



(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 201016763 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：098125413

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 28 日

(51)Int. Cl.：

C08K3/04 (2006.01)

C08L77/00 (2006.01)

C09J9/02 (2006.01)

C09J11/04 (2006.01)

C09J177/00 (2006.01)

(30)優先權：2008/08/07

美國

12/187,821

2008/08/08

法國

0855496

(71)申請人：艾克瑪公司 (法國) ARKEMA FRANCE (FR)

法國

(72)發明人：布魯勒 班努 BRULE, BENOIT (FR)；菲利普 柏斯 BUSSI, PHILIPPE (FR)；莫

迪康 大衛 MODICOM, DAVID (FR)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：0 共 21 頁

(54)名稱

碳奈米管在共聚醯胺內的分散體充當導電性黏著劑組成物上之用途

USE OF A DISPERSION OF CARBON NANOTUBES IN A COPOLYAMIDE AS A CONDUCTIVE ADHESIVE COMPOSITION

(57)摘要

本發明係關於一種含有 (a) 碳奈米管和 (b) 至少一共聚醯胺之組成物在充當導電性黏著劑組成物上之用途，該共聚醯胺可以得自選自 (i) 內醯胺、(ii) 胺基羧酸和 (iii) 等莫耳量的二胺和二羧酸中之至少兩種不同的起始物。其亦係關於碳奈米管在該共聚醯胺中之分散體於製造導電性黏著劑組成物之用途。



(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 201016763 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：098125413

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 28 日

(51)Int. Cl.：

C08K3/04 (2006.01)

C08L77/00 (2006.01)

C09J9/02 (2006.01)

C09J11/04 (2006.01)

C09J177/00 (2006.01)

(30)優先權：2008/08/07

美國

12/187,821

2008/08/08

法國

0855496

(71)申請人：艾克瑪公司 (法國) ARKEMA FRANCE (FR)

法國

(72)發明人：布魯勒 班努 BRULE, BENOIT (FR)；菲利普 柏斯 BUSSI, PHILIPPE (FR)；莫

迪康 大衛 MODICOM, DAVID (FR)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：0 共 21 頁

(54)名稱

碳奈米管在共聚醯胺內的分散體充當導電性黏著劑組成物上之用途

USE OF A DISPERSION OF CARBON NANOTUBES IN A COPOLYAMIDE AS A CONDUCTIVE ADHESIVE COMPOSITION

(57)摘要

本發明係關於一種含有 (a) 碳奈米管和 (b) 至少一共聚醯胺之組成物在充當導電性黏著劑組成物上之用途，該共聚醯胺可以得自選自 (i) 內醯胺、(ii) 胺基羧酸和 (iii) 等莫耳量的二胺和二羧酸中之至少兩種不同的起始物。其亦係關於碳奈米管在該共聚醯胺中之分散體於製造導電性黏著劑組成物之用途。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於含有碳奈米管和至少一共聚醯胺之組成物在充當導電性黏著劑組成物上之用途。

【先前技術】

已經知道某些共聚醯胺具有黏著性質，此使得得以預期它們在製造具有良好耐熱水性及無水清理性（特別是用於織品於低溫（US-5,459,230；FR 2 228 813；FR 2 228 806；US 2002/0022670）或於高溫（DE 1 594 233）熱封）的熱熔性黏著劑方面之用途。

用於一些工業應用，有利地在這些黏著劑上賦予電消散性質以防止會製造安全問題或甚至吸引塵粒的靜電荷累積情況。

慣用以在聚合物材料上賦予導電性的方案在於令導電性填料（如碳黑）以通常由 7 至 30 重量%（更特定言之，7 至 20 重量%）之高度結構化的碳黑和 15 至 30 重量%非高度結構化的碳黑的量分散於其中。

但是，申請人明白這樣的碳黑量引至某些共聚醯胺中，提高這些材料的撓曲模量並降低其黏著性。

申請人具有確認的另一方案用以提高這些共聚醯胺的導電性，同時使它們保留黏著性；並藉此提供一種可充當導電性黏著劑之以共聚醯胺為基礎的組成物。

【發明內容】

因此，本發明的目的係一種含有（a）碳奈米管和（b）至少一種共聚醯胺之組成物在充當導電性黏著劑組成物上之用途，該共聚醯胺可以得自選自（i）內醯胺、（ii）胺基羧酸和（iii）等莫耳量的二胺和二羧酸中之至少兩種不同的起始物。

本發明之目的亦係該奈米管在該共聚醯胺中之分散體於製造導電性黏著劑組成物上之用途。

作為前言，列入說明的是，應瞭解此說明書之餘者中使用的表示方式"介於"包括所述限制。

現將詳細描述根據本發明使用的組成物之成分。

共聚醯胺

根據本發明使用的組成物包含作為第一成分之共聚醯胺，其可以由任何單體形成，但前提是其具有黏著性，特別是在熱熔接操作中。

此共聚醯胺的熔點以介於 40 和 150°C 之間為佳，介於 70 和 140°C 之間更佳。特別有利地，此共聚醯胺的數量平均分子量可介於 5000 和 15,000 克 / 莫耳之間。

根據一較佳變體，將選用較呈流體的共聚醯胺。例如，在以商標名 Platamid® H106 銷售的共聚醯胺的特別例子中，於 130°C、2.16 公斤荷重下，熔流指數（下文中為 MFI，其反映此流動特性）將至少 10，以至少 15 克 / 10 分鐘為佳，且至少 20 克 / 10 分鐘更佳。

此聚醯胺共聚物，亦稱為共聚醯胺，可以得自各式各樣的起始物：內醯胺、胺基羧酸或等莫耳量的二胺和二羧酸。須自前述者選擇至少兩種不同的起始產物以得到共聚醯胺。則此共聚醯胺包含至少這二種單元。因此，其可為具有不同碳原子數的內醯胺和胺基羧酸，或具有不同分子量的兩種內醯胺，或與等莫耳量的二胺和二羧酸合併的內醯胺。

根據本發明使用的共聚醯胺可，例如，得自（i）至少一種內醯胺（選自月桂內醯胺和 / 或己內醯胺，以這兩種內醯胺之組合為佳）和至少一種其他聚醯胺前驅物（選自（ii）胺基羧酸和（iii）等莫耳量的二胺和二羧酸）。

該胺基羧酸有利地選自 α,ω -胺基羧酸，如，11-胺基十一烷酸或 12-胺基十二烷酸。

對前驅物而言，該前驅物（iii）可特別是至少一種 C_6-C_{36} 脂族、環脂族或芳族二羧酸（如，己二酸、壬二酸、癸二酸、十三烷二酸、正十二烷二酸、對酞酸、異酞酸或 2,6-萘二羧酸）與至少一種 C_4-C_{22} 脂族、環脂族、芳基脂族或芳族二胺（如，己二胺、哌啶、2-甲基-1,5-二胺基戊烷、間-二甲苯二胺或對-二甲苯二胺）之組合；應理解的是，當該二羧酸和二胺存在時，其以等莫耳量使用。

本發明之共聚醯胺可有利地包含源自於衍生自可更新起始物來源的前驅物，即，包含根據 ASTM 標準 D6866 測定之可更新來源的有機碳。這些衍生自可更新起始物的單體中，特別可提及的是 9-胺基壬酸、10-胺基癸酸、12-

胺基十二烷酸和 11-胺基十一烷酸及其衍生物，特別是 N-庚基-11-胺基十一烷酸，及申請案 PCT/FR2008/050251 中所列的二胺和二酸。特別可為下列者：

- 選自下列之二胺：丁二胺（ $z=4$ ）、戊二胺（ $z=5$ ）、己二胺（ $z=6$ ）、庚二胺（ $z=7$ ）、壬二胺（ $z=9$ ）、癸二胺（ $z=10$ ）、十一烷二胺（ $z=11$ ）、十二烷二胺（ $z=12$ ）、十三烷二胺（ $z=13$ ）、十四烷二胺（ $z=14$ ）、十六烷二胺（ $z=16$ ）、十八烷二胺（ $z=18$ ）、十八烯二胺（ $z=18$ ）、二十烷二胺（ $z=20$ ）、二十二烷二胺（ $z=22$ ），和得自脂肪酸的二胺，和

- 選自下列之二酸：丁二酸（ $w=4$ ）、己二酸（ $w=6$ ）、庚二酸（ $w=7$ ）、壬二酸（ $w=9$ ）、癸二酸（ $w=10$ ）、十一烷二酸（ $w=11$ ）、十二烷二酸（ $w=12$ ）、十三烷二酸（ $w=13$ ）、十四烷二酸（ $w=14$ ）、十六烷二酸（ $w=16$ ）、十八烷二酸（ $w=18$ ）、十八烯二酸（ $w=18$ ）、二十烷二酸（ $w=20$ ）、二十二烷二酸（ $w=22$ ），和含有 36 個碳的脂肪酸之二聚體。

較佳地，使用己二酸和己二胺和 / 或 11-胺基十一烷酸之組合作為聚醯胺前驅物。

可用於本發明之共聚醯胺的例子為，例如，共聚醯胺 6/6.6/6.10、6/6.6/6.12、6/6.6/6.36 或 6/6.6/10.10。

此外，相對於共聚醯胺前驅物總重，芳族二酸的比例以不超過 10 莫耳 % 為佳。

根據本發明之特別佳的體系，該共聚醯胺可得自己內

醯胺、己二酸、己二胺、11-胺基十一烷酸和月桂內醯胺。此體系中，其可，例如，得自 25 至 35 重量 % 的己內醯胺、20 至 40 重量 % 的 11-胺基十一烷酸、20 至 30 重量 % 的月桂內醯胺和 10 至 25 重量 % 之己二酸和己二胺的等莫耳混合物。

根據嫻於此技藝者習知的方法，這些共聚物可以藉由聚縮合反應製得。此外，它們是 Arkema 公司，商標名為 Platamid[®]，特別是 Platamid[®] H106，的市售品。

相對於根據本發明使用的組成物總重，此共聚醯胺佔 100 至 95 重量 % 為佳，且 100 至 96 重量 % 更佳。

奈米管

根據本發明使用之組成物中，此聚醯胺與碳奈米管（下文中為 CNT）組合。

可以根據本發明使用的奈米管可為單壁、雙壁或多壁型。雙壁奈米管可以特別如 Flahaut 等人在 Chem.Com. (2003), 1442 中所述者製造。多壁奈米管本身可以文件 WO 03/02456 中所述者製造。它們為用於本發明之較佳者。

奈米管的平均直徑範圍通常為由 0.1 至 200 奈米，以 0.1 至 100 奈米為佳，0.4 至 50 奈米更佳，1 至 30 奈米又更佳，長度有利地為 0.1 至 10 微米。它們的長度 / 直徑比以大於 10 為佳，且最常大於 100。它們的比表面積是，例如，介於 100 和 300 平方米 / 克之間，且它們的表觀

密度可特別介於 0.05 和 0.5 克 / 立方公分之間，介於 0.1 和 0.2 克 / 立方公分之間更佳。多壁奈米管可以，例如，包含 5 至 15 片，且 7 至 10 片更佳。

原始的碳奈米管的例子特別是 Arkema 公司之商標名 Graphistrength® C100 的市售品。

這些碳奈米管在用於本發明方法之前，可以經純化和 / 或處理（例如，氧化）和 / 或研磨和 / 或官能化。

奈米管之研磨可特別在熱或冷條件下進行，且可根據裝置（如，球磨機、錘磨機、捏泥機、刮磨機（knife mill）、氣體噴注研磨機或能夠降低奈米管中糾纏物質之尺寸的任何其他研磨系統）中實行的已知技術進行。較佳地，使用氣體噴注研磨技巧（特別是在空氣噴注研磨機中）進行此研磨步驟。

原始或經研磨的奈米管可藉由在硫酸溶液中清洗以清除自其製法生成的任何殘留無機和金屬雜質而純化。奈米管對硫酸的重量比特別可介於 1：2 和 1：3 之間。此外，此純化操作可在 90 至 120℃ 的溫度範圍內進行，例如，持續 5 至 10 小時。此操作之後可有利地為經純化的奈米管以水清洗和乾燥的步驟。

令奈米管與次氯酸鈉溶液（含有 0.5 至 15 重量 % 的 NaOCl，以 1 至 10 重量 % 的 NaOCl 為佳）以例如，奈米管對次氯酸鈉的重量比範圍為 1：0.1 至 1：1 的方式接觸而有利地進行奈米管的氧化反應。此氧化反應有利地於溫度低於 60℃（以周圍溫度為佳）進行幾分鐘至 24 小時。

此氧化反應操作之後可有利地為經氧化的奈米管的過濾和 / 或離心、清洗和乾燥的步驟。

奈米管的官能化處理可以藉由在奈米管表面接枝反應性單元（如，乙烯基單體）而進行。構成奈米管的材料於超過 900°C，在無水的缺氧介質中，進行熱處理（其試圖自其表面移除含氧基團）之後，作為自由基聚合反應引發劑。藉此可使碳奈米管表面的甲基丙烯酸甲酯和甲基丙烯酸經乙酯聚合。

本發明中，使用視情況而定之研磨、原始的奈米管（即，未經氧化、未經純化、未經官能化且未經其他化學處理的奈米管）為佳。

相對於根據本發明使用之組成物重量，此奈米管可佔 0.1 至 5 重量%，以 0.5 至 4 重量%為佳，1 至 3 重量%更佳。

根據本發明的一有利變體，可使用製自衍生自可更新起始物來源的奈米管，即包含根據 ASTM 標準 D6866 測定之可更新來源的有機碳者。此製法特別由申請人描述於專利申請案 EP 08103248.4。

更佳地，根據本發明使用之組成物可包含完全或部分源自於衍生自可更新起始物（在 ASTM 標準 D6866 意義中）來源之共聚醯胺的奈米管和 / 或前驅物。

較佳地，使用慣用裝置（如雙螺桿擠壓機或共捏合機）混合而待混合之奈米管和共聚醯胺。此方法中，共聚醯胺通常以熔融態與奈米管在單一步驟中或在二步驟（其中

第一步驟係製造母料而第二步驟係以共聚醯胺混合或稀釋母料) 中混合。由共聚醯胺和奈米管構成的母料可包含 10 至 30 重量%，以 15 至 25 重量%為佳，的奈米管。

作為一變體，奈米管可藉任何適當裝置分散於在溶劑之溶液中的共聚醯胺中。此情況中，根據本發明的一有利體系，可藉由使用分散系統（如超音波或轉子-定子系統）或特別的分散劑改良分散性。

轉子-定子系統特別是 Silverson 公司以商標名 Silverson® L4RT 銷售者。另一轉子-定子系統類型係 Ika-Werke 公司以商標名 Ultra-Turrax®銷售者。

其他轉子-定子系統由轉子-定子類型的膠態研磨機、去絮凝渦輪混合機和高切變混合機（如 Ika-Werke 公司或 Admix 公司銷售的裝置）所構成。

分散劑可特別選自塑化劑，其本身可選自：

- 磷酸或羥基苯甲酸的烷酯（其中，烷基含 1 至 20 個碳原子，其以直鏈為佳），

- 酞酸酯，特別是酞酸二烷酯或烷基芳酯，特別是酞酸烷基苯甲酯，直鏈或支鏈烷基獨立地含有 1 至 12 個碳原子，

- 己二酸酯，特別是己二酸二烷酯，

- 磺醯胺，特別是芳基磺醯胺，其中芳基視情況地經至少一個含 1 至 6 個碳原子的烷基取代，如苯磺醯胺和甲苯磺醯胺，其可經至少一個含 1 至 20 個碳原子之烷基（其以直鏈為佳）N-取代或 N,N-二取代，和

- 它們的混合物。

作為一變體，分散劑可為包含至少一種陰離子親水性單體和至少一種包括至少一個芳環的單體之共聚物，如文件 FR-2 766 106 中描述的共聚物，分散劑對奈米管的重量比以在 0.6 : 1 至 1.9 : 1 的範圍內為佳。

另一體系中，該分散劑可為乙烯基吡咯啉酮均聚物或共聚物，此處，奈米管對分散劑的重量比範圍以 0.1 至低於 2 為佳。

根據另一可能性，碳奈米管和共聚物之混合物可以藉由稀釋市售母料（如 Arkema 公司銷售的混合物 Graphistrength® C M2-20）而得到。

根據本發明使用之黏著劑組成物可為固體形式（特別是粉末、顆粒、片、紗線、織紗、網..等形式），或液體或半液體形式，有利地為水性分散液、溶液或乳液形式。

除了前述的共聚醯胺和奈米管和前文提及之視情況選用的塑化劑以外，其可含有至少一種選自下列之輔助劑：鏈限制劑、抗氧化劑安定劑、光安定劑、著色劑、耐衝擊劑、抗靜電劑、阻燃劑、潤滑劑和它們的混合物。

根據本發明使用之組成物更特別作為熱熔性黏著劑，用以使相同或不同的材料（特別選自：木材、紙、紙板、金屬、玻璃、合成或天然織品、皮革、聚合物材料（如，聚酯、聚烯烴或聚醯胺）片和用於陰極管之偏轉線圈的自黏纜線）熔接在一起。

特定言之，此黏著劑組成物可為單纖維、多纖維、網

絡、網或膜形式。根據關於此技藝者習知的膏塗佈、粉末點塗佈或雙點塗佈技術，此黏著劑組成物亦可塗覆至待熔接的材料。此組成物可藉此澱積在待熔接材料的整個表面上，或僅澱積在該材料的特定區域上，然後所得的層合物可於高溫（通常於 80-150℃）加壓，及之後冷卻至周圍溫度。通常不須要後續乾燥和 / 或溶劑蒸發步驟。

現將藉下列實例說明本發明，下列實例僅作說明之用，不欲限制由所附的申請專利範圍界定本發明之範圍。

【實施方式】

實例

實例 1：黏著劑組成物之製備

多壁碳奈米管（Graphistrength® C100，Arkema）加至熔點為 118℃ 且在 130℃、荷重 2.16 公斤下的 MFI 為 22 克 / 10 分鐘的 6/6.6/11/12 共聚醯胺（Platamid® H106，Arkema）中。奈米管的添加比例為 20 重量%，以形成母料，此母料之後藉配備扁平模具的 DSM 雙螺桿微擠壓機在由相同共聚醯胺組成的基質中稀釋，擠壓參數如下：溫度：225℃；旋轉速率：150rpm；混合時間：30 分鐘。因此得到含有 3 重量%奈米管、厚度 500 微米且寬度 30 毫米的複合膜。該膜在模具出口處藉空氣層冷卻。

實例 2：電力和黏著性質

藉由與以含有 22 重量%碳黑的 Platamid® H106 為基

礎之類似的膜（ Ensaco[®] 250G， Timcal）（下文中稱爲 A-CB 膜）及沒有導電性填料的 Platamid[®] H106 膜（下文中稱爲膜 A）比較，評估根據實例 1 之膜（下文中稱爲 A-CNT 膜）的電阻和黏著性。

使用配備電極的 Sefelec M1500P 儀器，在下列條件下測定表面電阻：

- 施用電壓：100 伏特
- 讀取之前的充電時間：15 秒
- 電極長度：30 毫米
- 電極間的距離：50 毫米。

每一測試膜一方面施用至 350 微米厚的 PET 片之後，及另一方面，施用於兩個 170 微米厚的 PET 片之間之後，測定黏著性質。藉在下列條件下之熱壓這些層壓物而得到對應的雙層和三層結構：

- 熱板溫度：150℃
- 板間的留置時間（hold time）：5 分鐘
- 留置壓力（hold pressure）：低。

根據自由幾何法（free-geometry method），使用十字頭速率 50 毫米 / 分鐘和 100 牛頓試驗槽，這些結構在 DY30 測力計上進行剝離試驗。

這些試驗的結果示於下面的表 1。

表 1

	膜 A	膜 A-CB	膜 A-CNT
電阻率 (歐姆)	1×10^{12}	$<1 \times 10^6$	$<1 \times 10^6$
在 PET-雙層結構上的黏著性 (牛頓 / 15 毫米)	6	0	1
在 PET-三層結構上的黏著性 (牛頓 / 15 毫米)	8	0	2

由此表可看出，本發明之組成物製得的膜（膜 A-CNT）之導電性與膜 A-CB 相同，且同時具有更佳的黏著性。

實例 3：黏著性組成物之製備

在於 240°C 操作（其他擠壓參數係根據實例 1）的微擠壓機上製造類似於實例 1 的膜，但其含有 2 重量 % 的奈微米管。

實例 4：剝離試驗

實例 3 中得到的膜（下文中稱為膜 B-CNT）與相同但不含碳奈米管的膜（下文中稱為膜 B），在這些膜施用於兩個 175 微米厚的 PET 片之間且所得的層壓物如實例 2 中所示地擠壓之後，比較黏著性。

根據自由幾何法（角度 90°），使用十字頭速率 50 毫米 / 分鐘和 100 牛頓試驗槽，藉此而得到的三層結構在 DY30 測力計上進行剝離試驗。多次重覆此試驗。

在這些試驗期間內測得的最大剝除力之平均為：

- 就膜 B 而言：11.5 牛頓 / 15 毫米
- 就膜 B-CNT 而言：9.5 牛頓 / 15 毫米。

因此，由根據本發明之組成物製造的膜所觀察到的剝除力類似於比較的膜所測得者。但是，膜 B-CNT 具導電性，而膜 B 為絕緣體。此處，可由膜 B-CNT 的表面電阻低於或等於 1×10^6 歐姆，而膜 B 的表面電阻約 1×10^{12} 歐姆確認。

因此，這些實例證實碳奈米管使得能夠得到介於黏著性和導電性之間的平衡。

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

99年1月26日 修正補充

※申請案號：98125413

08K 3/00 (2006.01)

※申請日：98年07月28日

※IPC分類：

08L 11/00 (2006.01)

09J 9/02 (2006.01)

11/00 (2006.01)

17/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

碳奈米管在共聚醯胺內的分散體充當導電性黏著劑組成物上之用途

Use of a dispersion of carbon nanotubes in a copolyamide as a conductive adhesive composition

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種含有 (a) 碳奈米管和 (b) 至少一共聚醯胺之組成物在充當導電性黏著劑組成物上之用途，該共聚醯胺可以得自選自 (i) 內醯胺、(ii) 胺基羧酸和 (iii) 等莫耳量的二胺和二羧酸中之至少兩種不同的起始物。

其亦係關於碳奈米管在該共聚醯胺中之分散體於製造導電性黏著劑組成物之用途。

三、英文發明摘要：

The present invention relates to the use, as an electrically conducting adhesive composition, of a composition containing: (a) carbon nanotubes and (b) at least one copolyamide that can be obtained from at least two different starting products chosen from: (i) lactams, (ii) aminocarboxylic acids and (iii) equimolar amounts of diamines and of dicarboxylic acids.)

It also relates to the use of a dispersion of carbon nanotubes, in such a copolyamide, for producing an electrically conducting adhesive composition.)

七、申請專利範圍：

1.一種含有（a）0.1至5重量%的碳奈米管和（b）至少95重量%的至少一種共聚醯胺之組成物在充當導電性黏著劑組成物上之用途，該共聚醯胺可以得自選自（i）內醯胺、（ii）胺基羧酸和（iii）等莫耳量的二胺和二羧酸中之至少兩種不同的起始物。

2.如申請專利範圍第1項之用途，其中該共聚醯胺係藉由（i）至少一種內醯胺（選自月桂內醯胺和/或己內醯胺，以這兩種內醯胺之組合為佳）和至少一種其他聚醯胺前驅物（選自（ii）胺基羧酸和（iii）等莫耳量的二胺和二羧酸）之聚縮合反應而得到。

3.如申請專利範圍第1或2項之用途，其中該共聚醯胺的熔點介於40和150℃之間，以介於70和140℃之間為佳。

4.如申請專利範圍第1或2項之用途，其中該胺基羧酸係選自 α,ω -胺基羧酸。

5.如申請專利範圍第1或2項之用途，其中該前驅物（iii）係至少一種 C_6-C_{36} 脂族、環脂族或芳族二羧酸與至少一種 C_4-C_{22} 脂族、環脂族、芳基脂族或芳族二胺之組合；應理解的是，該二羧酸和二胺以等莫耳量使用。

6.如申請專利範圍第5項之用途，其中該二羧酸係選自己二酸、壬二酸、癸二酸、十三烷二酸、正十二烷二酸、對酞酸、異酞酸和2,6-萘二羧酸。

7.如申請專利範圍第5項之用途，其中該二胺係選自

己二胺、哌啶、2-甲基-1,5-二胺基戊烷、間-二甲苯二胺和對-二甲苯二胺。

8.如申請專利範圍第 5 項之用途，其中該前驅物 (iii) 包含己二酸和己二胺之組合。

9.如申請專利範圍第 1 或 2 項之用途，其中該胺基羧酸為 11-胺基十一烷酸。

10.如申請專利範圍第 1 或 2 項之用途，其中該共聚醯胺得自己內醯胺、己二酸、己二胺、11-胺基十一烷酸和月桂內醯胺。

11.一種如申請專利範圍第 1 項之碳奈米管在共聚醯胺中的分散體於製造如申請專利範圍第 1 項之導電性黏著劑組成物之用途。

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：無

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：無

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無