



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I438272 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：100106147 (22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 02 月 24 日

(51)Int. Cl. : C11D3/37 (2006.01) C11D3/33 (2006.01)

(30)優先權：2010/03/09 美國 61/311,920

(71)申請人：羅門哈斯公司(美國) ROHM AND HAAS COMPANY (US)

美國

(72)發明人：馬納 喬瑟夫 MANNA, JOSEPH (US)；蕭門 珍 艾德華 SHULMAN, JAN

EDWARD (US)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

CN 101018849A US 4176059

審查人員：簡昭莢

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：0 共 0 頁

(54)名稱

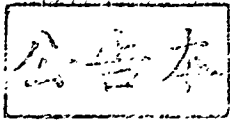
用於自動洗碗系統之降低積垢的添加劑

SCALE-REDUCING ADDITIVE FOR AUTOMATIC DISHWASHING SYSTEMS

(57)摘要

一種具有至少兩種成分之自動洗碗用清潔劑組成物。第一種成分為含有至少一種 C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> 羧酸單體之聚合殘基及內酯端基的聚合物。第二種成分為選自下述者之生物可分解的增滌劑：氨基三乙酸、乙二胺四乙酸、二乙三胺五乙酸、甘胺酸-N,N-二乙酸、甲基甘胺酸-N,N-二乙酸、2-羥乙基亞胺基二乙酸、麩胺酸-N,N-二乙酸、3-羥基-2,2'-亞胺基二琥珀酸、S,S-乙二胺二琥珀酸、天冬胺酸-二乙酸、N,N'-乙二胺二琥珀酸、亞胺基二琥珀酸、天冬胺酸、天冬胺酸-N,N-二乙酸、β-丙胺酸二乙酸、聚天冬胺酸、其鹽及其組合。

An automatic dishwashing detergent composition having at least two components. The first component is a polymer containing polymerized residues of at least one C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> carboxylic acid monomer and a lactone end group. The second component is a biodegradable builder selected from among nitrilotriacetic acid, ethylenediaminetetraacetic acid, diethylenetriaminepentaacetic acid, glycine-N,N-diacetic acid, methylglycine-N,N-diacetic acid, 2-hydroxyethyliminodiacetic acid, glutamic acid-N,N-diacetic acid, 3-hydroxy-2,2'-iminodisuccinate, S,S-ethylenediaminedisuccinate aspartic acid-diacetic acid, N,N'-ethylenediamine disuccinic acid, iminodisuccinic acid, aspartic acid, aspartic acid-N,N-diacetate, beta-alaninediacetic acid, polyaspartic acid, salts thereof and combinations thereof.



## 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：100106147

※申請日：100.2.24

※IPC 分類：

C11D 3/37 (2006.01)

3/33 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於自動洗碗系統之降低積垢的添加劑

SCALE-REDUCING ADDITIVE FOR AUTOMATIC DISHWASHING SYSTEMS

二、中文發明摘要：

一種具有至少兩種成分之自動洗碗用清潔劑組成物。第一種成分為含有至少一種  $C_3-C_6$  羧酸單體之聚合殘基及內酯端基的聚合物。第二種成分為選自下述者之生物可分解的增滌劑：氨基三乙酸、乙二胺四乙酸、二乙三胺五乙酸、甘胺酸-N, N-二乙酸、甲基甘胺酸-N, N-二乙酸、2-羥乙基亞胺基二乙酸、麩胺酸-N, N-二乙酸、3-羥基-2, 2'-亞胺基二琥珀酸、S, S-乙二胺二琥珀酸、天冬胺酸-二乙酸、N, N'-乙二胺二琥珀酸、亞胺基二琥珀酸、天冬胺酸、天冬胺酸-N, N-二乙酸、 $\beta$ -丙胺酸二乙酸、聚天冬胺酸、其鹽及其組合。

### 三、英文發明摘要：

An automatic dishwashing detergent composition having at least two components.

The first component is a polymer containing polymerized residues of at least one C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> carboxylic acid monomer and a lactone end group. The second component is a biodegradable builder selected from among nitrilotriacetic acid, ethylenediaminetetraacetic acid, diethylenetriaminepentaacetic acid, glycine-N,N-diacetic acid, methylglycine-N,N-diacetic acid, 2-hydroxyethyliminodiacetic acid, glutamic acid-N,N-diacetic acid, 3-hydroxy-2,2'-iminodisuccinate, S,S-ethylenediaminedisuccinate aspartic acid-diacetic acid, N,N'-ethylenediamine disuccinic acid, iminodisuccinic acid, aspartic acid, aspartic acid-N,N-diacetate, beta-alaninediacetic acid, polyaspartic acid, salts thereof and combinations thereof.

四、指定代表圖：本案無圖式

(一)本案指定代表圖為：第( )圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無代表化學式

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明一般係關於令非磷酸鹽或低磷酸鹽 (low-phosphate) 自動洗碗系統中混合的無機沉積最小化之調配物 (formulation)。

### 【先前技術】

自動洗碗用清潔劑一般被認定為一類與用於織物洗滌或水處理者不同的清潔劑組成物。自動洗碗用清潔劑必須在完成清洗循環後於洗滌的物品上產生無污點且無薄膜的外觀。不含磷酸鹽或低磷酸鹽組成物依仗非磷酸鹽增滌劑 (builder)，例如檸檬酸鹽、碳酸鹽、矽酸鹽、二矽酸鹽、碳酸氫鹽、胺基羧酸鹽以及其他，以螯隔硬水中之鈣及鎂，且可在乾燥後留下不溶的可見沉積。已知將從(甲基)丙烯酸及順丁烯二酸所製得之聚合物用於抑制從非磷酸鹽增滌劑所產生的積垢或其他不溶的沉積。舉例而言，WO 2009/123322 揭露一種於含有生物可分解的增滌劑之組成物中之由丙烯酸、順丁烯二酸及磺化單體所製得的聚合物。然而，此參考文獻並沒有揭露含有具有內酯端基之聚合物的組成物。

本發明欲解決之問題為找出一種能夠降低混合的無機沉積之形成的組成物。

### 【發明內容】

本發明係有關於一種自動洗碗用清潔劑組成物 (automatic dishwashing detergent composition)，包

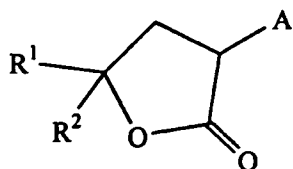
括：(a)含有至少一種  $C_3-C_6$  羧酸單體之聚合殘基及內酯端基之聚合物；以及(b)生物可分解的增滌劑，係選自氨基三乙酸、乙二胺四乙酸、二乙三胺五乙酸、甘胺酸-N, N-二乙酸、甲基甘胺酸-N, N-二乙酸、2-羥乙基亞胺基二乙酸、麩胺酸-N, N-二乙酸、3-羥基-2, 2' -亞胺基二琥珀酸(3-hydroxy-2, 2' -iminodisuccinate)、S, S-乙二胺二琥珀酸(S, S-ethylenediaminedisuccinate)、天冬胺酸-二乙酸、N, N' -乙二胺二琥珀酸、亞胺基二琥珀酸(iminodisuccinic acid)、天冬胺酸、天冬胺酸-N, N-二乙酸、 $\beta$ -丙胺酸二乙酸、聚天冬胺酸、其鹽及其組合所組成之群組。

#### 【實施方式】

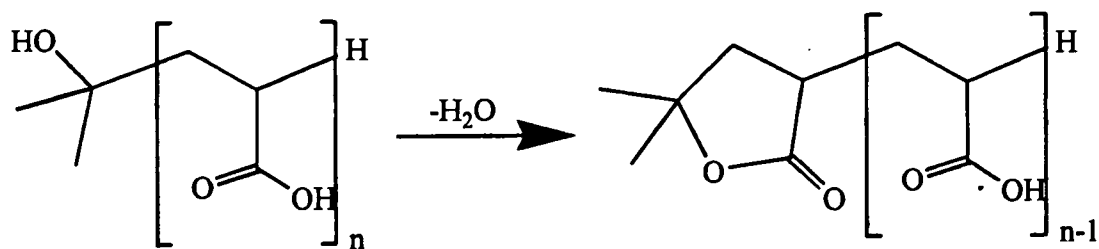
除非另行指明，否則所有百分比均為重量百分比(wt%)，且除非另行指明，否則所有溫度均以 $^{\circ}C$ 表示。重量平均分子量( $M_w$ )係藉由本技術領域中已知之凝膠滲透層析法(GPC)，使用聚丙烯酸作為標準品來測量。GPC之技術係詳述於Modern Size Exclusion Chromatography, W. W. Yau, J. J. Kirkland, D. D. Bly; Wiley-Interscience, 1979 以及 A Guide to Materials Characterization and Chemical Analysis, J. P. Sibilica; VCH, 1988, p. 81-84。本文所揭示之分子量係以道耳吞(dalton)為單位。本文所用之術語“(甲基)丙烯酸系”意指丙烯酸系或甲基丙烯酸系。較佳地，生物可分解的增滌劑係以鈉鹽、鉀鹽或鋰鹽存在；較佳為鈉或鉀；較佳為鈉。較佳的生物可分解的增滌劑包

含甘胺酸-N, N-二乙酸、甲基甘胺酸-N, N-二乙酸、2-羥乙基亞胺基二乙酸、聚天冬胺酸、亞胺基二琥珀酸、3-羥基-2, 2'-亞胺基二琥珀酸、麩胺酸-N, N-二乙酸及其鹽。較佳地，該組成物為“不含磷”，亦即它含少於 0.5 重量%的磷(元素磷)，較佳少於 0.2 重量%，較佳少於 0.1 重量%，較佳沒有可偵測的磷。較佳地，該組成物為“低磷酸鹽”，亦即它含 0.5 至 3 重量%的磷(元素磷)，較佳 0.5 至 1.5 重量%。較佳地，該組成物含少於 2 重量%的低分子量(少於 1, 000)磷酸鹽化合物(例如 1-羥基亞乙基-1, 1-二膦酸(HEDP)、及其鹽)，較佳少於 1 重量%，較佳少於 0.5 重量%，較佳少於 0.2 重量%，較佳少於 0.1 重量%。“C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>羧酸單體”為具有一個或兩個羧酸基團之單烯系不飽和化合物，例如(甲基)丙烯酸、順丁烯二酸、延胡索酸、伊康酸、順丁烯二酸酐、巴豆酸等。較佳地，該聚合物含有至少 50 重量%的至少一種 C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>羧酸單體之聚合殘基，較佳至少 60 重量%，較佳至少 70 重量%，較佳至少 80 重量%，較佳至少 85 重量%，較佳至少 90 重量%，較佳至少 95 重量%，較佳至少 98 重量%，較佳至少 99 重量%。較佳地，C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>羧酸單體係選自(甲基)丙烯酸及順丁烯二酸，較佳(甲基)丙烯酸，較佳丙烯酸。

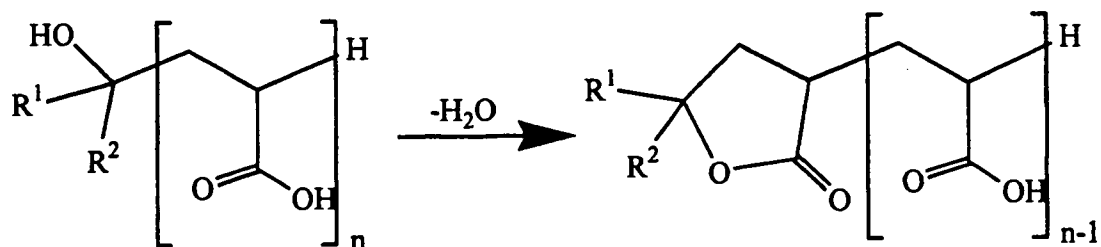
較佳地，該內酯端基是一種透過在聚合的羧酸單體殘基上之羧酸取代基與衍生自鏈轉移劑之末端羥基之間的內酯化反應所生成者，最常為  $\gamma$ -內酯基，如下文所示：



其中，A 為含有(甲基)丙烯酸之聚合殘基的聚合物鏈；R<sup>1</sup> 及 R<sup>2</sup> 獨立地可為氫、甲基、乙基、丙基或丁基；限制條件為 R<sup>1</sup> 及 R<sup>2</sup> 含有總計至少兩個碳原子。例如，當將異丙醇用作為丙烯酸之聚合作用中的鏈轉移劑時，它在該聚丙烯酸鏈上會生成末端羥基，該末端羥基可與羧酸反應以生成  $\gamma$ -內酯端基，如下文所示。



較佳地，將二級醇用作為鏈轉移劑，得到為下文所示之聚丙烯酸之  $\gamma$ -內酯端基通式。



使用比異丙醇更大之醇(larger alcohol)作為鏈轉移劑時可能產生由於在非具羥基碳原子上自由基形成另一種結構，可能包括  $\delta$ -內酯。

可存在於聚合物中的其他聚合的單體殘基包括，例如非離子性(甲基)丙烯酸酯、陽離子性單體、單一不飽和二

羧酸酯、飽和(甲基)丙烯酸醯胺、乙烯基酯(vinyl ester)、乙烯基醯胺(包括例如 N-乙烯基吡咯啉酮)、磺化丙烯酸系單體、苯乙烯以及  $\alpha$ -甲基苯乙烯。

生物可分解的增滌劑在組成物中的總重量為該組成物之總重量的 2 至 40 重量%。較佳地，該生物可分解的增滌劑之總重量為至少 5 重量%，較佳至少 7 重量%，較佳至少 8 重量%，較佳至少 9 重量%，較佳至少 10 重量%。較佳地，該生物可分解的增滌劑之總重量為不超過 35 重量%，較佳不超過 30 重量%，較佳不超過 25 重量%，較佳不超過 20 重量%，較佳不超過 17 重量%，較佳不超過 15 重量%，較佳不超過 14 重量%，較佳不超過 13 重量%，較佳不超過 12 重量%。較佳地，該組成物進一步包括鹼金屬之檸檬酸鹽、碳酸鹽、碳酸氫鹽及/或胺基羧酸鹽。較佳地，鹼金屬檸檬酸鹽的量為 0.01 至 40 重量%，較佳不超過 35 重量%，較佳不超過 30 重量%，較佳不超過 25 重量%，較佳不超過 20 重量%。

較佳地，聚合物含有不超過 40 重量%的丙烯酸或甲基丙烯酸之酯之聚合殘基，較佳不超過 30 重量%，較佳不超過 20 重量%，較佳不超過 10 重量%，較佳不超過 5 重量%，較佳不超過 2 重量%，較佳不超過 1 重量%，較佳不超過 0.5 重量%。較佳地，聚合物包括至少 70 重量%的選自下列之單體之聚合殘基：(甲基)丙烯酸、順丁烯二酸、延胡索酸及伊康酸，且不超過 30 重量%的丙烯酸或甲基丙烯酸之酯之聚合殘基；較佳至少 80 重量%的選自下列之單體之聚合殘

基：(甲基)丙烯酸、順丁烯二酸、延胡索酸及伊康酸，且不超過 20 重量%的丙烯酸或甲基丙烯酸之酯之聚合殘基。較佳地，聚合物含有不超過 30 莫耳%的 2-丙烯醯胺基-2-甲基丙磺酸(AMPS)(包含金屬鹽或銨鹽)或其他磺酸系丙烯酸系單體(例如烯丙基氧基苯磺酸、甲基烯丙基磺酸及(甲基)烯丙基氧基苯磺酸)，較佳不超過 20 莫耳%，較佳不超過 10 莫耳%，較佳不超過 5 莫耳%，較佳不超過 2 莫耳%，較佳不超過 1 莫耳%，較佳不超過 0.5 莫耳%。

較佳地，聚合物具有  $M_w$  為 1,000 至 90,000。較佳地， $M_w$  為至少 2,000，較佳至少 3,000，較佳至少 4,000，較佳至少 5,000，較佳至少 6,000。較佳地， $M_w$  為不超過 70,000，較佳不超過 50,000，較佳不超過 40,000，較佳不超過 30,000，較佳不超過 20,000，較佳不超過 15,000，較佳不超過 10,000。

聚合物可與適用控制自動洗碗機中不溶的沉積之其他聚合物組合使用，包含，例如含有下列者之殘基之組合的聚合物：丙烯酸、甲基丙烯酸、順丁烯二酸或其他二酸單體；丙烯酸或甲基丙烯酸之酯(包含聚乙二醇酯)；苯乙烯單體；AMPS 及其他磺酸單體；以及經取代之丙烯醯胺或甲基丙烯醯胺。

此發明之聚合物可藉由任何用於丙烯酸系單體之聚合作用的已知技術來製造，例如，溶液聚合作用及乳化聚合作用；溶液聚合作用係較佳的。較佳地，起始劑不含磷。較佳地，聚合物包含少於 1 重量%的磷，較佳少於 0.5 重量

%，較佳少於 0.1 重量%，較佳聚合物不含磷。鏈轉移劑包括醇，較佳異丙醇。聚合物可為水溶性溶液聚合物、泥漿、乾燥的粉末、或顆粒之形式或其他固體形式。

自動洗碗用清潔劑組成物之其他成分可包含，例如界面活性劑、氧及/或氯漂白劑、漂白活化劑、酵素、抑泡劑、色素、香料、抗菌劑及填料。典型的界面活性劑濃度依所使用的特定界面活性劑而定，典型 0.1 重量%至 10 重量%，較佳 0.5 重量%至 5 重量%。錠劑或粉末之填料為惰性、水溶性物質，典型為鈉鹽或鉀鹽，例如硫酸鈉或硫酸鉀及/或氯化鈉或氯化鉀，且典型以 0 重量%至 75 重量%，較佳 5 重量%至 50 重量%，較佳 10 重量%至 40 重量%之範圍的量存在。填料在膠(gel)調配物中可包含上述者以及水。香料、染料、抑泡劑、酵素、腐蝕抑制劑及抗菌劑通常總計不超過組成物的 5 重量%。

較佳地，該組成物含 5 至 20 重量%的過碳酸鹽，較佳 8 至 15 重量%，較佳 10 至 15 重量%。較佳地，該組成物具有至少 9，較佳至少 10.5 的 pH(1 重量%，於水中)；較佳 pH 為不大於 12.5，較佳不大於 11.5。

組成物可以任何典型形式調配，例如錠劑、粉末、單劑型(monodose)、多成分單劑型、囊袋(sachet)、糊、液體或膠。組成物可在任何典型自動洗碗機用之典型操作條件下使用。在洗滌過程期間典型水溫較佳為 20°C 至 85°C，較佳 30°C 至 70°C。以洗碗機中之總液體的百分比計，組成物所用之典型濃度較佳為 0.1 至 1 重量%，較佳 0.2 至 0.7

重量%。基於選擇適當的產品形式以及添加時間，該組成物可存在於預洗、主洗、次末清洗、最終清洗、或此等循環之任何組合。本發明之聚合物可以各種方式調配在洗碗清潔劑中。舉例而言，該聚合物可與無機增滌劑、生物可分解的增滌劑、填料、界面活性劑、漂白劑、酵素等等一起調配。或者，舉例而言，該聚合物可與界面活性劑、檸檬酸、溶劑、以及其他視需要的組份一起調配。此外，聚合物可位在經工程之單劑量產品內的一個或多個部件中，以在該清洗循環期間，以不同於生物可分解的增滌劑時點釋出。

較佳地，該組成物含有 0.5 至 12 重量%的上述聚合物。較佳地，該組成物包括至少 1 重量%的聚合物，較佳至少 1.5 重量%，較佳至少 2 重量%，較佳至少 2.5 重量%。較佳地，該組成物包括不超過 10 重量%的聚合物，較佳不超過 8 重量%，較佳不超過 6 重量%，較佳不超過 5 重量%，較佳不超過 4 重量%。本發明之聚合物可與從磺酸單體所製得的聚合物摻合。

### 實施例

聚合物試驗-所有聚合物係藉由如下述般將之併入如下述之“Prototype 1F”中，並在 KENMORE QUIETGUARD 洗碗機(將固體加入主洗循環)中洗滌玻璃 5 個循環，使用具有 400 ppm 硬度(2:1  $\text{Ca}^{+2}$ :  $\text{Mg}^{+2}$ )之水，在 130°F(54.4°C)，其沒有食物污垢，而進行降低積垢之試驗。在 3 個及 5 個循環之後，使用 ASTM 方法 3556-85 之等級(1=乾淨，

5=厚重的膜)評定玻璃之積垢。

結果-將 3.2 克活性(active)之甲基甘胺酸二乙酸三鈉鹽加入各別實驗中，並使用 28 克調配物 Prototype 1F。

調配物	積垢等級
	3 個循環
1)28 克 Prototype 1F+8 克 TRILON M(40%) w/o 聚合物	2.47
2)28 克 Prototype 1F+8 克 TRILON M(40%) w/1.6 克液體比較聚合物 A(50%)	2.43
3)28 克 Prototype 1F+8 克 TRILON M(40%) w/1.78 克液體比較聚合物 B(45.53%)	2.80
4)28 克 Prototype 1F+8 克 TRILON M(40%) w/2.02 克液體 ANTIPREX A(39.7%)	2.33
5)28 克 Prototype 1F+8 克 TRILON M(40%) w/2.16 克液體比較聚合物 C(37%)	2.40

TRILON M 是一種甲基甘胺酸二乙酸三鈉鹽( $\text{Na}_3\text{MGDA}$ )水溶液，可購自 BASF 公司。

調配物	積垢等級
	5 個循環
1)28 克 Prototype 1F+8 克 TRILON M(40%) w/o 聚合物	2.97
2)28 克 Prototype 1F+8 克 TRILON M(40%) w/1.6 克液體比較聚合物 A(50%)	3.03
3)28 克 Prototype 1F+8 克 TRILON M(40%) w/1.78 克液體比較聚合物 B(45.53%)	3.40
4)28 克 Prototype 1F+8 克 TRILON M(40%) w/2.02 克液體 ANTIPREX A(39.7%)	2.77
5)28 克 Prototype 1F+8 克 TRILON M(40%) w/2.16 克液體比較聚合物 C(37%)	2.70

組分	調配物%
檸檬酸鈉	22.9%
TRILON M(40%)	0.0%
碳酸鈉	11.4%
碳酸氫鈉	11.4%
BRITESIL H2O	11.4%
過碳酸鈉	11.4%
TERGITOL L-61	1.7%
聚合物	0.0%
硫酸鈉	29.7%
總計	100.0%

聚合物樣品：

比較聚合物 A( $M_v=2220$ )=90%丙烯酸/10%順丁烯二酸，鈉鹽。

磷(phosphono)端基。

比較聚合物 B( $M_v=7,201$ ): 含有磺酸鹽端基之 100%丙烯酸

聚合物。

ANTIPREX A(可購自 Ciba 公司)( $M_w=6,877$ ): 含有其上具有  
孿甲基(geminal methyl group)之  $\gamma$ -內酯端基之 100%丙  
烯酸聚合物。

比較聚合物 C( $M_w=22,974$ ): 70%丙烯酸/30%2-丙烯醯胺-2-  
甲基-1-丙磺酸, 鈉鹽, 具有磺酸鹽端基。

比較聚合物 A 以 1.6 濕克/循環@50%固體之濃度添加=0.8  
克活性。

比較聚合物 B 以 1.78 濕克/循環@45.53%固體之濃度添加  
=0.8 克活性。

聚合物 A 以 2.02 濕克/循環@39.7%固體之濃度添加=0.8 克  
活性。

比較聚合物 C 在 2.16 濕克/循環@37%固體之濃度添加=0.8  
克活性。

【圖式簡單說明】

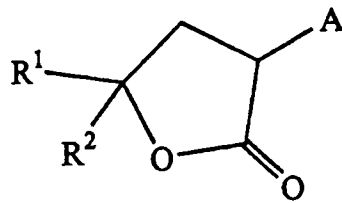
無

【主要元件符號說明】

無

## 七、申請專利範圍：

1. 一種自動洗碗用清潔劑組成物，包括：(a)含有至少一種  $C_3-C_6$  羧酸單體之聚合殘基及內酯端基之聚合物；以及(b)生物可分解的增滌劑，係選自氨基三乙酸、乙二胺四乙酸、二乙三胺五乙酸、甘胺酸-N, N-二乙酸、甲基甘胺酸-N, N-二乙酸、2-羥乙基亞胺基二乙酸、麩胺酸-N, N-二乙酸、3-羥基-2, 2'-亞胺基二琥珀酸、S, S-乙二胺二琥珀酸、天冬胺酸-二乙酸、N, N'-乙二胺二琥珀酸、亞胺基二琥珀酸、天冬胺酸、天冬胺酸-N, N-二乙酸、 $\beta$ -丙胺酸二乙酸、聚天冬胺酸、其鹽及其組合所組成之群組。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之組成物，其中，該聚合物包括至少 50 重量%的至少一種  $C_3-C_6$  羧酸單體之聚合殘基。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之組成物，其中，該內酯端基為  $\gamma$ -內酯基。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之組成物，其中，該聚合物具有 Mw 為 2,000 至 40,000。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之組成物，包括有 1 至 8 重量%的該聚合物。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之組成物，其中，該聚合物具有下式：



其中，A 為含有至少一種 C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> 羧酸單體之聚合殘基的聚合物鏈；R<sup>1</sup> 及 R<sup>2</sup> 為甲基。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之組成物，其中，該組成物包括有 5 至 20 重量%的該生物可分解的增滌劑。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之組成物，其中，該聚合物含有至少 70 重量%的至少一種選自(甲基)丙烯酸及順丁烯二酸所組成群組之單體之聚合殘基。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之組成物，其中，該聚合物具有 Mw 為 4,000 至 30,000。
10. 如申請專利範圍第 9 項所述之組成物，包括甲基甘胺酸-N,N-二乙酸、甘胺酸-N,N-二乙酸、麩胺酸-N,N-二乙酸、其鹽或其組合。