施例中，粉體粒徑介於20奈米至10微米之間。

【0013】 在本發明一實施例中，上述分散液中的粉體為金

屬如銀。前述粉體粒徑可介於20奈米至10微米之間，例如介於20奈米至100奈米之間。將分散液施加至基板上後，以60℃至180℃烘烤基板上的分散液，以去除溶劑並形成導電圖案。上述分散液即所謂的導電膠。由於本發明之分散劑不會大幅影響最後形成之導電圖案的導電性，因此不需高溫製程以進一步去除分散劑。如此一來，上述分散液可施加至耐熱性較差之基板如塑膠，以進一步應用於可撓性電子元件。

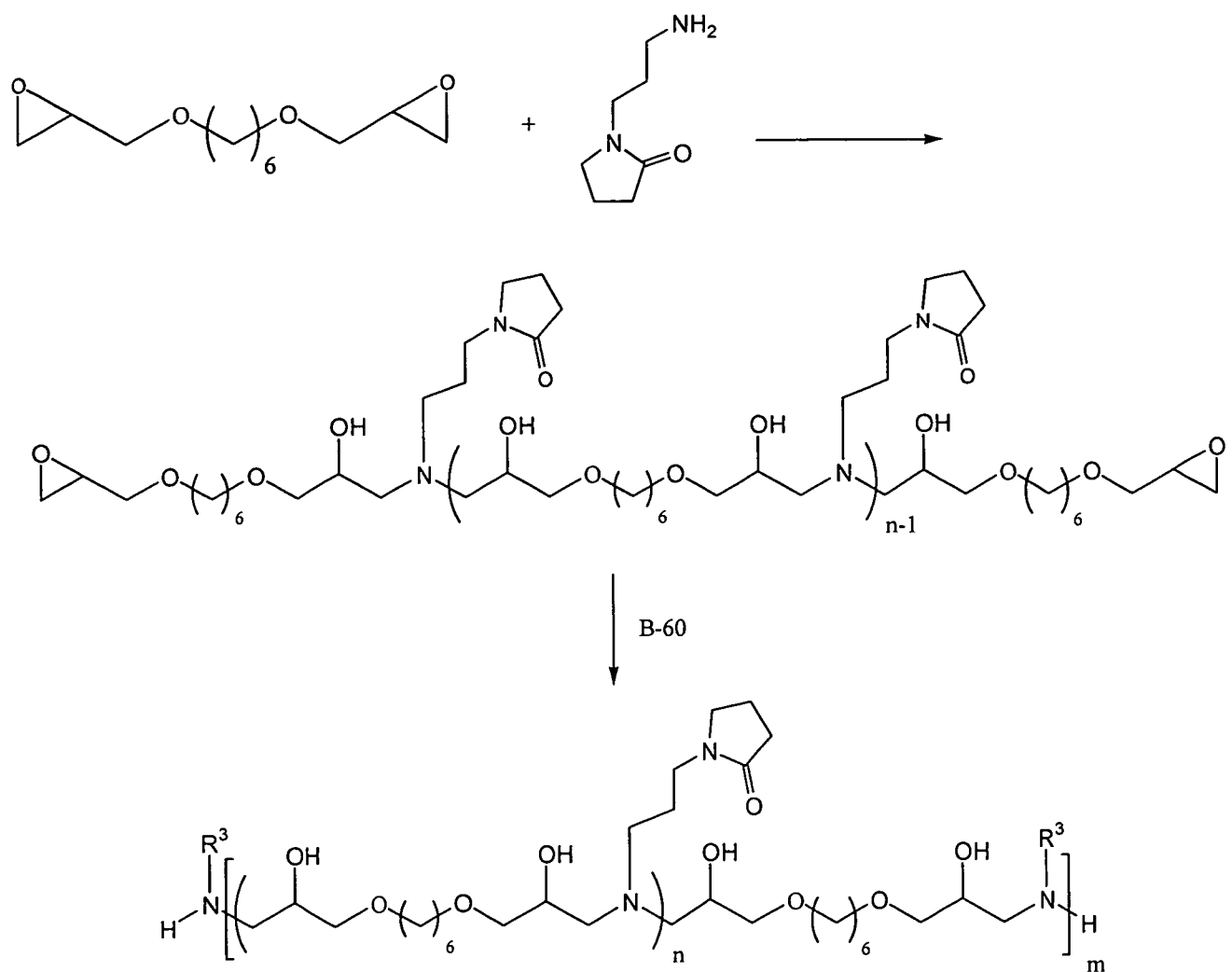
【0014】 在本發明一實施例中，上述分散液中的粉體為無機顏料如玻璃顏料。玻璃顏料中，黑色(Black)無機顏料可為銅鉻黑(CAS#68186-91-4)、洋紅色(Magenta)無機顏料可為鎘紅(CAS#58339-34-7)、黃色(Yellow)無機顏料可為鎘黃(CAS#8007-18-9)、青色(Cyan)無機顏料可為鈷藍(CAS#68187-40-6)、白色(White)無機顏料可為鈦白(CAS#13463-67-7)。將分散液施加至基板上後，以40℃至90℃烘烤基板上的分散液，以去除溶劑與分散劑並形成圖案。

【0015】 為了讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉數實施例作詳細說明如下：

【0016】 實施例 1-1

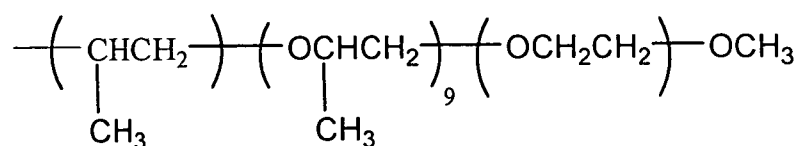
以氮氣沖灌反應瓶，將20.00克(86.84毫莫耳)之1,6-己二醇環氧樹脂置於反應瓶中，機械攪拌並升溫至130℃。接著將6.17克(43.42毫莫耳)之1-(3-氨基丙基)-2-吡咯烷酮慢慢加入反應瓶(約30分鐘)，再升溫到145℃並反應2.5小時。之後於145℃下將39.0克(65.13毫莫耳)之Jeffamine® B60加入反應瓶中，在145℃下再反應3小時。降到室溫即可得到聚合物(產率99%)，其

外觀為黃色液體。其反應過程如式5所示：



(式5)

【0017】 在此實施例中，式5之 $n=1$ 且 $m=2$ ，B-60之結構為 H_2N-R^3 ，且 R^3 之結構如式6：



(式6)

【0018】 經氫譜NMR量測與積分面積的計算可知，產物的數均分子量 (M_n) 為 3200。相關光譜數據如下列： ^1H NMR (DMSO- d_6 , d, ppm): 0.89~1.04 (CH_3), 1.27, 1.46 (backbone CH_2), 1.54, 1.80, 2.17 (AP CH_2), 2.25~2.70 (CH_2), 3.13~3.65

(Jeffamine CH, CH₂, OCH₃). ¹³C NMR (DMSO-*d*₆, d, ppm): 17.2~17.7(m), 24.6, 25.7, 29.4, 30.6, 46.5(t), 50.3(d), 52.7(d), 58.5(t), 67.7~74.47(m), 173.8 (AP C=O). IR (KBr): 3429 cm⁻¹ (O-H stretch), 2967, 2928, 2865 cm⁻¹ (C-H stretch), 1668 cm⁻¹ (C=O stretch). Mn (From calculating the H area): 3200, n≈1, m≈2.

【0019】 實施例 1-2

與實施例 1-1 類似，差別在於 1,6-己二醇環氧樹脂之用量為 20.00 克 (86.84 莫耳)，1-(3-氨基丙基)-2-吡咯烷酮之用量為 6.17 克 (43.42 莫耳)，且 Jeffamine® B60 之用量為 32.56 克 (54.27 莫耳)。至於其他反應步驟與實施例 1-1 類似。在此實施例中，式 5 之 n=1 且 m=4。經氫譜 NMR 量測與積分面積的計算可知，產物的數均分子量 (Mn) 為 5580。相關光譜數據如下列：¹H NMR (DMSO-*d*₆, d, ppm): 0.98~1.13 (CH₃), 1.27, 1.46 (backbone CH₂), 1.54, 1.89, 2.18 (AP CH₂), 2.25~2.85 (CH₂), 3.14~3.70 (Jeffamine CH, CH₂ and OCH₃). ¹³C NMR (DMSO-*d*₆, d, ppm): 17.2~17.7 (m), 24.6, 25.7, 29.4, 29.7, 46.4, 52.7(d), 52.8(d), 58.5 (t), 67.7~74.7 (m), 173.8 (AP C=O). IR (KBr): 3422 cm⁻¹ (O-H stretch), 2967, 2933, 2865 cm⁻¹ (C-H stretch), 1671 cm⁻¹ (C=O stretch). Mn (From calculating the H area): 5580. n≈1, m≈4.

【0020】 實施例 1-3

與實施例 1-1 類似，差別在於 1,6-己二醇環氧樹脂、1-(3-氨基丙基)-2-吡咯烷酮、Jeffamine® B60 之不同莫耳數比，使聚合度 n 介於 1~10、聚合度 m 介於 1~5，其產物的數均分子量推算

如第1表所示(J代表Jeffamine® B60、AP代表1-(3-氨基丙基)-2-吡咯烷酮、HE代表1,6-己二醇環氧樹脂)。

【0021】 第1表

編號	n	m	J	AP	HE	Mn
HEAP60-020102	1	1	2	1	2	1829.3
HEAP60-040203	1	2	3	2	4	3059.6
HEAP60-060304	1	3	4	3	6	4289.9
HEAP60-080405	1	4	5	4	8	5520.2
HEAP60-100506	1	5	6	5	10	6750.5
HEAP60-030202	2	1	2	2	3	2229.3
HEAP60-060403	2	2	3	4	6	3859.6
HEAP60-090604	2	3	4	6	9	5489.9
HEAP60-120805	2	4	5	8	12	7120.2
HEAP60-151006	2	5	6	10	15	8750.5
HEAP60-040302	3	1	2	3	4	2629.3
HEAP60-080603	3	2	3	6	8	4659.6
HEAP60-120904	3	3	4	9	12	6689.9
HEAP60-161205	3	4	5	12	16	8720.2
HEAP60-201506	3	5	6	15	20	10750.5
HEAP60-050402	4	1	2	4	5	3029.3
HEAP60-100803	4	2	3	8	10	5459.6
HEAP60-151204	4	3	4	12	15	7889.9
HEAP60-201605	4	4	5	16	20	10320.2
HEAP60-252006	4	5	6	20	25	12750.5
HEAP60-060502	5	1	2	5	6	3429.3
HEAP60-121003	5	2	3	10	12	6259.6
HEAP60-181504	5	3	4	15	18	9089.9
HEAP60-242005	5	4	5	20	24	11920.2
HEAP60-302506	5	5	6	25	30	14750.5
HEAP60-070602	6	1	2	6	7	3829.3
HEAP60-141203	6	2	3	12	14	7059.6
HEAP60-211804	6	3	4	18	21	10289.9
HEAP60-282405	6	4	5	24	28	13520.2
HEAP60-353006	6	5	6	30	35	16750.5
HEAP60-080702	7	1	2	7	8	4229.3
HEAP60-161403	7	2	3	14	16	7859.6
HEAP60-242104	7	3	4	21	24	11489.9
HEAP60-322805	7	4	5	28	32	15120.2
HEAP60-403506	7	5	6	35	40	18750.5
HEAP60-090802	8	1	2	8	9	4629.3

HEAP60-181603	8	2	3	16	18	8659.6
HEAP60-272404	8	3	4	24	27	12689.9
HEAP60-363205	8	4	5	32	36	16720.2
HEAP60-454006	8	5	6	40	45	20750.5
HEAP60-100902	9	1	2	9	10	5029.3
HEAP60-201803	9	2	3	18	20	9459.6
HEAP60-302704	9	3	4	27	30	13889.9
HEAP60-403605	9	4	5	36	40	18320.2
HEAP60-504506	9	5	6	45	50	22750.5
HEAP60-111002	10	1	2	10	11	5429.3
HEAP60-222003	10	2	3	20	22	10259.6
HEAP60-333004	10	3	4	30	33	15089.9
HEAP60-444005	10	4	5	40	44	19920.2
HEAP60-555006	10	5	6	50	55	24750.5

【0022】 實施例 1-4

與實施例 1-1 類似，固定 1,6-己二醇環氧樹脂與胺基分子比例為 24:25，改變 1-(3-氨基)-2-吡咯烷酮與 Jeffamine® B60 之用量，可製備高分子主鏈長度相同但溶媒端分支數不同之分散劑，其產物的數均分子量推算如第 2 表所示 (J 代表 Jeffamine® B60、AP 代表 1-(3-氨基)-2-吡咯烷酮、HE 代表 1,6-己二醇環氧樹脂)。

【0023】 第 2 表

	n	m	J	AP	HE	Mn
HEAP60-242104	7	3	4	21	24	11489.9
HEAP60-241807	3	6	7	18	24	12780.8
HEAP60-241609	2	8	9	16	24	13641.4
HEAP60-241213	1	12	13	12	24	15362.6

【0024】 實施例 1-5

與實施例 1-1 類似，固定 1,6-己二醇環氧樹脂、1-(3-氨基)-2-吡咯烷酮、與 Jeffamine 之比例為 18:12:7，改變 Jeffamine® 型號為 B60 (分子量為 600)、L100 (分子量為 1000)、L200 (分子量為 2000)、L300 (分子量為 3000)，可製備高分子主鏈長度相同但

溶媒端長度不同之分散劑，其產物的數均分子量推算如第3表所示(AP代表1-(3-氨基丙基)-2-吡咯烷酮，HE代表1,6-己二醇環氧樹脂，J代表Jeffamine®商品B60、L100、L200、L300)。

【0025】 第3表

	n	m	J	AP	HE	Mn
HEAP60-181207	2	6	7	12	18	10380.8
HEAP100-181207	2	6	7	12	18	13193.8
HEAP200-181207	2	6	7	12	18	20193.8
HEAP300-181207	2	6	7	12	18	27193.8

【0026】 實施例2-1

分別取不同粒徑之奈米銀粉、二乙二醇丁醚、與編號HEAP60-040203之聚合物作為分散劑，混合後以20W之超音波振盪1小時，觀察其分散現象如第4表所示。在此實施例中，奈米銀粉占分散液之10wt%，而分散劑/奈米銀粉(D/P)之比例分別為0.1、0.2、0.3、0.4、與0.5。

【0027】 第4表

銀粉粒徑 \ D/P	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
20nm	分層	分層	分層	分層	均勻分散
60nm	均勻分散	均勻分散	均勻分散	均勻分散	分層
100nm	分層	分層	分層	分層	分層

由第4表可知，在固定銀粉濃度的情況下，對應不同銀粉粒徑可挑選不同的分散劑/銀粉比例以達分散效果。

【0028】 比較例1-1

取0.03g之市售分散劑P-2070 (BYK)、3g之銀粉(1~5微米)、及6.7g之二乙二醇丁醚混合後以三滾筒分散後，塗佈於玻璃基板上後置入150℃之烘箱30分鐘，形成導電圖案。此導電圖案之片電阻、厚度、與電阻率如第5表所示。

【0029】 比較例 1-2

取 0.03g 之市售分散劑 P-110 (購自 BYK)、3g 之銀粉 (1~5 微米)、及 6.7g 之二乙二醇丁醚混合後以三滾筒分散後，塗佈於玻璃基板上後置入 150°C 之烘箱 30 分鐘，形成導電圖案。此導電圖案之片電阻、厚度、與電阻率如第 5 表所示。

【0030】 實施例 3-1

取 3g 之銀粉 (1~5 微米)、0.03g 實施例 HEAP60-241213 之聚合物作為分散劑及 6.7g 之二乙二醇丁醚混合後以三滾筒分散後，塗佈於玻璃基板上後置入 150°C 之烘箱 30 分鐘，形成導電圖案。此導電圖案之片電阻、厚度、與電阻率如第 5 表所示。

【0031】 第 5 表

	片電阻 (mΩ/□)	膜厚 (μm)	電阻率 (Ω · cm)
比較例 1-1	105.5	12.8	1.35E-04
比較例 1-2	103.0	12.2	1.26E-04
實施例 3-1	103.0	11.0	1.13E-04

【0032】 由第 5 表可知，含有本發明之共聚物作為分散劑的微米銀漿，在烘烤後具有較佳之導電性。

【0033】 比較例 2-1

取 7.2g 之台灣專利公告號 I361812 之實施例 1 之聚合物、3g 之奈米銀粉 (10-40nm)、及 9.8g 之二乙二醇乙醚混合後，分散劑 / 奈米銀粉 (D/P) 之比例為 2.4，以 20W 之超音波振盪 1 小時，塗佈於玻璃基板上後置入 170°C 之烘箱 30 分鐘，形成導電圖案。此導電圖案之電阻率為 $10^{-1} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

【0034】 比較例 2-2

與比較例 2-1 類似，差別在於烘箱溫度為 300°C。最後形成

的導電圖案之電阻率為 $10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

【0035】 實施例 4

取 0.03g 之實施例 1-2 之聚合物、3g 之奈米銀粉 (60nm)、及 6.7g 之二乙二醇乙醚混合後，分散劑/奈米銀粉 (D/P) 之比例為 0.1，以 20W 之超音波振盪 1 小時，塗佈於玻璃基板上後置入 150℃ 之烘箱 30 分鐘，形成導電圖案。此導電圖案之電阻率為 $10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

【0036】 由比較例 2-1 與 2-2 及實施例 4 之比較可知，本發明之聚合物可取代習知分散劑。另一方面，本申請案之分散劑適用於較高濃度之奈米銀粉，且在較低溫烘烤下即可得高導電性之導電圖案，不需高溫烘烤。

【0037】 實施例 5

取 0.6g 之編號 HEAP60-201506 之聚合物、3g 之玻璃顏料 (1~10 微米)、及 6.4g 之二乙二醇二乙醚混合後，以珠磨機 (Bead: 0.5mm) 研磨 6 小時，製備得玻璃顏料含量 30wt% 之分散液。玻璃顏料為 100 重量份之玻璃與 50 重量份之顏料，黑色無機顏料 (銅銻黑，購自松江實業，料號：10400)、洋紅色無機顏料 (鎘紅化合物，購自松江實業，料號：10768)、黃色無機顏料 (鎘黃化合物，購自松江實業，料號：10350)、青色無機顏料 (鉻藍氧化物，購自松江實業，料號：10294)、白色無機顏料 (鈦白，購自松江實業，料號：10900)。上述分散液中，聚合物與玻璃顏料之重量比為 0.2。以動態光散粒徑儀 (DLS, Malvern Nano-S) 量測分散液中的粉體粒徑，並以白金環法 (Tensiometer, KRUSS K 100) 表張儀量測分散液於 25℃ 下之表面張力，如第 6 表所

示。由外觀來看，所有顏料的分散液為均勻分散而無分層現象。

【0038】 第6表

	黃色顏料	桃紅色顏料	青色顏料	黑色顏料	白色顏料
平均粒徑 (nm)	198	205	220	208	185
表面張力	35	32	32	35	33

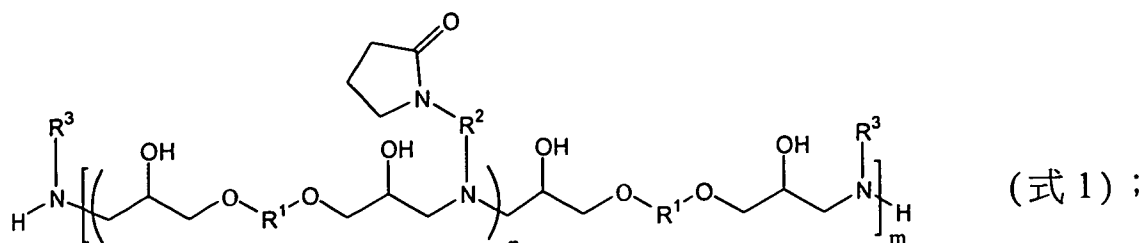
【符號說明】

【0039】

無。

申請專利範圍

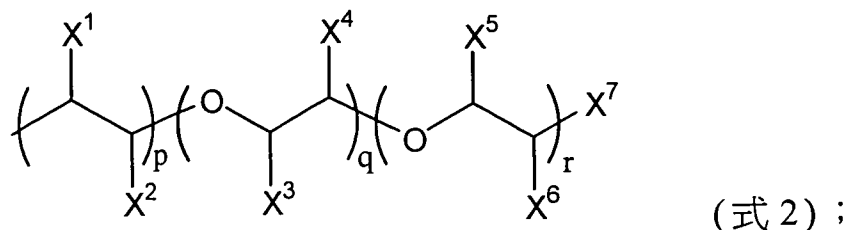
1. 一種聚合物，具有式1之結構：



其中 R¹ 係 C₂₋₁₈ 之烷撐基或 C₆₋₁₈ 之芳撐基；

R² 係 C₁₋₁₈ 之烷撐基；

R³ 係式2之官能基：



其中 X¹、X²、X³、X⁴、X⁵、及 X⁶ 各自獨立，係 H 或甲基，且 X⁷ 係 -OCH₃；

p、q、及 r 各自獨立，係 1 至 10 之整數；以及

m 與 n 各自獨立，係 1 至 50 之整數。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之聚合物，

其中 R¹ 係己撐基；

R² 係丙撐基；

X¹ 係 CH₃，X² 係 H，X³ 係 CH₃，X⁴ 係 H，X⁵ 係 H，X⁶ 係 H，

且 X⁷ 係 -OCH₃；

p=1，q=9，且 r=1；

m 係 1 至 5 之整數；以及

n 係 1 至 10 之整數。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之聚合物，係作為粉體之分

散劑。

4. 一種分散液，包括：

100重量份之粉體；

1至80重量份之分散劑，其中該分散劑係申請專利範圍第1項所述之聚合物；以及

100至900重量份之溶劑，其中該溶劑包括二乙二醇二乙醚、二乙二醇二甲醚、丙二醇甲醚醋酸酯、二乙二醇丁醚醋酸酯、乙二醇丁醚、四乙二醇二甲醚、或上述之組合。

5. 如申請專利範圍第4項所述之分散液，其中該粉體包括金屬、金屬氧化物、無機顏料、或有機顏料。

6. 如申請專利範圍第4項所述之分散液，其中該粉體之粒徑介於20奈米至10微米之間。