



(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 201226481 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：100146765

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 16 日

(51)Int. Cl. : **C09D169/00 (2006.01)**

C09D7/12 (2006.01)

(30)優先權：2010/12/17 南韓

10-2010-0130136

2011/11/30 南韓

10-2011-0126885

(71)申請人：S K 新技術股份有限公司 (南韓) SK INNOVATION CO., LTD. (KR)
南韓

(72)發明人：洪承權 HONG, SEUNGGWEON (KR)；朴載煥 PARK, JAEYOUNG (KR)；金惠林 KIM, HYELIM (KR)；丁光鎮 CHUNG, KWANGJIN (KR)；玉明岸 OK, MYUNGAHN (KR)

(74)代理人：陳翠華

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：0 共 18 頁

(54)名稱

聚伸丙基碳酸酯塗料組合物

POLYPROPYLENE CARBONATE PAINT COMPOSITION

(57)摘要

本發明提供一種聚伸丙基碳酸酯（以下稱 PPC）塗料組合物，更特定言之，係提供一種供線圈塗佈（coil coating）之預塗覆金屬（pre-coated metal，PCM）塗料組合物，其主要應用在需要高硬度的家電用品，例如冰箱的外殼。本發明組合物可用以提供一種 PCM 塗料，相較於現有的層壓鋼板與高光澤薄膜，該塗料在著火時煙密度非常低，且在火災時放出非常低量之因燃燒所致的燃燒氣體及有毒氣體。此外，本發明組合物對於金屬材料展現出優異黏著性與優異耐久性，所以其可有效地用於應用至家電用品的 PCT 印刷鋼板。



(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 201226481 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：100146765

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 16 日

(51)Int. Cl. : **C09D169/00 (2006.01)**

C09D7/12 (2006.01)

(30)優先權：2010/12/17 南韓

10-2010-0130136

2011/11/30 南韓

10-2011-0126885

(71)申請人：S K 新技術股份有限公司 (南韓) SK INNOVATION CO., LTD. (KR)

南韓

(72)發明人：洪承權 HONG, SEUNGGWEON (KR)；朴載煥 PARK, JAEYOUNG (KR)；金惠林 KIM, HYELIM (KR)；丁光鎮 CHUNG, KWANGJIN (KR)；玉明岸 OK, MYUNGAHN (KR)

(74)代理人：陳翠華

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：0 共 18 頁

(54)名稱

聚伸丙基碳酸酯塗料組合物

POLYPROPYLENE CARBONATE PAINT COMPOSITION

(57)摘要

本發明提供一種聚伸丙基碳酸酯（以下稱 PPC）塗料組合物，更特定言之，係提供一種供線圈塗佈（coil coating）之預塗覆金屬（pre-coated metal，PCM）塗料組合物，其主要應用在需要高硬度的家電用品，例如冰箱的外殼。本發明組合物可用以提供一種 PCM 塗料，相較於現有的層壓鋼板與高光澤薄膜，該塗料在著火時煙密度非常低，且在火災時放出非常低量之因燃燒所致的燃燒氣體及有毒氣體。此外，本發明組合物對於金屬材料展現出優異黏著性與優異耐久性，所以其可有效地用於應用至家電用品的 PCT 印刷鋼板。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

以下揭露係關於一種聚伸丙基碳酸酯（以下稱 PPC）塗料組合物。更特定言之，以下揭露係關於一種塗料組合物，用於預塗覆金屬（pre-coated metal, PCM）印刷鋼板，該鋼板主要用於需要高硬度的家電用品，包括冰箱。以下揭露提供一種 PPC 塗料組合物，其可應用至作為家電用品或類似使用的 PCM 印刷鋼板，相較於層壓鋼板與高光澤薄膜，該組合物藉由使用交聯之 PPC 樹脂，能夠在火災時產生很少的燃燒氣體且能提高其對物質的黏著性及其耐久性。

【先前技術】

於相關技術中，用於家電用品之鋼板係藉由在處理 PCM 鋼板後，對 PCM 鋼板進行後處理或在 PCM 鋼板上進行粉末塗佈。然而，由於朝向優雅家電用品之趨勢及消費者生活水平的提高，目前係追求藉油墨印刷的顏色變化與光澤的多樣性，而非現有之 PCM 及粉末塗覆面板的單一色調。因此，滿足該些要求的 PCM 層壓塗覆方法已被廣泛使用。

因此，相較於塗料塗覆系統，以 PCM 塗覆方法連接至一鐵板之層板可提供優異的光澤且不需單獨的油墨印刷。然而，由於該層板只利用黏著劑黏著，因此相較於使用塗料的情況，該層板對於材料的黏著性差，且在家電用品主要物理性質方面可能是有問題的，例如，家電用品之耐久性（如耐腐蝕性、防水性等）可能劣

化。此外，層壓薄膜的厚度為 150 至 160 微米，此較塗料的塗層厚 25 至 35 微米，這導致高價格的單位面積，造成優雅家電用品的極端價格上升負擔。此外，由於層壓薄膜本身是以油墨印刷，以致塗覆公司與電子公司難以設法自行設計。但最重要的，近期人類在大火死亡的原因在於，周圍家具及家電用品著火時所產生的有毒氣體以及大量的煙霧，使人們無法找到逃生的路，而造成大規模的損傷。

在以上問題中，為了滿足客戶之優雅產品需求，已嘗試一種利用 4-塗覆-3-烘烤系統的塗覆，其中，透明塗料塗覆係藉由在塗覆生產線安裝油墨打印設施以濕對濕（wet-on-wet）之方式進行。相較於層壓薄膜，可薄膜塗覆之油墨印刷系統可藉由一種底覆塗料-基礎塗料-油墨-透明塗料（bottom coat paint-base paint-ink-transparent paint）系統改良塗層物理特性且確保經濟上的可行性。韓國專利早期公開第 1998-059115 號（專利文獻 1）揭露一種聚酯塗料組合物，其係採用一種利用 4-塗覆 3-烘烤系統的塗覆方法而製得。

然而，現有的樹脂在火災時不能達到低煙密度，且無法發展保證塗料黏著性及耐久性的對策。

[專利文獻]

（專利文獻 1）韓國專利早期公開第 1998-059115 號。

【發明內容】

本發明係藉由使用一在燃燒時具有很少煙且產生有毒氣體之可

能性極低的 PPC 樹脂來完成，該 PPC 樹脂係藉由二氧化碳與環氧丙烷之反應製得。此外，本發明可藉由使用 PPC 樹脂以及在高密度交聯該 PPC 樹脂，來提高本身的硬度、加強其對金屬的黏著力以及改善其耐久性。此外，本發明可具有與現有聚酯 PCM 塗料相同或更高水平的塗層性能，且能減少塗層厚度，因而具有比現有層壓方法更為優越之經濟可行性。

因此，本發明之一目的係提供一種塗料組合物，其在燃燒時的低煙密度使其在火災時為安全的，且其藉由交聯 PPC 而具有優異的塗層性能。

在一般目的中，本發明塗料組合物包含一聚伸丙基碳酸酯樹脂及一交聯劑。

在此，該聚伸丙基碳酸酯樹脂之分子量可為 50,000 至 150,000 公克/莫耳，且在其分子鏈的兩末端可含有羥基。

該交聯劑可為一多胺系化合物或一多異氰酸酯系 (polyisocyanate-based) 化合物。

該塗料組合物可進一步包含一顏料、一第一功能性添加劑、一第二功能性添加劑或前述之混合物。

在此，該第一功能性添加劑可為選自白嶺土或發煙二氧化矽 (fumed silica) 之至少一者，且該第二功能性添加劑可為選自以下群組之至少一者：丙烯系聚合物、乙烯系聚合物及矽基化合物。

此外，塗料組合物可進一步包含一硬化催化劑。

該硬化催化劑可選自以下群組之至少一者：十二烷基苯磺酸、

二丁基錫二月桂酸 (dibutyltin dilaurate)、對-甲苯磺酸、二壬基二萘磺酸 (dinonyl dinaphthalene sulfonic acid) 及二萘磺酸 (dinaphthalene disulfonic acid)。

本發明之一目的係提供一種塗料組合物，包含一分子量為 50,000 至 150,000 公克/莫耳之 PPC 樹脂、一交聯劑、一第一功能性添加劑、一第二功能性添加劑以及一溶劑。

本發明之另一目的係提供一種塗料組合物，包含一分子量為 50,000 至 150,000 公克/莫耳之 PPC 樹脂、一交聯劑、一第一功能性添加劑、一第二功能性添加劑、一硬化催化劑、一顏料、其他添加劑以及發煙二氧化矽。

下文將詳述本發明。

就 PPC 樹脂而言，其係本發明之主要成分，其分子量為 50,000 至 150,000 公克/莫耳，在其分子鏈的兩末端含有一或多個羥基，且其玻璃轉換溫度為 30 至 40°C。

本發明使用之 PPC 樹脂是由二氧化碳與環氧丙烷的反應來合成。較佳地，在所合成之聚伸丙基碳酸酯中，二氧化碳與環氧丙烷的碳酸根 (carbonates) 係交替鏈結，且藉由 NMR 分析確定，環氧丙烷係含有 3 莫耳%或更低之醚鍵。此外，聚伸丙基碳酸酯之平均分子量為 50,000 至 150,000 公克/莫耳。

SK ENERGY 公司產品 GreenPol 可為該樹脂之一實例。當 PPC 樹脂的分子量高於 150,000 公克/莫耳時，其於溶劑中的溶解度會降低，造成樹脂含量不超過 20%，因而無法扮演載體 (vehicle)

的角色。若 PPC 樹脂的分子量低於 50,000 公克/莫耳，塗層強度將減弱且抗刮性及溶劑耐性（MEK 摩擦耐久性）將降低。

該樹脂之玻璃轉換溫度較佳為 30°C 至 40°C。若此值過高，塗層加工性將惡化，且若此值低於上述範圍，則塗層硬度會減弱。

在整體塗料組合物中，較佳可含有 25 至 65 重量%的 PPC 樹脂。若 PPC 樹脂的含量低於 25 重量%，則在塗覆時難以控制塗層厚度，因此塗層手感（coating feeling）將因薄膜塗覆而劣化，且在有顏料的情況下，對顏料的黏著力亦會降低。若 PPC 樹脂的含量超過 65 重量%，則難以控制在塗覆工作時所需的黏度控制，因此在塗覆時可能會發生平坦性（leveling）、消泡性、抗爆裂性（anti-popping）等的劣化。

該 PPC 塗料組合物的特點在於進一步包含一個可與該 PPC 樹脂交聯之交聯劑。

只要可與該 PPC 樹脂交聯，可使用任何本領域使用之交聯劑。其中的實例包括：多胺類、多異氰酸酯類、及其類似物，然不以此為限。更具體言之，多胺類的實例可為三聚氰胺或其類似物，以及多異氰酸酯類的實例可為二異氰酸酯系化合物，例如六亞甲基二異氰酸酯（HDI）三聚物、二苯基甲烷二異氰酸酯（MDI）、甲苯二異氰酸酯（TDI）或其類似物。

三聚氰胺的實例包括丁氧基三聚氰胺與甲氧基三聚氰胺，且由於甲氧基三聚氰胺具有高硬化速率因此更為合適。丁氧基三聚氰胺的實例包括丁基化三聚氰胺甲醛樹脂及其類似物。

此外，多異氰酸酯的例子可包括 HDI 三聚物或 TDI 或 MDI，其係芳香族二異氰酸酯。然而，在使用二異氰酸酯的情況下，在高溫烘烤硬化時可能發生黃化現象。

交聯劑的用量依其種類而有所不同，例如，以整體塗料組合物的 0.1 至 30 重量%的量使用 PPC 塗料。以更特定的實例來說，丁基化三聚氰胺甲醛樹脂的用量可為 2 至 20 重量%，以及六亞甲基二異氰酸酯三聚物的用量可為 0.5 至 5 重量%。

當 PPC 樹脂係利用三聚氰胺或二異氰酸酯交聯時，可得到高硬度且分子量增加之樹脂，從而強化塗層的機械硬度與提升溶劑耐性（MEK 摩擦耐久性）以決定其耐久性。

本發明組合物之溶劑的實例可包含用以將 PPC 溶解於其中的溶劑或其混合物。然而，本發明之溶劑並無特別限制，只要該溶劑不會溶解在濕對濕系統中作為基底的油墨樹脂。其中的實例包括酮、醚、酯、醇等。以具體的實例來說，可使用如丙二醇甲醚醋酸酯（PMA）、甲乙酮（MEK）等。在此，溶劑可藉由適當控制其含量來使用，以及可例如以 1：1 之等體積比混合。以具體實例來說，可將 PMA 與 MEK 以 1：1 之體積比混合使用，且較佳在 0.5 至 70 重量%的範圍使用。

硬化催化劑也可用於本發明。在使用二異氰酸酯與三聚氰胺作為交聯劑時，可使用選自以下群組之任一者作為硬化催化劑：十二烷基苯磺酸、二丁基錫二月桂酸（DBTDL）、對-甲苯磺酸、二壬基二萆磺酸及二萆磺酸。該硬化催化劑的用量可為整個 PPC 塗料組合物的 0.01 至 0.5 重量%。

根據本發明，可藉由添加顏料製備一有顏色的組合物。該顏料的用量可為整個 PPC 塗料組合物的 0.1 至 30 重量%。顏料的實例包括二氧化鈦、青藍色、洋紅色與黃色顏料，以及前述的混合物。

此外，本發明可進一步包含一第一功能性添加劑以穩定顏料或其他添加劑。該第一功能性添加劑係無特別限制，只要其可穩定顏料以獲得優異分散性。其中的實例包括白嶺土，如有機黏土或其類似物或發煙二氧化矽。其用量可為 0.01 至 5 重量%，較佳為 0.01 至 2 重量%，其會產生無光澤等效果同時維持其他物理特性。其他添加劑可為一分散劑、一調平劑（leveling agent）、一色彩感覺增強劑、一抗沉劑、一抗沉降劑等，且其含量各為 0.01 至 5 重量%。

本發明之樹脂可進一步包含第二功能性添加劑以改善平坦性及消泡性。任何本領域常用的材料均可使用，舉例言之，可以較佳 0.01 至 1 重量%的用量使用丙烯系、乙烯系或矽基添加劑。該添加劑的實例為 BYK 公司的 143、356、410、2163、2105。只要可以達到本發明目的，可無限制地使用任何添加劑。然而，由於可能發生要分離該添加劑的情形，因此必須使用適量的添加劑。尤其，當添加丙烯酸改質聚酯樹脂至本發明組合物時，其光澤度與薄膜成形性以及平坦性與消泡性係獨特且優異的。

當該溶劑的溶解能力不足時，難以確保塗料的平坦性，而導致塗層光澤度劣化。對應本案之一實施例的 PMA-MEK 溶劑系統對於 PPC 樹脂具有足夠的溶解性，因此，該塗料具優異平坦性且無機顏料粒子的分散係穩定的。為改良此顏料的穩定性，最好使用

0.001 至 5 重量%的白嶺土或發煙二氧化矽，且可使用其中的任何類型。

較佳在 180°C 至 280°C 之溫度下對上述塗料進行烘烤硬化，歷時 30 秒。由此獲得之本發明塗料組合物可實現本發明目的。

【實施方式】

本發明將連同以下實施例在下文中更詳細敘述，但本發明範圍並不以此為限。

[實施例 1]

將 100 公克 (25.71 重量%) 的 PPC (GreenPol 產品，SK 能源公司) 置入一金屬罐內，該 PPC 在一分子鏈末端含有一羥基、分子量為 100,000 公克/莫耳、及玻璃轉換溫度為 35°C，之後進一步添加 200 公克的溶劑 (其中，PMA 與 MEK 係以 1:1 之體積比混合)，接著充分攪拌。

在攪拌的同時將 0.3 公克 (0.08 重量%) 的有機黏土 (Bentone) 緩慢加入所攪拌的溶液中。然後，在加入直徑為 2 至 3 毫米的玻璃珠後，使用一搖式分散器進行充分分散，歷時 2 小時，使得在藉由磨量具 (grind gage) 測量時，分散係達 5 微米或更低的等級。再次將 68 公克 (17.48 重量%) 的 PPC 樹脂、10.0 公克 (2.57 重量%) 的丁基化三聚氰胺甲醛以及 9.5 公克 (2.44 重量%) 之 PMA 與 MEK 的混合溶劑 (體積比為 1:1) 加入該溶液中，並充分攪拌。

為了分散穩定性，加入 0.05 公克 BYK-143 與 0.1 公克 BYK-410

(總添加量：0.04 重量%) 作為添加劑，並攪拌。最後，緩慢加入 1 公克 (0.26 重量%) 的對-甲苯磺酸作為硬化催化劑，從而製備 PPC 塗料組合物。

在塗覆前以甲乙酮稀釋該塗料組合物，使其具有塗料黏度 (於 4 號福特杯，25，80 秒)。

在塗覆有乾塗層厚度為 5 微米之環氧型塗料作為底漆的 EGI 鋼板 (0.4T) 上，以刮塗 (bar coat) 之方式塗覆經稀釋的 PPC 塗料組合物，以形成一 20 微米的上塗層。然後，在 250°C 施行烘烤硬化 30 秒，以製備供物理性質測試的樣品。

該塗覆薄膜的物理特性測試結果列於表 1。

[實施例 2]

進行與實施例 1 相同的步驟，惟添加 3 公克的 HDI 三聚物取代三聚氰胺，以及添加 0.1 公克的二丁基錫二月桂酸 (DBTDL) 取代對-甲苯磺酸。

[實施例 3]

進行與實施例 1 相同的步驟，惟使用分子量為 50,000 公克/莫耳的 PPC。

[實施例 4]

進行與實施例 1 相同的步驟，惟進一步添加 0.1 公克的發煙二氧化矽。

[實施例 5]

將 168 公克 (43.24 重量%) 的 PPC (GreenPol 產品, SK 能源公司) 置入一金屬罐內, 該 PPC 在一分子鏈末端含有一羥基、分子量為 100,000 公克/莫耳且玻璃轉換溫度為 35°C, 之後進一步添加 210 公克 (54.06 重量%) 的溶劑 (其中, PMA 與 MEK 係以 1:1 之體積比混合), 以及添加 0.5 公克 (0.13 重量%) 的十二烷基苯磺酸作為催化劑, 接著充分攪拌所獲得的混合物。再次添加 10.0 公克 (2.57 重量%) 的丁基化三聚氰胺甲醛樹脂至該溶液中, 並充分攪拌。之後, 將所獲得的材料塗覆於鐵氟龍上, 接著在 300°C 下硬化 3 分鐘。

[實施例 6]

將 168 公克 (43.40 重量%) 的 PPC (GreenPol 產品, SK 能源公司) 置入一金屬罐內, 該 PPC 在一分子鏈末端含有一羥基、分子量為 100,000 公克/莫耳且玻璃轉換溫度為 35°C, 之後進一步添加 210 公克 (54.12 重量%) 的溶劑 (其中, PMA 與 MEK 係以 1:1 之體積比混合), 且充分攪拌所得混合物。再次添加 10.0 公克 (2.58 重量%) 的丁基化三聚氰胺甲醛樹脂至該溶液中, 並充分攪拌。之後, 將所獲得的材料塗覆於鐵氟龍上, 接著在 300°C 下硬化 3 分鐘。

[比較例 1]

進行與實施例 1 相同的步驟, 惟使用分子量為 200,000 公克/莫耳的 PPC。

[比較例 2]

為了在塗層物理特性方面比較本發明實施例與塗覆有一層壓薄膜的鋼板，分離一市面上之冰箱的正面的鋼板，且測試其物理特性。結果列於表 1。

[表 1]

	實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	實施例5	實施例6	比較例1	比較例2
外觀	良好	良好	良好	良好	良好	良好	表面粗糙	良好
光澤	105	101	104	109	105	103	95	107
鉛筆硬度	4H	4H	4H	5H	4H	3H	4H	4H
抗衝擊（裂痕，脫層）	良好	良好	良好	良好	良好	良好	裂痕	良好
CCE 黏著力（100個樣本中分層的樣本數）	0	0	0	0	0	0	35	0
T型彎曲加工性（裂痕，脫層）	良好	良好	良好	良好	良好	良好	裂痕	良好
MEK摩擦	60 次	63次	67次	68次	63次	60次	56次	57次
層分離	未顯示	未顯示	未顯示	未顯示	未顯示	未顯示	未顯示	-
煙密度（Dm (corr)）（ASTM E662）	4.3	5.1	4.7	4.1	2.5	2.1	5.3	853

如表 1 可看出，比較例 1 顯示出劣化的加工性及黏著力。然而，本發明塗料可塗覆較相關領域之層板更薄的薄膜，因此提供優越經濟可行性及對材料的黏著力。此外，本發明所獲得之塗覆薄膜在硬度、光澤或其他方面，係等於或優於比較例 2 之市售商業化

層板產品。而在燃燒測試可顯示本發明塗覆薄膜為一優異產品，其相較於相關或其他聚合物材料的層板具有一顯著低煙密度，因此產生的煙少。此外，添加發煙二氧化矽可增進塗層強度及確保低煙密度，從而確保家電用品塗料的性能與安全。

本發明塗料組合物藉由在高密度交聯 PPC 樹脂，可增進其本身硬度、強化對金屬的黏著力、及改善其耐久性。此外，相較於現有聚酯 PCM 塗料，本發明塗層具有相等或更高水平之塗層性能，同時降低了塗層厚度，因而具有比現有層壓方法更優越的經濟可行性。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100146765

※申請日：100年12月16日

※IPC分類：

C08D 61/00 (2006.01)
7/12 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

聚伸丙基碳酸酯塗料組合物/

POLYPROPYLENE CARBONATE PAINT COMPOSITION

二、中文發明摘要：

本發明提供一種聚伸丙基碳酸酯（以下稱 PPC）塗料組合物，更特定言之，係提供一種供線圈塗佈（coil coating）之預塗覆金屬（pre-coated metal, PCM）塗料組合物，其主要應用在需要高硬度的家電用品，例如冰箱的外殼。本發明組合物可用以提供一種 PCM 塗料，相較於現有的層壓鋼板與高光澤薄膜，該塗料在著火時煙密度非常低，且在火災時放出非常低量之因燃燒所致的燃燒氣體及有毒氣體。此外，本發明組合物對於金屬材料展現出優異黏著性與優異耐久性，所以其可有效地用於應用至家電用品的 PCT 印刷鋼板。

三、英文發明摘要：

Provided is a polypropylene carbonate (hereinafter, PPC) paint composition, and more particularly, a pre-coated metal (PCM) paint composition for coil coating, which is mainly applied to cases for home appliances requiring high hardness, such as cases of a refrigerator. The composition can be used to provide a PCM paint, which has very low smoke density at the time of burning and emits

remarkably low amounts of combustion gas and poisonous gas due to combustion at the time of firing, as compared with the existing laminate steel plate and a high-gloss film. In addition, the composition exhibits excellent adhesion to metal materials and excellent durability so that it can be usefully used for a PCM print steel plate applied to home appliances.

七、申請專利範圍：

1. 一種塗料組合物，包含一聚伸丙基碳酸酯樹脂作為主要成分及一交聯劑，其中該聚伸丙基碳酸酯樹脂之分子量為 50,000 至 150,000 公克/莫耳，且在其分子鏈的兩末端含有羥基。
2. 如請求項 1 之塗料組合物，其中該交聯劑係選自由多胺系化合物與多異氰酸酯系化合物所組成之群組。
3. 如請求項 2 之塗料組合物，其進一步包含一顏料、一第一功能性添加劑、一第二功能性添加劑或前述之混合物。
4. 如請求項 3 之塗料組合物，其中該第一功能性添加劑係選自白嶺土或發煙二氧化矽（fumed silica）之至少一者，且該第二功能性添加劑係選自以下群組之至少一者：丙烯系聚合物、乙烯系聚合物及矽基化合物。
5. 如請求項 1 至 4 中任一項所述之塗料組合物，其進一步包含一硬化催化劑。
6. 如請求項 5 之塗料組合物，其中該硬化催化劑係選自以下群組之至少一者：十二烷基苯磺酸、二丁基錫二月桂酸（dibutyltin dilaurate）、對-甲苯磺酸、二壬基二萘磺酸（dinonyl dinaphthalene sulfonic acid）及二萘磺酸（dinaphthalene sulfonic acid）。

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)