



(21)申請案號：111133495

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 09 月 05 日

(51)Int. Cl. : **C08G63/08 (2006.01)** **C08F212/08 (2006.01)**  
**C08F222/08 (2006.01)** **C08F299/00 (2006.01)**  
**C08F8/14 (2006.01)** **C09K23/52 (2022.01)**  
**C09D17/00 (2006.01)** **C09D7/45 (2018.01)**  
**C09D201/00 (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：張嘉文 CHANG, CHA-WEN (TW)；陳貞仔 CHEN, JEN-YU (TW)；鄧宛容 TENG, WAN-JUNG (TW)；莊文斌 CHUANG, WEN-PIN (TW)；余若涵 YU, RUO-HAN (TW)

(74)代理人：洪澄文

(56)參考文獻：

TW I376387B

審查人員：李惟德

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：0 共 37 頁

(54)名稱

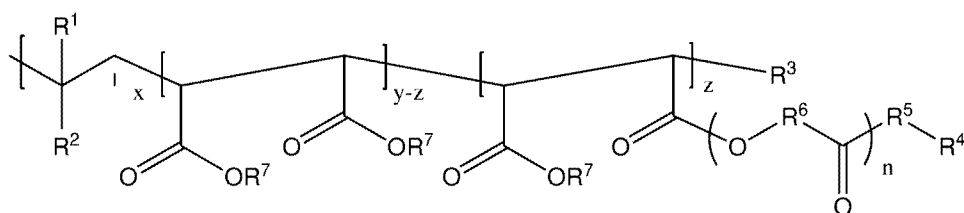
聚合物、分散液、與塗料

(57)摘要

本揭露提供一聚合物，係由聚內酯接枝的共聚物，經由醇類封蓋而成，其中共聚物係由具有雙鍵的酸酐單體、具有雙鍵的單體、與起始劑共聚而成。上述聚合物可與有機溶劑及顏料粉體混合分散形成分散液。上述分散液可與黏合劑混合形成塗料。

A polymer is formed by capping a polylactone-graft- copolymer with an alcohol, wherein the copolymer is copolymerized from an anhydride monomer with double bond, a monomer with double bond, and an initiator. The polymer can be mixed with an organic solvent and pigment powder to form a dispersion. The dispersion can be mixed with a binder to form a paint.

特徵化學式：





公告本

I856365

【發明摘要】

【中文發明名稱】 聚合物、分散液、與塗料

【英文發明名稱】 POLYMER, DISPERSION, AND PAINT

【中文】

本揭露提供一聚合物，係由聚內酯接枝的共聚物，經由醇類封蓋而成，其中共聚物係由具有雙鍵的酸酐單體、具有雙鍵的單體、與起始劑共聚而成。上述聚合物可與有機溶劑及顏料粉體混合分散形成分散液。上述分散液可與黏合劑混合形成塗料。

【英文】

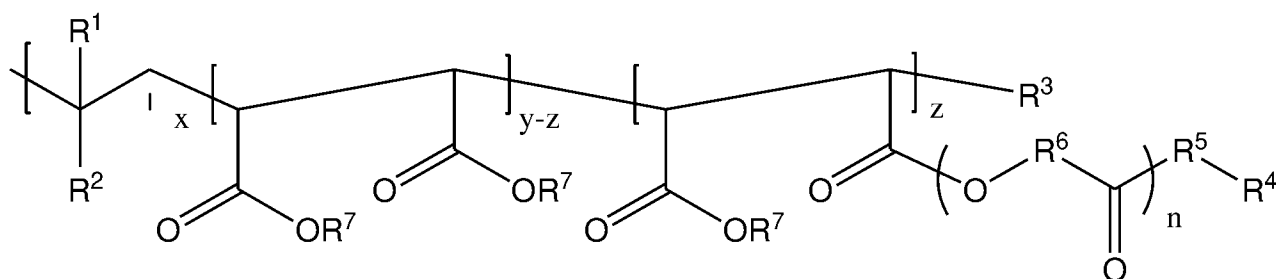
A polymer is formed by capping a polylactone-graft-copolymer with an alcohol, wherein the copolymer is copolymerized from an anhydride monomer with double bond, a monomer with double bond, and an initiator. The polymer can be mixed with an organic solvent and pigment powder to form a dispersion. The dispersion can be mixed with a binder to form a paint.

【指定代表圖】 無。

【代表圖之符號簡單說明】

無。

## 【特徵化學式】



## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 聚合物、分散液、與塗料

【英文發明名稱】 POLYMER, DISPERSION, AND PAINT

【技術領域】

【0001】 本揭露關於塗料，更特別關於其採用的分散劑。

【先前技術】

【0002】 預估2025年全球塗料銷售達5.4兆台幣，塗料以白色TiO<sub>2</sub>銷售量最多(約占50%)。白色塗料應用廣且市場最大，需要高著色力和高遮蓋率等特點。然而白色塗料遭遇的關鍵問題在於TiO<sub>2</sub>易聚集沉降而無法分散安定化，且與樹脂相容性差而劣化塗料性質。因此亟需開發通用型白漿及其分散劑。

【發明內容】

【0003】 本揭露一實施例提供之聚合物，係由聚內酯接枝的共聚物，經由醇類封蓋而成，其中共聚物係由具有雙鍵的酸酐單體、具有雙鍵的單體、與起始劑共聚而成。

【0004】 本揭露一實施例提供之分散液包括100重量分之有機溶劑；0.5至15重量分之聚合物；以及10至82重量分之顏料粉體，其中聚合物係由：聚內酯接枝的共聚物，經由醇類封蓋而成，其中

共聚物係由具有雙鍵的酸酐單體、具有雙鍵的單體、與起始劑共聚而成。

**【0005】** 本揭露一實施例提供之塗料包括100重量分之有機溶劑；0.1至10重量分之聚合物；10至60重量分之顏料粉體；以及10至70重量分之黏合劑，其中聚合物係由：聚內酯接枝的共聚物，經由醇類封蓋而成，其中共聚物係由具有雙鍵的酸酐單體、具有雙鍵的單體、與起始劑共聚而成。

#### **【圖式簡單說明】**

##### **【0006】**

無。

#### **【實施方式】**

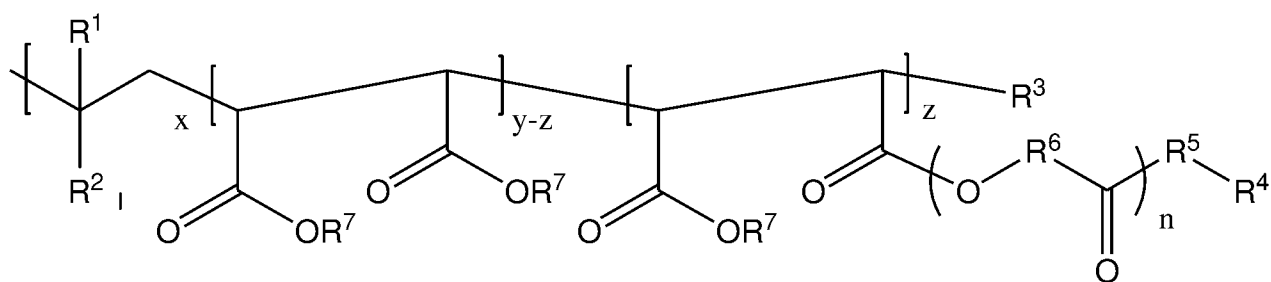
**【0007】** 本揭露實施例提供的聚合物可作為分散劑。上述聚合物可與有機溶劑及顏料粉體混合形成分散液。上述分散液可與黏合劑混合形成塗料。

**【0008】** 本揭露一實施例提供之聚合物，係由聚內酯接枝的共聚物，經由醇類封蓋而成，其中共聚物係由具有雙鍵的酸酐單體、具有雙鍵的單體、與起始劑共聚而成。在一實施例中，具有雙鍵的酸酐單體與具有雙鍵的單體的莫耳比可為1:2.3至1:0.9。在一實施例中，具有雙鍵的酸酐單體可為馬來酸酐、甲基順丁烯二酸酐、二甲基順丁烯二酸酐或其他合適單體。在一實施例中，具有雙鍵的單

第2頁，共30頁(發明說明書)

體可為乙烯、丙烯、異丁烯、甲基丙烯酸、丙烯酸、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、丙烯酸乙酯或其他合適單體、或上述之組合。在一實施例中，聚內酯可為經由一元醇封端之聚己內酯、聚戊內酯或聚丁內酯。在一些實施例中，起始劑包括過氧化二苯甲醯、2,2'-偶氮二異丁腈、過氧化二(三級丁基)、過氧化叔丁醇、1,1'-偶氮(氰基環己烷)、2,5-二甲基-2,5-雙(過氧化叔丁基)己烷、過氧化苯甲酸叔丁酯、過氧化氫異丙苯、過氧化二異丙苯、過氧化月桂醯、或過氧化乙酸叔丁酯。

【0009】 在一些實施例中，聚合物的結構為：



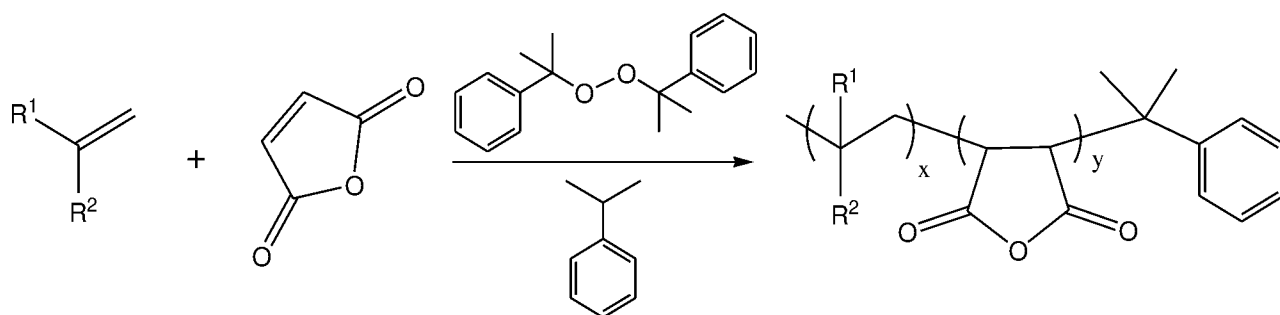
，其中 $R^1$ 係H或甲基； $R^2$ 係H、 $C_{6-12}$ 的芳基、 $C_{3-12}$ 的雜芳基、或 $C_{1-10}$ 的烷基； $R^3$ 係H、甲基、苯基、異丙苯基、異丙苯基酯、異丙苯基醚、叔丁基、苯甲酸基、氰基環己烷、異丁腈、 $C_{2-11}$ 的烷基、 $C_{2-11}$ 的烷基酯、 $C_{6-12}$ 的芳基、 $C_{3-12}$ 的雜芳基或 $C_{2-10}$ 的脂肪烷基； $R^4$ 係 $C_{1-12}$ 的烷基； $R^5$ 係O； $R^6$ 係 $C_{4-12}$ 的烷撐基；每一 $R^7$ 各自為H或 $C_{1-12}$ 的烷基，且H與 $C_{1-12}$ 的烷基的比例為1:99至50:50。若H對 $C_{1-12}$ 的烷基的比例過高，則封蓋率不足而造成聚合物分散二氧化鈦的分散安定化效果不足。 $x$ 係8至21。若 $x$ 過低，則分散劑對粉體的吸附力降低。若 $x$ 過高，則分散劑的極性變低。 $y$ 係8至10。若 $y$ 過低，

則分散劑可接枝的溶媒鏈數變少。若 $y$ 過高，則分散劑極性變高。 $z$ 係1至5。若 $z$ 過低，則無法提供有效的立體障礙。若 $z$ 過高，則分散劑用量過多。 $n$ 係15至90。若 $n$ 過低，則無法提供有效的立體障礙。若 $n$ 過高，則可分散的顏料粉體含量降低。

**【0010】** 在一些實施例中， $0.1 \leq z/y \leq 0.5$ 。上述比例可視作聚內酯的接枝比例。若上述比例過高，則分散劑用量過多。若上述比例過低，則無法提供有效的立體障礙。在一些實施例中，聚合物的酸價為5 mgKOH/g至50 mgKOH/g。若聚合物的酸價過高，即 $R^7$ 中的H對 $C_{1-12}$ 的烷基的比例過高，則封蓋率不足而造成聚合物分散二氧化鈦的分散定性化效果不足。

**【0011】** 在一些實施例中，聚合物的數量平均分子量( $M_n$ ，簡稱數均分子量，單位g/mole)為3,000至20,000。舉例來說，聚合物的數均分子量可為3,000至7,000、可為7,000至10,000、可為10,000至15,000、或可為15,000至20,000。若聚合物的數均分子量過小或過多，均無法有效分散顏料粉體。

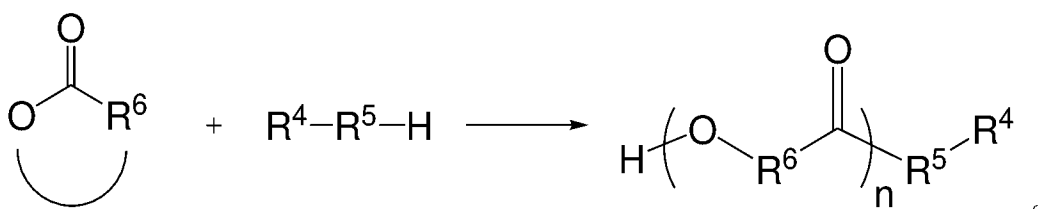
**【0012】** 在一實施例中，上述聚合物為非水性聚合物，上述聚合物的合成方法如下述。值得注意的是，下述方法僅用以舉例而非侷限本揭露。本技術領域中具有通常知識者自可採用可行設備與藥品合成上述聚合物。首先，可先取具有雙鍵的酸酐單體與具有雙鍵的單體，以過氧化二異丙苯為起始劑，以異丙苯為溶劑，共聚形成共聚物，如下所示：



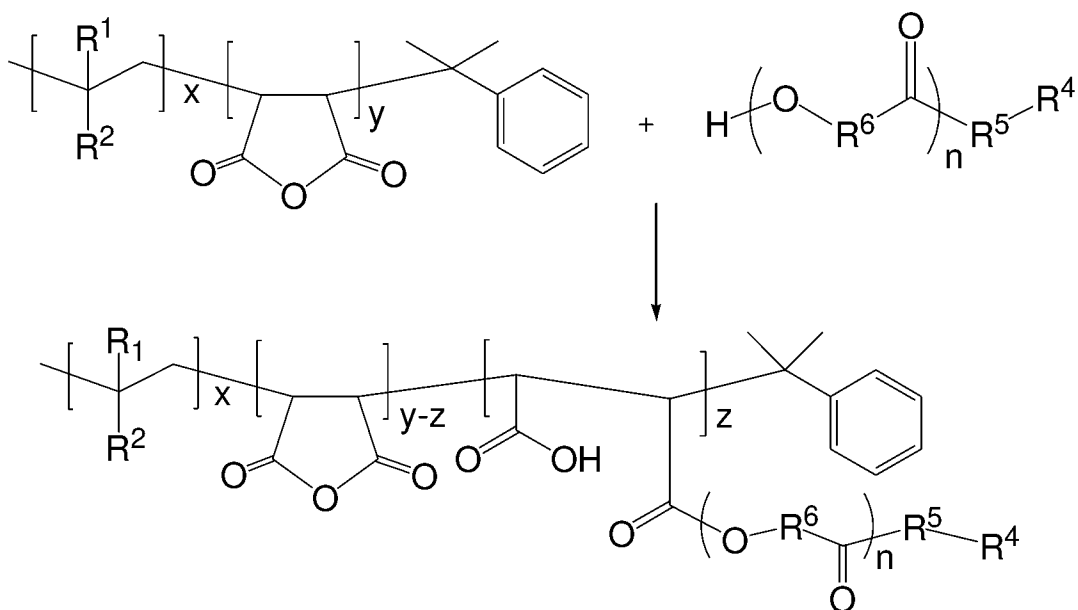
。

【0013】 上述聚合機制為自由基聚合，但本申請案並不限於此。舉例來說，本技術領域中具有通常知識者可採用其他起始劑進行自由基聚合反應，或採用其他的聚合機制如可逆加成-斷裂鏈轉移 (Reversible Addition-Fragmentation chain Transfer, RAFT) 聚合或其他可行聚合機制。上述共聚物可為團塊(block)共聚物、交替(alternating)共聚物或無規(random)共聚物。在一些實施例中，可直接購買市售的共聚物而不需自行合成。

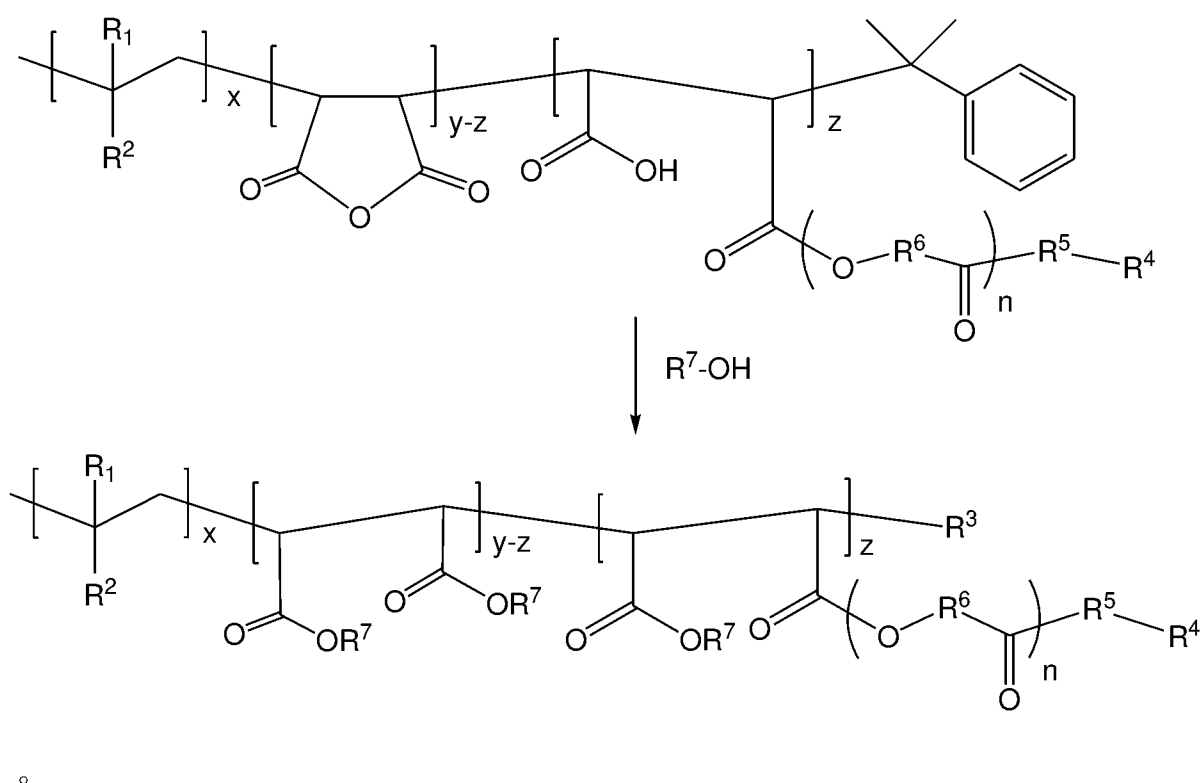
【0014】 接著可取醇類與內酯反應(聚合並封端)以形成具有封端基的聚內酯。上述反應如下。可以理解的是，若 $R^4-R^5-H$ 為醇類，則 $R^5$ 為O。 $R^6$ 取決於採用的內酯。以己內酯為例， $R^6$ 為 $C_5$ 的烷撐基。



【0015】 接著可取聚內酯接枝至上述的共聚物，如下所示：



【0016】 之後可取醇類與酸酐與羧酸進行酯化反應(即封蓋)。上述反應如下：



【0017】 在上式中，對應 $x$ 、 $y-z$ 、與 $z$ 的重複單元屬無規排列，而非團塊。一般而言，本揭露實施例中聚內酯的接枝分散度均勻，有利顏料粉體的均勻分散。比如形成的聚合物的PDI ( $M_w/M_n$ )為

1.0至2.0。若聚合物的PDI過高，則表示聚內酯接枝位置過於不均勻，這將不利於後續的分散應用。

**【0018】** 上述聚合物可用於分散顏料粉體。本揭露一實施例的分散液可包含100重量分之有機溶劑、0.5至15重量分之聚合物、以及10至82重量分之顏料粉體。舉例來說，有機溶劑包括丙酮、丁酮、乙酸乙酯、乙酸正丁酯、丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、及其衍生物或上述之組合。若聚合物的比例過低，則無法有效分散顏料粉體。若聚合物的比例過高，則增加成本而無明顯優點。若顏料粉體的比例過低，則會降低產品的實用性。若顏料粉體的比例過高，則分散液黏度過高且有機溶劑易乾掉而使顏料粉體析出。在分散液中，顏料粉體的平均粒徑可為200 nm至360 nm。一般而言，顏料粉體的平均粒徑越小越好。此外，分散液在1000 rpm的轉速下，黏度可為15 cps至130 cps。此外，上述分散液在室溫下存放半年以上，其黏度與顏料粉體的粒徑仍維持而未大幅改變，顯見上述分散液的穩定性極佳。

**【0019】** 此外，可取分散液與黏合劑混合後形成塗料。舉例來說，塗料可包括100重量分之有機溶劑、0.1至10重量分之聚合物、10至60重量分之顏料粉體、以及10至70重量分之黏合劑。若黏合劑的比例過低，則顏料粉體附著性變差。若黏合劑的比例過高，則顏料粉體性質不易展現出來。在一些實施例中，黏合劑可為聚酯、聚丙烯酸酯聚醇、聚氨酯、聚丙烯酸酯、或上述之組合。舉例來說，

可取市售黏合劑如高分子量聚酯HE558 (購自安鋒實業)、聚丙烯酸酯AC-1080 (購自安鋒實業)、聚丙烯酸酯聚醇AC-1102 (購自安鋒實業)、與熱塑型聚氨酯5719 (購自路博潤)與分散液混合，以形成塗料。在塗料中，顏料粉體的顏料體積濃度(Pigment Volume Concentration, PVC)可為15%至30%。若顏料粉體的比例過低，則遮蓋率降低。若顏料粉體的比例過高，則塗料光澤度變差。在塗料中，顏料粉體的平均粒徑可為200 nm至420 nm。一般而言，若塗料中的顏料粉體平均粒徑遠大於分散液中的顏料粉體平均粒徑，則表示分散劑(如聚合物)與黏合劑的相容性不佳。在一些實施例中，溶劑型塗料中的顏料粉體平均粒徑與分散液中的顏料粉體平均粒徑之間的差異，可小於5%。

**【0020】** 上述溶劑型塗料在塗佈基材上後烘乾成膜，其具有優異的光澤度與遮蓋率。簡言之，本揭露提供的聚合物適於作為顏料粉體的分散劑，且包含聚合物的分散液適於配製成塗料。

**【0021】** 在上述實施例中，顏料粉體主要為常作為白色顏料的二氧化鈦粉體。然而本揭露的聚合物不限於分散二氧化鈦。舉例來說，顏料粉體可為黃色顏料如鎘黃(PY35, C.I.77205, CAS#12237-67-1)、鈦鎳黃(PY53, C.I.77788, CAS#8007-18-9)、鏷銨黃(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

鈹黃(PY184, C.I.771740, CAS#14059-33-7)。顏料粉體可為洋紅色顏料如鐵紅(PR101, C.I.77491, CAS#1317-60-8)、錳紅(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)、或鐵銹紅(PR232, C.I.77996, CAS#68412-79-3)。顏料粉體可為青色顏料如鈷藍(PB28, C.I.77364, CAS#68187-40-6)和鈷鉻藍(PB36, C.I.77343, CAS#68187-11-1)。顏料粉體可為黑色顏料如錳鐵黑(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)。顏料粉體可為白色無機顏料如鈦白(PW6, C.I.77891, CAS#13463-67-7)、銹白(PW12, C.I.77990, CAS#1314-23-4)、或鋅白(PW4, C.I.77947, CAS#1314-13-2)。顏料粉體可為橘色顏料如錳橘(PO20, C.I.77199, CAS#12656-57-4)和橘鉻黃(PO21, C.I.77601, CAS#1344-38-3)。顏料粉體可為綠色顏料如鉻綠(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)。顏料粉體亦可為其他合適顏料，而不侷限於上述顏料。

【0022】為讓本揭露之上述內容和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉出較佳實施例，作詳細說明如下：

[實施例]

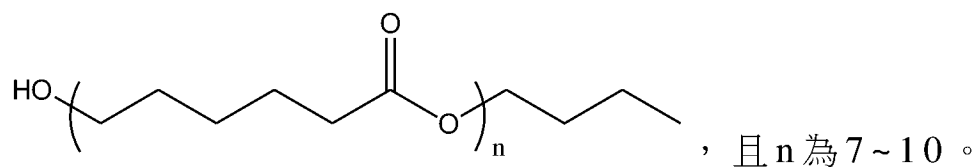
【0023】在下述實施例中，以GPC量測聚合物的數均分子量，其採用的標準品為聚苯乙烯，採用的管柱為Shodex KF-802.5, KF-803, KF-804, KF-805，採用的樣品濃度為0.3%，且採用的沖提液為四氫呋喃。

【0024】在下述實施例中，二氧化鈦粒徑的量測方法為雷射動態光散射光譜儀(Malvern Nano-S)，在25°C時以乙酸正丁酯當稀釋溶媒所測得的粒徑。而塗料或分散液的黏度的量測方式為剪切率流變儀(BROOKFIELD)，在25°C時轉速1000 rpm所測得的黏度。

【0025】在下述實施例中，判斷分散液分散效果的標準：分散效果優良為平均粒徑 $\leq 360$  nm，分散效果普通為平均粒徑361~400 nm，分散效果不良為平均粒徑 $\geq 401$  nm；判斷塗料分散效果的標準：分散效果優良為平均粒徑 $\leq 420$  nm，分散效果普通為平均粒徑421~460 nm，分散效果不良為平均粒徑 $\geq 461$  nm。

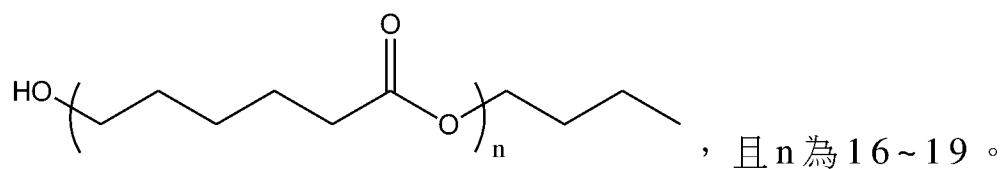
【0026】合成例1-1

取61.60g的己內酯加到反應瓶中，接著另取0.05g的2-乙基己酸亞錫和5g的丁醇加到20 mL的樣品瓶中攪拌10分鐘後，將上述的溶液加到己內酯中，加熱至110~130℃反應24~36小時，降溫到室溫得到固體，即丁氧基封端的聚己內酯。上述產物的結構如下：



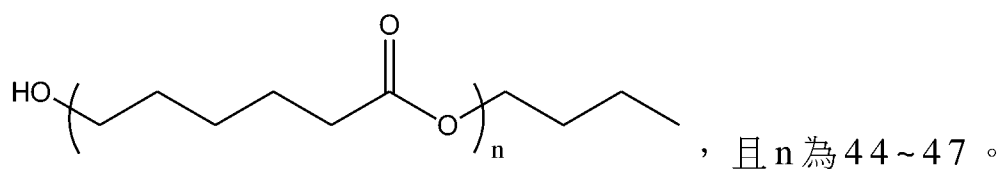
**【0027】 合成例 1-2**

取183.25g的己內酯加到反應瓶中，接著另取0.14g的2-乙基己酸亞錫和7g的丁醇加到20 ml樣品瓶中攪拌10分鐘後，將上述的溶液加到己內酯中，加熱至110~130℃反應24~36小時，反應結束後將反應液降溫到室溫得到固體，即丁氧基封端的聚己內酯。上述產物的結構如下：



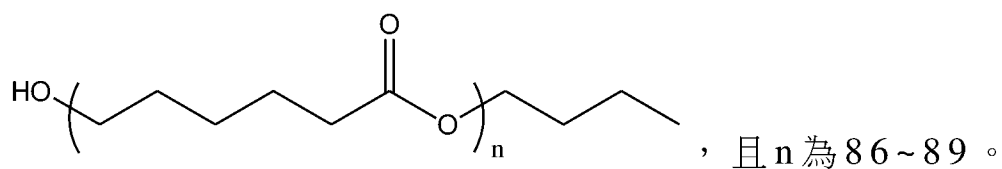
**【0028】 合成例 1-3**

取554.38g的己內酯加到反應瓶中，接著另取0.42g的2-乙基己酸亞錫和8g的丁醇加到20ml樣品瓶中攪拌10分鐘後，將上述的溶液加到己內酯中，加熱至110~130℃反應24~36小時，反應結束後回到室溫得到固體，即丁氧基封端的聚己內酯。上述產物的結構如下：



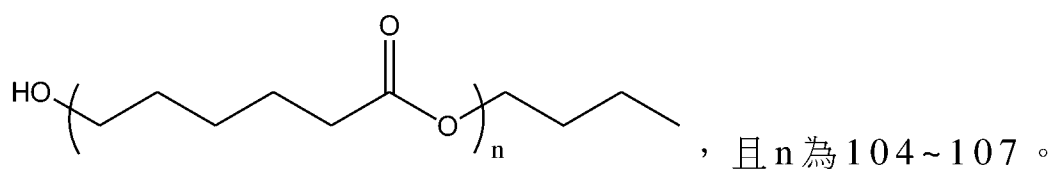
**【0029】** 合成例 1-4

取 803.85 g 的己內酯加到反應瓶中，接著另取 0.60 g 的 2-乙基己酸亞錫和 6 g 的丁醇加到 20 ml 樣品瓶中攪拌 10 分鐘後，將上述的溶液加到己內酯中，加熱至 110~130 °C 反應 24~36 小時，反應結束後降溫到室溫得到固體，即丁氧基封端的聚己內酯。上述產物的結構如下：



**【0030】** 合成例 1-5

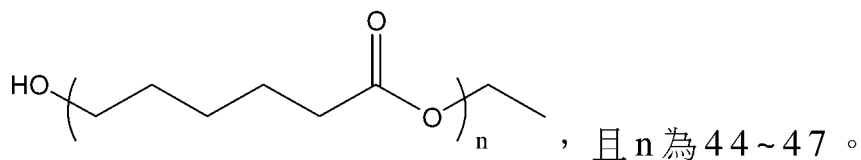
取 485.08 g 的己內酯溶於反應瓶中，接著另取 0.36 g 的 2-乙基己酸亞錫和 3 g 的丁醇加到 20 ml 樣品瓶中攪拌 10 分鐘後，將上述的溶液加到己內酯中，加熱至 110~130 °C 反應 24~36 小時，反應結束後降溫到室溫得到固體，即丁氧基封端的聚己內酯。上述產物的結構如下：



**【0031】** 合成例 1-6

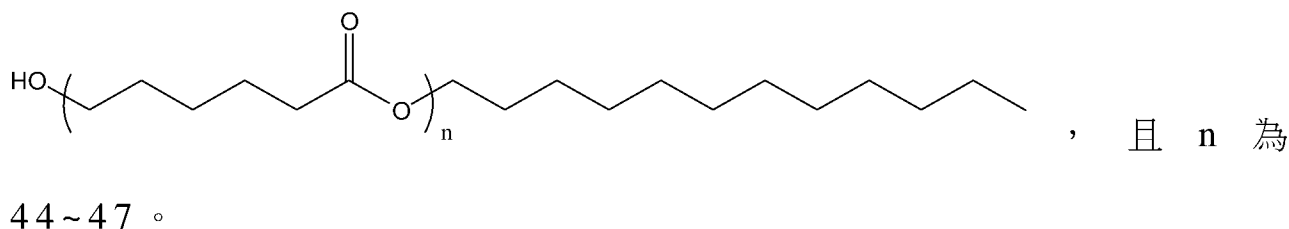
取 513.96 g 的己內酯加到反應瓶中，接著另取 0.39 g 的 2-乙基己酸亞錫和 4.61 g 的乙醇加到 20 ml 樣品瓶中攪拌 10 分鐘後，將上述

的溶液加到己內酯中，加熱至100~130℃反應24~36小時，反應結束後回到室溫得到固體，即乙氧基封端的聚己內酯。上述產物的結構如下：



**【0032】** 合成例1-7

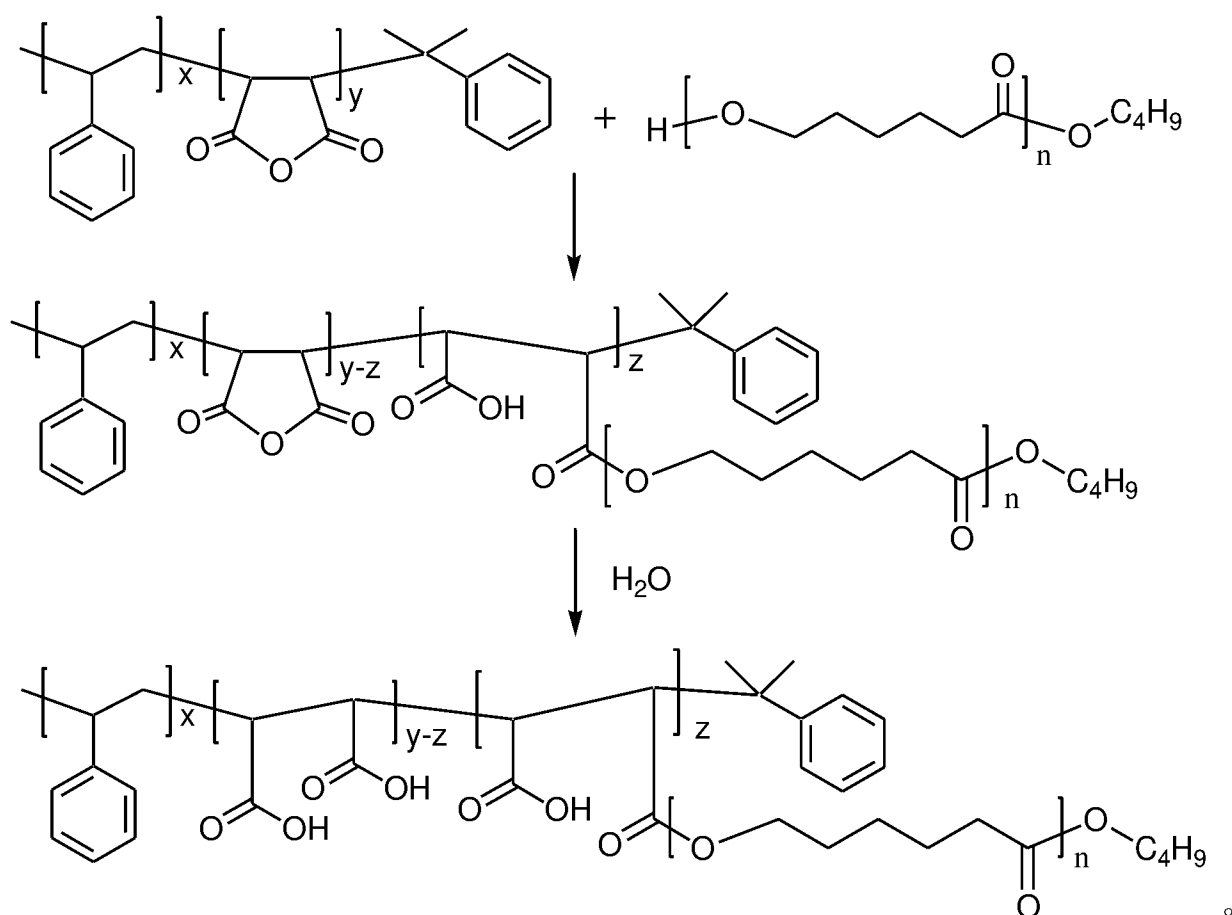
取410.98g的己內酯加到反應瓶中，接著另取0.31g的2-乙基己酸亞錫和14.91g的十二烷醇加到20ml樣品瓶中攪拌10分鐘後，將上述的溶液加到己內酯中，加熱至110~130℃反應24~36小時，反應結束後回到室溫得到固體，即十二烷氧基封端的聚己內酯。上述產物的結構如下：



**【0033】** 比較例1 (聚合物d，分散液LW36)

在氮氣下將50 g的SMA<sup>®</sup>1000 (購自Cray Valley) 加入90 mL的MEK (丁酮)，加熱攪拌至完全溶解。另外將136.96 g的合成例1-2的產物和0.94 g的對甲苯磺酸加入130 mL的MEK，加熱到全溶後將溶液加到SMA<sup>®</sup>1000溶液後，在70~85℃下反應6小時，再加入數滴水後再反應1小時後，抽乾溶劑以形成聚合物d。聚己內酯的接枝比例為約32%，酸價約100~120 mgKOH/g。上述反應如

下式，且  $x$ 、 $y$ 、 $z$ 、與  $n$  依據反應物的組成與用量，分別為： $x$  約 10~12、 $y$  約 8~10、 $z$  約 2~3、且  $n$  約 16~19。上述 SMA<sup>®</sup>1000 的 IR 光譜中具有馬來酸酐的 C=O 訊號 ( $1778\text{ cm}^{-1}$ )。上述產物的 IR 光譜中具有 COOH 訊號 ( $3505\text{ cm}^{-1}$ )、CH<sub>2</sub> 訊號 ( $2866\text{ cm}^{-1}$ )、酯基的 C=O 訊號 ( $1731\text{ cm}^{-1}$ ) 以及 C-O-C 訊號 ( $1166\text{ cm}^{-1}$ )。由上述 IR 光譜可知，合成例 1-2 的產物與 SMA<sup>®</sup>1000 的馬來酸酐進行開環加成反應。



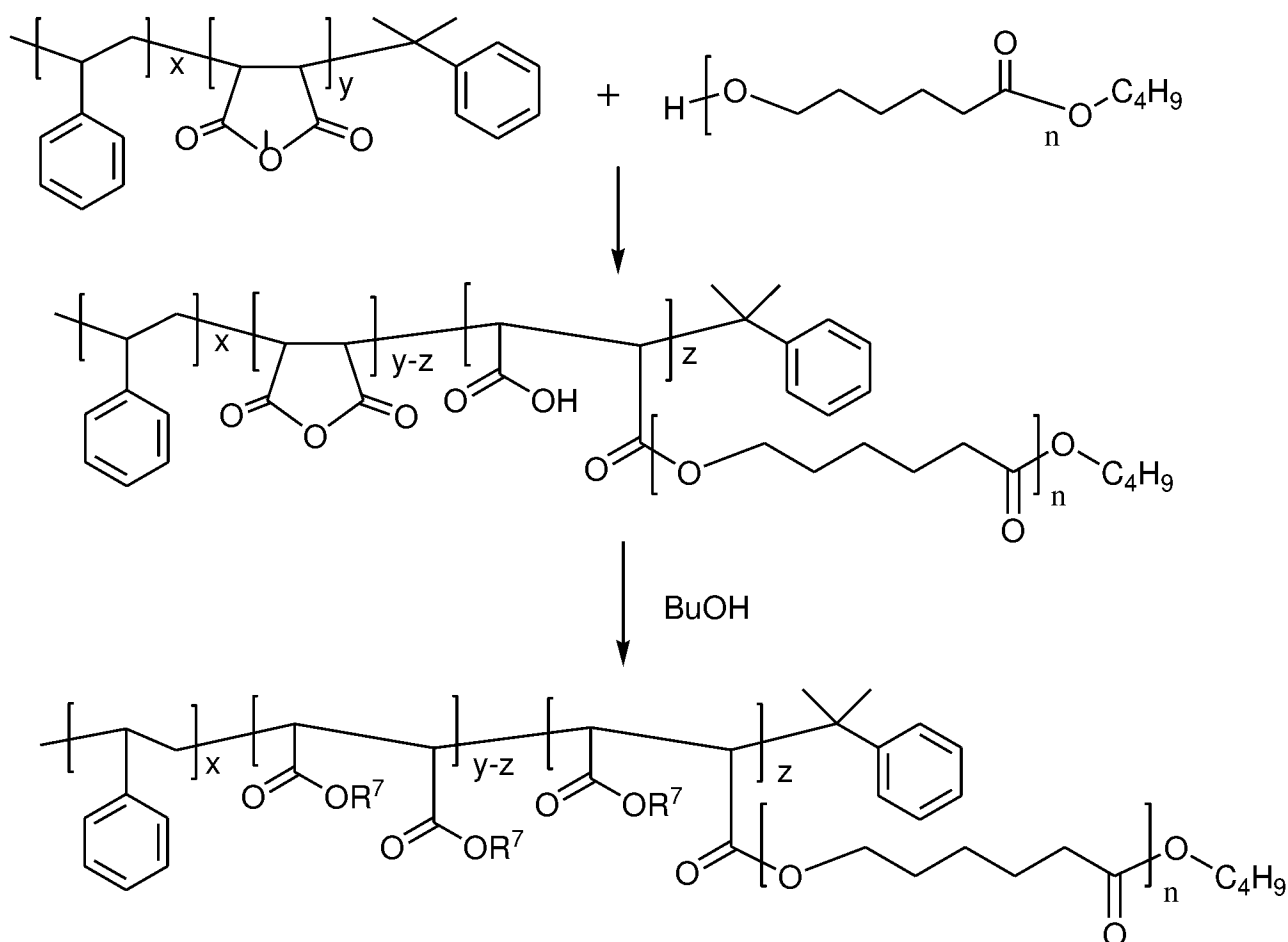
【0034】取聚合物 d 作為分散劑、二氧化鈦粉體 (Kronos 2360)、與乙酸正丁酯作為溶劑攪拌預分散。加入銹珠後置入 LAU 研磨機中，在室溫下進行震盪分散 8 小時。震盪完成後以  $25\mu\text{m}$  濾布過濾，即得白漿如分散液 LW36。上述白漿中，二氧化鈦佔 75 wt%，

聚合物d佔1.69wt%，而其餘為乙酸正丁酯。上述分散液靜置後產生硬沉澱，分散效果不佳。

**【0035】 實施例1 (聚合物1d，分散液LW98)**

在氮氣下將20 g的SMA<sup>®</sup>1000 (購自Cray Valley) 加入50 mL的MEK，加熱攪拌至完全溶解。另外將80 g的合成例1-2的產物和對甲苯磺酸0.50 g加入120 mL的MEK，加熱到全溶後將上述溶液加到SMA<sup>®</sup>1000溶液後在85°C下反應6小時。接著將7.22 g的丁醇作為封蓋劑加入反應，在85°C下反應3小時後，抽乾溶劑以形成聚合物1d。聚己內酯的接枝比例為約47%，而酸價約15~25 mgKOH/g。上述反應如下式，且x、y、z、與n依據反應物的組成與用量，分別為：x約10~12、y約8~10、z約3~4、且n約16~19。R<sup>7</sup>為H或丁基，且H/丁基的比例約為20/80 (封蓋率約為80%)。

**【0036】** 上述產物的IR光譜中具有COOH訊號(3505 cm<sup>-1</sup>)、CH<sub>2</sub>訊號(2869 cm<sup>-1</sup>)、酯基的C=O訊號(1735 cm<sup>-1</sup>)以及C-O-C訊號(1165 cm<sup>-1</sup>)。由上述IR光譜可知，合成例1-2的產物與SMA<sup>®</sup>1000的馬來酸酐進行開環加成反應，且丁醇可大幅酯化酸酐或羧酸而達到封蓋的效果。



【0037】 取聚合物1d作為分散劑、二氧化鈦粉體(Kronos 2360)、與乙酸正丁酯作為溶劑攪拌預分散。加入銹珠後置入LAU研磨機中，在室溫下進行震盪分散8小時。震盪完成後以  $25\mu\text{m}$  濾布過濾，即得白漿如分散液LW98。上述白漿中，二氧化鈦佔75wt%，聚合物1d佔1.69wt%，而其餘為乙酸正丁酯。上述分散液中的二氧化鈦的平均粒徑為299 nm，分散效果優良(平均粒徑 $\leq 360$  nm)。上述分散液在轉速1000 rpm (溫度 $25^\circ\text{C}$ )時的黏度為22 cps。

【0038】 實施例2 (聚合物2d，分散液LW106)

在氮氣下將10 g的SMA<sup>®</sup>1000 (購自Cray Valley) 加入35 mL的MEK，加熱攪拌至完全溶解。另外將71.38 g的合成例1-3的產物和對甲苯磺酸0.36 g一起加入100 mL的MEK，加熱到全溶後將上述溶液加到SMA<sup>®</sup>1000溶液後在70~85°C下反應6小時。接著將4.08 g的丁醇作為封蓋劑加入反應，在70~85°C下反應3小時後，抽乾溶劑以形成聚合物2d。聚己內酯的接枝比例為約32%，而酸價約10~20 mgKOH/g。上述反應可參考實施例1的反應式，且x、y、z、與n依據反應物的組成與用量，分別為：x約10~12、y約8~10、z約2~3、且n約44~47。R<sup>7</sup>為H或丁基，且H/丁基的比例為20/80 (封蓋率為80%)。上述產物的IR光譜中具有COOH訊號(3505 cm<sup>-1</sup>)、CH<sub>2</sub>訊號(2869 cm<sup>-1</sup>)、酯基的C=O訊號(1733 cm<sup>-1</sup>)以及C-O-C訊號(1167 cm<sup>-1</sup>)。由上述IR光譜可知，合成例1-3的產物與SMA<sup>®</sup>1000的馬來酸酐進行開環加成反應，且丁醇可大幅酯化酸酐或羧酸而達到封蓋的效果。

【0039】 取聚合物2d作為分散劑、二氧化鈦粉體(Kronos 2360)、與乙酸正丁酯作為溶劑攪拌預分散。加入銹珠後置入LAU研磨機中，在室溫下進行震盪分散8小時。震盪完成後以25 μm濾布過濾，即得白漿如分散液LW106。上述白漿中，二氧化鈦佔75 wt%，聚合物2d佔1.69 wt%，而其餘為乙酸正丁酯。上述分散液中的二氧化鈦的平均粒徑為317 nm，分散效果優良(平均粒徑≤360 nm)。上述分散液在轉速1000 rpm (溫度25°C)時的黏度為34 cps。

**【0040】 比較例2 (聚合物3d, 分散液LW97)**

在氮氣下將20 g的SMA<sup>®</sup>1000 (購自Cray Valley) 加入50 mL的MEK, 加熱攪拌至完全溶解。另外將140 g的合成例1-2的產物和對甲苯磺酸0.80 g一起加入180 mL的MEK, 將上述的溶液加熱全溶後加到SMA<sup>®</sup>1000溶液後在70~85°C下反應3小時。接著將5.0 g的丁醇作為封蓋劑加入反應, 在70~85°C下反應3小時後, 抽乾溶劑以形成聚合物3d。聚己內酯的接枝比例為約80%, 而酸價約7~17 mgKOH/g。上述反應可參考實施例1的反應式, 且x、y、z、與n依據反應物的組成與用量, 分別為:x約10~12、y約8~10、z約6~7、且n約16~19。R<sup>7</sup>為H或丁基, 且H/丁基的比例約為20/80 (封蓋率約為80%)。上述SMA<sup>®</sup>1000的IR光譜中具有馬來酸酐的C=O訊號(1778 cm<sup>-1</sup>)。上述產物的IR光譜中具有COOH訊號(3505 cm<sup>-1</sup>)、CH<sub>2</sub>訊號(2866 cm<sup>-1</sup>)、酯基的C=O訊號(1731 cm<sup>-1</sup>)以及C-O-C訊號(1168 cm<sup>-1</sup>)。由上述IR光譜可知, 合成例1-2的產物與SMA<sup>®</sup>1000的馬來酸酐進行開環加成反應, 且丁醇可大幅酯化酸酐或羧酸而達到封蓋的效果。

**【0041】** 取聚合物3d作為分散劑、二氧化鈦粉體(Kronos 2360)、與乙酸正丁酯作為溶劑攪拌預分散。加入銹珠後置入LAU研磨機中, 在室溫下進行震盪分散8小時。震盪完成後以25 μm濾布過濾, 即得白漿如分散液LW97。上述白漿中, 二氧化鈦佔75 wt%, 聚合物3d佔1.69 wt%, 而其餘為乙酸正丁酯。上述分散液

中的二氧化鈦的平均粒徑為365 nm，分散效果普通(平均粒徑361~400 nm)。上述分散液在轉速1000 rpm (溫度25℃)時的黏度為94 cps。

**【0042】 比較例3 (混摻物4d，分散液LW134)**

在氮氣下將10 g的SMA<sup>®</sup>1000 (購自Cray Valley) 加入50 mL的MEK，加熱攪拌至完全溶解。另外將71.38 g的合成例1-3的產物加入120 mL的MEK，加熱攪拌至完全溶解，將合成例1-3的產物溶液加入SMA<sup>®</sup>1000溶液後混合後，抽乾溶劑形成混摻物4d。取混摻物4d作為分散劑、二氧化鈦粉體(Kronos 2360)、與乙酸正丁酯作為溶劑攪拌預分散。加入鋳珠後置入LAU研磨機中，在室溫下進行震盪分散8小時。震盪完成後以25 μm濾布過濾，即得白漿如分散液LW134。上述白漿中，二氧化鈦佔75 wt%，混摻物4d佔1.69 wt%，而其餘為乙酸正丁酯。上述分散液中的二氧化鈦無法分散。

**【0043】 比較例4 (BYK111，分散液LW61)**

取市售分散劑BYK111 (購自BYK)、二氧化鈦粉體(Kronos 2360)、與乙酸正丁酯作為溶劑攪拌預分散。加入鋳珠後置入LAU研磨機中，在室溫下進行震盪分散8小時。震盪完成後以25 μm濾布過濾，即得白漿如分散液LW61。上述白漿中，二氧化鈦佔75 wt%，BYK111佔1.69 wt%，而其餘為乙酸正丁酯。上述分散液中的二氧化鈦的平均粒徑為402 nm，分散效果不良(平均粒徑≥401 nm)。上述分散液在轉速1000 rpm (溫度25℃)時的黏度為71 cps。

**【0044】 比較例5 (EFKA4610，分散液LW65)**

取市售分散劑EFKA4610（購自BASF）、二氧化鈦粉體（Kronos 2360）、與乙酸正丁酯作為溶劑攪拌預分散。加入銼珠後置入LAU研磨機中，在室溫下進行震盪分散8小時。震盪完成後以25 μm濾布過濾，即得白漿如分散液LW65。上述白漿中，二氧化鈦佔75 wt%，EFKA4610佔1.69 wt%，而其餘為乙酸正丁酯。上述分散液中的二氧化鈦的平均粒徑為510 nm，分散效果不良(平均粒徑 $\geq 401$  nm)。上述分散液在轉速1000 rpm（溫度25℃）時的黏度為124 cps。

**【0045】 比較例6 (D140G，分散液LW73)**

取市售分散劑D140G（購自合記）、二氧化鈦粉體（Kronos 2360）、與乙酸正丁酯作為溶劑攪拌預分散。加入銼珠後置入LAU研磨機中，在室溫下進行震盪分散8小時。震盪完成後以25 μm濾布過濾，即得白漿如分散液LW73。上述白漿中，二氧化鈦佔75 wt%，D140G佔1.69 wt%，而其餘為乙酸正丁酯。上述分散液中的二氧化鈦的平均粒徑為310 nm，分散效果優良(平均粒徑 $\leq 360$  nm)。上述分散液在轉速1000 rpm（溫度25℃）時的黏度為20 cps。

**【0046】 比較例7 (D147，分散液LW74)**

取市售分散劑D147（購自合記）、二氧化鈦粉體（Kronos 2360）、與乙酸正丁酯作為溶劑攪拌預分散。加入銼珠後置入LAU研磨機中，在室溫下進行震盪分散8小時。震盪完成後以25 μm濾

布過濾，即得白漿如分散液LW74。上述白漿中，二氧化鈦佔75 wt%，D147佔1.69 wt%，而其餘為乙酸正丁酯。上述分散液中的二氧化鈦的平均粒徑為524 nm，分散效果不良(平均粒徑 $\geq$ 401 nm)。上述分散液在轉速1000 rpm (溫度25°C)時的黏度為73 cps。

**【0047】 實施例3 (LW98, Y08)**

將4.92 g的實施例1的分散液LW98與5.08 g的高分子量聚酯黏合劑溶液HE558 (購自安鋒實業，高分子量聚酯佔52 wt%)混合，其顏料體積濃度為28 %。以轉速800-1000 rpm 攪拌0.5小時後，即可得白色塗料Y08。上述塗料中的二氧化鈦的平均粒徑為396 nm，分散效果優良(平均粒徑 $\leq$ 420 nm)。上述塗料在轉速1000 rpm (溫度25°C)時的黏度為632 cps。

**【0048】 實施例4 (LW98, Y09)**

將5.39 g的實施例1的分散液LW98與4.61 g的聚丙烯酸酯黏合劑溶液AC-1080 (購自安鋒實業，聚丙烯酸酯佔63 wt%)混合，其顏料體積濃度為28 %。以轉速800-1000 rpm 攪拌0.5小時後，即可得白色塗料Y09。上述塗料中的二氧化鈦的平均粒徑為334 nm，分散效果優良(平均粒徑 $\leq$ 420 nm)。上述塗料在轉速1000 rpm (溫度25°C)時的黏度為99 cps。

**【0049】 實施例5 (LW98, Y10)**

將11.31 g的實施例1的分散液LW98與8.69 g的聚丙烯酸酯聚醇黏合劑溶液AC-1102 (購自安鋒實業，聚丙烯酸酯聚醇佔70

wt%)混合，其顏料體積濃度為28 %。以轉速800-1000 rpm 攪拌0.5小時後，即可得白色塗料Y10。上述塗料中的二氧化鈦的平均粒徑為300 nm，分散效果優良(平均粒徑 $\leq$ 420 nm)。上述塗料在轉速1000 rpm (溫度25°C)時的黏度為41 cps。

**【0050】 實施例6 (LW98, Y14)**

將3.58 g的實施例1的分散液LW98與6.42 g的熱塑型聚氨酯黏合劑溶液5719 (購自路博潤，熱塑型聚氨酯占30 wt%)混合，其顏料體積濃度為28 %。以轉速800-1000 rpm 攪拌0.5小時後，即可得白色塗料Y14。上述塗料中的二氧化鈦的平均粒徑為363 nm，分散效果優良(平均粒徑 $\leq$ 420 nm)。上述塗料在轉速1000 rpm (溫度25°C)時的黏度為325 cps。

**【0051】 實施例7 (LW98, Y15)**

將3.80 g的實施例1的分散液LW98與6.20 g的聚酯黏合劑溶液HE-561/33 (購自安鋒實業，聚酯占33 wt%)混合，其顏料體積濃度為28 %。以轉速800-1000 rpm 攪拌0.5小時後，即可得白色塗料Y15。上述塗料中的二氧化鈦的平均粒徑為418 nm，分散效果優良(平均粒徑 $\leq$ 420 nm)。上述塗料在轉速1000 rpm (溫度25°C)時的黏度為241 cps。

**【0052】 比較例8 (LW73, Y19)**

將3.80 g的比較例6的分散液LW73與6.20 g的聚酯黏合劑溶液HE-561/33 (購自安鋒實業，聚酯占33 wt%)混合，其顏料體積

濃度為28 %。以轉速800-1000 rpm 攪拌0.5小時後，即可得白色塗料Y19。上述塗料中的二氧化鈦的平均粒徑為543 nm，分散效果不良(平均粒徑 $\geq$ 461 nm)。上述塗料在轉速1000 rpm (溫度25°C)時的黏度為215 cps。

**【0053】 比較例9 (健裕，Y20/Y23)**

取市售分散劑YB (健裕提供)、二氧化鈦粉體(Kronos 2360)、與乙酸正丁酯作為溶劑攪拌預分散。加入銼珠後置入LAU研磨機中，在室溫下進行震盪分散8小時。震盪完成後以25  $\mu$ m濾布過濾，即得白漿如分散液LW75。上述白漿中，二氧化鈦佔75 wt%，分散劑佔1.69 wt%，而其餘為乙酸正丁酯。上述分散液中的二氧化鈦的平均粒徑為294 nm，分散效果優良(平均粒徑 $\leq$ 360 nm)。上述分散液在轉速1000 rpm (溫度25°C)時的黏度為25 cps。

**【0054】** 將4.89 g的上述分散液LW75與5.11 g的高分子量聚酯黏合劑溶液HE558 (購自安鋒實業，高分子量聚酯佔52 wt%)混合，其顏料體積濃度為28 %。以轉速800-1000 rpm 攪拌0.5小時後，即可得白色塗料Y20。上述塗料中的二氧化鈦沉降。

**【0055】** 將3.56 g的上述分散液LW75與6.44 g的熱塑性聚氨酯黏合劑溶液5719 (購自路博潤，熱塑性聚氨酯佔30 wt%)混合，其顏料體積濃度為28 %。以轉速800-1000 rpm 攪拌0.5小時後，即可得白色塗料Y23。上述塗料中的二氧化鈦沉降。

**【0056】 實施例8 (光澤度與遮蓋率比較)**

以22號線棒將實施例4的白色塗料Y09、實施例5的白色塗料Y10、實施例7的白色塗料Y15、與比較例8的白色塗料Y19分別塗佈於玻璃基板上，形成厚度約27.43微米的濕膜。以120°C加熱乾燥濕膜1小時後即得白膜。在光澤度計ZEHNTNER ZGM 1120中，以60度的入射光照射上述白膜，以量測白膜的光澤度。此外，以ASTM D2805量測白膜的遮蓋率(Opacity)。白色塗料Y09形成的白膜光澤度為99 (GU)，而遮蓋率為90.0 %。白色塗料Y10形成的白膜光澤度為98 (GU)，而遮蓋率為90.8 %。白色塗料Y15形成的白膜光澤度為96 (GU)，而遮蓋率為85.5 %。白色塗料Y19形成的白膜光澤度為93 (GU)，而遮蓋率為82.8 %。由上述可知，實施例的分散劑與市售分散劑相較，可進一步增加塗料所形成的塗層的光澤度與遮蓋率。

#### 【0057】 比較例10

在氮氣下將20 g的SMA<sup>®</sup>1000 (購自Cray Valley) 加入50 mL的MEK，加熱攪拌至完全溶解。另外將27.4 g的合成例1-1的產物和對甲苯磺酸0.24 g加到50 mL的MEK，加熱全溶後將上述溶液加到SMA<sup>®</sup>1000溶液後在70~85°C下反應4小時。接著將8.15g的丁醇作為封蓋劑加入反應，在70~85°C下反應4小時以形成聚合物5d。聚己內酯的接枝比例為約32%，而酸價約35~45 mgKOH/g。上述反應可參考實施例1的反應式，且x、y、z、與n依據反應物的

組成與用量，分別為：x約10~12、y約8~10、z約2~3、且n約7~10。  
R<sup>7</sup>為H或丁基，且H/丁基的比例為20/80（封蓋率為80%）。

【0058】取聚合物5d作為分散劑、二氧化鈦粉體(Kronos 2360)、與乙酸正丁酯作為溶劑攪拌預分散。加入銼珠後置入LAU研磨機中，在室溫下進行震盪分散8小時。震盪完成後以25 μm濾布過濾，即得白漿如分散液LW76。上述白漿中，二氧化鈦佔75 wt%，聚合物5d佔1.69 wt%，而其餘為乙酸正丁酯。上述分散液中的二氧化鈦的平均粒徑為366 nm，分散效果普通(平均粒徑361~400 nm)，且觀察到二氧化鈦易沉降。上述分散液在轉速1000 rpm (溫度25°C)時的黏度為52 cps。

#### 【0059】 實施例9

在氮氣下將30 g的SMA<sup>®</sup>1000 (購自Cray Valley) 加入60 mL的MEK，加熱攪拌至完全溶解。另外將151.25 g的合成例1-4的產物和對甲苯磺酸0.91 g加到200 mL的MEK，加熱全溶後將上述溶液加到SMA<sup>®</sup>1000溶液後在85°C下反應6小時。接著將9.14 g的丁醇作為封蓋劑加入反應，在85°C下反應2小時以形成聚合物6d。聚己內酯的接枝比例為約12%，而酸價約35~45 mgKOH/g。上述反應可參考實施例1的反應式，且x、y、z、與n依據反應物的組成與用量，分別為：x約10~12、y約8~10、z約1~2、且n約86~89。R<sup>7</sup>為H或丁基，且H/丁基的比例為46/54（封蓋率為54%）。

【0060】 取聚合物6d作為分散劑、二氧化鈦粉體(Kronos 2360)、與乙酸正丁酯作為溶劑攪拌預分散。加入銼珠後置入LAU研磨機中，在室溫下進行震盪分散8小時。震盪完成後以25 $\mu$ m濾布過濾，即得白漿如分散液LW77。上述白漿中，二氧化鈦佔75wt%，聚合物6d佔1.69wt%，而其餘為乙酸正丁酯。上述分散液中的二氧化鈦的平均粒徑為348 nm，分散效果優良(平均粒徑 $\leq$ 360 nm)。上述分散液在轉速1000 rpm (溫度25 $^{\circ}$ C)時的黏度為62 cps。

【0061】 比較例11

在氮氣下將30 g的SMA<sup>®</sup>1000 (購自Cray Valley) 加入60 mL的MEK，加熱攪拌至完全溶解。另外將180 g的合成例1-5的產物和對甲苯磺酸1.05 g加到200 mL的MEK，加熱全溶後將上述溶液加到SMA<sup>®</sup>1000溶液後在70~85 $^{\circ}$ C下反應5小時。接著將9.14g的丁醇作為封蓋劑加入反應，在70~85 $^{\circ}$ C下反應3小時以形成聚合物7d。聚己內酯的接枝比例為約12%，而酸價約30~35 mgKOH/g。上述反應可參考實施例1的反應式，且x、y、z、與n依據反應物的組成與用量，分別為：x約10~12、y約8~10、z約1~2、且n約104~107。R<sup>7</sup>為H或丁基，且H/丁基的比例為46/54 (封蓋率為54%)。

【0062】 取聚合物7d作為分散劑、二氧化鈦粉體(Kronos 2360)、與乙酸正丁酯作為溶劑攪拌預分散。加入銼珠後置入LAU研磨機中，在室溫下進行震盪分散8小時。震盪完成後以25 $\mu$ m濾布

過濾，即得白漿如分散液LW78。上述白漿中，二氧化鈦佔75wt%，聚合物7d佔1.69wt%，而其餘為乙酸正丁酯。上述分散液中的二氧化鈦的平均粒徑為369 nm，分散效果普通(平均粒徑361~400 nm)。上述分散液在轉速1000 rpm (溫度25℃)時的黏度為90 cps。

#### 【0063】 比較例12

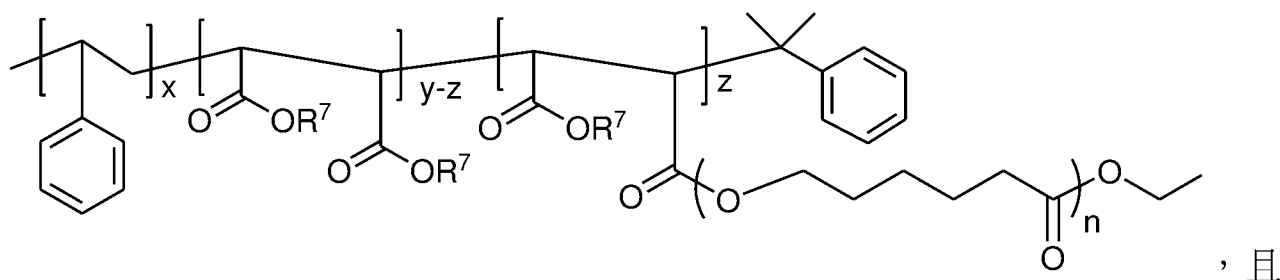
在氮氣下將40 g的SMA<sup>®</sup>1000 (購自Cray Valley) 加入70 mL的MEK，加熱攪拌至完全溶解。另外將38.52 g的合成例1-3的產物和對甲苯磺酸0.42 g加到80 mL的MEK，加熱全溶後將溶液加到SMA<sup>®</sup>1000溶液後在70~85℃下反應5小時。接著將19.79 g的丁醇作為封蓋劑加入反應，在70~85℃下反應5小時以形成聚合物8d。聚己內酯的接枝比例為約5%，而酸價約40~50 mgKOH/g。上述反應可參考實施例1的反應式，且x、y、z、與n依據反應物的組成與用量，分別為：x約10~12、y約8~10、z約0.3~0.5、且n約44~47。R<sup>7</sup>為H或丁基，且H/丁基的比例為20/80(封蓋率為80%)。

【0064】 取聚合物8d作為分散劑、二氧化鈦粉體(Kronos 2360)、與乙酸正丁酯作為溶劑攪拌預分散。加入銼珠後置入LAU研磨機中，在室溫下進行震盪分散8小時。震盪完成後以25 μm濾布過濾，即得白漿如分散液LW79。上述白漿中，二氧化鈦佔75wt%，聚合物8d佔1.69wt%，而其餘為乙酸正丁酯。上述分散液中的二氧化鈦的平均粒徑為372 nm，分散效果普通(平均粒徑

361~400 nm)，且觀察到二氧化鈦易沉降。上述分散液在轉速1000 rpm (溫度25°C)時的黏度為82 cps。

### 【0065】 實施例10

在氮氣下將60 g的SMA<sup>®</sup>1000 (購自Cray Valley) 加入120 mL的MEK，加熱攪拌至完全溶解。另外將426 g的合成例1-6的產物和對甲苯磺酸2.43 g一起加入400 mL的MEK，將上述溶液加熱全溶後加到SMA<sup>®</sup>1000溶液後在70~85°C反應6小時。接著將25 g的丁醇作為封蓋劑加入反應，在70~85°C下反應3小時以形成聚合物9d。聚己內酯的接枝比例為約32%，而酸價約10~20 mgKOH/g。上述反應產物的結構為



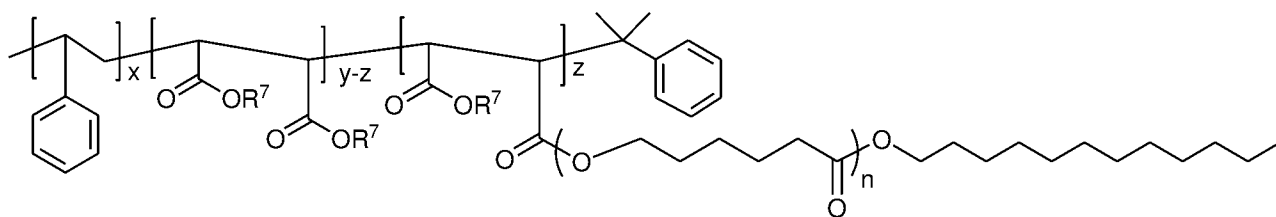
x、y、z、與n依據反應物的組成與用量，分別為：x約10~12、y約8~10、z約2~3、且n約44~47。R<sup>7</sup>為H或丁基，且H/丁基的比例為20/80 (封蓋率為80%)。

【0066】 取聚合物9d作為分散劑、二氧化鈦粉體(Kronos 2360)、與乙酸正丁酯作為溶劑攪拌預分散。加入銹珠後置入LAU研磨機中，在室溫下進行震盪分散8小時。震盪完成後以25 μm濾布過濾，即得白漿如分散液LW80。上述白漿中，二氧化鈦佔75 wt%，聚合物9d佔1.69 wt%，而其餘為乙酸正丁酯。上述分散液

中的二氧化鈦的平均粒徑為315 nm，分散效果優良(平均粒徑 $\leq$ 360 nm)。上述分散液在轉速1000 rpm (溫度25 $^{\circ}$ C)時的黏度為36 cps。

### 【0067】 實施例11

在氮氣下將40 g的SMA<sup>®</sup>1000 (購自Cray Valley) 加入80 mL的MEK，加熱攪拌至完全溶解。另外將291.70 g的合成例1-7的產物和對甲苯磺酸1.65 g一起加入260 mL的MEK，將上述溶液加熱全溶後加到SMA<sup>®</sup>1000溶液後在70~85 $^{\circ}$ C反應6小時。接著將16.30 g的丁醇作為封蓋劑加入反應，在70~85 $^{\circ}$ C下反應4小時以形成聚合物10d。聚己內酯的接枝比例為約32%，而酸價約7~17 mgKOH/g。上述反應產物的結構為



，且x、y、z、與n依據反應物的組成與用量，分別為：x約10~12、y約8~10、z約2~3、且n約44~47。R<sup>7</sup>為H或丁基，且H/丁基的比例為20/80 (封蓋率為80%)。

【0068】 取聚合物10d作為分散劑、二氧化鈦粉體(Kronos 2360)、與乙酸正丁酯作為溶劑攪拌預分散。加入銹珠後置入LAU研磨機中，在室溫下進行震盪分散8小時。震盪完成後以25  $\mu$ m濾布過濾，即得白漿如分散液LW81。上述白漿中，二氧化鈦佔75 wt%，聚合物10d佔1.69 wt%，而其餘為乙酸正丁酯。上述分散液

中的二氧化鈦的平均粒徑為325 nm，分散效果優良(平均粒徑 $\leq$ 360 nm)。上述分散液在轉速1000 rpm (溫度25°C)時的黏度為36 cps。

**【0069】** 雖然本揭露已以數個較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本揭露，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本揭露之精神和範圍內，當可作任意之更動與潤飾，因此本揭露之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

### **【符號說明】**

#### **【0070】**

無。



z 係 1 至 5；以及

n 係 15 至 90。

【請求項 2】如請求項 1 之聚合物，其中該起始劑包括過氧化二苯甲醯、2,2'-偶氮二異丁腈、過氧化二(三級丁基)、過氧化叔丁醇、1,1'-偶氮(氧基環己烷)、2,5-二甲基-2,5-雙(過氧化叔丁基)己烷、過氧化苯甲酸叔丁酯、過氧化氫異丙苯、過氧化二異丙苯、過氧化月桂醯、或過氧化乙酸叔丁酯。

【請求項 3】如請求項 1 之聚合物，其中  $0.1 \leq z/y \leq 0.5$ 。

【請求項 4】如請求項 1 之聚合物，其酸價為 5 mgKOH/g 至 50 mgKOH/g。

【請求項 5】如請求項 1 之聚合物，其數均分子量為 3,000 g/mole 至 20,000 g/mole。

【請求項 6】一種分散液，包括：

100 重量分之有機溶劑；

0.5 至 15 重量分之聚合物；以及

10 至 82 重量分之顏料粉體；

其中該聚合物係由：

聚內酯接枝的共聚物，經由醇類封蓋而成；

其中該共聚物係由具有雙鍵的酸酐單體、具有雙鍵的單體、與起始劑共聚而成；

其中該聚合物的結構為：



【請求項9】一種塗料，包括：

100重量分之有機溶劑；

0.1至10重量分之聚合物；

10至60重量分之顏料粉體；以及

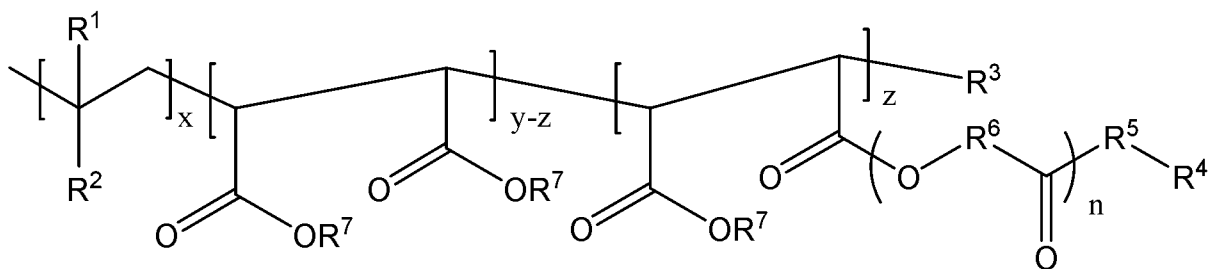
10至70重量分之黏合劑；

其中該聚合物係由：

聚內酯接枝的共聚物，經由醇類封蓋而成；

其中該共聚物係由具有雙鍵的酸酐單體、具有雙鍵的單體、與起始劑共聚而成；

其中該聚合物的結構為：



其中R<sup>1</sup>係H或甲基；

R<sup>2</sup>係H、C<sub>6-12</sub>的芳基、C<sub>3-12</sub>的雜芳基、或C<sub>1-10</sub>的烷基；

R<sup>3</sup>係H、甲基、苯基、異丙苯基、異丙苯基酯、異丙苯基醚、叔丁醚基、苯甲酸基、氰基環己烷、異丁腈、C<sub>2-11</sub>的烷基、C<sub>2-11</sub>的烷基酯、C<sub>6-12</sub>的芳基、C<sub>3-12</sub>的雜芳基或C<sub>2-10</sub>的脂肪烴基；

R<sup>4</sup>係C<sub>1-12</sub>的烷基；

R<sup>5</sup>係O；

R<sup>6</sup>係C<sub>4-12</sub>的烷撐基；

每一  $R^7$  各自為 H 或  $C_{1-12}$  的烷基，且 H 與  $C_{1-12}$  的烷基的比例為 1:99 至 50:50；

x 係 8 至 21；

y 係 8 至 10；

z 係 1 至 5；以及

n 係 15 至 90。

【請求項 10】如請求項 9 之塗料，其中該黏合劑包括聚酯、聚丙烯酸酯聚醇、聚氨酯、聚丙烯酸酯、或上述之組合。

【請求項 11】如請求項 9 之塗料，其中該顏料粉體的平均粒徑為 200 nm 至 420 nm。