

發明專利說明書 200418923

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 93/01696

※ 申請日期： 93.1.27

※IPC 分類：

C08L63/00

壹、發明名稱：(中文/英文)

聚合增鏈用之固體濃縮組成物

SOLID CONCENTRATE COMPOSITION FOR POLYMERIC CHAIN EXTENSION

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

克拉瑞國際股份有限公司

CLARIANT INTERNATIONAL LIMITED

代表人：(中文/英文)

D. 杜瓦德 & 多利崔維森

Dr. DUENNWALD & DORLI TREVISAN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

瑞士 CH-4132 姆登士羅特奧斯街 61 號

Rothausstrasse 61, CH-4132 Muttenz, Switzerland

國 籍：(中文/英文)

瑞士/SWITZERLAND

參、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 小威廉 G. 布雷希斯/BLASIUS, WILLIAM G. JR.

2. 法赫卡拉揚/KARAYAN, VAHE

3. 小大衛 R. 羅德斯/RODDS, DAVID R. JR.

住居所地址：(中文/英文)

1. 美國麻賽諸塞州 01507 夏洛特市大衛森路 50 號

50 Davidson Road, Charlton, MA 01507, U.S.A.

2.美國維吉尼亞州 20165 波多麥克瀑布凱斯維克廣場 46773 號
46773 Keswick Square, Potomac Falls, VA 20165, U.S.A.

3.美國維吉尼亞州 22602 溫徹斯特移民大樓 119 號
119 Settlers Circle, Winchester, VA 22602, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

- 1.美國/USA
- 2.澳大利亞/AUSTRALIAN
- 3.美國/USA

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 2003.01.29 10/354,134
- 2.
- 3.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

2.美國維吉尼亞州 20165 波多麥克瀑布凱斯維克廣場 46773 號
46773 Keswick Square, Potomac Falls, VA 20165, U.S.A.

3.美國維吉尼亞州 22602 溫徹斯特移民大樓 119 號
119 Settlers Circle, Winchester, VA 22602, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

- 1.美國/USA
- 2.澳大利亞/AUSTRALIAN
- 3.美國/USA

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 2003.01.29 10/354,134
- 2.
- 3.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

(一)發明所屬之技術領域

本發明主要係關於形成階段成長聚合物中所使用的濃縮物，說的更明確一點，本發明係關於一種用於階段成長聚合物的增鏈濃縮物。

(二)先前技術

許多階段成長聚合物，包括聚酯、聚醯胺、聚碳酸酯和聚胺基甲酸酯，被廣泛地用來製作塑膠產品，如薄膜、瓶子、薄片和其它模製和擠出成型的產品。這些聚合物的機械和物理性質與它們的分子量高度相關。

在生命週期中，這些材料可能經歷一個合成方法，接著進行擠出步驟，和一個最終的加工步驟，其可以是另一個混煉擠出操作接續著進行熱成型、吹出成型或纖維紡絲，或者是它們可以在熔融的狀態下射出成型，所有的這些步驟都是在高溫條件下進行的。此外，近幾年來，愈來愈注意這些聚合物製品回收的改良方法，也考慮到資源保存和環境保護等問題。牽涉到製造和回收這些聚合物的加工步驟也涉及了高溫。

在每一個這樣的高溫步驟中，特別是在混煉／加工和回收利用／回收製程的期間，會發生聚合物分子量某種程度上的降解。這種分子量降解作用可能經由這些縮聚合已知的高溫水解、醇解或其它去聚合化反應機制而發生。已知分子量的降解將會對材料的機械、熱和流變性質產生負面的影響，因此無法用於高階用途，或是無法在其原始用

途上被高比例的回收。目前，分子量已退化之回收或再加工的縮聚合只能有非常少的一部分被用於高階用途，或者是大部分被用於品質要求較不高的用途。例如，由於分子量降解，被回收瓶等級的聚對酞酸乙二酯(PET)絕大部分皆被用於薄膜和其它低階的用途。同樣的，由廢光碟片(CD)所回收的聚碳酸酯，絕大多數也是用於低階產品。基於此，現有的回收技術被侷限於相當狹窄的用途範圍內。

現在，在此領域已有相當多種的製程被用來減少分子量的損失；並且維持或甚至於提高加工或回收用之縮聚合的分子量。此類途徑大部分是使用擠壓機、一種固態縮聚反應器，或者是兩者依序使用，或者是被設計用於熔融或高黏度材料加工之類似設備來做為主要的加工設備。在這些方法中任何一種的裝置部分，使用了在本領域被稱為“增鏈劑”的化學試劑。大多數的情況下，增鏈劑為多功能的分子，而其在任一或所有描述的加工步驟期間是用來做為添加劑而添加至擠壓機或是反應器中的，其目的是用來“重新偶合”已有部分程度被去聚合的縮聚鏈。通常，增鏈劑有兩個或以上可與分子量降解程序中所形成之化學基團具有反應性的化學基團。藉由增鏈劑分子與兩或多個縮聚片段反應，可能將其重新偶合(將其架橋)，因而減少或甚至於將分子量降解程序回復。在此領域有許多種的增鏈劑型態和組成物、縮聚合配方，和為此目的之所述加工條件。

二-或多-官能環氧化物、環氧樹脂或其它具有兩個或以上環氧基的化學物質皆為曾被用來提高回收聚合物之分

子量的增鏈改質劑的實際例子。這些二-或多-官能環氧化合物一般是使用傳統的方法來製備，亦即將表氯醇與一種具有兩個或兩個以上末端活性氫基的分子進行反應。此種增鏈劑的實例包括由雙酚 A 與表氯醇反應所得的雙酚型環氧化合物、由酚醛清漆樹脂與表氯醇反應所得的酚醛型環氧化合物、由羧酸與表氯醇反應所得的聚甘油酯、由脂肪醇與表氯醇反應所得的甘油醚。此外，還有許多種丙烯酸共聚物會被用來做為聚合物添加劑，以改進聚酯及聚碳酸酯的熔融強度和熔融黏度。這些添加劑通常包括衍生自各種含環氧基化合物和烯烴（如乙烯）的共聚物。然而，這些增鏈劑對於解決再加工聚合物的分子量降解問題方面，只能帶來有限的效果。這些共聚物增鏈劑的缺點至少部分可歸因於它們是以傳統的聚合技術所製成，而這種技術所製出共聚物的物理性質會限制其成為增鏈劑的能力。

在此領域中，目前仍存有兩個主要的問題。首先，無論是在擠壓或是固態反應器系統中，為了在合理的滯留時間內（亦即在給定大小的設備中具有良好的生產力）產生有效的增鏈效果，大多數已知的增鏈劑在用於加工時，需要使用預先乾燥的縮聚合材料，在高真空狀態下操作，並且改變觸媒和安定劑的用量。若沒有上述的這些特色，則分子量的增加程度會受到限制，並且所得到的產品具有較低的分子量，且比所需的性質要差。

第二，當增鏈劑的官能度增加時，使得可與每一個增鏈劑分子偶合之縮聚鏈的數目也增加，因此它對於重建分

子量的有效性也隨之提高。然而，可以很容易看出的是：當這些增鏈劑的官能度增加時，所得產物的支化程度和開始膠凝的可能性也隨之增加。習於本技藝者可了解，大量支化對於結晶程度以及隨之對於半結晶性縮聚合之機械性質的強烈負面效應，以及出現在任何產物中各種數量的凝膠之負面關聯性。結果這些負面效應就造成了可被用於這些增鏈劑之最大官能度方面的限制。若最大官能度受到了限制，現在便需要使用較高濃度之低官能度的增鏈劑（<4個官能基／鏈）才能有效的增鏈。

相對的高成本和現有技術的這兩種限制都使得這些縮聚合的再處理或回收變得相當不經濟。

有一種型態的增鏈劑對於前行技藝所遭遇的問題可以有效的克服，其係以由至少一種環氧官能丙烯酸單體和至少一種非官能的苯乙烯和／或丙烯酸酯單體所生成的環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物為基材。此種增鏈劑正是 2003 年 1 月 15 日由發明人 William Blasius, Gary A. Deeter, 和 Marco A. Villalobos 所提出序號為 10/342,502，名稱為”用於縮合聚合物之加工、後加工及回收的寡聚增鏈劑，合成，組成物和其應用”，的美國專利申請書之主題。

儘管 2003 年 1 月 15 日所提出序號為 10/342,502 之美國專利申請書中揭露了此種環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物增鏈劑的能力可勝過傳統的增鏈劑，但是當這些增鏈劑直接置入成型裝置中時，仍會展現出某些缺點。這些增鏈劑很難被製成丸粒或是塊狀物。此外，此種環氧官能苯乙烯

丙烯酸共聚物增鏈劑與傳統的增鏈劑相比，其反應性相當高。結果在某些特定用途方面，此種環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物增鏈劑會傾向於在進料或是成型裝置或擠壓機引入區中產生過度反應的情況。這些過度反應的情況是由於環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物增鏈劑和它們所使用的階段成長聚合物之間的熔融溫度不同而造成的。環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物增鏈劑的熔點大約是 50°C ，而階段成長聚合物的一般製程溫度則是大約介於 240°C 到 300°C 之間。因此，當環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物增鏈劑被直接送入加工裝置的進料區時，增鏈劑溶解，並且在達到適當的分散和均勻化之前，就開始和階段成長聚合物進行反應了。當環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物增鏈劑過早反應時，過度反應的局部區域會產生膠凝現象，反而會干擾適當的物品形成。當製造的物品厚度相當小時，例如纖維或薄膜，這種過度反應的問題就特別值得注意。

因此，工業上需要一種可以有效的將環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物增鏈劑在聚合物中傳遞和使其適當均勻化的方法，和一種濃縮組成物或母料。

(三)發明內容

發明總結

因此，在一個較佳的具體例中，本發明係針對一種可用於改變階段成長聚合物之分子量的固態濃縮組成物，其包含至少一種環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物和至少一種非反應性的載體樹脂。

依照另一個較偏好的具體例，固態濃縮組成物包含至少一種環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物和至少一種共-反應性環氧官能載體樹脂。

本發明也針對一種製造聚合物的方法，其係將至少一種環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物與一種載體反應，並且將該種組成物與至少一種具有至少一個環氧乙烷官能基的聚合物進行熔融混煉反應，其中該載體係選自由一種非反應性載體樹脂和一種共-反應性環氧官能樹脂所構成的組群。

當固態濃縮組成物與聚合物混合時，增鏈劑在載體之中被物理性的展開和分離，使得增鏈劑局部性濃縮的傾向可以被減到最低。此外，當本發明的固態濃縮組成物被送入一個成型裝置中時，其藉由提高熔融濃縮物所需的時間，避免了環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物增鏈劑在調稀聚合物 (let down polymer) 之中過早反應。這種反應時間的延遲可使得增鏈劑完全的分散在整個聚合物中，而可導致均勻的增鏈作用。

較佳具體例的詳細描述

本發明係針對一種固態濃縮物或母料組成物，其含有至少一種環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物增鏈劑和至少一種載體樹脂。這種載體樹脂可以是一種非反應性的樹脂、一種共-反應性的環氧官能樹脂或是其混合物。這種固態濃縮組成物可以用來提高任何一種具有至少一個環氧乙烷官能基之聚合物的增鏈效果，但是吾人發現其特別於縮合聚合物應用。

環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物增鏈劑較好是選自 2003 年 1 月 15 日由發明人 William Blasius, Gary A. Deeter, 和 Marco A. Villalobos 所提出序號為 10/342,502, 名稱為”用於縮合聚合物之加工、後加工及回收的寡聚增鏈劑, 合成, 組成物和其應用”, 的美國專利申請書中所揭露; 其整個揭露內容在此併為本申請書之參考內容。簡而言之, 用於環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物之環氧官能丙烯酸單體的非限制性實例同時包括丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯。這些單體的例子包括, 但不侷限於, 那些含有 1,2-環氧基的化合物, 如丙烯酸甘油酯和甲基丙烯酸甘油酯。適合的丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯的單體包括, 但不侷限於, 丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸正丙酯、丙烯酸異丙酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸第二丁酯、丙烯酸異丁酯、丙烯酸第三丁酯、丙烯酸正戊酯、丙烯酸異戊酯、丙烯酸異冰片酯、丙烯酸正己酯、丙烯酸-2-乙基丁酯、丙烯酸-2-乙基己酯、丙烯酸正辛酯、丙烯酸正癸酯、丙烯酸甲基環己酯、丙烯酸環戊酯、丙烯酸環己酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸正丙酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸異丙酯、甲基丙烯酸異丁酯、甲基丙烯酸正戊酯、甲基丙烯酸正己酯、甲基丙烯酸異戊酯、甲基丙烯酸第二丁酯、甲基丙烯酸第三丁酯、甲基丙烯酸-2-乙基丁酯、甲基丙烯酸甲基環己酯、甲基丙烯酸桂皮酯、甲基丙烯酸巴豆酯、甲基丙烯酸環己酯、甲基丙烯酸環戊酯、甲基丙烯酸-2-乙氧基乙酯和甲基丙烯酸異冰片酯。較佳的非官能丙烯酸酯和

非官能甲基丙烯酸酯單體為丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸異丁酯、丙烯酸環己酯、甲基丙烯酸環己酯、丙烯酸異冰片酯和甲基丙烯酸異冰片酯，以及其組合。用於本發明的苯乙烯單體包括，但不侷限於，苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、乙炔基甲苯、對甲基苯乙烯、第三丁基苯乙烯、鄰氯苯乙烯、乙炔基吡啶和這些物質的混合物。較佳的苯乙烯單體包括苯乙烯和 α -甲基苯乙烯。

增鏈劑可以藉由將至少一種環氧官能丙烯酸單體和至少一種非官能的自由基可聚合單體連續裝入一個反應器中而製得，其中非官能的自由基可聚合單體包括一種非官能的丙烯酸酯單體、一種非官能的甲基丙烯酸酯單體、一種非官能的苯乙烯單體和其組合。此反應器也可以選擇性的裝入至少一種自由基聚合反應起始劑和／或一或多種溶劑。這個反應器在一段有效的時間週期內被維持在一個有效的溫度下，以引發單體的聚合反應，進而製成這些單體的聚合產物，此反應器中所形成的聚合產物實質上不含膠態粒子。

與固態濃縮組成物一起使用的非反應性載體樹脂包括，但不侷限於，聚乙烯、聚乙烯-降冰片烯共聚物、聚丙烯、聚丁烯、聚甲基戊烯、聚乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、聚苯乙烯、聚苯乙烯嵌段共聚物、丁二烯、異戊二烯、乙烯-丁烯、聚甲基丙烯酸酯、聚丙烯酸酯、聚氯乙烯、氯化聚乙烯、聚偏氯乙烯、聚乙烯-丙烯酸酯共聚物。最佳的非反應

性載體樹脂為聚苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物。可用來做為載體樹脂的環氧官能共-反應性樹脂包括，但不侷限於，甲基丙烯酸甘油酯之共聚和三聚物，以及環氧化的天然橡膠。最佳的環氧官能共-反應性載體樹脂為聚乙烯-丙烯酸甲酯-甲基丙烯酸甘油酯。較好是使用非反應性載體樹脂，而非反應性載體樹脂提供了一種惰性的載體，因而避免了增鏈劑反應，直到濃縮物被分散於這些調稀聚合物中為止。也就是說，增鏈劑並沒有和非反應性載體樹脂反應去造成非反應性載體樹脂之間任何明顯的增鏈的效果。和固態濃縮組成物一起使用的較佳載體樹脂包括低密度聚乙烯、聚苯乙烯共聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙烯共聚丙烯酸丁酯共聚甲基丙烯酸甘油酯和蘿鹼胺蠟。

在濃縮組成物中，增鏈劑相對於載體樹脂的確實比率是隨著不同的應用情形而有所改變，主要是由載體樹脂的活性和最終聚合產物所需的增鏈程度而定。可能出現在固態濃縮組成物中的環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物增鏈劑含量大約介於 0.01 到 99.9 重量%之間，以介於大約 5.0 和 50.0 重量%之間為較佳；又以介於大約 10.0 到 25.0%之間為更佳。

其它可添加至固態濃縮物中的實質化學惰性材料係由聚合物所需的性質來決定。此種材料的代表性實例包括抗靜電劑、發泡劑、阻燃劑、色母、抗氧化劑、UV 安定劑、抗結塊劑、防霧劑、防滑劑、抗微生物劑和滑動添加劑。

固態濃縮物的製法並沒有特別的限制，其可以任何已

知的母料方法來達成。此外，本發明的濃縮物可以被製成許多種幾何形狀，包括，但不限於，丸粒狀、球狀、薄片狀、塊狀、小珠狀等。

固態濃縮物可以用來對任何一種具有至少一個環氧乙烷反應基之調稀聚合物提供增鏈性質。此種聚合物的代表性實例包括階段成長聚合物，例如，聚醯胺、聚酯和聚碳酸酯。此種聚合物也可以是一種加成聚合物，例如，聚胺基甲酸酯、聚苯乙烯共聚-順丁烯二酸酐或是聚乙烯共聚-丙烯酸。

固態濃縮組成物係與調稀聚合物在任何一種工業上一般使用的熱塑成型裝置中熔融混煉，並且是依照一般的成型技術，在適合於調稀聚合物的溫度下溶解。固態濃縮組成物的確實濃度是由調稀聚合物的所需最終特性而定，因此依應用而定。相對於總批料的總重量，固態濃縮組成物的用量可介於 0.1 到 100 重量%之間。本發明的固態濃縮組成物可用於各種聚合物品的製造，其非限制性實例包括聚合薄片、薄膜、瓶子、纖維或是多維度的物品。

(四)實施方式

以下實例將可對本發明作更完整的闡述。

實例

實例 1

利用一台 Arburg Allrounder 320 成型機和一個標準色膏模，依照一般的工業程序來射出成型兩種配方。配方組成如下所示：

配方：

1. 配方 A=0.25%的環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物增鏈劑，
和 99.75%的工業級 PET。
2. 配方 B=1.25%的 20%本發明增鏈劑濃縮物，和 98.75%的
工業級 PET。

在配方 A 中的環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物增鏈劑為 Joncryl™ ADR 4367，而配方 B 中的濃縮物為 Eastman Durastar™ DS 2010 聚酯 Joncryl™ ADR 4367 和 Nova™ NAS 21 之混合物。

結果：

配方 A

- a. 由於調稀比率非常低而使得製程多變。
- b. 增鏈劑迅速的在螺桿上積垢。
- c. 經過大約 20 次射出之後，配方 A 變得無法再進行加工。

配方 B

- a. 製程迅速達到穩定。
- b. 有效消除增鏈劑明顯的積垢現象。
- c. 經過大約 200 次射出之後，配方 B 仍可進行加工。

實例 2：

將數種配方製成丸粒，以測定環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物增鏈劑在原始型態和濃縮物型態之穩定性。

%增鏈劑	%LDPE(載體樹脂)	丸粒的易碎性
100	0	在製粒機中變成粉末
95	5	可被製粒，非常容易被壓碎
80	20	容易製粒，容易被壓碎
50	50	容易製粒，更難被壓碎
20	80	容易製粒，非常堅硬

上表清楚的說明了本發明的固態濃縮組成物形成了一種穩定及可加工的組成物，其與單獨使用增鏈劑相比，可以提高商品的壽命。

伍、中文發明摘要：

本發明係關於一種用於聚合物內及其相應製法之促進聚合鏈擴增之固態濃縮組成物，包括一種增鏈劑和一種非反應性載體樹脂或是一種共-反應性載體樹脂。這種濃縮組成物可避免增鏈劑在成型裝置中的過早反應，提高增鏈劑在整個聚合物中的分散度，以及因而避免膠凝和促進均勻的增鏈。

陸、英文發明摘要：

A solid concentrate composition for use in promoting chain extension within a polymer, and corresponding method, includes a chain extender and a non-reactive carrier resin or a co-reactive carrier resin. The concentrate composition prevents the premature reaction of the chain extender within a molding apparatus, increasing the dispersion of the chain extender throughout the polymer, and thereby preventing gelation and promoting homogeneous chain extension.

拾、申請專利範圍：

1. 一種固態濃縮組成物，包括
 - a) 至少一種環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物；和
 - b) 至少一種非反應性載體樹脂。
2. 如申請專利範圍第 1 項之固態濃縮組成物，其中用於該至少一種環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物的環氧官能丙烯酸單體係選自丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯所構成的組群，並且其中用於該至少一種環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物的環氧官能苯乙烯單體係選自苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、乙烯基甲苯、對甲基苯乙烯、第三丁基苯乙烯、鄰氯苯乙烯、乙烯基吡啶和其混合物所構成的組群。
3. 如申請專利範圍第 1 項之固態濃縮組成物，其中該至少一種非反應性載體樹脂係選自聚乙烯、聚乙烯-降冰片烯共聚物、聚丙烯、聚丁烯、聚甲基戊烯、聚乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、聚苯乙烯、聚苯乙烯嵌段共聚物、丁二烯、異戊二烯、乙烯-丁烯、聚甲基丙烯酸酯、聚丙烯酸酯、聚氯乙烯、氯化聚乙烯、聚偏氯乙烯和聚乙烯-丙烯酸酯共聚物所構成的組群。
4. 如申請專利範圍第 1 項之固態濃縮組成物，其中該至少一種非反應性載體樹脂為聚苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物。
5. 一種固態濃縮組成物，包括
 - a) 至少一種環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物；和
 - b) 至少一種共-反應性環氧官能載體樹脂。

6. 如申請專利範圍第 5 項之固態濃縮組成物，其中用於該至少一種環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物的環氧官能丙烯酸單體係選自丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯所構成的組群，並且其中用於該至少一種環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物的環氧官能苯乙烯單體係選自苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、乙炔基甲苯、對甲基苯乙烯、第三丁基苯乙烯、鄰氨基苯乙烯、乙炔基吡啶和其混合物所構成的組群。
7. 如申請專利範圍第 5 項之固態濃縮組成物，其中該至少一種共-反應性環氧官能載體樹脂係選自甲基丙烯酸甘油酯共聚和三聚物，以及環氧化的天然橡膠所構成的組群。
8. 如申請專利範圍第 5 項之固態濃縮組成物，其中該至少一種共-反應性環氧官能載體樹脂為聚乙烯-丙烯酸甲酯-甲基丙烯酸甘油酯。
9. 一種含有如申請專利範圍第 1 項之組成物的聚合物品。
10. 一種含有如申請專利範圍第 5 項之組成物的聚合物品。
11. 一種製備聚合物的方法，包括以下步驟：
 - a) 將至少一種環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物與至少一種載體樹脂反應以形成一種固態濃縮組成物，其中該至少一種載體樹脂係選自一種非反應性載體樹脂和一種共-反應性環氧官能載體樹脂所構成的組群；以及
 - b) 將該固態濃縮組成物與至少一種具有至少一個環氧乙烷官能基的聚合物熔融混煉。
12. 如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該至少一種環氧官

能苯乙烯丙烯酸共聚物係選自丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯所構成的組群，並且其中用於該至少一種環氧官能苯乙烯丙烯酸共聚物的環氧官能苯乙烯單體係選自苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、乙烯基甲苯、對甲基苯乙烯、第三丁基苯乙烯、鄰氯苯乙烯、乙烯基吡啶和其混合物所構成的組群。

13. 如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該非反應性樹脂係選自聚乙烯、聚乙烯-降冰片烯共聚物、聚丙烯、聚丁烯、聚甲基戊烯、聚乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、聚苯乙烯、聚苯乙烯嵌段共聚物、丁二烯、異戊二烯、乙烯-丁烯、聚甲基丙烯酸酯、聚丙烯酸酯、聚氯乙烯、氯化聚乙烯、聚偏氯乙烯和聚乙烯-丙烯酸酯共聚物所構成的組群。
14. 如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該種非反應性載體樹脂為聚苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物。
15. 如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該種共-反應性環氧官能樹脂係選自甲基丙烯酸甘油酯共聚和三聚物，以及環氧化的天然橡膠所構成的組群。
16. 如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該種共-反應性環氧官能樹脂為聚乙烯-丙烯酸甲酯-甲基丙烯酸甘油酯。
17. 如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該至少一種聚合物係選自階段成長聚合物和加成聚合物所構成的組群。
18. 如申請專利範圍第 17 項之方法，其中該種階段成長聚合物係選自聚醯胺、聚酯和聚碳酸酯所構成的組群。
19. 如申請專利範圍第 17 項之方法，其中該種加成聚合物係

選自聚胺基甲酸酯、聚苯乙烯共聚-順丁烯二酸酐和聚乙
烯共聚-丙烯酸所構成的組群。

20.依申請專利範圍第 11 項之方法所形成的聚合物。

21.如申請專利範圍第 20 項之聚合物，其中該聚合物的形態
係選自薄膜、薄片、瓶子、纖維和模製的多維度物品所
構成的組群。

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第()圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：