



(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 I731876 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：105130215

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 19 日

(51)Int. Cl. : A01N3/00 (2006.01)
C09D7/40 (2018.01)

A23B7/16 (2006.01)

(30)優先權：2015/09/16 美國

62/219,372

(71)申請人：美商 a P E E L 科技公司 (美國) APEEL TECHNOLOGY, INC. (US)
美國(72)發明人：皮瑞茲 路易斯 PEREZ, LOUIS (US)；荷蘭 錢斯 HOLLAND, CHANCE (US)；
羅傑斯 詹姆士 ROGERS, JAMES (US)；考恩 史蒂芬 KAUN, STEPHEN
WILLIAM (US)；赫南德茲 卡洛斯 HERNANDEZ, CARLOS (US)；法利爾 查
理斯 FRAZIER, CHARLES PATRICK (US)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

J.B. Martin, "Preparation of Saturated and Unsaturated Symmetrical Monoglycerides", Journal of the American Chemical Society, 1953, 75(20), pp 5482-5483.

Jensen and Morgan, "Estimation of The' Monoglyceride Content of Milk", Journal of Dairy Science, 1959, 42(2), pp 232-239.

Khan et al., "Application of edible coating for improving meat quality: A review", Pakistan Journal of Food Sciences, 2013, 23(2), pp 71-79.

審查人員：方冠岳

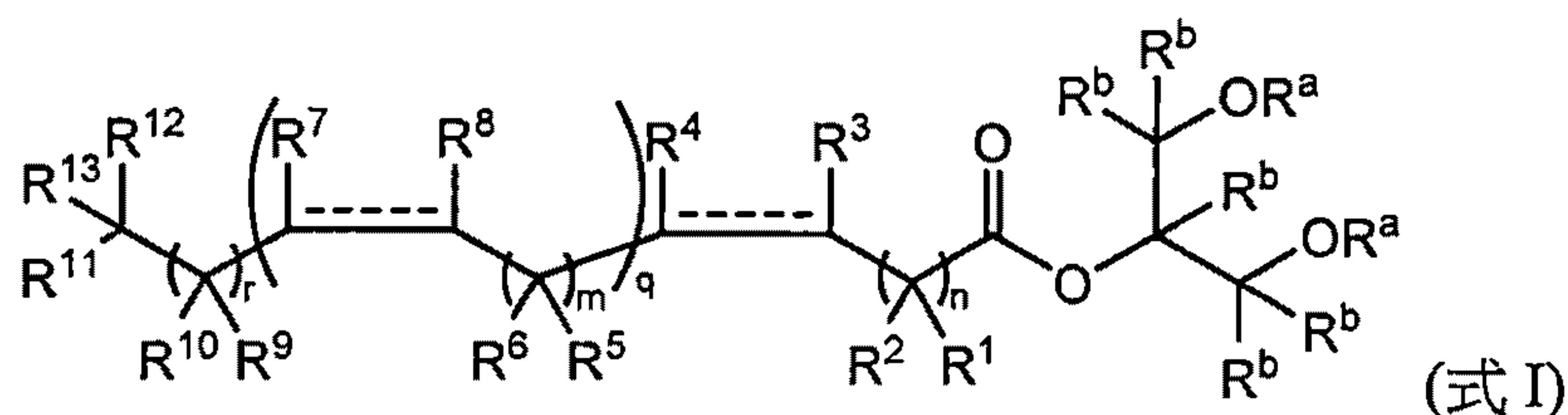
申請專利範圍項數：37 項 圖式數：18 共 120 頁

(54)名稱

用於分子塗層之前驅體化合物

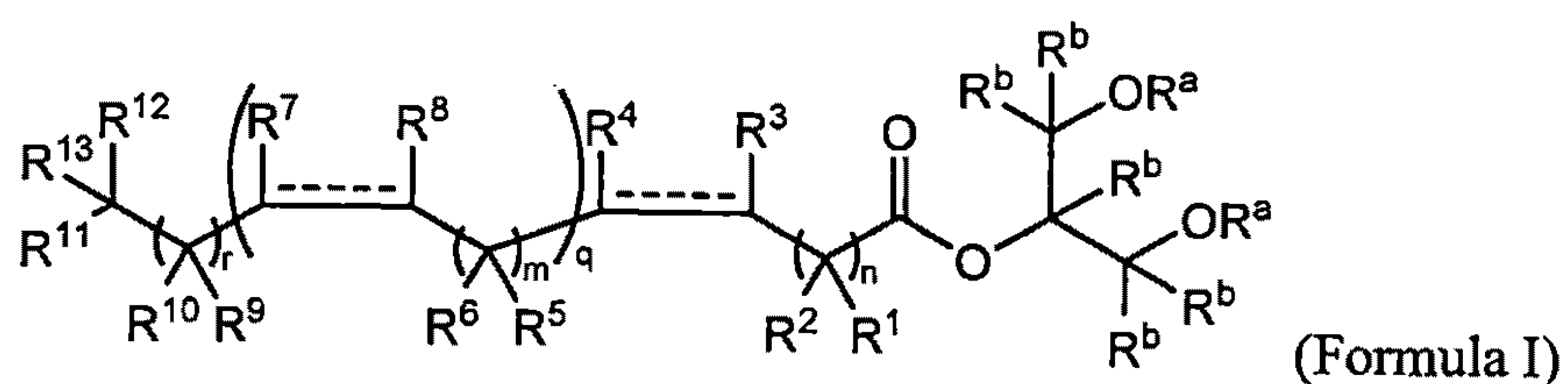
(57)摘要

本發明提供可用為農業(例如食品)基材之保護性塗層的組成物。該組成物可包含式 I 化合物：



及添加劑，其中變數 m 、 n 、 q 、 r 、 R^a 、 R^b 、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 及 R^{13} 係定義於本文中。由組成物形成之保護性塗層可用以預防食品因為(例如)濕度損失、氧化、或被外來病原所感染而腐敗。

Presented are compositions that can be used as protective coatings for agricultural (e.g., food) substrates. The compositions can comprise a compound of Formula I:



I731876

發明摘要

※申請案號：105130215

※申請日：105 年 09 月 19 日

※IPC 分類：

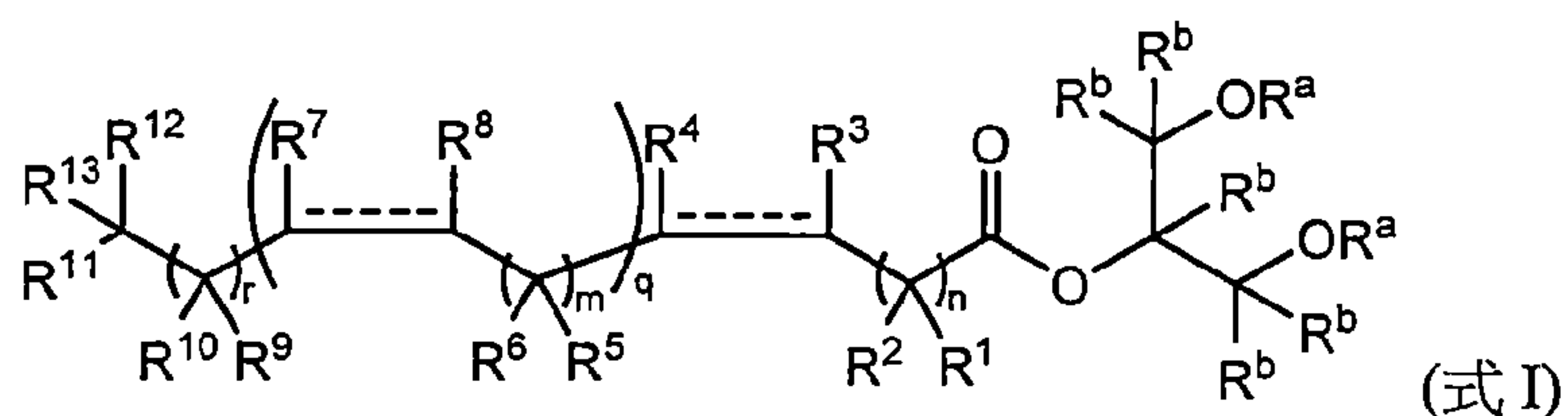
【發明名稱】(中文/英文)

用於分子塗層之前驅體化合物

Precursor compounds for molecular coatings

【中文】

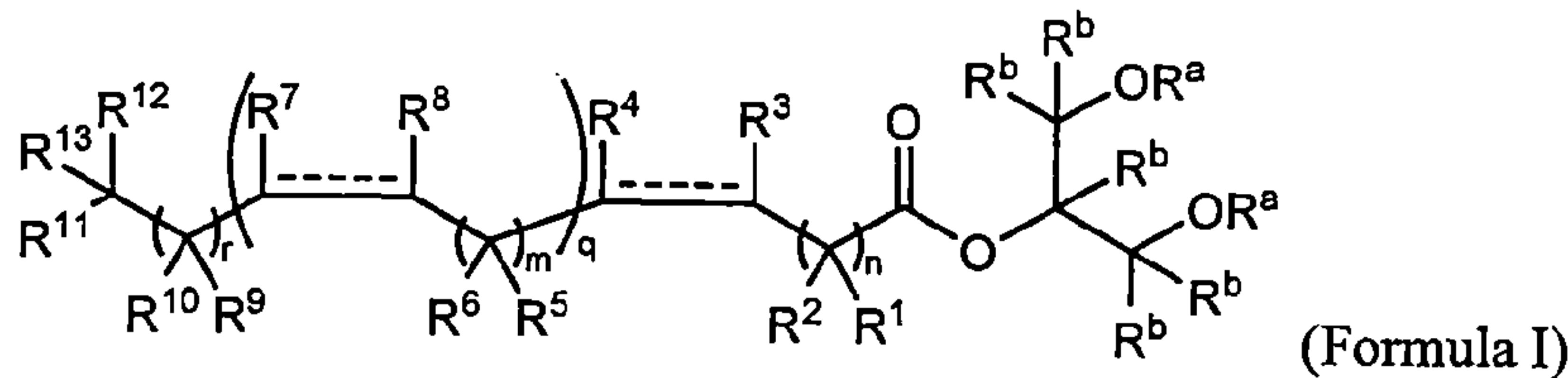
本發明提供可用為農業(例如食品)基材之保護性塗層的組成物。該組成物可包含式 I 化合物：



及添加劑，其中變數 m 、 n 、 q 、 r 、 R^a 、 R^b 、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 及 R^{13} 係定義於本文中。由組成物形成之保護性塗層可用以預防食品因為(例如)濕度損失、氧化、或被外來病原所感染而腐敗。

【 英文 】

Presented are compositions that can be used as protective coatings for agricultural (e.g., food) substrates. The compositions can comprise a compound of Formula I:



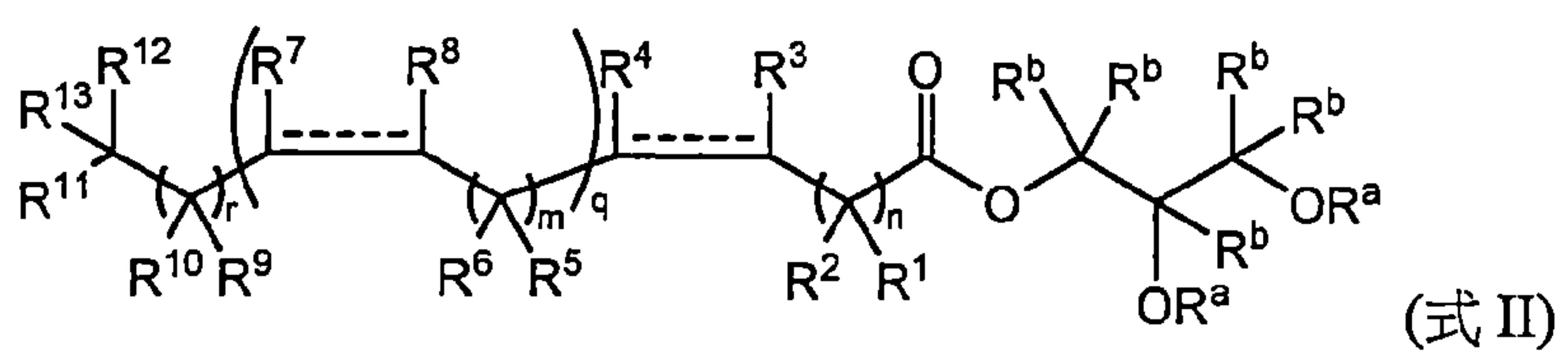
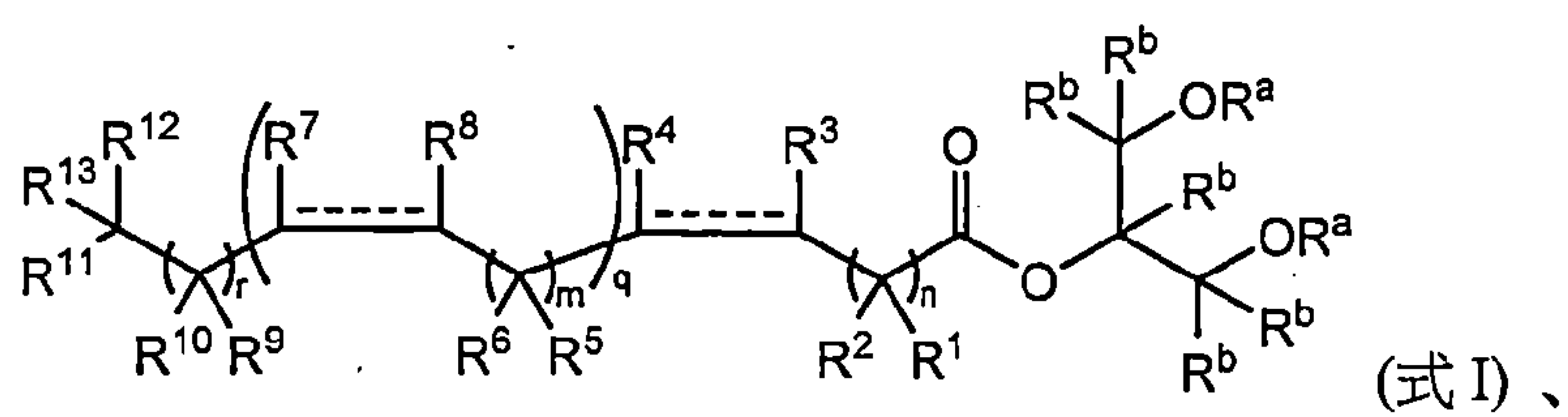
and an additive, wherein the variables m, n, q, r, R^a, R^b, R¹, R², R³, R⁴, R⁵, R⁶, R⁷, R⁸, R⁹, R¹⁰, R¹¹, R¹² and R¹³ are defined herein. The protective coatings formed from the compositions can be used to prevent food spoilage due to, for instance, moisture loss, oxidation, or infection by a foreign pathogen.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(5)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：式 I、式 II



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

用於分子塗層之前驅體化合物

Precursor compounds for molecular coatings

[0001] 本案主張在 2015 年 9 月 16 日申請之美國專利臨時申請案序號 62/219,372 的優先權，其揭示內容以參照之方式整體併入本文。

【技術領域】

[0002] 本發明揭示內容有關可用於在基材上形成保護性塗層的組成物。該揭示內容亦有關保護性塗層本身。

【先前技術】

[0003] 一般農業產品(agricultural product) 在暴露於環境下時易降解及分解(即腐敗)。該等農業產品可包括例如蛋、水果、蔬菜、農產品(produce)、種子、堅果、花、及/或全植物(包括其加工或半加工形式)。非農業產品(例如，維生素、糖果等)在暴露於周遭環境時亦易降解。由於水氣因自外表面蒸發至大氣中而喪失，且/或因為自環境擴散至農業產品內部之氧及/或對表面造成之機械性損壞造成氧化及/或光誘發降解(即光降解)，故農業產品之降解可經由非生物方式發生。此外，例如細菌、真菌、病

毒、及/或害蟲等壓力源亦可感染及分解該等農業產品。

[0004] 用以預防降解、保持品質並增長農業產品壽命的習用解決方式包括冷凍及/或特殊包裝。冷凍會需要資本密集之設備，需要固定之能量消耗，若不小心控制則會導致產品受損或品質損失，必須主動地處理，且當控溫供應鏈受到干擾時會喪失其優點。特殊包裝亦會需要昂貴之設備，消耗包裝材料，增加輸送成本，且需要主動管理。儘管藉由冷凍及特殊包裝可達到效果，但農業產品之操作及輸送會造成表面磨損或淤傷，這使消費者具有美觀上的負面觀感，且成為細菌及真菌入侵之點。而且，與該等解決方式相關的費用會加諸於農業產品的成本。

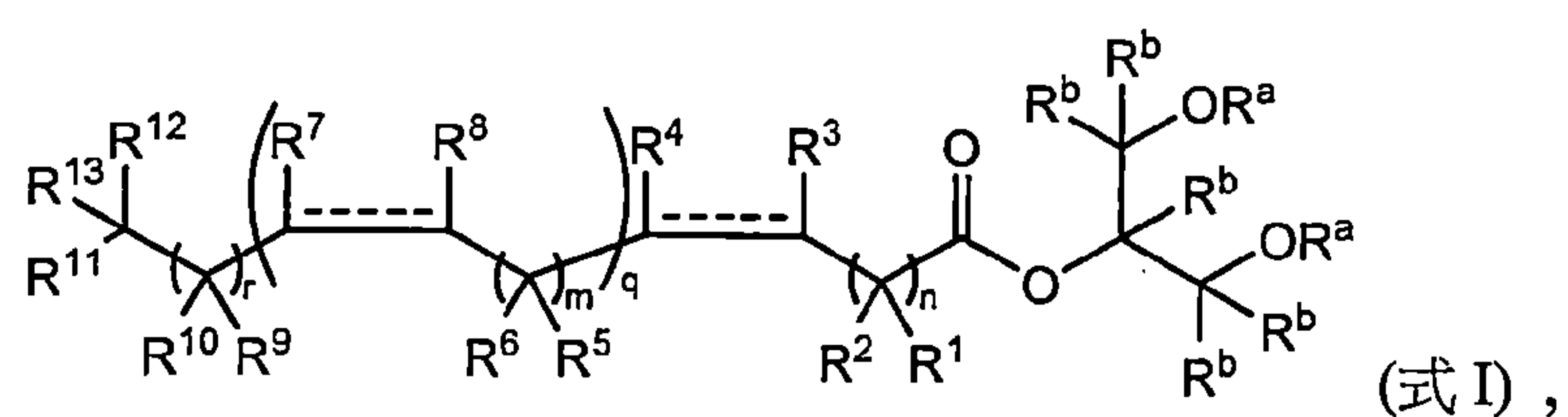
[0005] 形成大部分植物（諸如較高等植物）的空中表面之細胞包括外被膜或角質層，針對失水、氧化、機械損傷、光降解、及/或生物應激源、提供不同程度之保護，視植物種類及植物器官（例如果實、種子、樹皮、花、葉、莖等）而定。角質，是由細胞脂質衍生之生物聚酯，形成角質層之主要結構組分且用以針對植物提供保護以對抗環境應激源（非生物及生物兩者皆然）。角質之厚度、密度、以及組成（即形成角質之單體的不同類型及其相對比例）會因為植物種類、相同或相異植物種類內之植物器官、及植物成熟之階段而有所不同。植物含角質之部分亦含有其他化合物（例如，表皮蠟、酚、抗氧化劑、有色化合物、蛋白質、多醣等）。不同植物品種及/或植物器官之間及/或特定植物在不同成熟階段之間，角質組成以及角

質層厚度與密度的變化會使得不同植物品種或植物器官之間對抗環境應激源(即，失水、氧化、機械損傷及光)及/或生物應激源(例如真菌、細菌、病毒、昆蟲等)的程度有所差異。

【發明內容】

[0006] 本發明描述可用於基材上形成保護塗層的組成物。塗層可用以保護基材(例如食品及/或農業產品)防止由於諸如水分喪失、氧化、機械降解、光降解及真菌生長等因素而腐壞及/或分解。該等組成物可自類似構成植物角質層之角解層者的單鹽基甘油酯製得。

[0007] 是故，本發明揭示之一態樣中，組成物係包含式 I 之 2-單鹽基甘油酯化合物：



其中：

每一 R^a 各獨立地為 $-H$ 或 $-C_1-C_6$ 烷基；

每一 R^b 各獨立地選自 $-H$ 、 $-C_1-C_6$ 烷基、或 $-OH$ ；

R^1 、 R^2 、 R^5 、 R^6 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 及 R^{13} 每次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、鹵素、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、 $-C_2-C_6$ 炔基、 $-C_3-C_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中該烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、或鹵

素取代；

R^3 、 R^4 、 R^7 、及 R^8 每次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、鹵素、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、 $-C_2-C_6$ 炔基、 $-C_3-C_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中烷基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、或鹵素取代；或

R^3 及 R^4 可與其所附接之碳原子結合形成 C_3-C_6 環烷基、 C_4-C_6 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；且/或

R^7 及 R^8 可與其所附接之碳原子結合形成 C_3-C_6 環烷基、 C_4-C_6 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；

R^{14} 及 R^{15} 每一次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、或 $-C_2-C_6$ 炔基；

符號 $=====$ 係表示單鍵或順式或反式雙鍵；

n 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8；

m 係為 0、1、2 或 3；

q 係為 0、1、2、3、4 或 5；且

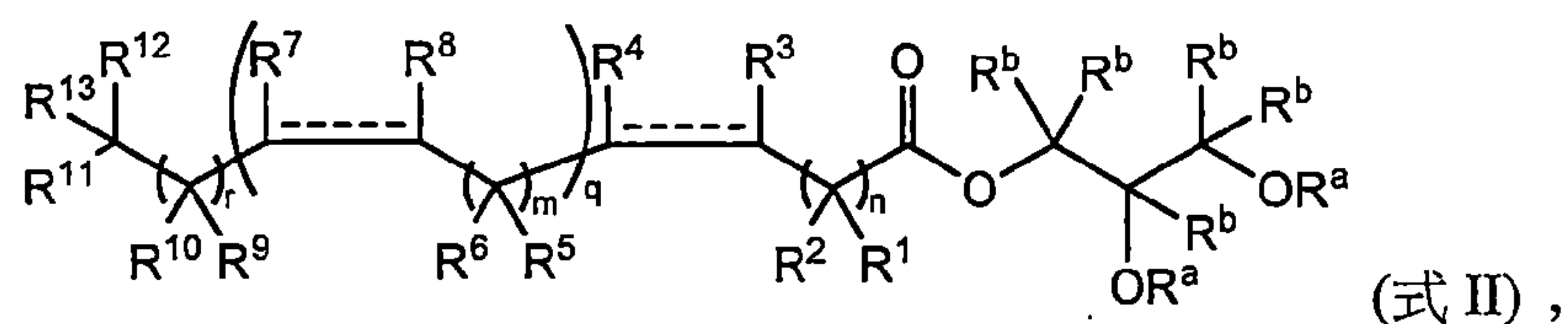
r 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8；及

添加劑；

其中該添加劑對該式 I 化合物之質量比(或莫耳比)在約 0.1 至約 1 之範圍內。

[0008] 具有本發明所述之任一組成的添加劑可為任何有機化合物，包括 1-單酯基甘油酯、脂肪酸、酯、酯胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂族蠟、醇、鹽(無機及有機)、或其組合物。

[0009] 在一或多個具體實施態樣中，添加劑為式 II 之 1-單醯基甘油酯化合物：



其中：

每一 R^a 各獨立地為 $-H$ 或 $-C_1-C_6$ 烷基；

每一 R^b 各獨立地選自 $-H$ 、 $-C_1-C_6$ 烷基、或 $-OH$ ；

R^1 、 R^2 、 R^5 、 R^6 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 及 R^{13} 每次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、鹵素、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、 $-C_2-C_6$ 炔基、 $-C_3-C_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中該烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、或鹵素取代；

R^3 、 R^4 、 R^7 、及 R^8 每次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、鹵素、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、 $-C_2-C_6$ 炔基、 $-C_3-C_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、或鹵素取代；或

R^3 及 R^4 可與其所附接之碳原子結合形成 C_3-C_6 環烷基、 C_4-C_6 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；且/或

R^7 及 R^8 可與其所附接之碳原子結合形成 C_3-C_6 環烷基、 C_4-C_6 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；

R^{14} 及 R^{15} 每一次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、或 $-C_2-C_6$ 炔基；

符號 ----- 係表示單鍵或順式或反式雙鍵；

n 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8；

m 係為 0、1、2 或 3；

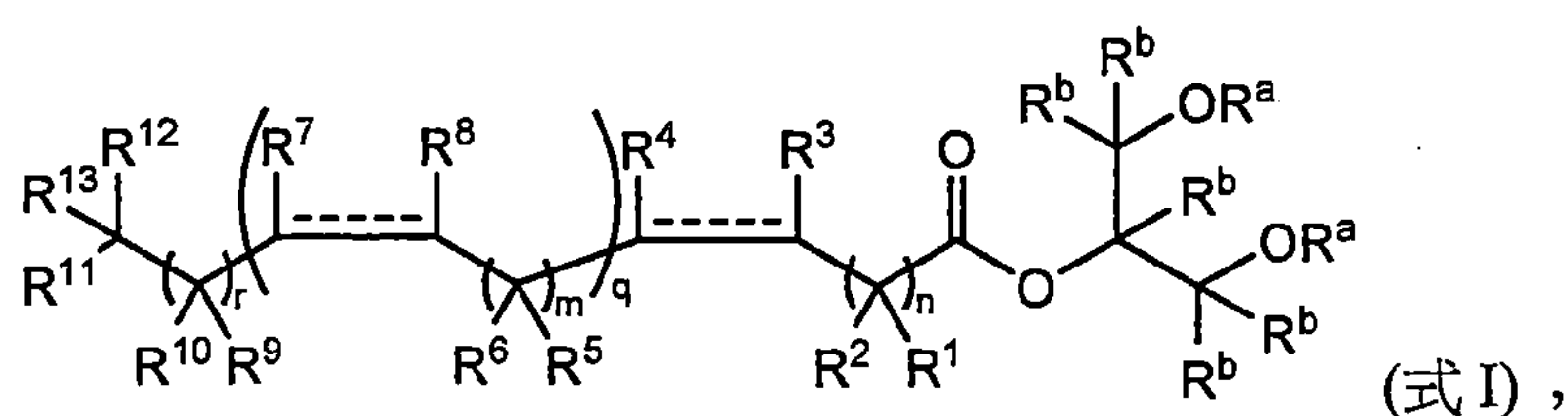
q 係為 0、1、2、3、4 或 5；且

r 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8。

[0010] 本發明揭示內容之另一態樣中，溶液包含式 I 化合物及添加劑(例如式 II 化合物)，其中該添加劑對該式 I 化合物之莫耳比或質量比是在 0.1 至 1 之範圍內，且其中該添加劑及式 I 化合物溶於溶劑中之濃度至少約 0.5 mg/mL。

[0011] 另一態樣中，本發明揭示提供一種包含式 I 化合物及添加劑(例如式 II 化合物)之組成物的用途，用以防止農業基材(例如食品)之腐壞。

[0012] 本發明揭示之另一態樣中，組成物包括式 I 化合物：



其中：

每一 R^a 各獨立地為 $-H$ 或 $-C_1-C_6$ 烷基；

每一 R^b 各獨立地選自 $-H$ 、 $-C_1-C_6$ 烷基、或 $-OH$ ；

R^1 、 R^2 、 R^5 、 R^6 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 及 R^{13} 每次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、鹵素、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、 $-C_2-C_6$ 炔基、 $-C_3-C_7$ 環烷基、芳基、

或雜芳基，其中該烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-\text{OR}^{14}$ 、 $-\text{NR}^{14}\text{R}^{15}$ 、 $-\text{SR}^{14}$ 、或鹵素取代；

R^3 、 R^4 、 R^7 、及 R^8 每次出現各獨立地為 $-\text{H}$ 、 $-\text{OR}^{14}$ 、 $-\text{NR}^{14}\text{R}^{15}$ 、 $-\text{SR}^{14}$ 、鹵素、 $-\text{C}_1\text{-C}_6$ 烷基、 $-\text{C}_2\text{-C}_6$ 烯基、 $-\text{C}_2\text{-C}_6$ 炔基、 $-\text{C}_3\text{-C}_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中烷基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-\text{OR}^{14}$ 、 $-\text{NR}^{14}\text{R}^{15}$ 、 $-\text{SR}^{14}$ 、或鹵素取代；或

R^3 及 R^4 可與其所附接之碳原子結合形成 $\text{C}_3\text{-C}_6$ 環烷基、 $\text{C}_4\text{-C}_6$ 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；且/或

R^7 及 R^8 可與其所附接之碳原子結合形成 $\text{C}_3\text{-C}_6$ 環烷基、 $\text{C}_4\text{-C}_6$ 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；

R^{14} 及 R^{15} 每一次出現各獨立地為 $-\text{H}$ 、 $-\text{C}_1\text{-C}_6$ 烷基、 $-\text{C}_2\text{-C}_6$ 烯基、或 $-\text{C}_2\text{-C}_6$ 炔基；

符號 ----- 係表示單鍵或順式或反式雙鍵；

n 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8；

m 係為 0、1、2 或 3；

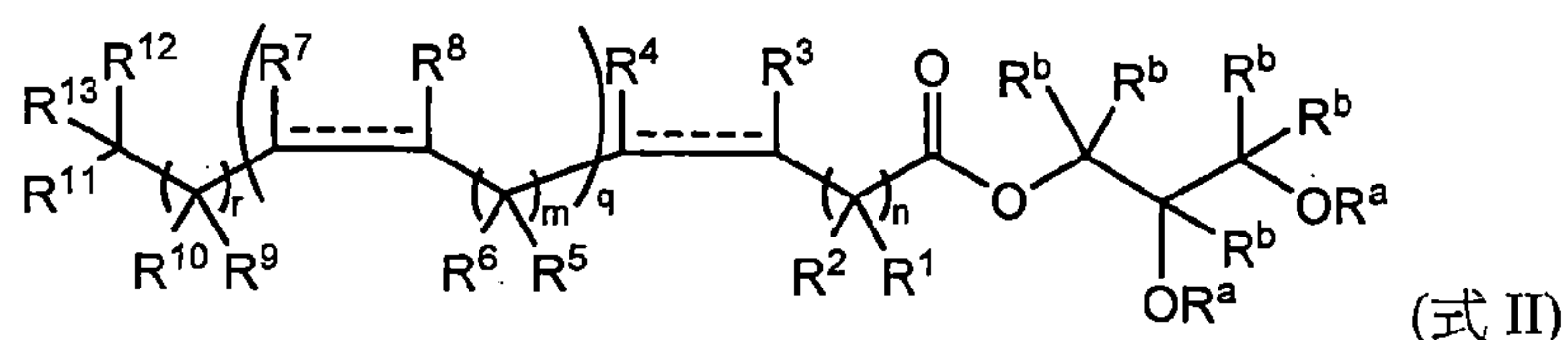
q 係為 0、1、2、3、4 或 5；且

r 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8；及

至少兩種添加劑；

其中該等添加劑對該式 I 化合物之莫耳比為約 1 或更高。

[0013] 本發明揭示再另一態樣中，組成物包括式 II 化合物：



其中：

每一 R^a 各獨立地為 $-H$ 或 $-C_1-C_6$ 烷基；

每一 R^b 各獨立地選自 $-H$ 、 $-C_1-C_6$ 烷基、或 $-OH$ ；

R^1 、 R^2 、 R^5 、 R^6 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 及 R^{13} 每次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、鹵素、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、 $-C_2-C_6$ 炔基、 $-C_3-C_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中該烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、或鹵素取代；

R^3 、 R^4 、 R^7 、及 R^8 每次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、鹵素、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、 $-C_2-C_6$ 炔基、 $-C_3-C_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、或鹵素取代；或

R^3 及 R^4 可與其所附接之碳原子結合形成 C_3-C_6 環烷基、 C_4-C_6 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；且/或

R^7 及 R^8 可與其所附接之碳原子結合形成 C_3-C_6 環烷基、 C_4-C_6 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；

R^{14} 及 R^{15} 每一次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、或 $-C_2-C_6$ 炔基；

符號 $-----$ 係表示單鍵或順式或反式雙鍵；

n 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8；

m 係為 0、1、2 或 3；

q 係為 0、1、2、3、4 或 5；且

r 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8；及

第一添加劑及第二添加劑；其中

式 II 化合物、第一添加劑、及第二添加劑各自彼此相異；且

該第一及第二添加劑各自獨立地選自由以下組成之化合物群組：1-單醯基甘油酯、脂肪酸、酯、醯胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂族蠟、醇、有機鹽、及無機鹽。

[0014] 本發明所述之組成物及溶液可各自包括下列特色中之一項或單獨或彼此組合之多項。符號 ----- 可表示單鍵、雙鍵、或介於 R^3 及 R^4 之間的雙鍵。 R^{11} 可為 $-\text{OH}$ 。 n 可為 7，且 R^3 及/或 R^4 可為 $-\text{OH}$ 。 R^3 及 R^4 可與其所附接之碳原子結合形成環氧基。 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 、及 R^{13} 各可為 $-\text{H}$ 。該添加劑對該式 I 化合物之質量比可在約 0.1 至約 1、約 0.1 至約 0.5、約 0.2 至約 0.4、約 0.25 至約 0.35、約 0.3 至約 0.7、約 0.4 至約 0.6、約 0.45 至約 0.55、約 0.1 至約 1、約 0.1 至約 0.5、約 0.2 至約 0.4、約 0.25 至約 0.35、約 0.3 至約 0.7、約 0.4 至約 0.6、或約 0.45 至約 0.55 之範圍中。

[0015] 該組成物或溶液可包括添加劑。該組成物或溶液可包括第一添加劑及第二添加劑。該組成物或溶液可包括至少兩種添加劑。第一添加劑可異於第二添加劑。添

加劑-第一添加劑或第二添加劑-可為式 II 化合物，其中式 II 係如前所述，添加劑-第一添加劑或第二添加劑-可為脂肪酸。添加劑-第一添加劑或第二添加劑-可為酯。第一添加劑可為脂肪酸，且第二添加劑可為式 II 化合物，其中式 II 係如前所述。該組成物可包含低於約 10% 之蛋白質、多醣、酚、木聚糖、芳族酸、類萜、類黃酮、類胡蘿蔔素、生物鹼、烷及醛。添加劑可為碳鏈長度與式 I 化合物之碳鏈長度相同的脂肪酸。添加劑可為碳鏈長度與式 I 化合物之碳鏈長度相異的脂肪酸。添加劑可為碳鏈長度與式 II 化合物之碳鏈長度相同的脂肪酸。添加劑可為碳鏈長度與式 II 化合物之碳鏈長度相異的脂肪酸。該至少兩種添加劑各自獨立地選自由以下組成之化合物群組：1-單醯基甘油酯、脂肪酸、酯、醯胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂族蠟、醇、有機鹽、及無機鹽。該第一及第二添加劑可各自獨立地選自由以下組成之化合物群組：1-單醯基甘油酯、脂肪酸、酯、醯胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂族蠟、醇、有機鹽、及無機鹽。該第一及第二添加劑各可為脂肪酸。第一添加劑可為棕櫚酸且第二添加劑可為油酸。式 I 化合物之碳鏈長可與式 II 化合物之碳鏈長相同。式 I 化合物之碳鏈長可與式 II 化合物之碳鏈長相異。本發明所使用之語詞「碳鏈長度」應理解為式 I、式 II、式 III 或脂肪酸添加劑鍵結至羰基碳之部分。也就是說碳鏈長度可藉變數 m 、 n 、 q 及 r 定義。

[0016] 該組成物可溶於乙醇中之範圍為至少 20

mg/mL、至少 50 mg/mL、至少 100 mg/mL、至少約 20 mg/mL、至少約 50 mg/mL、或至少約 100 mg/mL。該組成物可溶於水中之範圍為至少 20 mg/mL、至少 50 mg/mL、至少 100 mg/mL、至少約 20 mg/mL、至少約 50 mg/mL、或至少約 100 mg/mL。該組成物可溶於包括乙醇及水之溶劑中之範圍為至少 20 mg/mL、至少 50 mg/mL、至少 100 mg/mL、至少約 20 mg/mL、至少約 50 mg/mL、或至少約 100 mg/mL。該溶劑可為至少 25 體積%之水、至少 50 體積%之水、至少 75 體積%之水、至少 90 體積%之水、低於 35 體積%之水、至少約 25 體積%之水、至少約 50 體積%之水、至少約 75 體積%之水、至少約 90 體積%之水、或低於約 35 體積%之水。該組成物在約 25 °C 及約 1 大氣壓下可為固體，且該固體可隨意包括平均直徑小於約 2 毫米之結晶。

[0017] 溶質在溶液中之濃度可為至少 0.5 mg/mL、至少 1 mg/mL、至少 5 mg/mL、至少 10 mg/mL、至少 20 mg/mL、至少約 0.5 mg/mL、至少約 1 mg/mL、至少約 5 mg/mL、至少約 10 mg/mL、或至少約 20 mg/mL。溶質在溶液中之濃度可低於飽和極限。溶劑可包含水及/或乙醇。組成物或溶液可進一步包含選自顏料或氣味劑之額外劑。

[0018] 本發明揭示內容之另一態樣中，一種在基材上形成塗層的方法包含：(i)提供包含式 I 化合物之組成物，該組成物溶解於溶劑中形成溶液；(ii)將該溶液施加

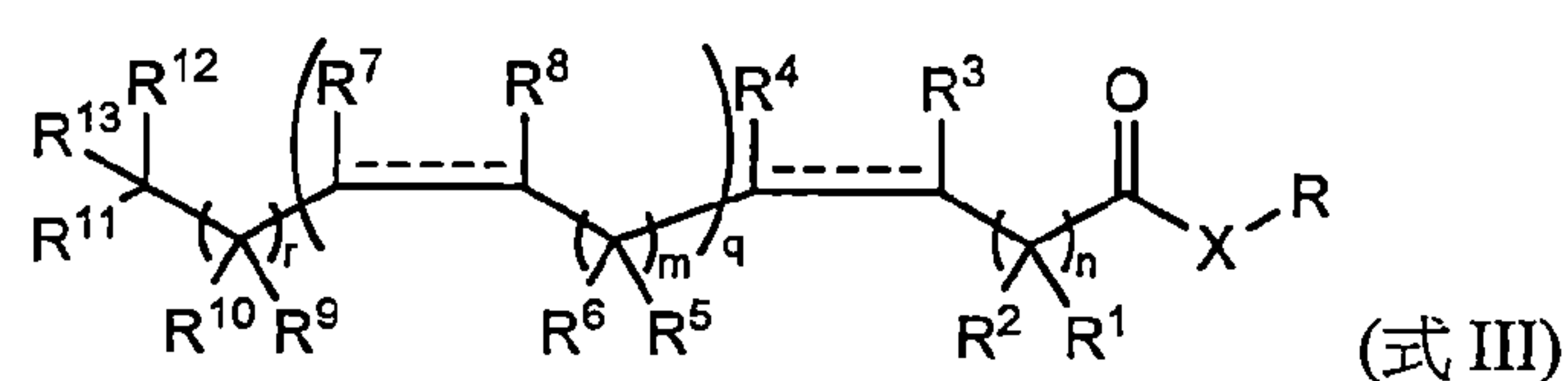
於基材表面；及(iii)使該組成物於該表面上再次固化而形成塗層。某些具體實施態樣中，該組成物進一步包含添加劑(例如式 II 化合物)。添加劑對該式 I 化合物之質量比可在 0.1 至 1 範圍內。

[0019] 本發明揭示內容之另一態樣中，一種在基材上形成塗層的方法包含：(i)提供包含式 I 化合物之組成物，該組成物溶解於溶劑中形成溶液；(ii)將該溶液施加於基材表面；及(iii)使該組成物於該表面上再次固化而形成塗層。該塗層可為完全光學透明，或可具有對於在可見光範圍內之光至少 60%的平均透光度。在某些具體實施態樣中，整體塗層對可見光範圍之光具至少 60%之透光度。是故，塗層可不含面積大於 $0.25\mu\text{m}^2$ 的可見殘留物。

[0020] 本發明揭示內容之另一態樣中，一種在基材上形成塗層的方法包含：(i)提供包含式 II 化合物之組成物，該組成物溶解於溶劑中形成溶液；(ii)將該溶液施加於該基材表面；及(iii)使該組成物於該表面上再次固化而形成塗層。該塗層可為完全光學透明，或可具有對於在可見光範圍內之光至少 60%的平均透光度。在某些具體實施態樣中，整體保護層對可見光範圍之光具至少 60%之透光度。是故，保護層可不含面積大於 $0.25\mu\text{m}^2$ 的可見殘留物。

[0021] 本發明另一態樣中，製造包含式 I 化合物及添加劑的組成物之方法包括：

(i) 一種式 III 之化合物：



其中：

X 係為 O 或 NR^1 ；

R^1 、 R^2 、 R^5 、 R^6 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 及 R^{13} 每次出現各獨立地為 $-\text{H}$ 、 $-\text{OR}^{14}$ 、 $-\text{NR}^{14}\text{R}^{15}$ 、 $-\text{SR}^{14}$ 、鹵素、 $-\text{C}_1\text{-C}_6$ 烷基、 $-\text{C}_2\text{-C}_6$ 烯基、 $-\text{C}_2\text{-C}_6$ 炔基、 $-\text{C}_3\text{-C}_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中該烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-\text{OR}^{14}$ 、 $-\text{NR}^{14}\text{R}^{15}$ 、 $-\text{SR}^{14}$ 、或鹵素取代；

R^3 、 R^4 、 R^7 、及 R^8 每次出現各獨立地為 $-\text{H}$ 、 $-\text{OR}^{14}$ 、 $-\text{NR}^{14}\text{R}^{15}$ 、 $-\text{SR}^{14}$ 、鹵素、 $-\text{C}_1\text{-C}_6$ 烷基、 $-\text{C}_2\text{-C}_6$ 烯基、 $-\text{C}_2\text{-C}_6$ 炔基、 $-\text{C}_3\text{-C}_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中烷基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-\text{OR}^{14}$ 、 $-\text{NR}^{14}\text{R}^{15}$ 、 $-\text{SR}^{14}$ 、或鹵素取代；或

R^3 及 R^4 可與其所附接之碳原子結合形成 $\text{C}_3\text{-C}_6$ 環烷基、 $\text{C}_4\text{-C}_6$ 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；且/或

R^7 及 R^8 可與其所附接之碳原子結合形成 $\text{C}_3\text{-C}_6$ 環烷基、 $\text{C}_4\text{-C}_6$ 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；

R^{14} 及 R^{15} 每一次出現各獨立地為 $-\text{H}$ ， $-\text{C}_1\text{-C}_6$ 烷基， $-\text{C}_2\text{-C}_6$ 烯基、或 $-\text{C}_2\text{-C}_6$ 炔基；

符號 ----- 係表示單鍵或順式或反式雙鍵；

n 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8；

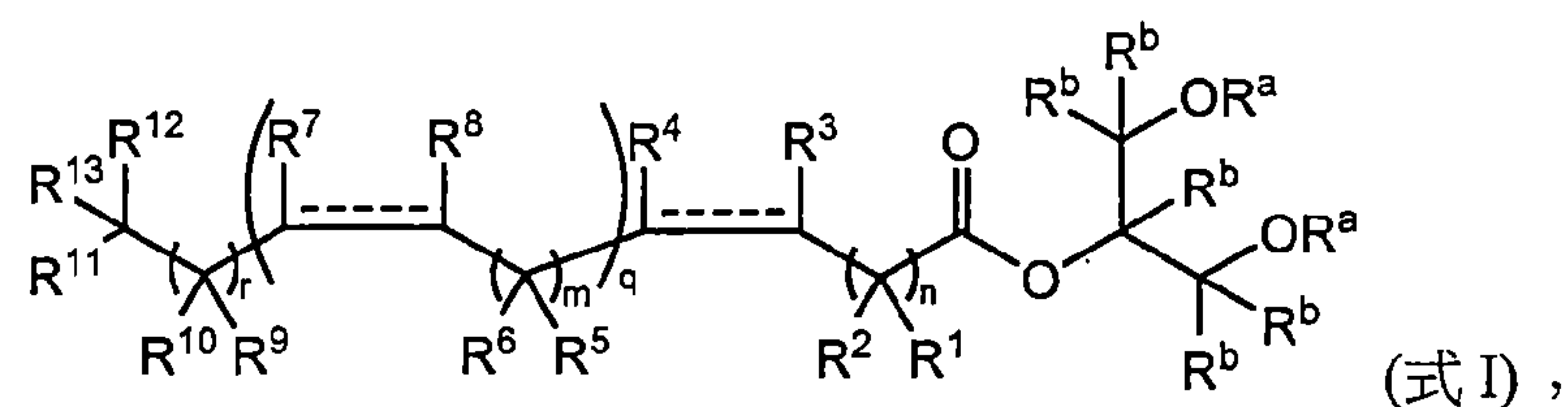
m 係為 0、1、2 或 3；

q 係為 0、1、2、3、4 或 5；且

r 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8；及

R 係選自 $-H$ 、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、 $-C_2-C_6$ 炔基、 $-C_3-C_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基；

(ii) 將式 III 化合物轉化產生式 I 化合物



其中：

每一 R^a 各獨立地為 $-H$ 或 $-C_1-C_6$ 烷基；

每一 R^b 各獨立地選自 $-H$ 、 $-C_1-C_6$ 烷基、或 $-OH$ ；

R^1 、 R^2 、 R^5 、 R^6 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 及 R^{13} 每次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、鹵素、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、 $-C_2-C_6$ 炔基、 $-C_3-C_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中該烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、或鹵素取代；

R^3 、 R^4 、 R^7 、及 R^8 每次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、鹵素、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、 $-C_2-C_6$ 炔基、 $-C_3-C_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中烷基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、或鹵素取代；或

R^3 及 R^4 可與其所附接之碳原子結合形成 C_3-C_6 環烷基、 C_4-C_6 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；且/或

R^7 及 R^8 可與其所附接之碳原子結合形成 C_3-C_6 環烷基、 C_4-C_6 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；

R^{14} 及 R^{15} 每一次出現各獨立地為 $-H$ ， $-C_1-C_6$ 烷基， $-C_2-C_6$ 烯基、或 $-C_2-C_6$ 炔基；

符號 ----- 係表示單鍵或順式或反式雙鍵；

n 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8；

m 係為 0、1、2 或 3；

q 係為 0、1、2、3、4 或 5；且

r 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8；

(iii) 將式 I 化合物與添加劑結合，使得添加劑對式 I 化合物之莫耳比在約 0.1 至 1 之範圍內。

[0022] (i) 提供包含溶解於溶劑中之溶質的溶液，該溶質包含選自由以下組成之群組的化合物之組成物：1-單醯基甘油酯、脂肪酸、酯、醯胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂族蠟、醇、有機鹽、無機鹽、及式 I 化合物；(ii) 將該溶液施加至該基材表面；及(iii) 使該溶質於該表面上固化並形成該保護性塗層。該保護性塗層可具有大於 0.1 微米之厚度。該保護性塗層可具有對可見光範圍之光至少 60%的平均透光度。

[0023] 另一態樣中，一種形成保護性塗層之方法係包括(i) 提供包含溶解於溶劑中之溶質的溶液，該溶質包含式 I 化合物；(ii) 將該溶液施加至該基材表面；及(iii) 使該溶質於該表面上固化並形成該保護性塗層。該保護性塗層可包括式 I 化合物且可具有不含可見之沉澱物或其他

面積大於 $0.25\mu\text{m}^2$ 的可見殘留物的特徵。

[0024] 本發明揭示內容之另一態樣中，一種減少食品腐壞之方法係包含將該食品基材塗覆以包含質量比或莫耳比為 0.1 至 1 的式 I 化合物及添加劑的組成物。在某些具體實施態樣中，該添加劑為前述式 II 化合物。

[0025] 本發明揭示內容之另一態樣中，一種保護收成農產品之方法包含提供溶解於溶劑中之溶質的溶液，及將該溶液施加於該收成農產品之表面，以於該農產品上形成塗層。該塗層可自溶質形成且厚度可小於 3 微米，且該塗層可用以降低至少 10% 的收成農產品質量損失率。

[0026] 本發明揭示內容之另一態樣中，揭示包含式 I 化合物及添加劑之溶液，其中該添加劑對該式 I 化合物之莫耳比是在 0.1 至 1 之範圍內，且其中該添加劑及式 I 化合物溶解之濃度至少約 0.5 mg/mL。

[0027] 本發明揭示內容之另一態樣中，本發明所述化合物可用以在基材上形成保護性塗層。該基材可為農業產品，且該塗層可幫助減少該農業產品之腐壞。

[0028] 本發明所述方法可各自包括下列特色中之至少一項或單獨或彼此組合之多項。該組成物可溶於溶液中之濃度為至少 0.5 mg/mL 或至少 1 mg/mL。該溶解是在約 $^{\circ}\text{C}$ 至約 40°C 範圍內之溫度下執行。溶質在溶液中之濃度可低於飽和極限。該溶劑可包含水及/或乙醇。該溶劑可為至少 25 體積%之水、至少 50 體積%之水、至少 75 體積%之水、至少 90 體積%之水、低於 35 體積%之水、至少

約 25 體積%之水、至少約 50 體積%之水、至少約 75 體積%之水、至少約 90 體積%之水、或低於約 35 體積%之水。

[0029] 使該組成物再次固化可包括移除(例如蒸發)溶劑以使組成物沉澱。該式 II 化合物可為酸、酯或醯胺。式 III 化合物產生式 I 化合物之轉化可包括將式 III 之酸酯化。式 III 化合物產生式 I 化合物之轉化可包括將式 III 之酯或醯胺轉酯化。式 III 化合物產生式 I 化合物之轉化可包括以醇及鹼或酸處理式 III 化合物。該鹼可為鹼性樹脂、氫氧化鈉、氫氧化鋰、氫氧化鉀、碳酸鈉、碳酸鋰、或碳酸鉀。該酸可為甲磺酸、硫酸、甲苯磺酸、HCl、或酸性樹脂。式 III 化合物產生式 I 化合物之轉化可包括以酶處理式 III 化合物。

【圖式簡單說明】

[0030] 圖 1 顯示在其表面上具有不同程度之可見殘留物的經塗覆鰐梨的高解析度影像。

[0031] 圖 2 顯示檸檬的高解析度時移相片，具有及不具有由本發明所述之化合物所形成的塗層之兩種情況。

[0032] 圖 3 為圖 2 之檸檬的剖面面積以時間函數表示之正規化圖示。

[0033] 圖 4 顯示草莓的平均質量損失率的圖示，具有及不具有由本發明所述之化合物所形成的塗層之兩種情況。

[0034] 圖 5 顯示草莓的高解析度時移相片，具有及不具有由本發明所述之化合物所形成的塗層之兩種情況。

[0035] 圖 6 顯示藍莓的平均質量損失率的圖示，具有及不具有由棕櫚酸之 1-甘油及 2-甘油酯所形成的塗層之兩種情況。

[0036] 圖 7 顯示藍莓的平均質量損失率的圖示，具有及不具有由硬脂酸之 1-甘油及 2-甘油酯所形成的塗層之兩種情況。

[0037] 圖 8 為藍莓以時間函數表示之質量損失百分比的圖示。

[0038] 圖 9 顯示藍莓的高解析度相片，具有及不具有由本發明所述之化合物所形成的塗層之兩種情況。

[0039] 圖 10 顯示香蕉的高解析度時移相片，具有及不具有由本發明所述之化合物所形成的塗層之兩種情況。

[0040] 圖 11 顯示塗覆有棕櫚酸之 1-甘油酯及 2-甘油酯之指橙(finger lime)的每日質量損失率的圖示。

[0041] 圖 12 顯示塗覆棕櫚酸之 2-甘油酯及肉豆蔻酸、棕櫚酸及硬脂酸之 1-甘油酯所形成塗層的鰐梨之適用期因子的圖示。

[0042] 圖 13 顯示塗覆棕櫚酸及肉豆蔻酸、棕櫚酸及硬脂酸之 2-甘油酯所形成塗層的鰐梨之適用期因子的圖示。

[0043] 圖 14 顯示塗覆包含棕櫚酸之 2-甘油酯且結合棕櫚酸乙酯及油酸之組成物的鰐梨之適用期因子的圖示。

圖 14 亦顯示塗覆包含硬脂酸之 1-甘油酯且結合肉豆蔻酸、棕櫚酸及硬脂酸之組成物的鱈梨之適用期因子的圖示。

[0044] 圖 15 顯示塗覆肉豆蔻酸、棕櫚酸及硬脂酸之 1-甘油酯結合肉豆蔻酸、棕櫚酸及硬脂酸的鱈梨之適用期因子的圖示。

[0045] 圖 16 顯示塗覆硬脂酸、棕櫚酸、及肉豆蔻酸之 1-甘油酯的混合物之鱈梨的適用期因子的圖示。

[0046] 圖 17 顯示塗覆包含棕櫚酸、棕櫚酸之 2-甘油酯及硬脂酸之 1-甘油酯之組合的混合物的鱈梨之適用期因子的圖示。

[0047] 圖 18 顯示塗覆包含棕櫚酸、油酸及硬脂酸之 1-甘油酯之組合的混合物的鱈梨之適用期因子的圖示。

【實施方式】

[0048] 本發明描述可用為基材(諸如食品或農業產品)之塗層的組成物及溶液。該組成物可包含式 I 化合物及隨意之前述添加劑，諸如式 II 化合物。或該等組成物可包括式 II 化合物及隨意之添加劑。該等塗層可藉由將組成物溶於溶劑中形成溶液，將該溶液施加於待塗覆之基材表面上，隨後使溶質再固化並形成塗層，例如藉由溶劑並使溶質沉澱而形成。

[0049] 本發明所述之塗層及方法提供許多優於目前用以保持農業產品及食品新鮮度的方法之特色及優點。例

如，本發明揭示內容提供塗層可防止水喪失且保護農業產品免除諸如細菌、真菌、病毒及如此類者的威脅。該等塗層亦可例如保護植物及食品，免除物理損害(例如挫傷)及光損害。是故，本發明組成物、溶液及塗層可用以幫助長時間存放農業產品而不腐壞。在某些情況下，該等組成物及塗層可在沒有冰箱的情況下使食品保持新鮮。本發明所提供之組成物及塗層亦可為可食性(即，塗層可對人類消耗無毒性)。在某些具體實施態樣中，該等塗層是無味、無色且/或無臭。在某些較佳具體實施態樣中，該等塗層係由在植物角質層中所自然發現的相同化學原料製得(例如羥基及/或二羥基棕櫚酸、及/或羥基或環氧基油酸及硬脂酸)且因此可為有機且完全天然。

[0050] 除了保護如前所述地保護基材(諸如農業產品)且防止質量損失及水損失之外，在許多情況下，會期望塗層為人眼不可偵測，且/或不會使經塗覆之農業產品的物理生外觀有任何可偵測的改變。例如，在形成時沉澱或交聯的塗層或在經塗覆產品上留下殘留物會造成經塗覆之產品出現髒污或受損，或降低產品的美觀性。結果，消費者在與相同未經塗覆產品比較之下可能較不想要經塗覆之產品。如此，除了前述的有效防止水/質量損失及/或保護農業產品之外，在許多情況下，亦進一步期望塗層亦不會留下可見的殘留物及/或改變經塗覆產品的物理性外觀。

[0051] 圖 1 說明在塗覆本發明所述組成物後在鰐梨表面上可見殘留物的出現及分級。鰐梨 102 顯示無可見殘

留物。鰐梨 112 僅具有可見殘留物的小斑塊 114 (即約 1 至 2 cm^2 或更小、或佔該鰐梨表面積之約 5%或更小)。具有一個可見殘留物小斑塊的鰐梨歸類為具有輕度殘留物。鰐梨 122 僅具有可見殘留物的大斑塊 124 (即約 3 至 10 cm^2 、或佔該鰐梨表面積之約 5 至 25%)。具有一個可見殘留物大斑塊的鰐梨歸類為具有中度殘留物。鰐梨 132 具有覆蓋大部分或所有表面的廣泛分布可見殘留物。該等鰐梨歸類為具有重度殘留物。

[0052] 本發明所使用之語詞「基材」意指用以在其上形成塗層或沈積材料的任何物質或材料。特定施行下，該為人類可食性，且該塗層為可食性塗層。可食性基材之實例包括農業產品及食品，諸如水果、蔬菜、農產品、種子、核果、牛肉、禽肉、及海鮮。雖然在許多具體實施態樣中，塗層皆形成於基材的整體外表面上，但在某些具體實施態樣中，該塗層可覆蓋該基材外表面之一部分。該塗層可包括開口或多孔部分，露出基材外表面之一部分。

[0053] 語詞「烷基」意指直鏈或分枝鏈飽和烴。 $\text{C}_1\text{-C}_6$ 烷基含有 1 至 6 個碳原子。 $\text{C}_1\text{-C}_6$ 烷基之實例包括但不限於甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、異丙基、異丁基、第二丁基及第三丁基、異戊基及新戊基。

[0054] 語詞「烯基」意指含有碳-碳雙鍵之脂族烴基團，可為鏈中包含約 2 至約 6 個碳原子的直鏈或分支鏈。較佳烷基烯基鏈中具有約 2 至約 4 個碳原子。分支鏈意指一或多個低碳烷基(諸如甲基、乙基或丙基)連接至直鏈烯

基鏈。例示烯基包括乙烯基、丙烯基、正-丁烯基、及異丁烯基。 C_2-C_6 烯基為含有介於 2 及 6 個之間的碳原子之烯基。如本發明所定義，語詞「烯基」可包括「E」及「Z」兩者或「順」及「反」雙鍵兩者。

[0055] 語詞「炔基」意指含有碳-碳參鍵之脂族烴基團，可為鏈中包含約 2 至約 6 個碳原子的直鏈或分支鏈。較佳炔基鏈中含有約 2 至約 4 個碳原子。分支鏈意指一或多個低碳烷基(諸如甲基、乙基或丙基)連接至直鏈炔基鏈。例示炔基包括乙炔基、丙炔基、正丁炔基、2-丁炔基、3-甲基丁炔基、及正戊炔基。 C_2-C_6 炔基為含介於 2 及 6 個之間的碳原子的炔基。

[0056] 語詞「環烷基」意指含有 3 至 18 個碳原子之單環或多環飽和碳環。環烷基之實例包括但不限於環丙基、環丁基、環戊基、環己基、環庚基、環辛基、降莖基、降莖烯基、雙環[2.2.2]辛基、或雙環[2.2.2]辛烯基。 C_3-C_8 環烷基為含有介於 3 及 8 個之間的碳原子之環烷基。環烷基可為稠合(例如十氫萘)或橋聯(例如降莖烷)。

[0057] 語詞「芳基」表示具有 1 至 2 個芳族環之環狀芳族烴基，包括單環或雙環基團，諸如苯基、聯苯基或萘基。當含有兩個芳族環(雙環等)時，芳基之芳族環可結合於單一點(例如聯苯基)、或稠合(例如萘基)。該芳基可隨意在一連接點經一或多個取代基所取代，例如 1 至 5 個取代基。

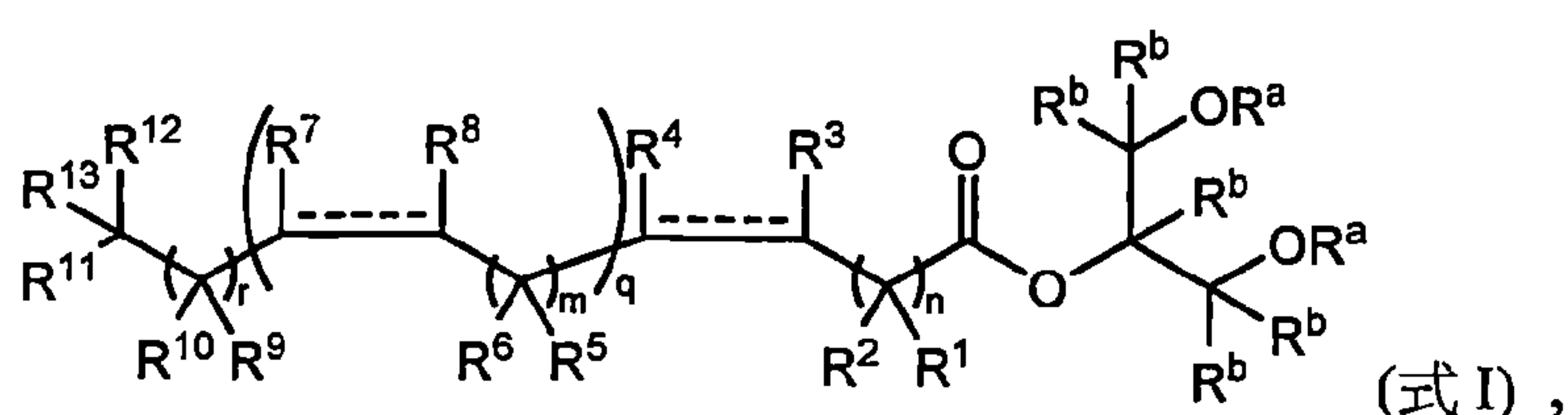
[0058] 語詞「雜芳基」意指具有 5 至 12 個環原子的

單價單環或雙環芳族基團或多環芳族基團，含有一或多個選自 N、O 或 S 之雜原子，其餘環原子為 C。本發明所定義之雜芳基亦表示其中雜原子選自 N、O 或 S 的雙環雜芳族基團。該芳族基團隨意獨立地經一或多個本發明所述取代基所取代。

[0059] 本發明所使用之語詞「鹵基」或「鹵素」意指氟、氯、溴、或碘。

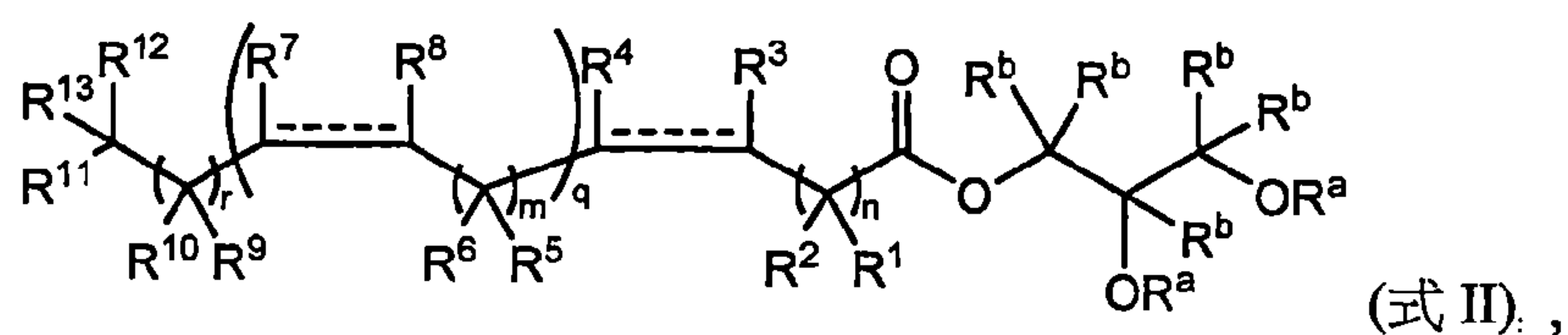
[0060] 全文中使用以下縮寫：十六烷酸(即棕櫚酸)縮寫為 PA。十八烷酸(即硬脂酸)縮寫為 SA。十四烷酸(即肉豆蔻酸)縮寫為 MA。(9Z)-十八烯酸(即油酸)縮寫為 OA。棕櫚酸 1,3-二羥基丙-2-酯(即 2-甘油棕櫚酸酯)縮寫為 PA-2G。十八烷酸 1,3-二羥基丙-2-酯(即 2-甘油十八烷酸酯)縮寫為 SA-2G。十四烷酸 1,3-二羥基丙-2-酯(即 2-甘油肉豆蔻酸酯)縮寫為 MA-2G。(9Z)-十八烯酸 1,3-二羥基丙-2-酯(即 2-甘油油酸酯)縮寫為 OA-2G。棕櫚酸 2,3-二羥基丙-1-酯(即 1-甘油棕櫚酸酯)縮寫為 PA-1G。十八烷酸 2,3-二羥基丙-1-酯(即 1-甘油硬脂酸酯)縮寫為 SA-1G。十四烷酸 2,3-二羥基丙-1-酯(即 1-甘油肉豆蔻酸酯)縮寫為 MA-1G。(9Z)-十八烯酸 2,3-二羥基丙-1-酯(即 1-甘油油酸酯)縮寫為 OA-1G。十六烷酸乙酯(即棕櫚酸乙酯)縮寫為 EtPA。

[0061] 本發明所述之組成物包括式 I 化合物：



R^a 、 R^b 、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 m 、 n 、 q 、及 r 之定義係如前所述，及隨意之添加劑。

[0062] 在一或多個具體實施態樣中，該添加劑為式 II 之化合物：

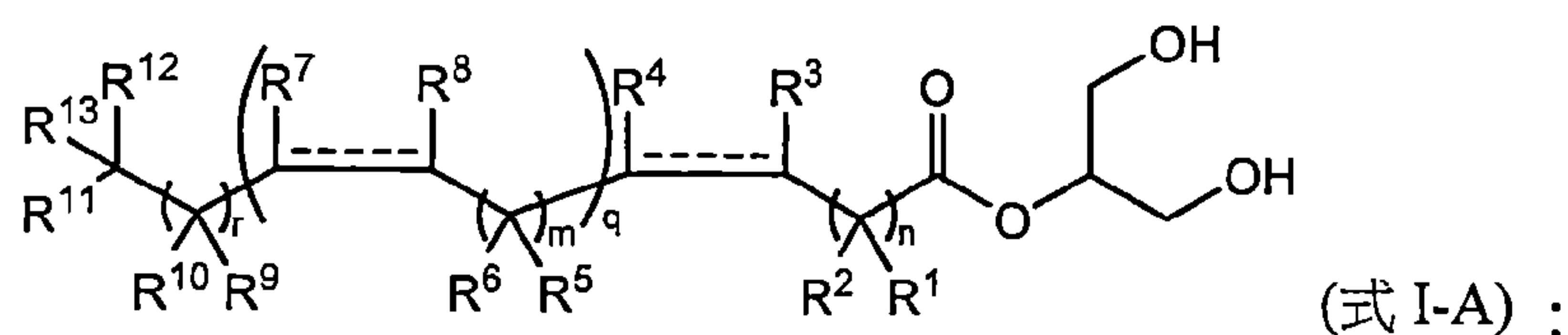


R^a 、 R^b 、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 m 、 n 、 q 、及 r 之定義係如前所述。

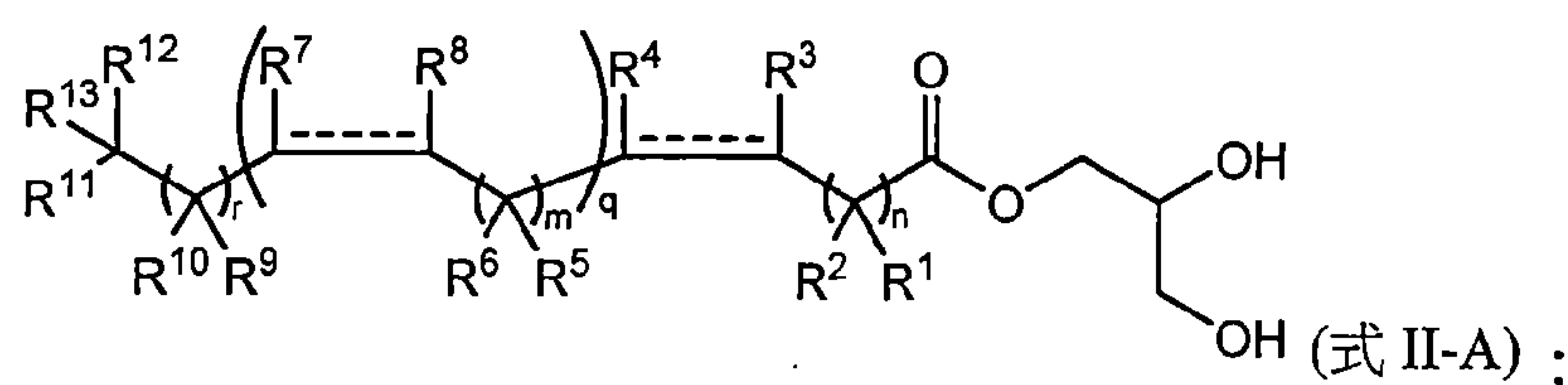
[0063] 於一或多個具體實施態樣中，符號 ----- 表示單鍵。於一或多個具體實施態樣中，符號 ===== 表示雙鍵。某些具體實施態樣中， R^{11} 係為 $-\text{OH}$ 。某些具體實施態樣中， n 係為 7。在某些具體實施態樣中， R^3 及 R^4 為 $-\text{OH}$ 。在某些具體實施態樣中， n 為 7 且 R^3 為 $-\text{OH}$ 。在一或多個具體實施態樣中， n 為 7 且 R^4 為 $-\text{OH}$ 。某些具體實施態樣中， n 為 7 且 R^3 及 R^4 為 $-\text{OH}$ 。某些具體實施態樣中， n 為 7 且 R^3 及 R^4 與其所附接之碳原子結合形成環氧基。當 n 為 7 時，符號 ===== 可表示介於 R^3 及 R^4 之間的雙鍵。

[0064] 式 I 化合物與式 II 化合物之間的差異是甘油

酯之連接點。某些具體實施態樣中，甘油酯未經取代。是故，在某些較佳具體實施態樣中，本發明揭示提供式 I-A 之化合物：



及式 II-A 化合物：



其中變數 m 、 n 、 q 、 r 、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 、及 R^{13} 係如前文式 I 及式 II 之定義。

[0065] 研究確認降低經塗覆農業產品之水/質量喪失率且形成之塗層較佳基本上為人眼無法偵測且/或不曾另外改變經塗覆產品之物理性外觀的塗覆調配物所使用的化合物。此等研究中，先形成包含式 I 化合物及/或式 II 化合物及/或其他添加劑(例如 1-單鹽基甘油酯、脂肪酸、酯、鹽胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂族蠟、醇、鹽(無機及有機)、或其組合物)的混合物(一般為固體，但有些情況下為油)。隨後將該混合物溶於溶劑(例如乙醇或水與乙醇混合物，例如 1:2 水：乙醇比或更低)以形成溶液，自該溶液於各種可食性基材(藍莓、香蕉、草莓、檸檬、鰐梨、及萊姆)上形成塗層。有關所使用之明確調配物及形

成塗層的方法之細節參考圖 2 至 18 描述於下文以供說明。隨之檢測該基材表面上可見殘留物的存在且測試隨時間經過的質量喪失百分比，與無塗層之對照樣品比較。

[0066] 使用混合物(例如固體混合物)之各種不同組成在各種可食性基材上形成塗層，其中明確之組成物及塗覆方法參考圖 2 至 18 描述於下文。有些組成物基本上為純(例如至少 90%或至少 95%純) 2-單鹽基甘油酯化合物(例如式 I 化合物)。例如，自基本上純 PA-2G 之組成物形成塗層，以及自基本上純 SA-2G 之組成物形成塗層。有些組成物基本上為純(例如至少 90%或至少 95%純) 1-單鹽基甘油酯化合物(例如式 II 化合物)。例如，自基本上純 PA-1G 之組成物、基本上純 PA-1G 之組成物，以及基本上純 SA-1G 之組成物形成塗層。

[0067] 有些組成物包括式 I 化合物及添加劑，其中針對此等組成物之每一者測試式 I 化合物對添加劑之各種不同比例。例如，自包括下表 1 所列之式 I 化合物及添加劑的組合之組成物形成塗層。添加劑包括例如飽和或不飽和式 II 化合物、飽和或不飽和脂肪酸、乙酯、及/或異於(第一)式 I 化合物的第二式 I 化合物(例如具有不同的碳鏈長度)。

[0068]

表 1 – 例如塗覆組成物

式 I 化合物	添加劑	註：
SA-2G	SA-1G	添加劑為具有與式 I 化合物相同長度的碳鏈之飽和式 II 化合物(1-單鹽基甘油酯)
PA-2G	PA-1G	添加劑為具有與式 I 化合物相同長度的碳鏈之飽和式 II 化合物(1-單鹽基甘油酯)
PA-2G	MA-1G	添加劑為具有較式 I 化合物短長度的碳鏈之飽和式 II 化合物(1-單鹽基甘油酯)
PA-2G	OA-1G	添加劑為具有較式 I 化合物長度長的碳鏈之不飽和式 II 化合物(1-單鹽基甘油酯)
PA-2G	SA-1G	添加劑為具有較式 I 化合物長度長的碳鏈之飽和式 II 化合物(1-單鹽基甘油酯)。
PA-2G	PA	添加劑為具有與式 I 化合物相同長度的碳鏈之飽和脂肪酸
PA-2G	OA	添加劑為具有較式 I 化合物長度長的碳鏈之不飽和脂肪酸
PA-2G	SA	添加劑為具有較式 I 化合物長度長的碳鏈之飽和脂肪酸
PA-2G	MA	添加劑為具有較式 I 化合物長度短的碳鏈之飽和脂肪酸
PA-2G	OA-2G	添加劑為碳鏈較 PA-2G 長的式 I 不飽和化合物(2-單鹽基甘油酯)
PA-2G	EtPA	添加劑為乙酯。

[0069] 在某些具體實施態樣中，該式 I 化合物為 PA-2G。在某些具體實施態樣中，該式 I 化合物為 PA-2G 且該添加劑為 PA-1G。在某些具體實施態樣中，該式 I 化合物為 PA-2G 且該添加劑為 SA-1G。在某些具體實施態樣中，該式 I 化合物為 PA-2G 且該添加劑為 MA-1G。在某些具體實施態樣中，該式 I 化合物為 PA-2G 且該添加劑為 OA-1G。

[0070] 在某些具體實施態樣中，該式 I 化合物為 SA-2G。在某些具體實施態樣中，該式 I 化合物為 SA-2G 且該添加劑為 PA-1G。在某些具體實施態樣中，該式 I 化合物為 SA-2G 且該添加劑為 SA-1G。在某些具體實施態樣中，該式 I 化合物為 SA-2G 且該添加劑為 MA-1G。在某些具體實施態樣中，該式 I 化合物為 SA-2G 且該添加劑為 OA-1G。

[0071] 在某些具體實施態樣中，該式 I 化合物為 MA-2G。在某些具體實施態樣中，該式 I 化合物為 MA-2G 且該添加劑 PA-1G。在某些具體實施態樣中，該式 I 化合物為 MA-2G 且該添加劑為 SA-1G。在某些具體實施態樣中，該式 I 化合物為 MA-2G 且該添加劑為 MA-1G。在某些具體實施態樣中，該式 I 化合物為 MA-2G 且該添加劑為 OA-1G。

[0072] 在某些具體實施態樣中，該式 I 化合物為 OA-2G。在某些具體實施態樣中，該式 I 化合物為 OA-2G 且該添加劑為 PA-1G。在某些具體實施態樣中，該式 I 化合

物為 OA-2G 且該添加劑為 SA-1G。在某些具體實施態樣中，該式 I 化合物為 OA-2G 且該添加劑為 MA-1G。在某些具體實施態樣中，該式 I 化合物為 OA-2G 且該添加劑為 OA-1G。

[0073] 在式 I 或式 II 的某些具體實施態樣中， n 為 0。在某些具體實施態樣中， n 係為 1。在某些具體實施態樣中， n 係為 2。在某些具體實施態樣中， n 係為 3。在某些具體實施態樣中， n 係為 4。在某些具體實施態樣中， n 係為 5。在某些具體實施態樣中， n 係為 6。在某些具體實施態樣中， n 係為 7。在某些具體實施態樣中， n 係為 8。

[0074] 在式 I 或式 II 之某些具體實施態樣中， m 為 0。在某些具體實施態樣中， m 係為 1。在某些具體實施態樣中， m 係為 2。在某些具體實施態樣中， m 係為 3。

[0075] 在式 I 或式 II 之某些具體實施態樣中， q 為 0。在某些具體實施態樣中， q 係為 1。在某些具體實施態樣中， q 係為 2。在某些具體實施態樣中， q 係為 3。在某些具體實施態樣中， q 係為 4。在某些具體實施態樣中， q 係為 5。

[0076] 在式 I 或式 II 之某些具體實施態樣中， r 為 0。在某些具體實施態樣中， r 係為 1。在某些具體實施態樣中， r 係為 2。在某些具體實施態樣中， r 係為 3。在某些具體實施態樣中， r 係為 4。在某些具體實施態樣中， r 係為 5。在某些具體實施態樣中， r 係為 6。在某些具體實

施態樣中， r 係為 7。在某些具體實施態樣中， r 係為 8。

[0077] 在某些具體實施態樣中， R^a 係為氫。在某些具體實施態樣中， R^b 係為氫。在某些具體實施態樣中， R^a 及 R^b 兩者皆為氫。

[0078] 在式 I 化合物之某些具體實施態樣中， n 係為 8。在某些具體實施態樣中， q 係為 1。在某些具體實施態樣中， m 係為 1。在某些具體實施態樣中， r 係為 1。

[0079] 在某些具體實施態樣中，式 I 或式 II 化合物有介於 11 及 21 個之間的碳原子連接於羰基碳(即化合物為 C_{12} - C_{22} 鏈)。在某些具體實施態樣中，式 I 或式 II 化合物為 C_{12} 、 C_{13} 、 C_{14} 、 C_{15} 、 C_{16} 、 C_{17} 、 C_{18} 、 C_{19} 、 C_{20} 、 C_{21} 、或 C_{22} 鏈。

[0080] 在式 I 化合物之某些具體實施態樣中， n 為 8 且 q 為 1。在某些具體實施態樣中， n 為 8， q 為 1 且 m 為 1。在某些具體實施態樣中， n 為 8， q 為 1， m 為 1 且 r 為 1。在某些具體實施態樣中， n 為 8， q 為 1， m 為 1， r 為 1 且 ----- 表示單鍵。

[0081] 在式 I 化合物之某些具體實施態樣中， m 係為 3。在某些具體實施態樣中， n 為 8， q 為 1 且 m 為 3。在某些具體實施態樣中， n 為 8， q 為 1， m 為 3 且 r 為 1。在某些具體實施態樣中， n 為 8， q 為 1， m 為 3， r 為 1 且 ----- 表示單鍵。

[0082] 在式 I 化合物之某些具體實施態樣中， n 係為 6。在某些具體實施態樣中， n 為 6 且 q 為 1。在某些具體

實施態樣中， n 為 6， q 為 1 且 m 為 1。在某些具體實施態樣中， n 為 6， q 為 1， m 為 1 且 r 為 1。在某些具體實施態樣中， n 為 6， q 為 1， m 為 1， r 為 1 且 ----- 表示單鍵。

[0083] 在式 I 化合物之某些具體實施態樣中， n 係為 7。在某些具體實施態樣中， n 為 7 且 q 為 1。在某些具體實施態樣中， n 為 7， q 為 1 且 m 為 3。在某些具體實施態樣中， n 為 7， q 為 1， m 為 3 且 r 為 1。在某些具體實施態樣中， n 為 7， q 為 1， m 為 3， r 為 1 且 ----- 表示順式-雙鍵。

[0084] 在式 II 化合物之某些具體實施態樣中， n 係為 8。在某些具體實施態樣中， q 係為 1。在某些具體實施態樣中， m 係為 1。某些具體實施態樣中， r 係為 1。

[0085] 在式 II 化合物之某些具體實施態樣中， n 為 8 且 q 為 1。在某些具體實施態樣中， n 為 8， q 為 1 且 m 為 1。在某些具體實施態樣中， n 為 8， q 為 1， m 為 1 且 r 為 1。在某些具體實施態樣中， n 為 8， q 為 1， m 為 1， r 為 1 且 ----- 表示單鍵。

[0086] 在式 II 化合物之某些具體實施態樣中， m 係為 3。在某些具體實施態樣中， n 為 8， q 為 1 且 m 為 3。在某些具體實施態樣中， n 為 8， q 為 1， m 為 3 且 r 為 1。在某些具體實施態樣中， n 為 8， q 為 1， m 為 3， r 為 1 且 ----- 表示單鍵。

[0087] 在式 II 化合物之某些具體實施態樣中， n 係

為 6。在某些具體實施態樣中，n 為 6 且 q 為 1。在某些具體實施態樣中，n 為 6，q 為 1 且 m 為 1。在某些具體實施態樣中，n 為 6，q 為 1，m 為 1 且 r 為 1。在某些具體實施態樣中，n 為 6，q 為 1，m 為 1，r 為 1 且 ----- 表示單鍵。

[0088] 在式 II 化合物之某些具體實施態樣中，n 係為 7。在某些具體實施態樣中，n 為 7 且 q 為 1。在某些具體實施態樣中，n 為 7，q 為 1 且 m 為 3。在某些具體實施態樣中，n 為 7，q 為 1，m 為 3 且 r 為 1。在某些具體實施態樣中，n 為 7，q 為 1，m 為 3，r 為 1 且 ----- 表示順式-雙鍵。

[0089] 針對自固體混合物形成之每一塗層，觀察經塗覆可食性基材與對照樣品(即未塗覆之基材)比較下的質量損失的最大標稱減量，該混合物含有單一式 I 化合物(即 PA-2G 或 SA-2G)或添加劑(即式 II 化合物，包括 SA-1G、PA-1G、MA-1G、及 OA-1G)但非兩者之混合物。此外，所有此等塗層都在該可食性基材表面上產生嚴重程度的可見沉澱物及/或其他可見之殘留物或特徵。

[0090] 然而，觀察經塗覆可食性基材的由同時含有式 I 化合物及添加劑兩者之固體混合物(其中添加劑對式 I 化合物之質量或莫耳比在 0.1 至 1 範圍內)所形成的塗層發現隨時間經過之質量損失大幅降低(與未塗覆之可食性基材比較，草莓、指橙、及鰐梨之質量損失率降低至少 20 至 30%，而藍莓至少 10 至 20%)，且未觀察到或大幅抑低可

見沉澱物及/或其他可見之殘留物。在與式 I 化合物結合的各式各樣添加劑皆觀察到此項結果，包括表 1 所列之所有組合物，以及各式各樣不同的可食性基材，包括藍莓、香蕉、草莓、檸檬、鰐梨、及萊姆。具有此特定範圍之添加劑對式 I 化合物之質量比的塗層之基材出乎意料的隨時間之質量損失降低，同時沒有可見之沉澱物/殘留物，尤其因為自該等化合物中之一者但無另一者時所形成的塗層不會使經塗覆基材產生如此明顯的隨時間質量損失降低，或亦於基材表面上產生厚重的可見沉澱物及/或其他可見殘留物或特徵。化合物、溶液、塗層、塗層形成方法、及結果的進一步細節呈現於圖式中及下文中與其相關之陳述中。

[0091] 如前文所述，觀察到基本上純式 I 化合物(例如至少 90%純度、至少 95%純度、或至少 99%純度)、或含式 I 化合物但最多僅少量添加劑(例如添加劑對式 I 化合物之質量比或莫耳比低於 0.1 或 0.2 或 0.25、或該固體混合物為式 I 化合物之基本上純質混合物)之固體混合物隨後形成之保護性塗層皆易至少部分沉澱或在基材表面留下可見之殘留物。如圖 1 所示，殘留物為肉眼可輕易看見，在可食性基材的某些部分上產生白色膜狀物質外觀，該等部分各傾向於面積至少 $0.25\mu\text{m}^2$ ，在某些情況下面積至少 $1\mu\text{m}^2$ 、面積至少 $5\mu\text{m}^2$ 、面積至少 $10\mu\text{m}^2$ 、面積至少 $100\mu\text{m}^2$ 、或面積至少 $1000\mu\text{m}^2$ 。

[0092] 如前文亦描述般，自含有式 II 化合物但最多僅有少量式 I 化合物或其他添加劑的固體混合物(例如固

體混合物為式 II 化合物之基本上純混合物，例如至少 90%純度、或僅包括少量式 I 化合物或添加劑)所形成的塗層上亦觀察到類似之殘留物。然而，式 I 化合物與添加劑(例如式 II 化合物、脂肪酸、及/或酯化合物)之組合的組成物(其中添加劑對式 I 化合物之質量比大於約 0.1(例如大於約 0.2，或介於 0.2 與 1 之間))所形成之保護性塗層中不存在或肉眼見不到此等殘留物(即若存在面積亦小於 $0.25\mu\text{m}^2$)。尤其，包括式 I 及式 II 化合物之組合的組成物所形成的保護性塗層不存在或肉眼見不到該殘留物，其中該組成物以質量計為至少約 10%式 I 化合物(例如至少 20%式 I 化合物)及至少 10%式 II 化合物(例如至少 20%式 II 化合物)。

[0093] 某些使用塗層保護可食性基材的具體實施態樣中，前述可見殘留物之存在會使得基材出損傷，或具有較不吸引消費者的物理性外觀，此點並非所期待。因此，在許多情況下，期望塗層基本上不含可見殘留物，使得塗層基本上可透過可見光範圍之光，而基材外觀完全不偏離其自然狀態(例如未經塗覆)。

[0094] 在不欲受縛於理論下，相信固體混合物中式 I 化合物(即 2-單鹽基甘油酯化合物)(隨後摻入保護性塗層中)在各種可食性基材中提供具有大幅改善的塗層優勢品質(例如草莓、指橙、及鰐梨之質量損失率降低至少 20-30%，藍莓至少 10-20%)。然而，式 I 化合物濃度太高造成塗層有些部分沉澱或另外留下可見之殘留物。塗層中存

有殘留物經常在塗層中造成多孔性部分，因此至少部分地抵銷塗層的有利性質。固體混合物中結合式 I 化合物與較低濃度之添加劑(例如 1-單醯基甘油酯、脂肪酸、及/或酯化合物)防止在後續形成塗層期間形成可見之殘留物，同時使得可形成具有前述有利性質的保護性塗層。然而，若固體混合物中式 I 化合物濃度太低(例如添加劑對式 I 化合物之質量比大於 1，或固體混合物是在無式 I 化合物下由添加劑化合物形成)，即使未觀察到或存在較少的可見殘留物，但保護性塗層的功效仍大打折扣。

[0095] 如前文所述，該添加劑對該式 I 化合物之質量比或莫耳比可在約 0.1 至約 1 之範圍內。例如，該範圍可為約 0.2 至約 1；約 0.3 至約 1；約 0.1 至約 0.5；約 0.2 至約 0.4；約 0.25 至約 0.35；約 0.3 至約 0.7；約 0.4 至約 0.6；約 0.2 至約 0.7；約 0.5 至約 1；或約 0.45 至約 0.55。例如，添加劑(例如式 II 化合物)對式 I 化合物之莫耳比可為約 0.5、0.1、0.15、0.2、0.25、0.3、0.35、0.4、0.45、0.5、0.6、0.65、0.7、0.75、0.8、0.85、0.9、0.95、1、1.5、2、2.5、3、或更大。在某些具體實施態樣中，該莫耳比可為約 0.25、約 0.3、0.33、或約 0.35。

[0096] 進行額外研究以檢測自不含式 I 化合物但包括式 II 化合物、脂肪酸及/或酯之多組份混合物形成的塗層。例如，自包括下表 2 所列之式 II 化合物及添加劑的組合之組成物形成塗層。添加劑包括例如飽和或不飽和脂肪酸、乙酯、及/或一或多種異於(第一)式 II 化合物的額

外第二式 I 化合物(例如具有不同的碳鏈長度)。

[0097]

表 2 -例示塗覆組成物

組份 1	組份 2	(隨意)組分 3
SA-1G (式 II)	MA (脂肪酸，碳鏈長度較式 II 化合物短)	
SA-1G (式 II)	PA (脂肪酸，碳鏈長度較式 II 化合物短)	
SA-1G (式 II)	SA (脂肪酸，碳鏈長度與式 II 化合物相同)	
PA-1G (式 II)	MA (脂肪酸，碳鏈長度較式 II 化合物短)	
PA-1G (式 II)	PA ((脂肪酸，碳鏈長度與式 II 化合物相同)	
PA-1G (式 II)	SA (脂肪酸，碳鏈長度較式 II 化合物長)	
MA-1G (式 II)	MA (脂肪酸，碳鏈長度與式 II 化合物相同)	
MA-1G (式 II)	PA (脂肪酸，碳鏈長度較式 II 化合物長)	
MA-1G (式 II)	SA (脂肪酸，碳鏈長度較式 II 化合物長)	
SA-1G (第一式 II 化合物)	PA-1G (第二式 II 化合物，碳鏈較第一式 II 化合物短)	
SA-1G (第一式 II 化合物)	MA-1G (第二式 II 化合物，碳鏈較第一式 II 化合物短)	
MA-1G (第一式 II 化合物)	PA-1G (第二式 II 化合物，碳鏈較第一式 II 化合物長)	
SA-1G (式 II)	PA (脂肪酸，碳鏈長度較式 II 化合物短)	OA(脂肪酸，碳鏈長度與式 II 化合物相同)

[0098] 於一或多個具體實施態樣中，本發明所述組成物基本上不含諸如蛋白質、多醣、酚、木聚糖、芳族酸、類萜、類黃酮、類胡蘿蔔素、生物鹼、醇、烷、及醛。於一或多個具體實施態樣中，本發明所述組成物含有低於約 10%（例如低於約 9%、低於約 8%、低於約 7%、低於約 6%、低於約 5%、低於約 4%、低於約 3%、低於約 2%、或低於約 1%）之雜質，諸如蛋白質、多醣、酚、木聚糖、芳族酸、類萜、類黃酮、類胡蘿蔔素、生物鹼、醇、烷、及醛。

[0099] 在某些具體實施態樣中，該組成物基本上為純質。例如，組成物所使用之式 I 及/或 II 化合物可為大於 90%純度。可為例如、大於 91%純度、大於 92%純度、大於 93%純度、大於 94%純度、大於 95%純度、大於 96%純度、大於 97%純度、大於 98%純度、或大於 99%純度。在某些具體實施態樣中，該添加劑（例如式 II、脂肪酸、或酯）可為大於 90%純度。可為例如、大於 91%純度、大於 92%純度、大於 93%純度、大於 94%純度、大於 95%純度、大於 96%純度、大於 97%純度、大於 98%純度、或大於 99%純度。

[0100] 雖然本發明所述組成物可在施加於基材之前溶於溶劑，但亦可無溶劑之情況下提供組成物。該等具體實施態樣中，組成物可為以粉末形式使用的固體混合物，例如乾粉。固體混合物可例如以式 I 化合物及添加劑於前述比例下之組合物的形式提供。該等固體混合物（例如粉

末)可形成為具有小於 2 毫米平均粒徑。例如，固體混合物可具有 50 至 1,000 微米(例如 100 μm 、200 μm 、300 μm 、400 μm 、500 μm 、600 μm 、700 μm 、800 μm 、或 900 μm)的平均粒徑。亦可使用具有較小平均粒徑(例如在 50 nm 至 50 μm 範圍內)之固體混合物。在某些具體實施態樣中，平均粒徑之控制可提供諸如使混合物更有效地溶於溶劑中的優點。

[0101] 在某些具體實施態樣中，揭示之組成物可以與溶劑組合及/或溶於溶劑中的形式提供。該組成物基本上可溶於溶劑，諸如水、乙醇、或兩者之組合物中。在某些具體實施態樣中，包含式 I 之組成物((例如包含式 I 及式 II 化合物之組成物)可溶於水中的範圍為至少約 0.5 mg/mL、至少約 1 mg/mL、至少約 5 mg/mL、至少約 10 mg/mL、至少約 20 mg/mL、至少約 50 mg/mL、或至少約 100 mg/mL。在某些具體實施態樣中，包含式 I 之組成物(例如包含式 I 及式 II 化合物之組成物)可溶於乙醇中的範圍為至少約 1 mg/mL、至少約 5 mg/mL、至少約 10 mg/mL、至少約 20 mg/mL、至少約 50 mg/mL、或至少約 100 mg/mL。在某些具體實施態樣中，包含式 I 之組成物(例如包含式 I 及式 II 化合物之組成物)可溶於水與乙醇之混合物中的範圍為至少約 1 mg/mL、至少約 5 mg/mL、至少約 10 mg/mL、至少約 20 mg/mL、至少約 50 mg/mL、或至少約 100 mg/mL。

[0102] 若溶劑為水與乙醇之組合物，則溶劑可在

1:99 至 99:1 之任一比例。例如，溶劑可為至少 25 體積 % 之水；至少 50 體積 % 之水；至少 75 體積 % 之水；或至少 90 體積 % 之水。應瞭解本發明所揭示之組成物可基本上可溶(例如 100%可溶，濃度至少約 0.5 mg/mL、至少約 1 mg/mL、至少約 5 mg/mL、至少約 10 mg/mL、至少約 20 mg/mL、至少約 50 mg/mL、或至少約 100 mg/mL)於本發明所述溶劑中之任一者中。例如，組成物可基本上可溶於水中或可溶於水與醇(例如乙醇)之組合物中。除乙醇之外，溶劑亦可包含其他有機醇，諸如甲醇或異丙醇、或兩者之組合物。該溶劑亦可包含有機溶劑，諸如丙酮、乙酸乙酯或四氫呋喃。

[0103] 在某些具體實施態樣中，本發明揭示之組成物(例如包含式 I 化合物及式 II 化合物之組成物)可在約 25 °C 及約一大氣壓下為固體。在某些具體實施態樣中，本發明揭示之化合物(例如包含式 I 化合物及式 II 化合物之組成物)可在約 25°C 及約一大氣壓下為液體或油。

[0104] 較佳具體實施態樣中，溶劑在人類耗用時無毒性。在某些具體實施態樣中，當基材塗覆溶劑與所揭示化合物之混合物時，該溶劑未明顯吸入基材內。在某些具體實施態樣中，溶劑係用以溶解化合物並塗覆基材。隨後可蒸發溶劑，在基材表面上留下組成物。在某些具體實施態樣中，在消費者消費該基材(例如食品)之前蒸發溶劑。

[0105] 在某些具體實施態樣中，在基材表面上形成保護性塗層之前，本發明固體化合物先溶於溶劑(例如乙

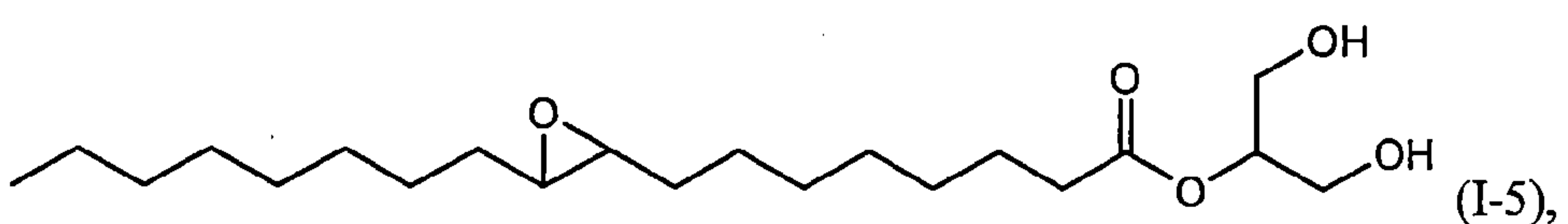
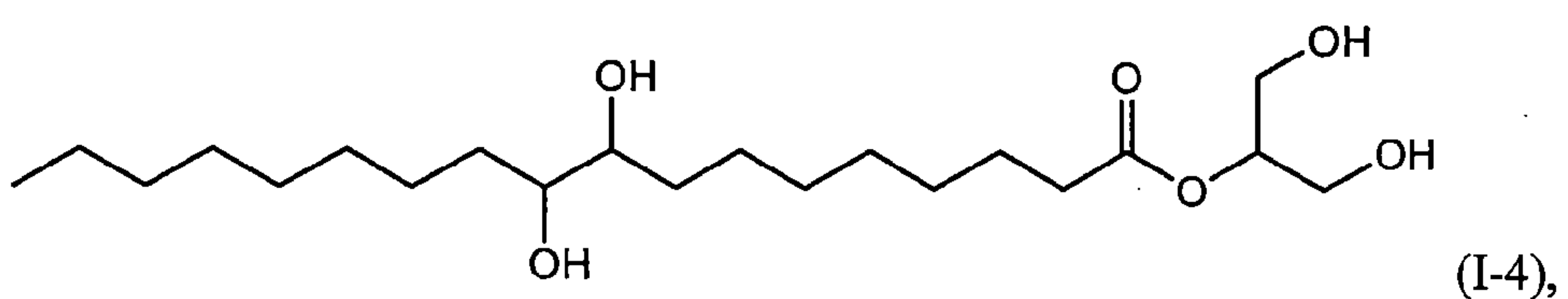
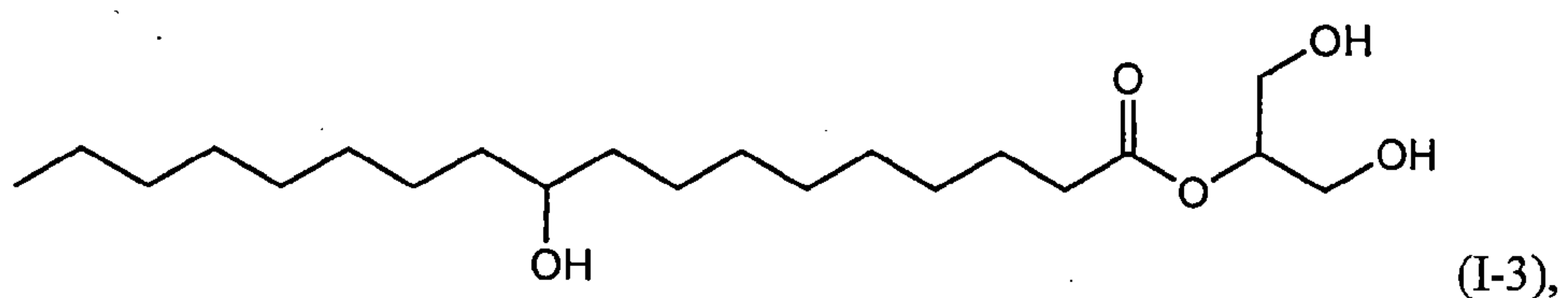
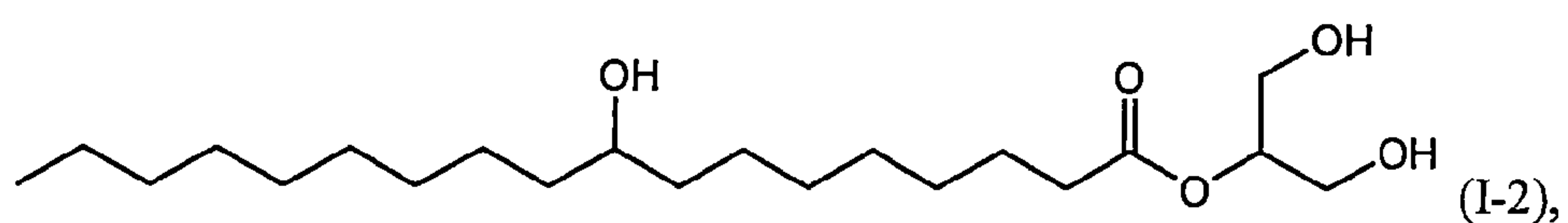
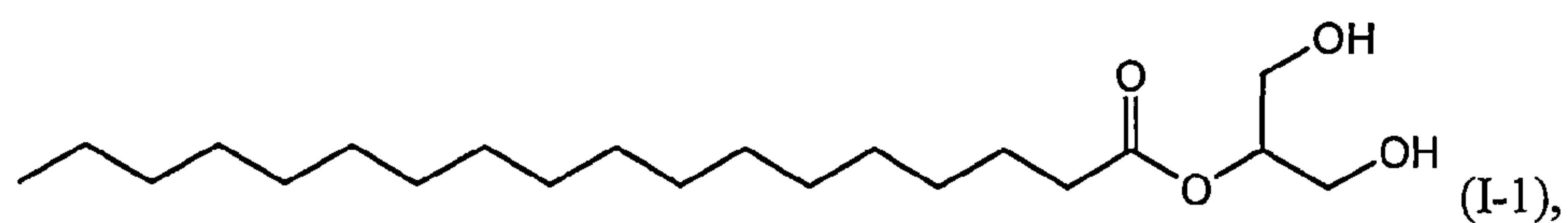
醇或乙醇與 H_2O 之組合物)。在不欲受縛於理論下，雖然固體混合物可為高度可溶(例如，至少 90%可溶濃度至少約 0.5 mg/mL、至少約 1 mg/mL、至少約 5 mg/mL、至少約 10 mg/mL、至少約 20 mg/mL、至少約 50 mg/mL、或至少約 100 mg/mL)於乙醇中，但發現含有個別質量比在 0.1 至 1 範圍內的添加劑(例如 1-單醯基甘油酯)及式 I 化合物(例如 2-單醯基甘油酯)的許多固體混合物高度可溶於溶劑中，該溶劑為至少 25 體積%之水，例如 EtOH 與 H_2O 之組合物，其有高達 40 體積%之 H_2O 。例如，在室溫或接近室溫(例如在 0°C 至 40°C 範圍內之溫度，諸如 15°C 至 35°C 範圍內)，固體混合物在溶劑(至少 25 體積%之水)中之溶解度極限可充分使溶質(例如式 I 化合物及/或添加劑)對溶劑比例為至少 0.5 mg 或 1 mg 固體混合物/毫升溶劑，例如溶質對溶劑比例在 1 至 20 mg 或 0.5 至 100 mg 固體混合物/毫升溶劑。

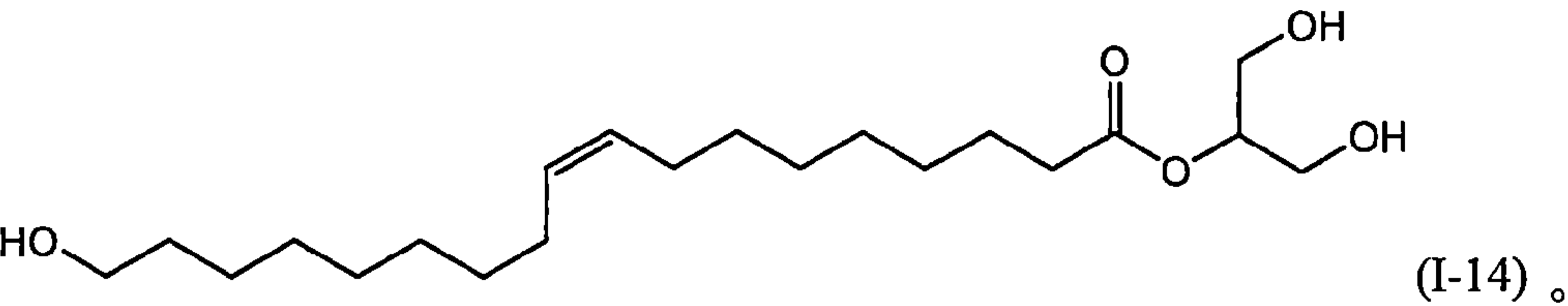
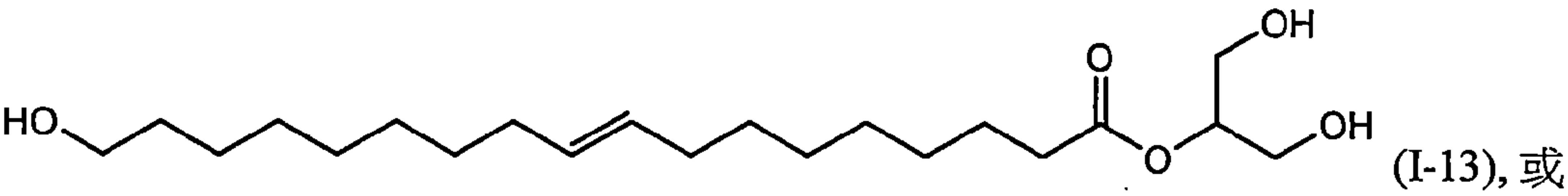
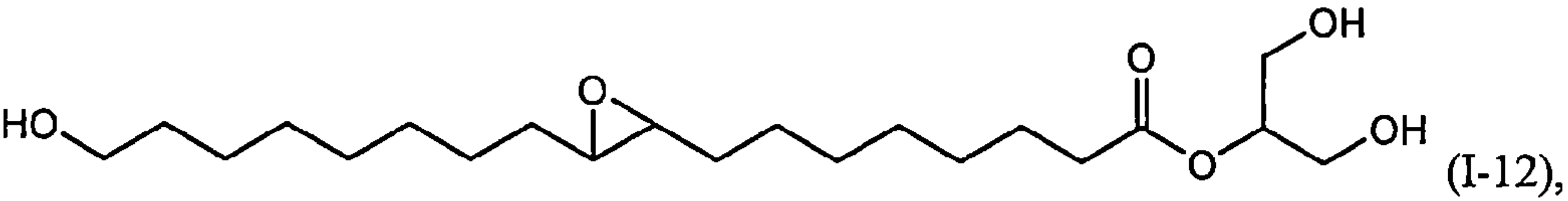
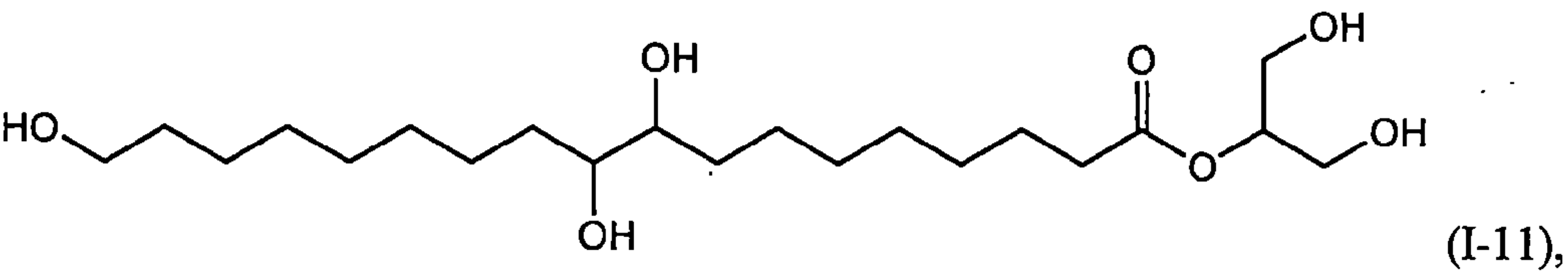
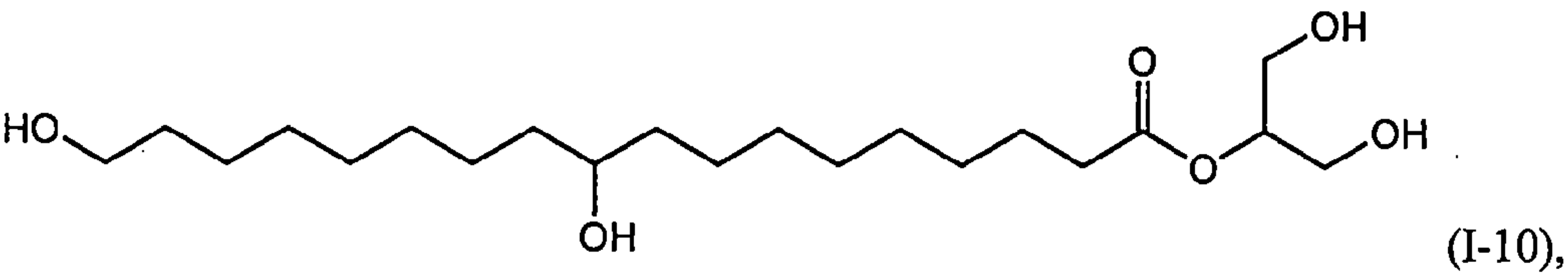
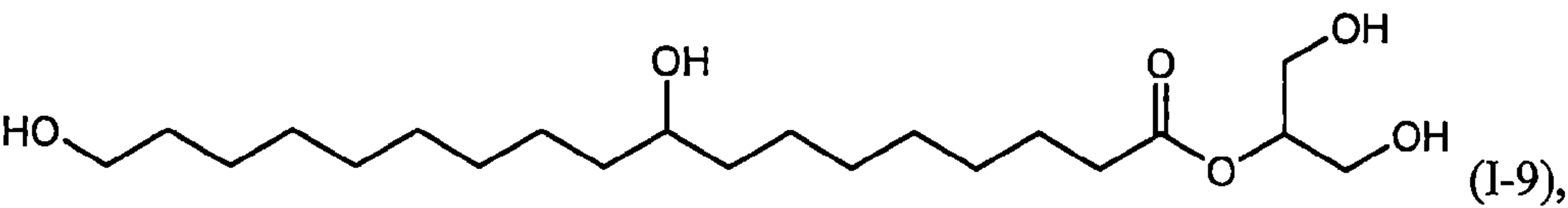
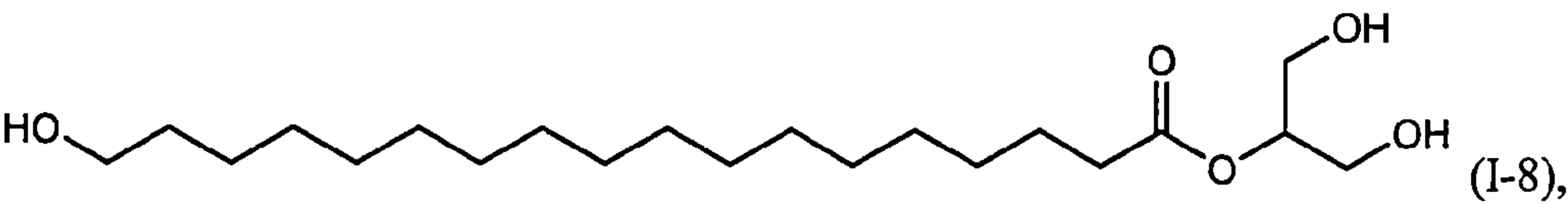
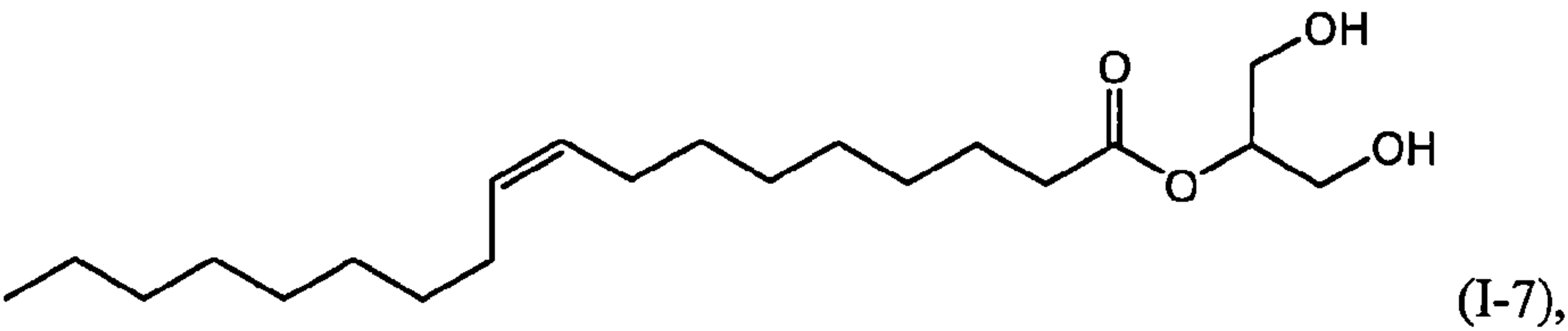
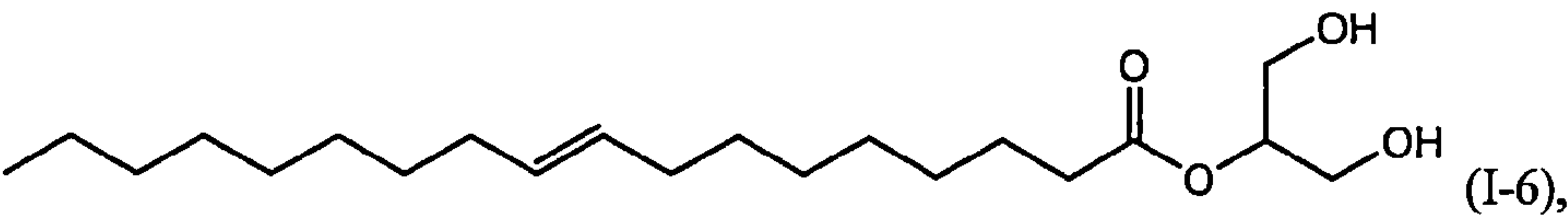
[0106] 在某些具體實施態樣中，高度可溶(例如，至少 90%可溶，濃度至少約 0.5 mg/mL、至少約 1 mg/mL、至少約 5 mg/mL、至少約 10 mg/mL、至少約 20 mg/mL、至少約 50 mg/mL、或至少約 100 mg/mL)於含高百分比之水的溶劑中的固體混合物可佔優勢，因為降低形成保護性塗層的整體成本，且亦可使用可隨意循環使用的無毒性溶劑。

[0107] 組成物在標準溫度及壓力(即約 25°C 及約 1 大氣壓)下可為固體。在某些具體實施態樣中，所揭示之

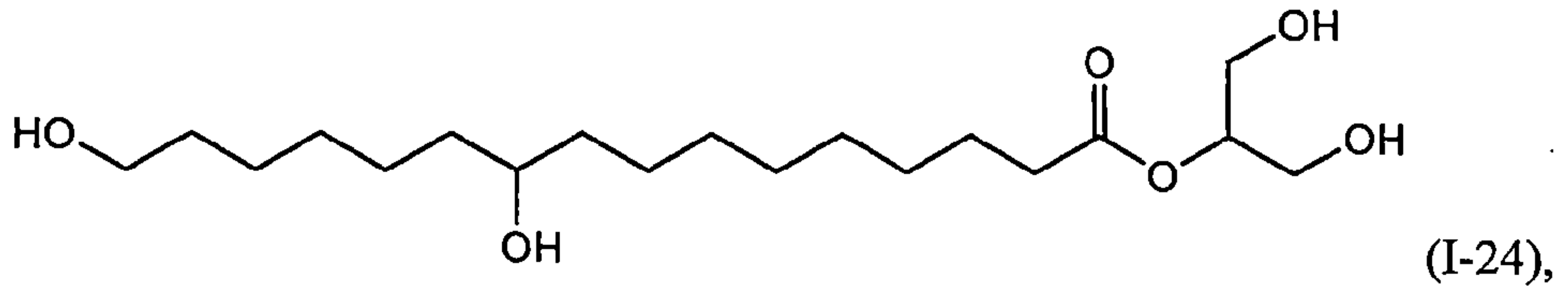
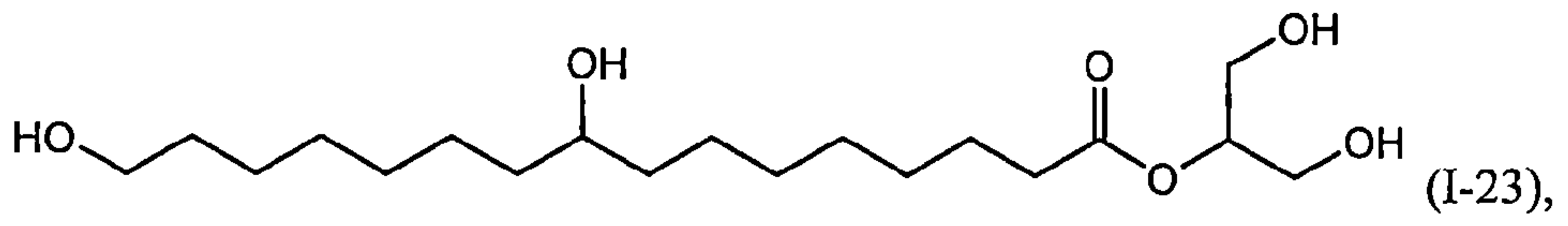
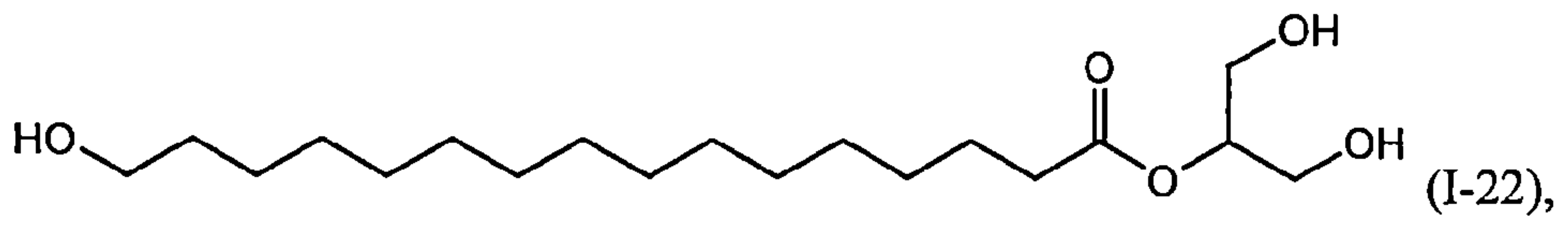
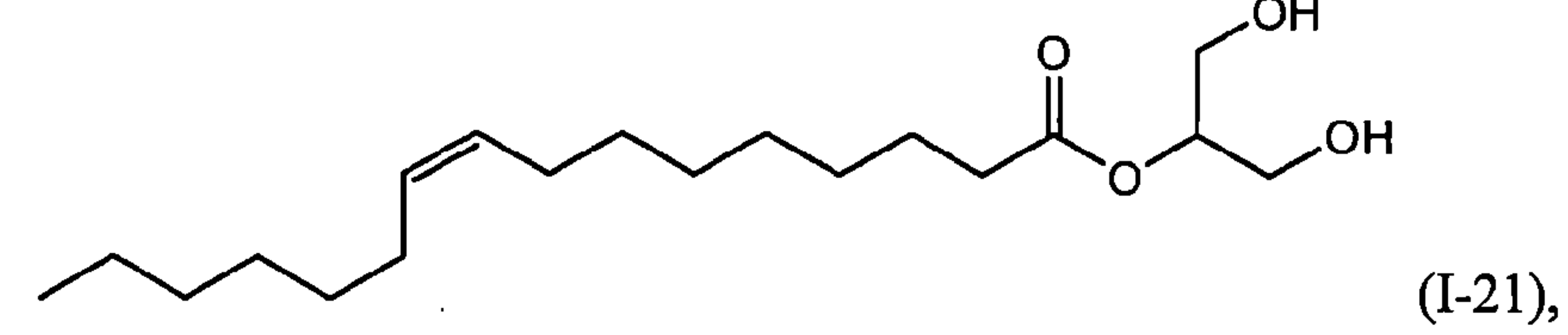
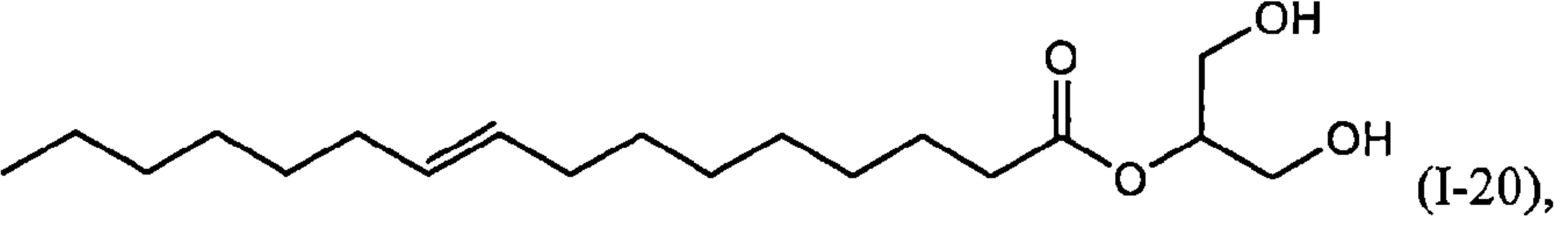
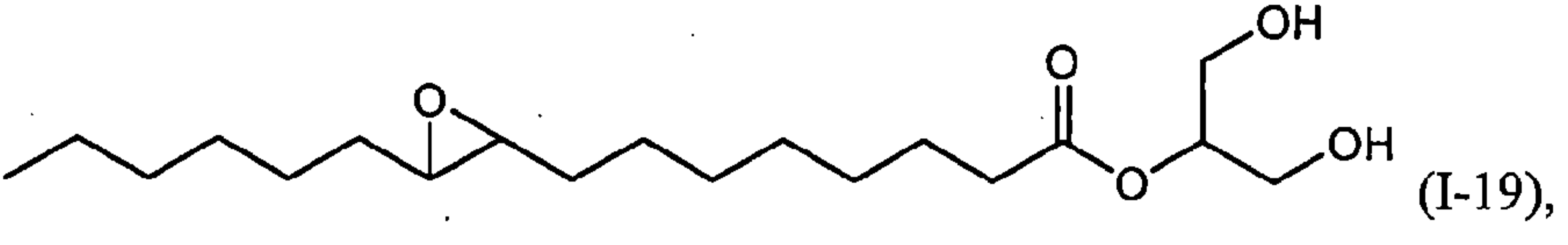
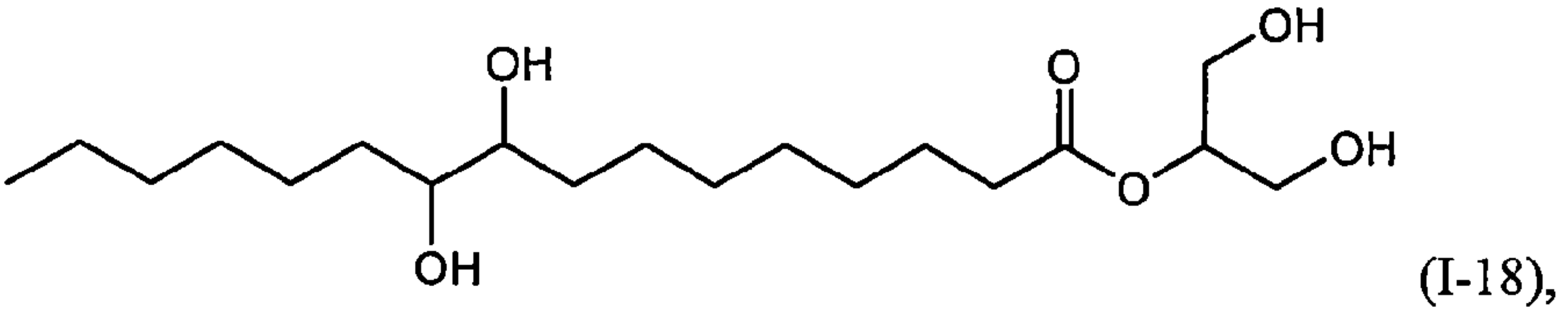
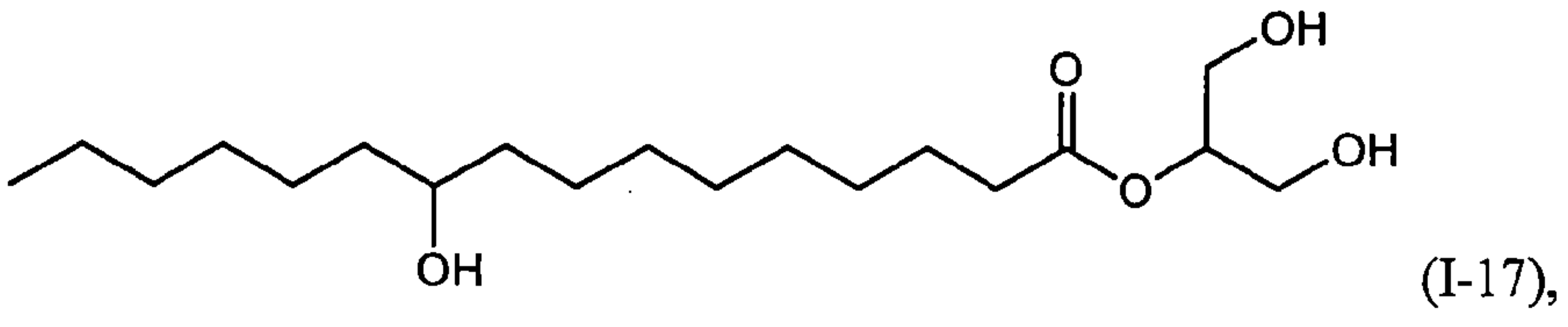
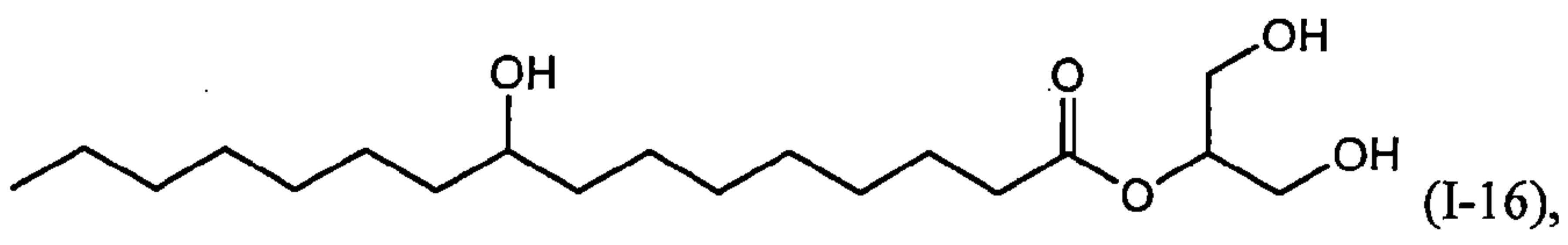
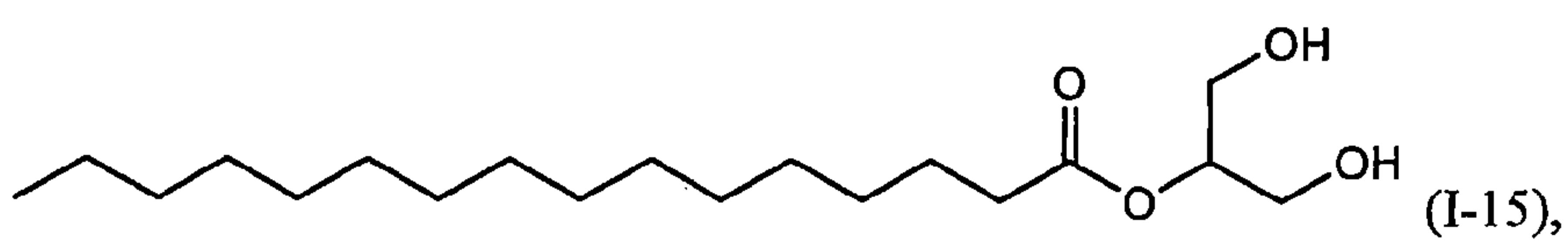
組成物(例如包含式 I 化合物及式 II 化合物的組成物)可包括平均粒徑低於約 2 毫米之固體結晶(例如，小於 1.5 毫米、或小於 1mm)。

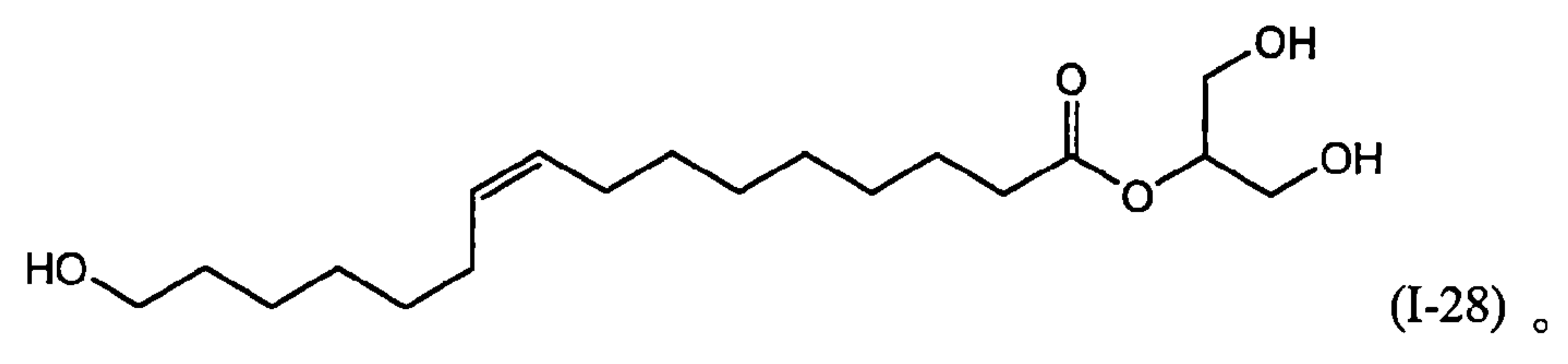
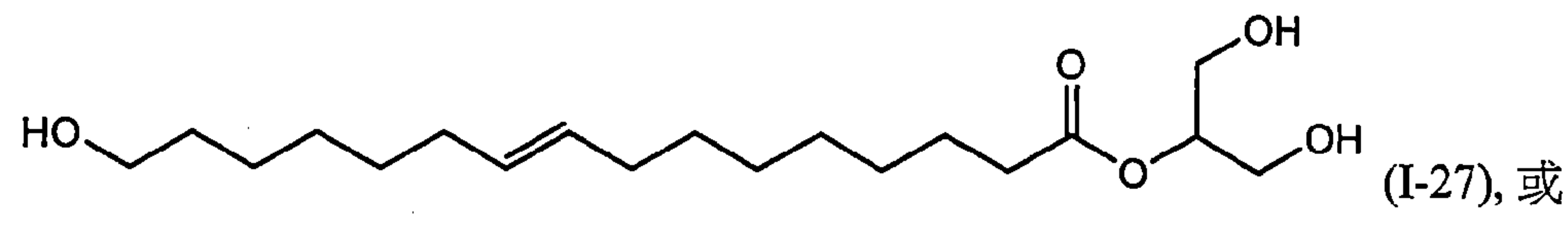
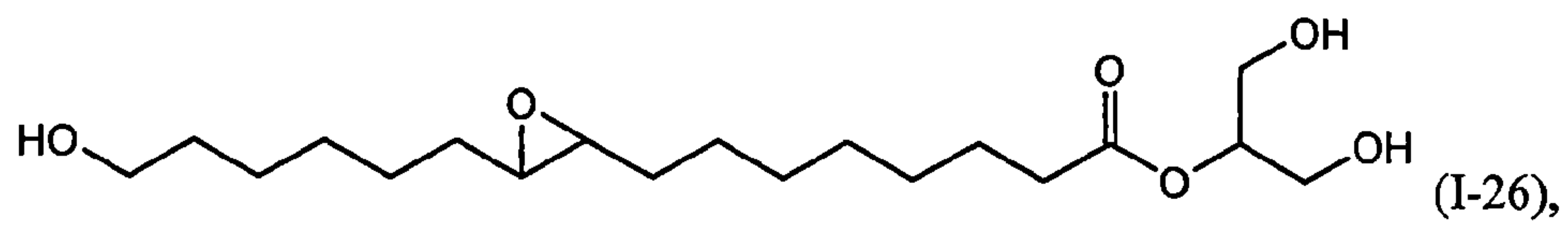
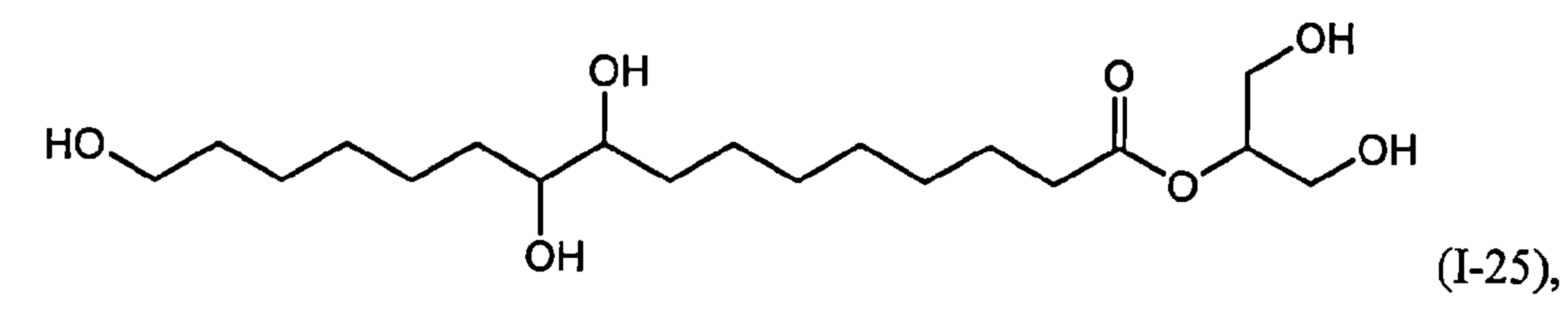
[0108] 在一或多個具體實施態樣中，式 I 化合物可選自：



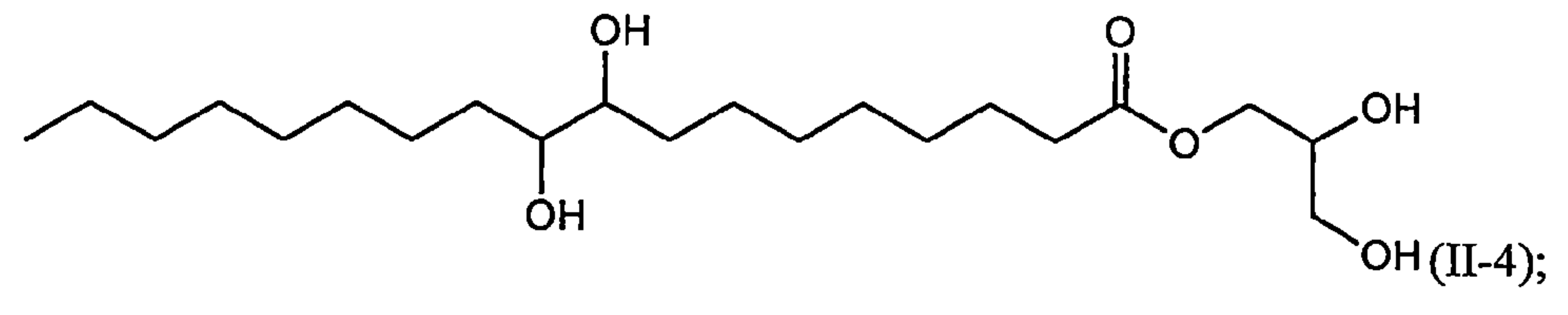
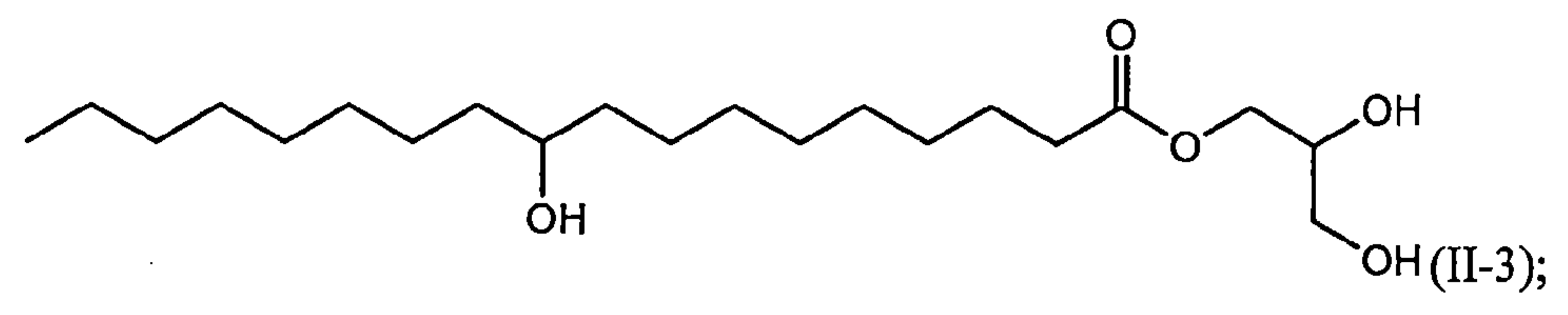
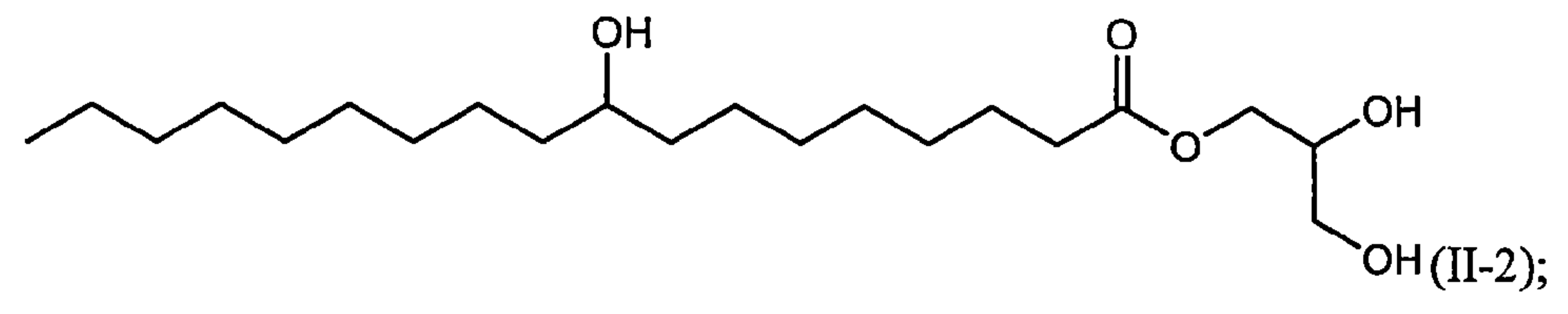
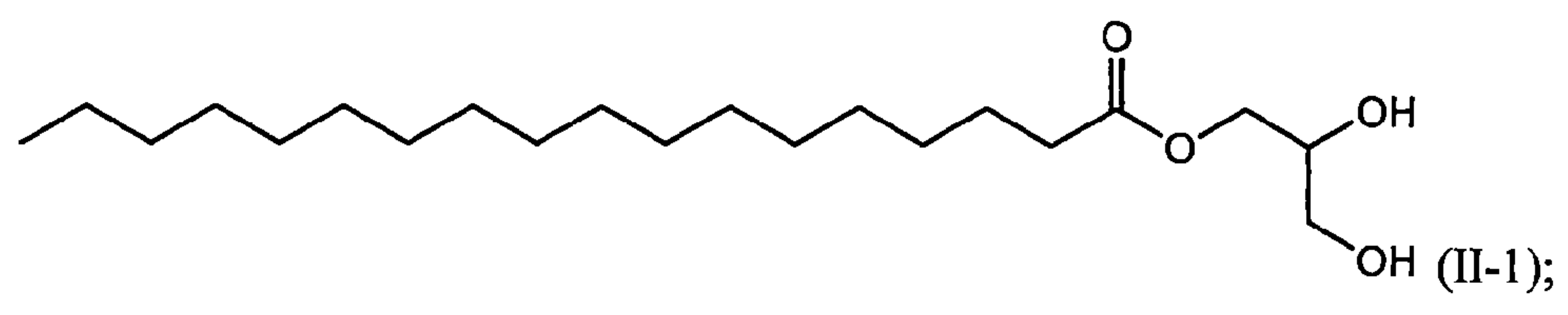


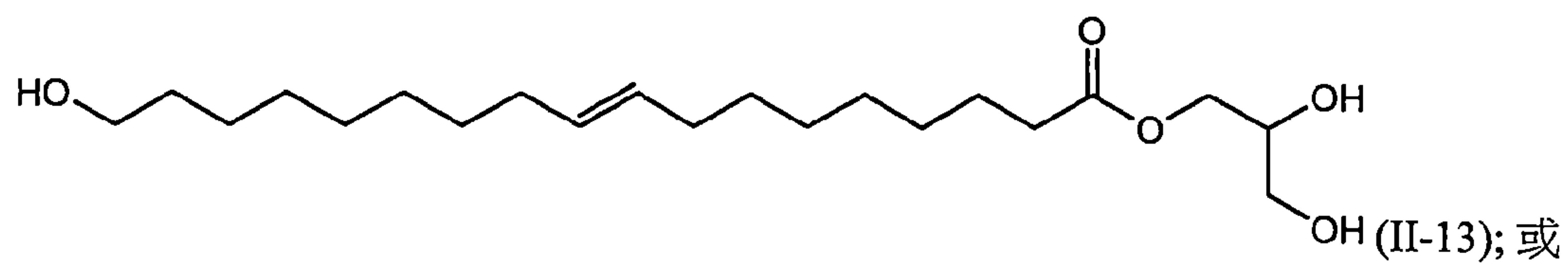
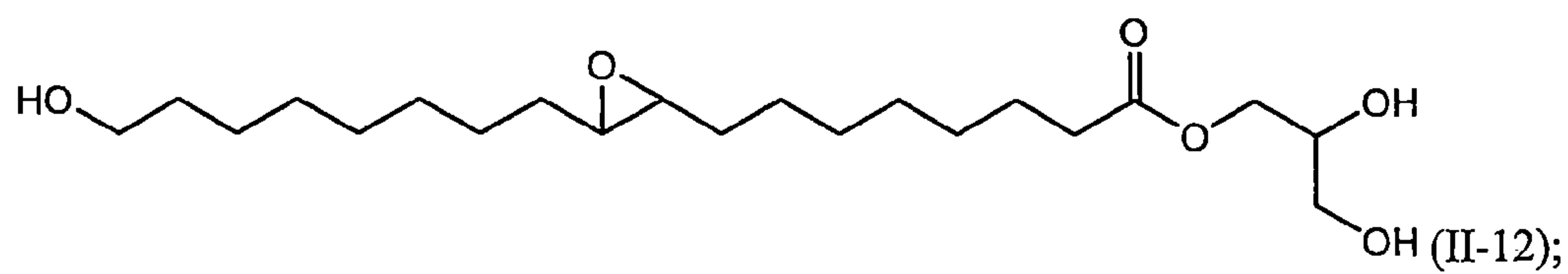
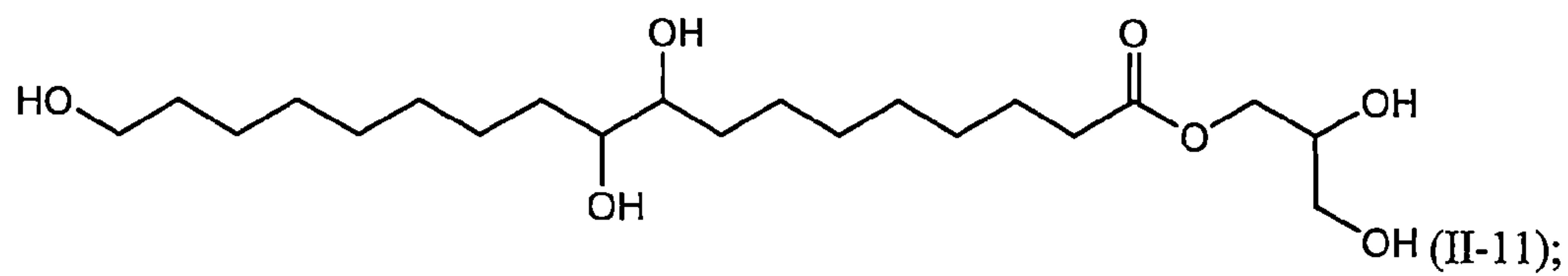
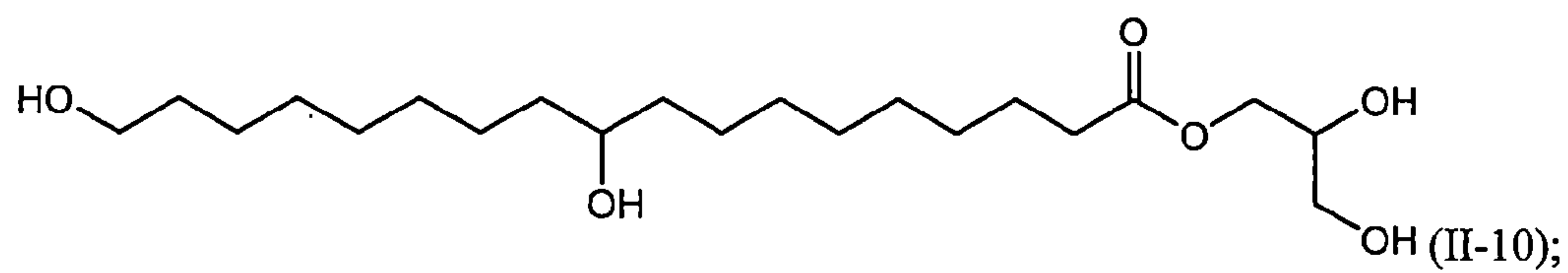
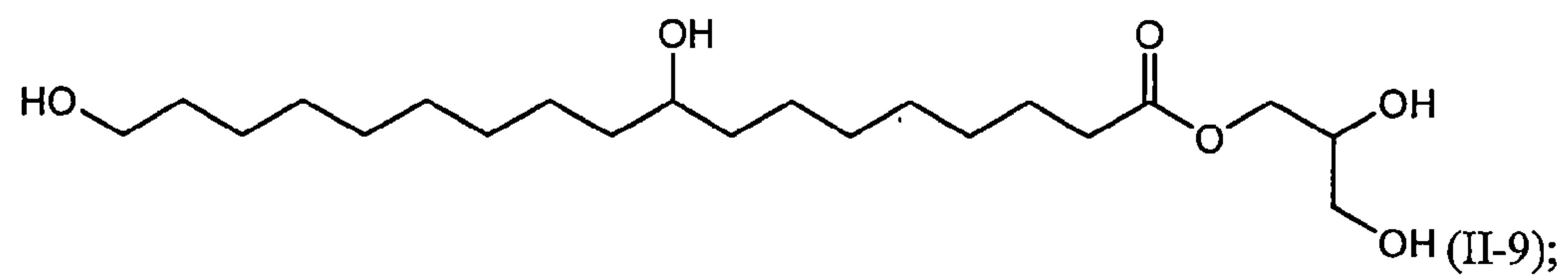
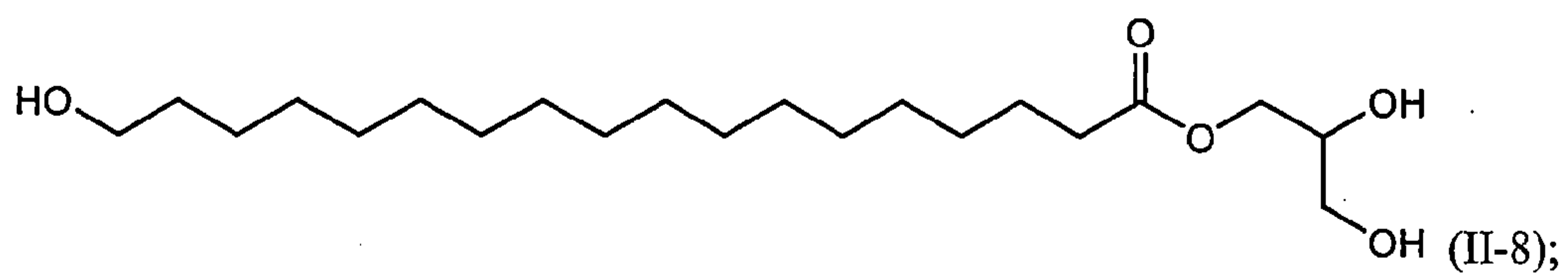
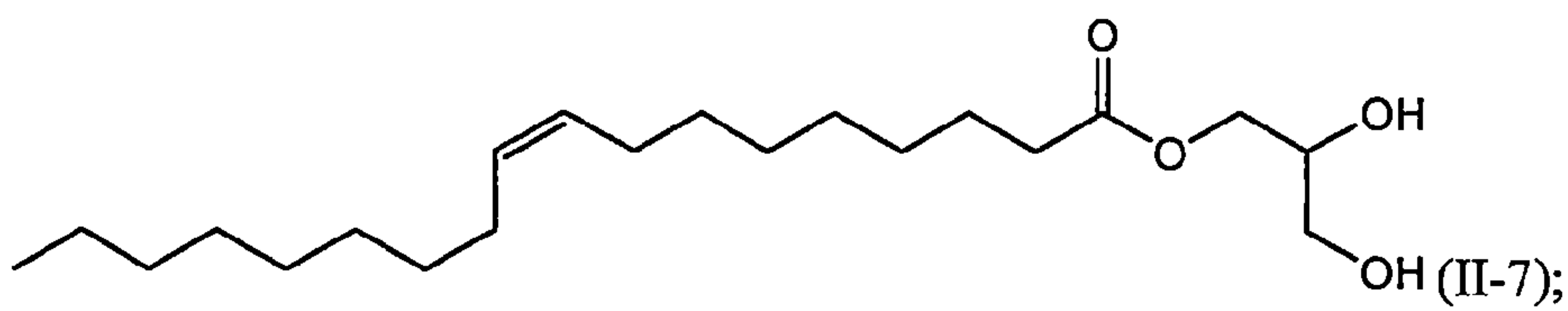
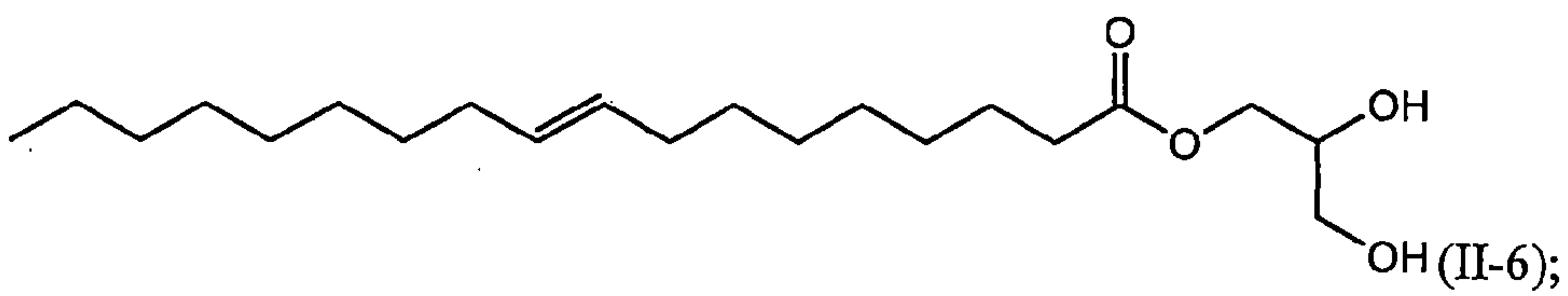
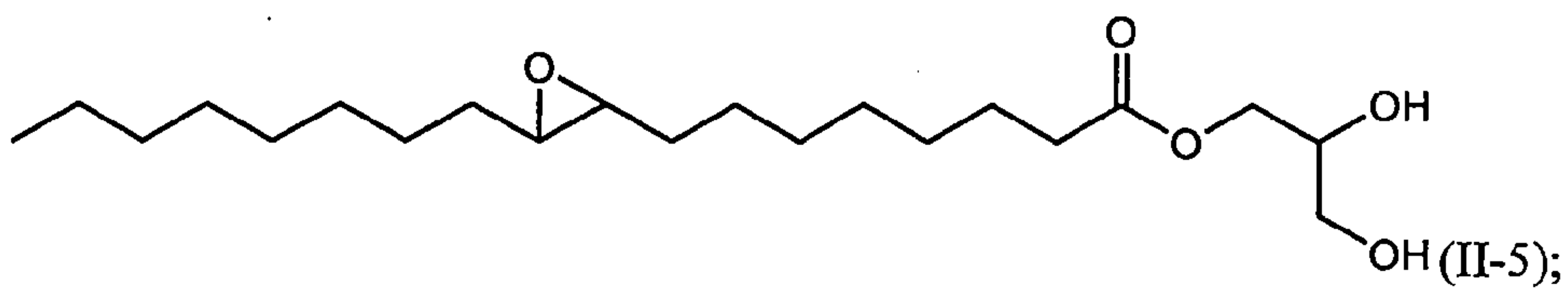
[0109] 在一或多個具體實施態樣中，式 I 化合物可選自：

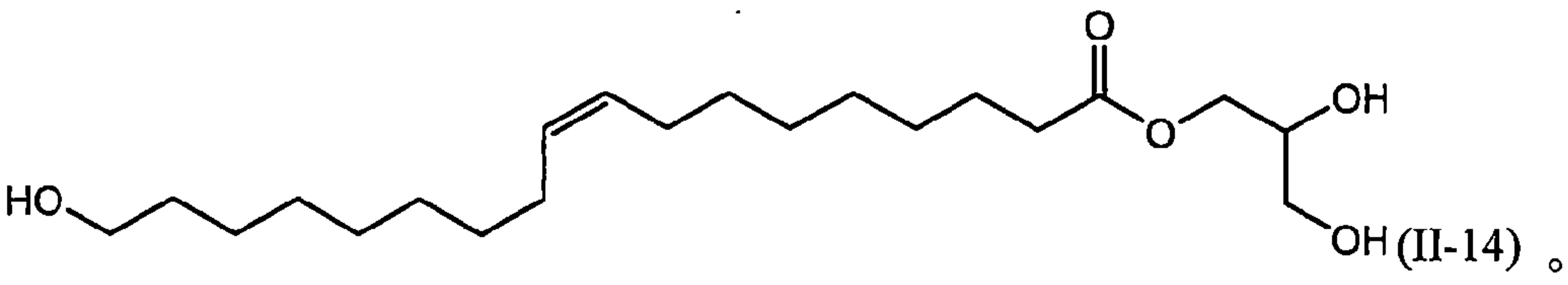




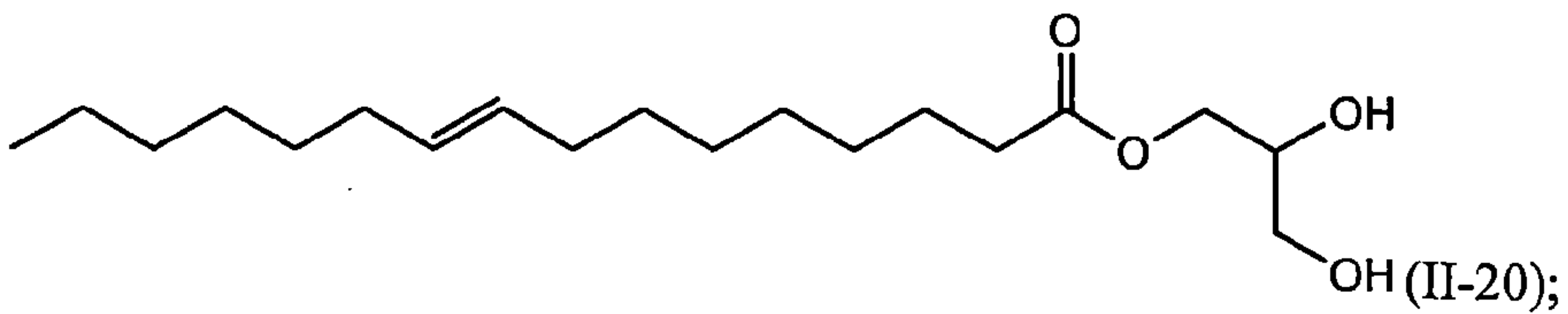
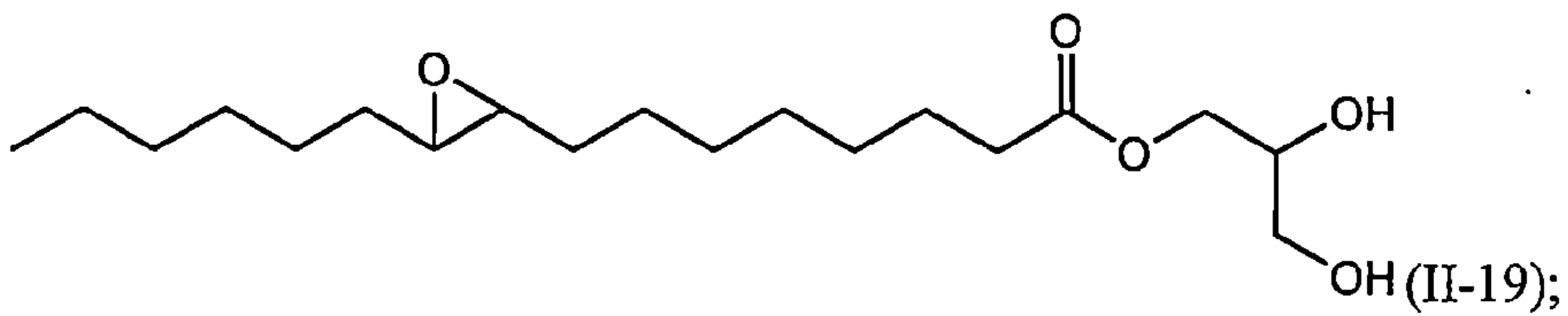
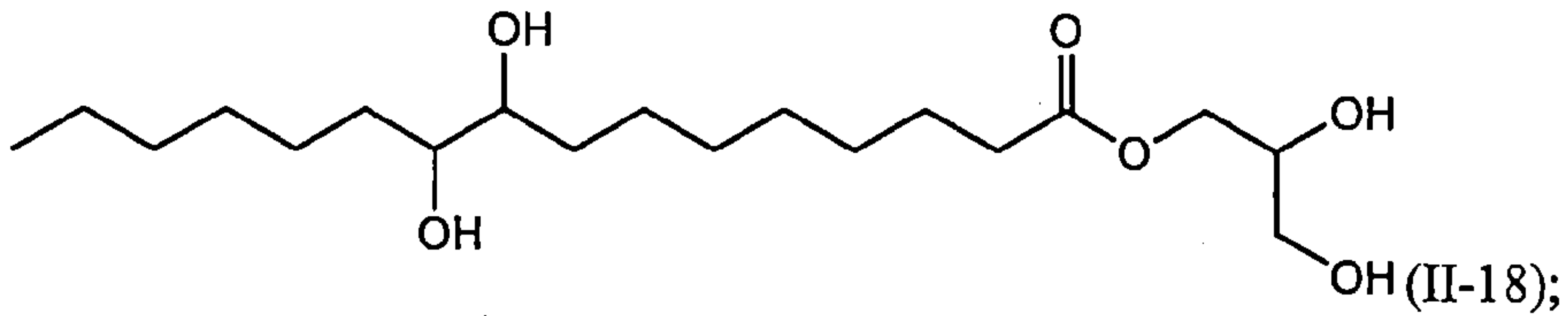
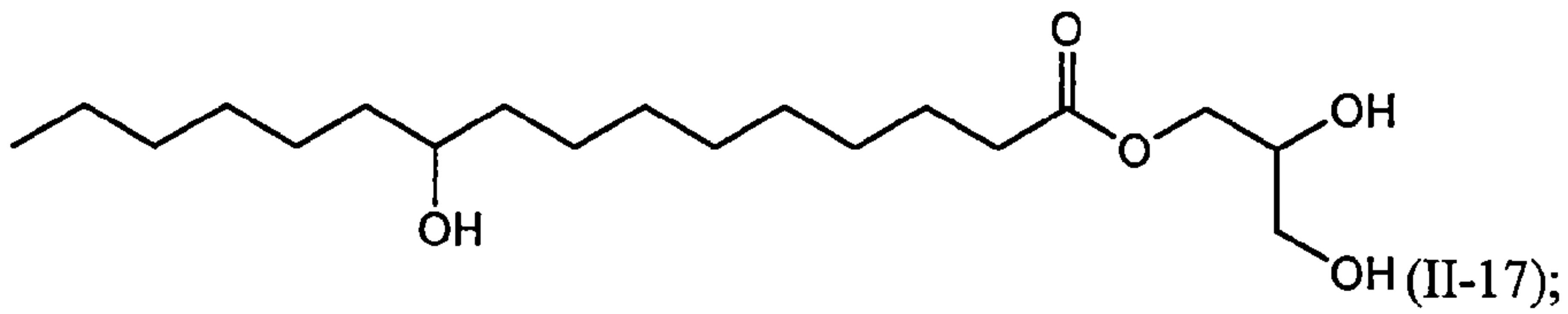
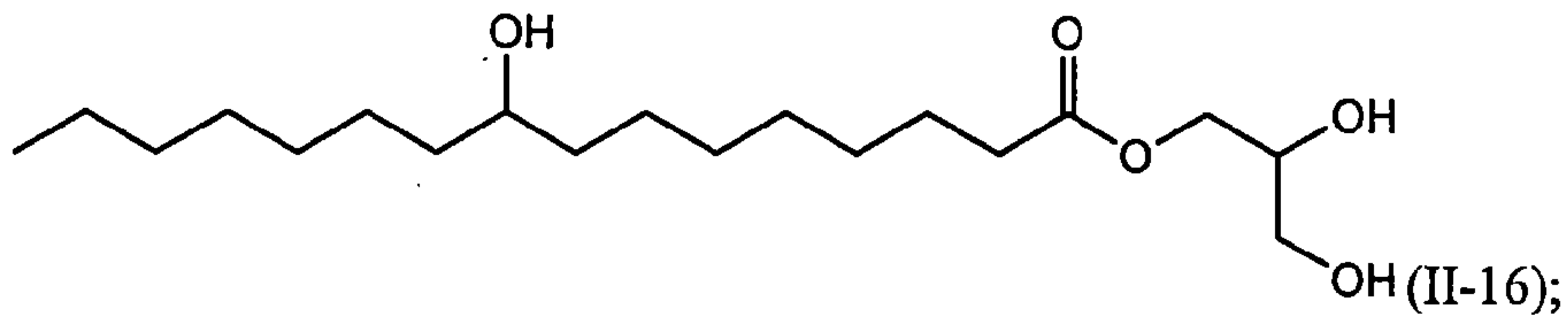
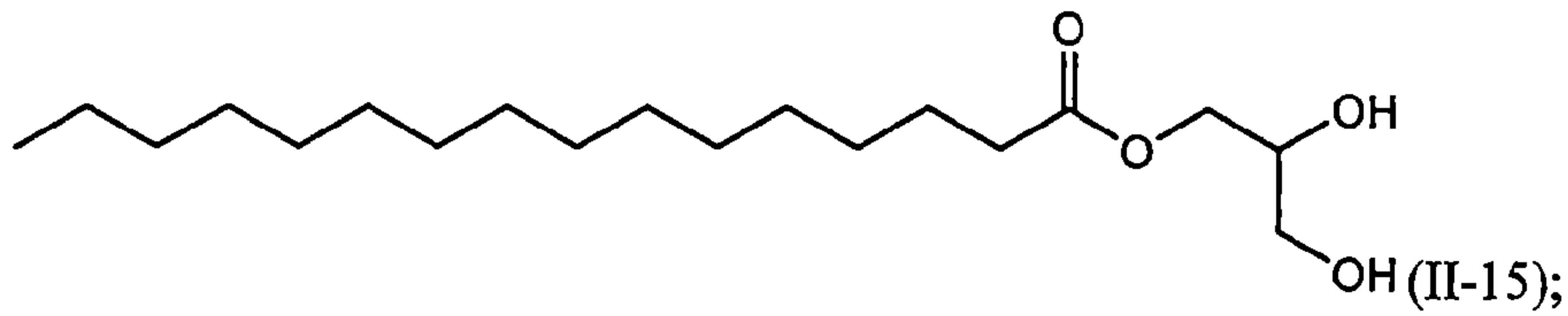
[0110] 於一或多個具體實施態樣中，該式 II 化合物可選自：

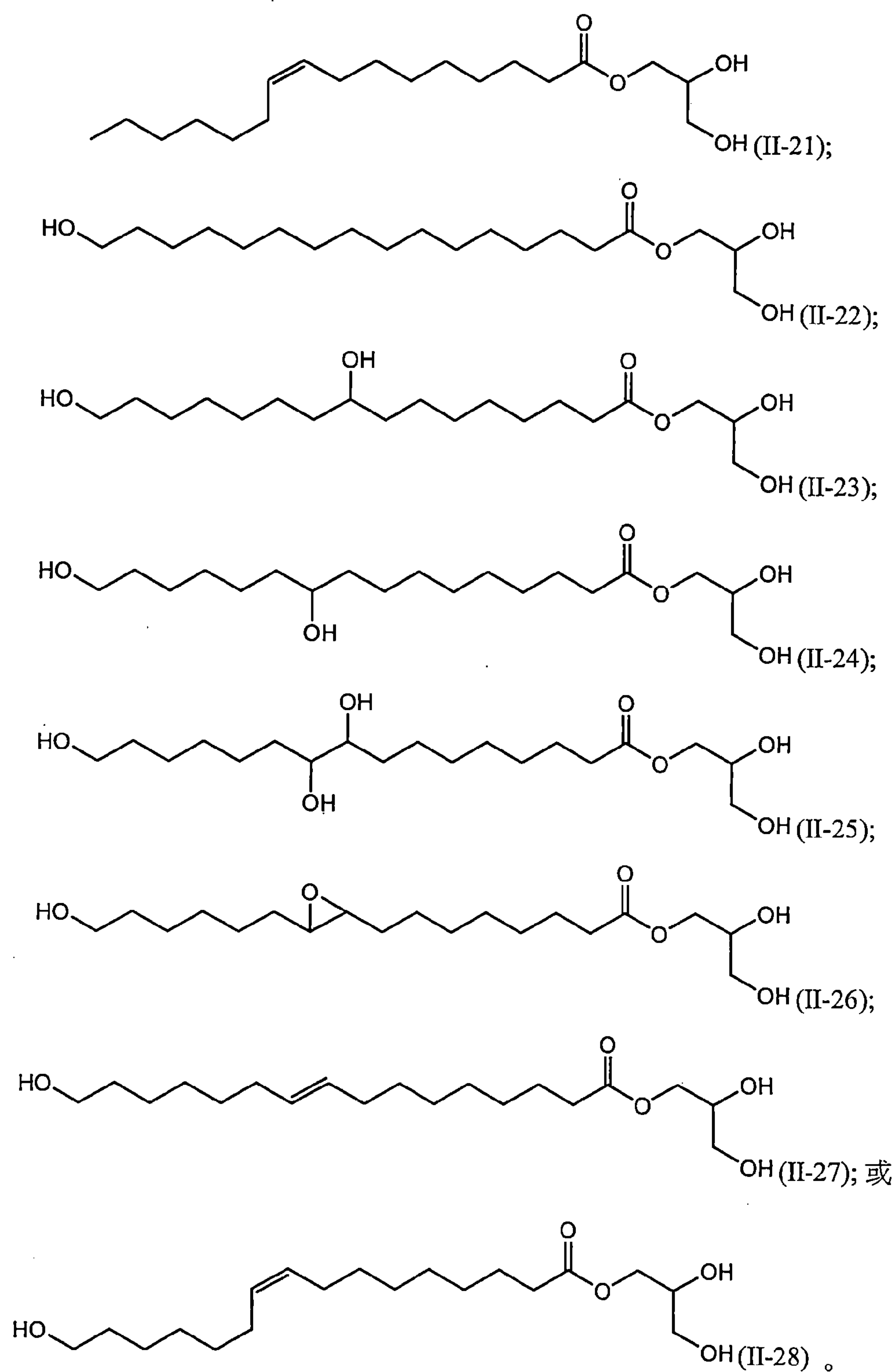






[0111] 於一或多個具體實施態樣中，該式 II 化合物可選自





[0112] 本發明揭示之化合物及組成物可在施加於基材之前溶於溶劑中。在某些具體實施態樣中，該添加劑(例如式 II 化合物)對該式 I 化合物之質量比或莫耳比是在

0.1 至 1 之範圍內，且其中該添加劑及式 I 化合物溶於溶劑中之濃度至少約 0.5 mg/mL。在某些具體實施態樣中，該組成物於溶劑中之濃度至少約 1 mg/mL。在某些具體實施態樣中，該組成物於溶劑中之濃度至少約 5 mg/mL、至少約 10 mg/mL、至少約 20 mg/mL、至少約 50 mg/mL、或至少約 100 mg/mL。在某些具體實施態樣中，該組成物於溶劑中之溶液為飽和或超飽和。在某些具體實施態樣中，組成物濃度低於在該溶液中之飽和極限。溶解可在約 0 °C 至約 40 °C 範圍內(例如在約 15 °C 至約 30 °C 範圍內)之溫度下執行。

[0113] 組成物可進一步包含選自顏料或氣味劑之額外用劑。在某些具體實施態樣中，該添加劑為式 II 化合物。

[0114] 本發明所述之化合物及組成物可用為減少(例如防止或減少)食品腐敗的用劑。例如，化合物可施加於在食品中所發現的食品表面以輔助天然角質障壁。

[0115] 在不欲受縛於任何理論的情況之下，由本發明揭示之組成物所形成的塗層可防止或抑制由基材經由蒸發穿透基材表面所產生的水損失(例如與未經塗覆農產品比較，使草莓、指橙、及鰐梨之質量損失率減少至少 20 至 30%，且藍莓至少至少 10 至 20%)，因而降低隨時間的質量損失。自該等組成物形成之塗層亦可防止經由與進入而接觸基材的氧氣反應造成的氧化。該塗層可包含式 I 化合物連同添加劑(例如式 II 化合物)。是故，因為例如食品

之化學平衡未大幅脫離恰在收取前(例如恰於食品挑選之前)之平衡，故食品或農業產品之腐壞減少。例如，在某些具體實施態樣中，本發明揭示之塗層可藉由在大氣氧與化合物之間提供障壁，以防止農業產品中自然發生的化合物氧化(例如經由環境氧)。例如，在某些具體實施態樣中，該等塗層可藉由在產品濕氣與大氣之間提供障壁以防止農業產品中水分損失。此外，自所揭示化合物形成之塗層可藉由在病原與基材之間呈現物理性障壁，以保護基材(諸如食品或農業產品)防止病原(諸如細菌、真菌或病毒)。

[0116] 會影響組成物可達成此等功能的程度(例如組成物可塗覆且/或保護基材之程度)之因子包括用以形成組成物之前驅物化合物的明確組成，以及自該組成物形成之塗層的厚度、密度、及均一度。尤其，若塗層不均勻，或包括組成物局部沉澱之區域，形成之塗層的功能性可能打折扣。

[0117] 在某些具體實施態樣中，組成物(即式 I 化合物與諸如式 II 化合物之添加劑的混合物)溶於溶劑(例如水、乙醇、或兩者之組合物)中且施加至基材表面。組成物之施加可藉數種不同方法(諸如噴灑、浸漬、及如此類者)達成。例如，新鮮食品之收成物(例如水果)可噴上包含溶劑(例如水、乙醇或兩者之混合物)及所揭示組成物的溶液。或可將收成物浸沒於包含揭示組成物之溶液中，過濾分離該食品與該溶液。

[0118] 在某些具體實施態樣中，食品之塗覆係藉食品與包含本發明揭示之組成物的溶液接觸，且使溶劑蒸發。將組成物(例如式 I 化合物與添加劑)留置於食品表面上，之後使溶劑乾燥且因此形成塗層。

[0119] 在某些具體實施態樣中，可藉機械裝置(例如以毛巾或其他吸收織物或表面的塗抹或擦拭)移除溶劑。在某些具體實施態樣中，可藉將空氣吹於經塗覆食品上而將溶劑乾燥。在某些具體實施態樣中，可藉在經塗覆食品上施加真空而將溶劑乾燥。在某些具體實施態樣中，溶劑可留待於環境條件下蒸發(即標準溫度及壓力)。當基材浸於化合物之溶液中並過濾時，過濾後留下之殘留量的本發明揭示組成物即足以塗覆該食品。

[0120] 熟習此技術者可輕易確認(例如)乾燥劑及技術界已知之其他工具是否可有效自剛經接觸之基材(例如噴灑或浸漬)移除溶劑，而不破壞塗層。

[0121] 本發明揭示之化合物及溶液可在食品收取之前或之後施加於基材(例如食品)。例如，本發明揭示之溶液可在食品仍在成長或尚未收取時(例如在選取食品之前)施加於食品。或本發明揭示之化合物可在收取後施加。例如，剛收取之水果可合併於容器(諸如籃)中，收取後的短時間內將本發明揭示之溶液施加至該水果。

[0122] 在某些具體實施態樣中，該等塗層可為人眼所不能偵測。或，可形成(例如對消費者)具有美觀視覺品質之該塗層。例如，當基材為可食性基材(諸如水果或蔬

菜)時，較佳為該塗層不改變基材表面之整體外觀，使基材更具吸引力。或該塗層可使基材更閃耀或更亮眼且因而對眼睛(例如對消費者)更具美觀性。

[0123] 如前文所述，塗層會在施加於基材時於基材表面上形成可見之沉澱物或其他可見之殘留物。在不欲受縛於任何理論下，面積大於 0.25 平方微米($0.25\mu\text{m}^2$)的可見沉澱物或其他可見殘留物可使可見光譜中之光分散劑，使底層基材中出現缺陷。是故，就特定所欲之塗層厚度而言，可選擇特定之組成物以及施加塗層方法，使得形成之塗層基本上為透明且基本上不含大於 $0.25\mu\text{m}^2$ 面積的可見殘留物。在某些具體實施態樣中，該等塗層基本上不含任何來自式 I 化合物及/或添加劑形成的可見殘留物。在某些具體實施態樣中，可見殘留物小於 $0.25\mu\text{m}^2$ 面積(例如，小於 $0.2\mu\text{m}^2$ 、小於 $0.15\mu\text{m}^2$ 、或小於 $0.1\mu\text{m}^2$)。此外，面積大於 $0.25\mu\text{m}^2$ 之可見殘留物會破壞塗層，使得某些具體實施態樣中之基材有些部分未完全覆蓋，因此未能完全保護。此會造成水分損失(例如)且加速腐壞。

[0124] 在某些具體實施態樣中，可形成塗層以刻意改變基材物理性外觀，例如使可使基材更閃耀或更亮眼且因而對眼睛(例如對消費者)更具美觀性，或具有天然蠟外觀，諸如新採之藍莓的繁盛。此等情況下，較佳係塗層可包括面積大於 $0.25\mu\text{m}^2$ 之可見殘留物。在該等具體實施態樣中，較佳係表面上面積大於 $0.25\mu\text{m}^2$ 之可見殘留物的面積密度相對小，以改善基材物理性外觀，而基本上不降低

塗層品質。例如，塗層可包括至少 10 個面積大於 $0.25\mu\text{m}^2$ 的個別可見殘留物/基材表面平方厘米數。

[0125] 可施加一厚度之保護性塗層，使其基材隨時間之質量損失百分比較不具塗層的對照樣品降低。在某些實作中，保護性塗層具有約 0.1 微米之平均厚度。在某些具體實施態樣中，該塗層之平均厚度可為至少 0.15 微米、至少 0.2 微米、或至少 0.25 微米。在某些具體實施態樣中，該塗層具有約 0.1 微米之最小厚度。在某些具體實施態樣中，該塗層可基本上無缺陷，同時亦具有約 0.4 微米或更大之平均厚度。

[0126] 本發明所述之保護性塗層亦可形成得基本上較習用可食性塗層(例如蠟塗層)薄，同時仍使經塗覆農產品(或其他易腐基材)之質量損失率實質降低。例如，在某些具體實施態樣中，藉本發明所述方法形成於農產品上之塗層可小於 3 微米厚、小於 2 微米厚、小於 1.5 微米厚、介於 0.1 及 3 微米之間厚、或介於 0.05 及 2 微米之間厚，且可同時使農產品質量損失率降低(與同樣成熟狀態的相似未經塗覆農產品比較)至少 5%、至少 10%、至少 15%、至少 20%、至少 25%、至少 30%、至少 35%、或至少 40%。

[0127] 保護性塗層亦可充分光學透明，以防止塗層被人眼偵測出來。例如，塗層對可見光範圍內之光，諸如陽光(即波長介於 400 奈米及 700 奈米之間的陽光光譜部分)，可具有至少 60% (例如，約 60%、至少 65%、至少

70%、至少 80%、至少 85%、至少 90%、至少 95%、約 99%或約 100%)的透光度。本發明所使用之「透光度」定義為穿透光能對入射光能之比。本發明所使用之「平均透光度」意指透光度在整個塗層面積的平均值。在某些具體實施態樣中，整體塗層可在所有區域中皆對可見光範圍之光具有至少 60%之透光度(例如，約 60%、至少 65%、至少 70%、至少 80%、至少 85%、至少 90%、至少 95%、約 99%或約 100%)。因為透光度一般隨塗層厚度降低，故塗層可製得薄至容許可見光有充足之透光度，同時仍厚至足以作為質量/水分損失之障壁，如前文所述。例如，保護性塗層平均厚度小於 2 微米、小於 1.5 微米、小於 1 微米、或小於 0.5 微米。

[0128] 式 I 化合物及/或式 II 化合物可藉以下合成流程圖及實施例所列之有機合成界已知方法製備。以下所述流程圖中，已知根據一般原理或化學視需要採用敏感性或反應性基團用的保護基。保護基是根據有機合成標準方法(T. W. Greene and P. G. M. Wuts, "Protective Groups in Organic Synthesis", Third edition, Wiley, New York 1999)操作。此等基團在化合物合成的便利階段使用熟習此技術者所顯而易知的方法移除。選擇方法以及反應條件及其執行順序應與式 I 化合物製備相符。

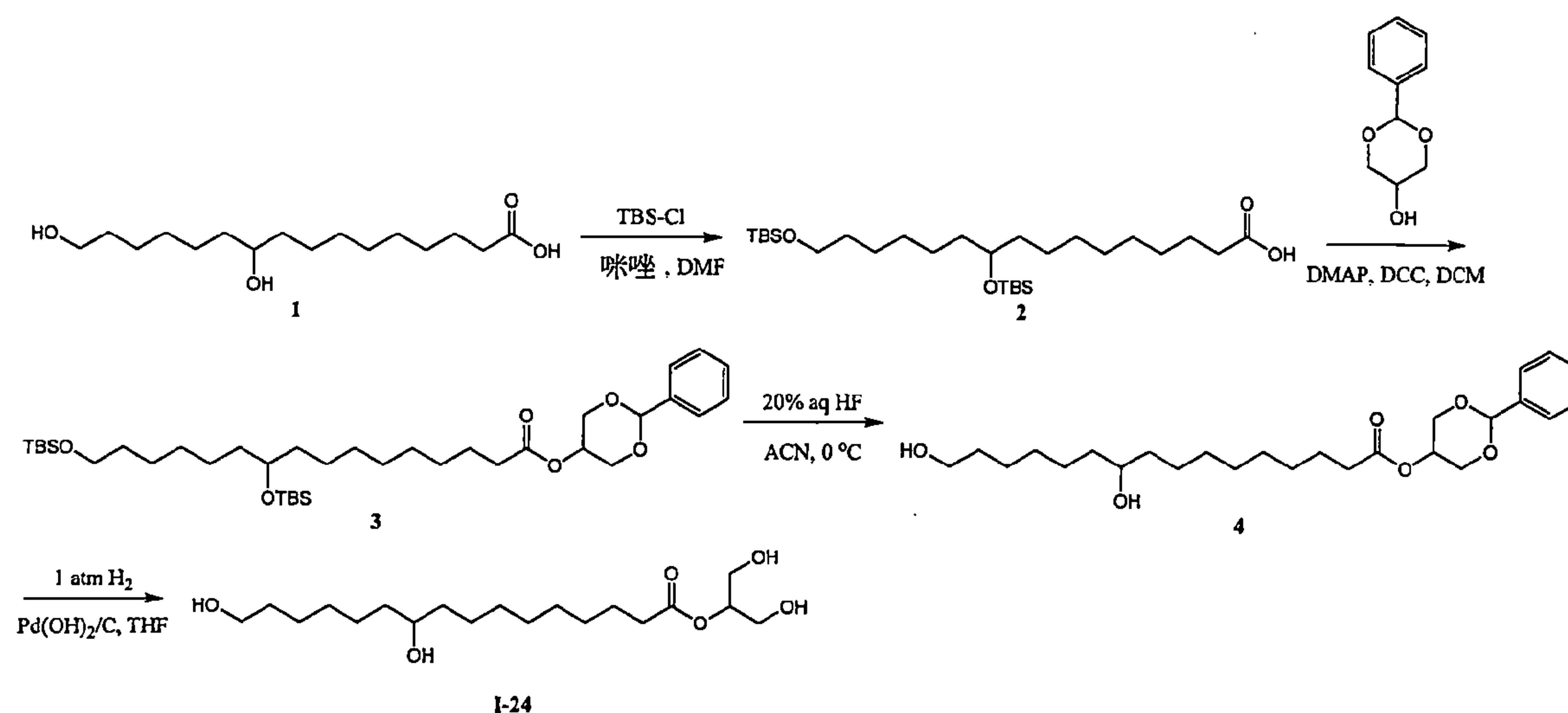
[0129] 熟習此技術者可認知式 I 及/或式 II 化合物是否存在立體中心。是故，本發明揭示包括可能之立體異構物(除非合成另有說明)且不僅包括消旋化合物，亦包括個

別鏡像異構物及/或非鏡像異構物。當化合物被指稱為單一鏡像異構物或非鏡像異構物時，其可藉立體專一性合成或藉離析最終產物或任何便利之中間物而製得。最終產物、中間物、或起始物質之離析可藉技術界已知之任何適當方法進行。參見例如 (“Stereochemistry of Organic Compounds” 的 E. L. Eliel, S. H. Wilen, and L. N. Mander (Wiley-Interscience, 1994).

[0130] 本發明所述化合物可自市售起始物質製得或可使用已知之有機、無機、及/或酶催方法合成。

[0131] 在某些具體實施態樣中，式 I 化合物可根據流程圖 1 自式 III 化合物(其中式 III 係前文定義之化合物)製備。

流程圖 1 自 10,16-二羥基棕櫚酸製備 2-甘油基-10,16-二羥基棕櫚酸酯



[0132] 如流程圖 1 所示，式 I 之甘油酯化合物(例如 I-24)可藉由保護可能存在於該酸(例如式 III)中之任一羥基而自對應之酸製備。如前流程圖 1 所示，羥基可使用技

術界已知之任何適當之羥基保護基加以保護，例如-TBS (第三丁基-二甲基矽烷基)保護基。經適當保護之酸以經適當保護之甘油衍生物(例如 2-苯基-1,3-二噁烷-5-醇)酯化可在 DMAP 及 DCC 存在下藉攪拌達成。矽烷基保護基之脫保護可使用諸如氫氟酸或氟化四丁基銨(TBAF)之適當用劑達成。最後，甘油基可使用標準條件(例如氫化或以酸處理)以脫保護。

[0133] 熟習此技術者瞭解本發明所列之化學合成方法可視需要調整。例如，熟習此技術者會瞭解可使用其他保護基來保護(例如)醇基。

[0134] 在某些具體實施態樣中，式 III 化合物為酸，且轉化步驟係包含將式 III 之酸酯化。在某些具體實施態樣中，式 III 化合物為酯，且轉化步驟係包含將式 III 之酯轉酯化。在某些具體實施態樣中，式 III 化合物為醯胺，且轉化步驟係包含將式 III 之醯胺轉酯化。在某些具體實施態樣中，該轉化步驟包含以適當之醇及鹼或酸處理式 III 化合物。在某些具體實施態樣中，該鹼係為氫氧化鈉、氫氧化鋰、氫氧化鉀、碳酸鈉、碳酸鋰、或碳酸鉀。在某些具體實施態樣中，將式 III 化合物轉化成式 II 化合物之步驟包含以酶處理式 III 化合物。

[0135] 在某些具體實施態樣中，組成物之形成及後續塗層之形成係由多方進行。例如，適用於本發明所述組成物的化合物之供應商或製造商可形成包含溶於溶劑中之化合物的溶液且提供(例如供應或販售)該溶液至農產品之

種植者或經銷者。該種植者或經銷者隨後可將溶液施加於農產品，例如藉由將農產品浸入溶液中，將溶液噴灑於農產品上，或將溶液刷塗於收成農產品上。該種植者或經銷者隨後可使組成物在農產品表面上再次固化以形成塗層，例如將農產品置於乾燥架上並使溶劑蒸發(或將農產品吹乾)，藉以使組成物固化且在農產品上形成塗層。即，在將溶液施加至農產品之後，可移除溶劑以使組成物沉澱在農產品上。另一實例是適於本發明所述組成物的化合物之供應商或製造商可形成該等化合物的固體混合物(例如粉末形式)且將該固體混合物提供(例如供應或販售)至農產品的種植者或經銷者。該種植者或經銷者隨後可該固體混合物溶解以形成溶液，並將溶液施加於農產品，例如藉由將農產品浸入溶液中，將溶液噴灑於農產品上，或將溶液刷塗於農產品上。該種植者或經銷者隨後可使組成物在農產品表面上再次固化以形成塗層，例如將農產品置於乾燥架上並使溶劑蒸發(或將農產品吹乾)，藉以使組成物固化且在農產品上形成塗層。

[0136] 在某些涉及多方的情況下，第一方(例如形成固體組成物及/或溶液之組份)可能隨意提供有關如何自固體組成物形成溶液、如何處理農產品或其他基材、及/或如何移除欲移除的溶劑及形成塗層的指示或建議。該等指示可例如以書寫或經口形式提供，且可指示下列各項中之一或多項：(i)固體組成物要溶於溶劑且隨之施加於基材；(ii)適於溶解該固體組成物的溶劑，以及溶於溶劑中之固

體組成物的適當濃度；(iii)將溶液施加至基材的適當程序；及/或(iv)適於移除(例如蒸發)溶劑且/或在基材表面上形成塗層的程序。雖然該等指示或建議可由第一方直接提供於該固體組成物或溶液(例如在儲存該等固體組成物之包裝上)，但該等指示或建議可以個別提供，例如由第一方所擁有或控制之網站，或由第一方提供或代表第一方的廣告或販行銷材料。

[0137] 就前文而言，確認在某些情況下，一方形成且/或提供本發明所述之一或多個具體實施態樣的固體組成物及/或溶液(即第一方)可不直接施加該組成物/溶液至該基材以形成塗層，但可代之以引導(例如指示或要求)第二方(或第三方)施加該組成物/溶液於基材且/或形成塗層。即，即使第一方未將溶液施加至基材表面，但第一方仍可使溶液被施加至基材表面，例如藉由提供前述之指示或建議。相同地，第一方亦可使溶劑被移除且/或使組成物於該表面上再度固化，例如藉由將指示或建議提供至用以移除該等(例如蒸發)溶劑且/或使組成物在該表面上再固化，以形成塗層。是故，如本發明所使用，將組成物施加至基材表面的作用亦可包括針對或指導另一方將組成物或溶液施加至基材表面，或使組成物或溶液施加至基材表面。此外，本發明所使用之使組成物在基材表面上再次固化以形成塗層的作用亦可包括將另一方引導或指示至如何使組成物在基材表面上再次固化以塗層。

實施例

[0138] 藉由以下合成及使用實施例進一步說明揭示內容，其中本揭示內容在範圍及精神上皆不受限於此處所述之特定程序。應瞭解實施例僅供以說明特定具體實施態樣，而不限制揭示內容之範圍。另外應瞭解，可在不脫離本揭示內容及/或所附申請專利範圍之精神的情況下，使各種其他具體實施態樣、修改、及其等效果對熟習此技術者成為顯而易見。

[0139] 所有試劑及溶劑皆購得且在不進一步純化下使用，除非有說明。棕櫚酸(98%)購自 Sigma-Aldrich。p-TsOH 及 MTBE 購自 Alfa-Aesar。甲苯、Et₂O 及 EtOAc 購自 VDR。Lipozyme[®] TL IM 脂酶購自 Novozymes。10 wt% Pd/C 購自 Strem Chemicals 且以購得之形式使用。所有反應皆在空氣氛圍下使用未乾燥之溶劑進行，除非另有陳述。產率意指層析且光譜(¹H NMR)均一之材料，除非另有陳述。藉由在 0.25 mm E. Merck 矽膠板(60F-254)上使用 UV 光作為顯現劑且以茴香醛、鉬酸銻銨、或鹼性過錳酸鉀水溶液(KMnO₄)及熱作為顯影劑進行的薄層層析(TLC)偵測反應。NMR 光譜記載於 Bruker Avance 500 MHz 及/或 Varian VNMRs 600 MHz 設備上且使用殘留非氘化溶劑作為內參考物校正(CHCl₃ at 7.26 ppm ¹H NMR, 77.16 ppm ¹³C NMR)。使用以下縮寫(或其組合)說明多重線：s = 單重線，d = 雙重線，t = 三重線，q = 四重線，m = 多重線，br = 寬峰。質譜(MS)藉電噴射游離化(ESI)或場解吸

(FD)記載於位在 UC Santa Barbara 質譜設備上的飛行時間質譜儀上。根據 Nemoto 等人(J. Org. Chem., 1992, 57, p. 435.)方法合成 1,3-雙(苄氧基)丙-2-醇。

[0140] 以下實施例及整體說明書使用下列縮寫：

DCC=N,N'-二環己基-碳二亞胺

DCM=二氯甲烷

DMAP：二甲基胺基吡啶

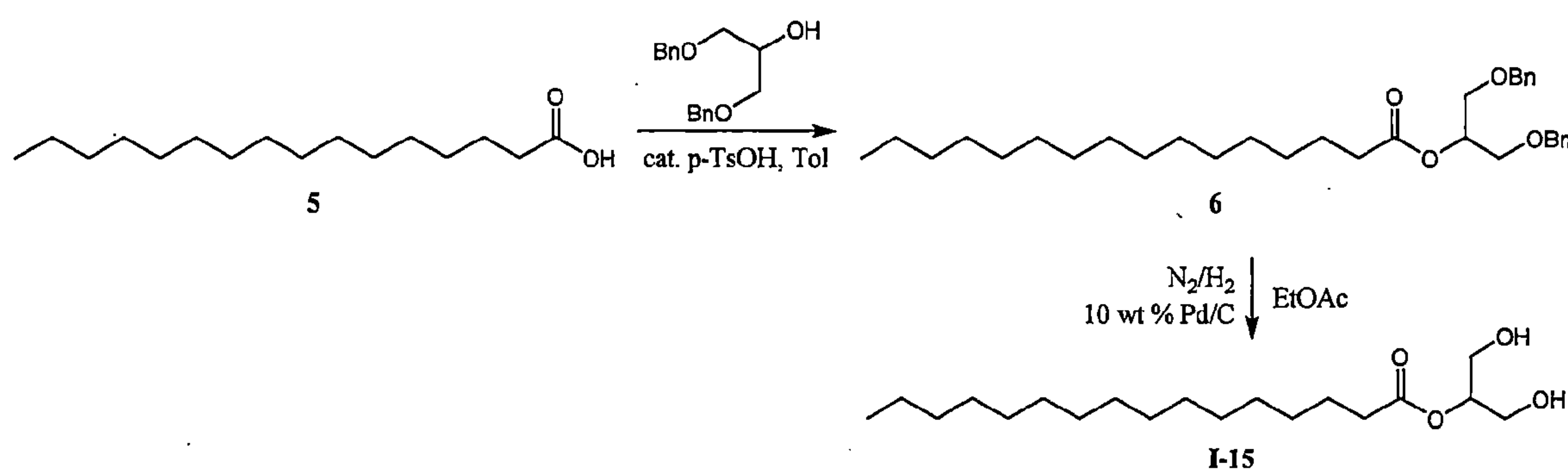
DMF=N,N-二甲基甲醯胺

MBTE = ^tBME = 第三丁基甲醚

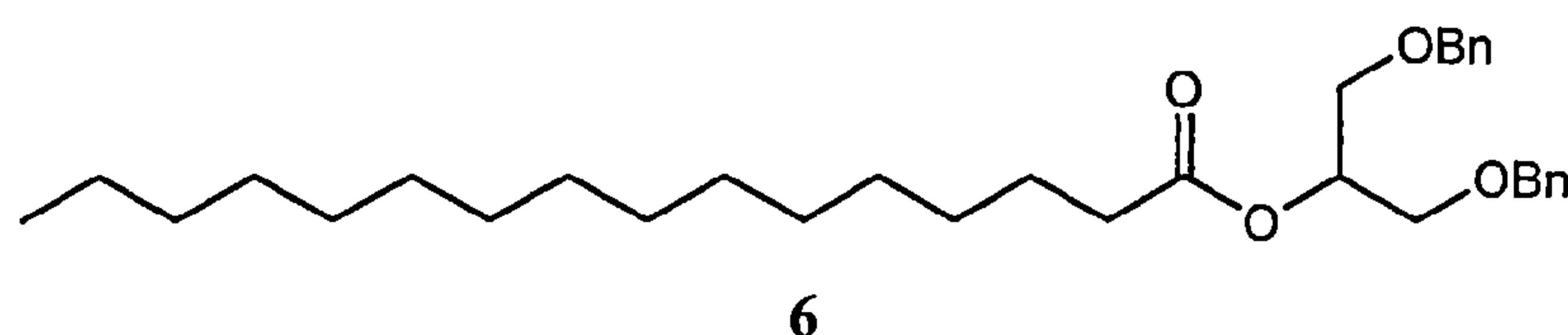
p-TsOH = 對甲苯磺酸

TBS = TBDPS = 第三丁基二甲基矽烷基

實施例 1：棕櫚酸 1,3-二羥基丙-2-酯(3)之合成



步驟 1. 棕櫚酸 1,3-雙(苄基氧基)丙-2-酯(6)



[0141] 將 70.62 g (275.34 毫莫耳)之棕櫚酸(5)、5.24 g (27.54 毫莫耳)之 p-TsOH、75 g (275.34 毫莫耳)之 1,3-雙(苄氧基)丙-2-醇、及 622 mL 甲苯置入裝有塗覆鐵氟龍

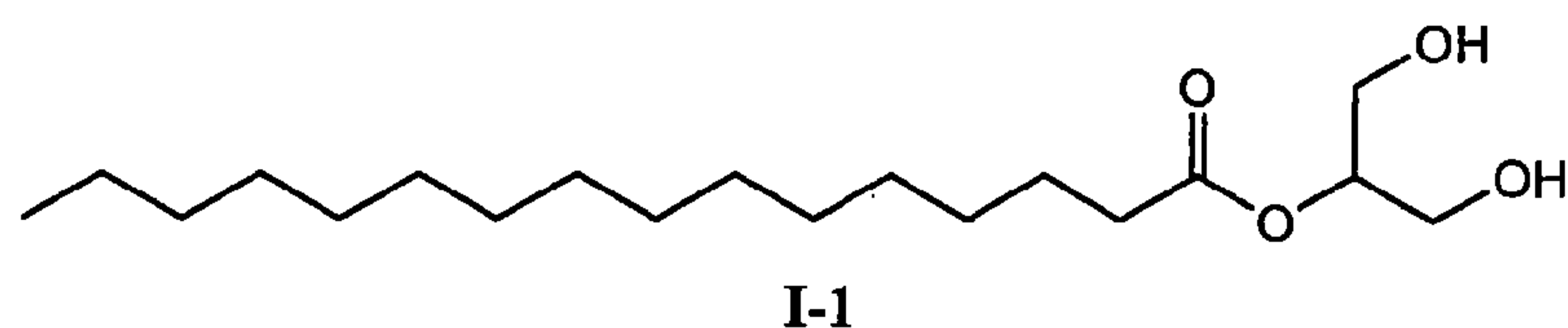
之磁性攪拌棒的圓底燒瓶內。在燒瓶上接上 Dean-Stark 頭及冷凝器，開始 N_2 正流。燒瓶於加熱罩中加熱至回流，此時反應混合物瀟烈攪動直至 Dean-Stark 頭中所收集的水量 (~5 mL) 顯示完全酯轉化 (~ 8 hr)。使燒瓶冷卻至室溫，將反應混合物倒入含有 75 mL 之 Na_2CO_3 飽和水溶液及 75 mL 鹽水的分液漏斗中。收集甲苯餾分且水層以 125 mL 之 Et_2O 萃取。結合有機層並以 100 mL 鹽水洗滌， $MgSO_4$ 乾燥、過濾並於真空中濃縮。粗製無色油在高度真空下乾燥產生 (135.6 g, 265.49 毫莫耳，粗產率 = 96.4%) 棕櫚酸 1,3-雙(苄氧基)丙-2-酯(6)。

HRMS (ESI-TOF) (m/z): $C_{33}H_{50}O_4Na$, $[M+Na]^+$ 計算值 533.3607; 實驗值 533.3588;

^1H NMR (600 MHz, $CDCl_3$): δ 7.41 – 7.28 (m, 10H), 5.28 (p, J = 5.0 Hz, 1H), 4.59 (d, J = 12.1 Hz, 2H), 4.54 (d, J = 12.1 Hz, 2H), 3.68 (d, J = 5.2 Hz, 4H), 2.37 (t, J = 7.5 Hz, 2H), 1.66 (p, J = 7.4 Hz, 2H), 1.41 – 1.15 (m, 24H), 0.92 (t, J = 7.0 Hz, 3H) ppm.

^{13}C NMR (151 MHz, $CDCl_3$): δ 173.37, 138.09, 128.43, 127.72, 127.66, 73.31, 71.30, 68.81, 34.53, 32.03, 29.80, 29.79, 29.76, 29.72, 29.57, 29.47, 29.40, 29.20, 25.10, 22.79, 14.23 ppm.

步驟 2. 棕櫚酸 1,3-二羥基丙-2-酯(I-1)



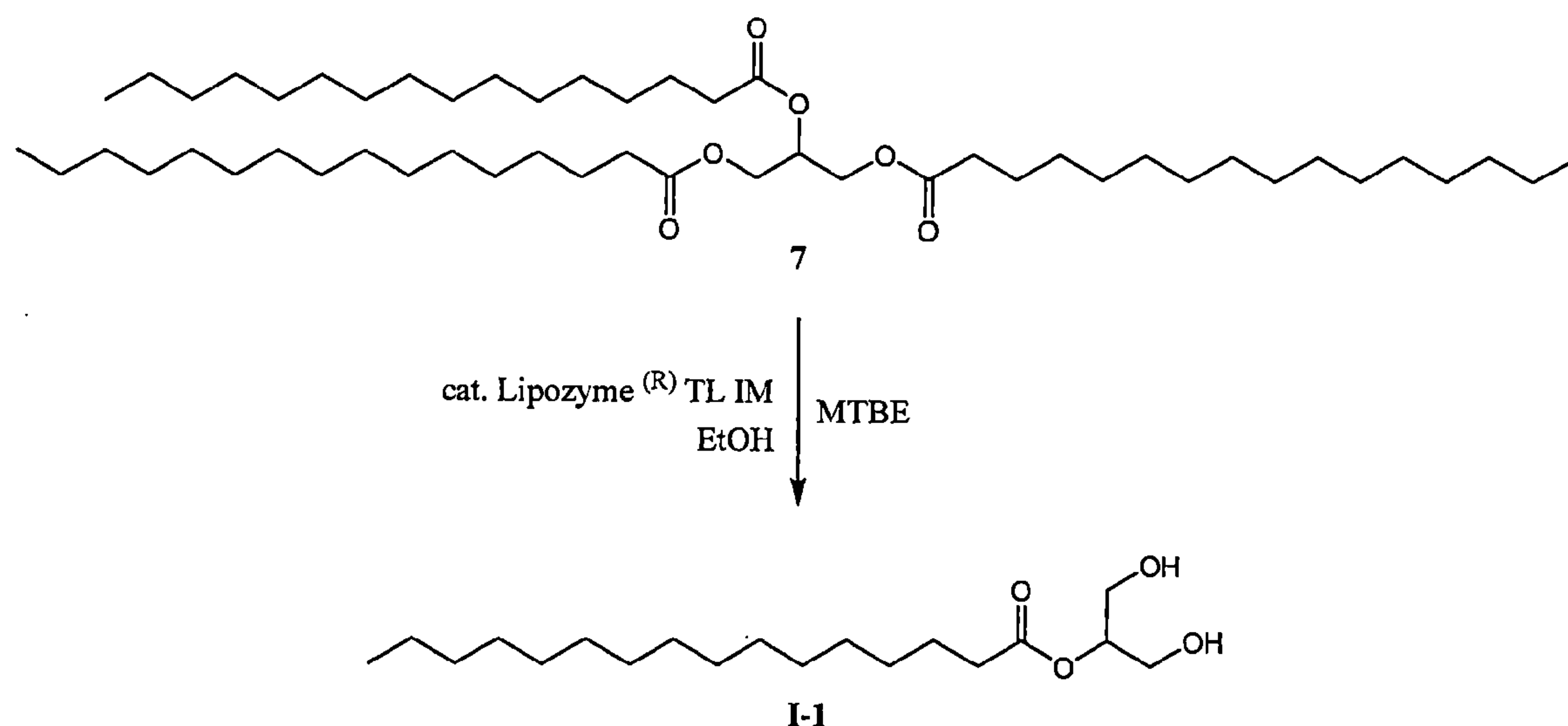
[0142] 將 7.66 g (15.00 毫莫耳)之棕櫚酸 1,3-雙(苄氧基)丙-2-酯 (6)、79.8 mg (0.75 毫莫耳)之 10 wt% Pd/C 及 100 mL EtOAc 送至裝有塗覆鐵氟龍之磁性攪拌棒的三頸圓底燒瓶內。連接附接有填裝油之發泡器的冷指，並將連接至 1:4 H₂/N₂ 混合物氣槽的冒泡石固定於燒瓶。H₂/N₂ 在 1.2 LPM 冒泡送入燒瓶內，直至藉 TLC 測定時起始物質及單-脫保護之基材兩者皆消失(~ 60 min)。一旦完成，反應混合物經矽鈣石柱塞過濾，隨後以 100 mL EtOAc 洗滌。將濾液置入 4℃ 冷藏室中 24 hr。自濾液濾出沉澱物(白色及透明針狀物)，於高度真空下乾燥產生(2.124 g, 6.427 毫莫耳，產率 = 42.8%)之棕櫚酸 1,3-二羥基丙-2-酯。

HRMS (FD-TOF) (m/z) : C₁₉H₃₈O₄ 計算值，330.2770；實驗值，330.2757；

¹H NMR (600 MHz, CDCl₃): δ 4.93 (p, J = 4.7 Hz, 1H), 3.84 (t, J = 5.0 Hz, 4H), 2.37 (t, J = 7.6 Hz, 2H), 2.03 (t, J = 6.0 Hz, 2H), 1.64 (p, J = 7.6 Hz, 2H), 1.38 – 1.17 (m, 26H), 0.88 (t, J = 7.0 Hz, 3H) ppm.

¹³C NMR (151 MHz, CDCl₃): δ 174.22, 75.21, 62.73, 34.51, 32.08, 29.84, 29.83, 29.81, 29.80, 29.75, 29.61, 29.51, 29.41, 29.26, 25.13, 22.85, 14.27 ppm.

實施例 2：藉由酶催化的棕櫚酸 1,3-二羥基丙-2-酯之合成



[0143] 3.66 g (4.50 毫莫耳)之三棕櫚酯(7)、7.26 mg 之 Lipozyme® TL-IM lipase、2.65 mL 之 EtOH、及 363 mL 之 MTBE 送至裝有塗覆鐵氟龍之磁性攪拌棒的圓底燒瓶。反應混合物於室溫攪拌 15 min、過濾、並於真空中濃縮。在粗產物中添加 15 mL 己烷，產物/己烷混合物在 4℃ 冷藏室儲存 24 hr。粗製混合物經過濾、以 30 mL 冷己烷洗滌，於高度真空下乾燥產生 1.256 g (3.8 毫莫耳，產率 = 84.4%)棕櫚酸 1,3-二羥基丙-2-酯(I-1)。(註：產率是來自棕櫚酸 1,3-二羥基丙-2-酯之總質量計，但其含有 12.16 莫耳% (20 wt%)之棕櫚酸二醯基甘油酯)。

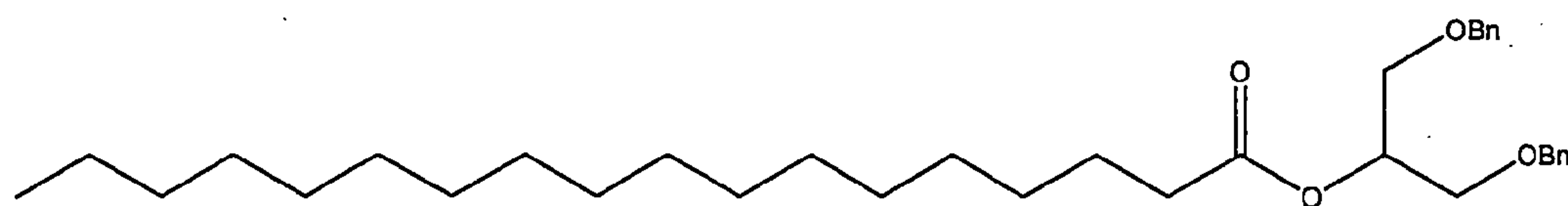
HRMS (FD-TOF) (m/z) : C₁₉H₃₈O₄ 計算值，330.2770；
實驗值，330.2757；

¹H NMR (600 MHz, CDCl₃): δ 4.93 (p, J = 4.7 Hz, 1H), 3.84 (t, J = 5.0 Hz, 4H), 2.37 (t, J = 7.6 Hz,

2H), 2.03 (t, $J = 6.0$ Hz, 2H), 1.64 (p, $J = 7.6$ Hz, 2H), 1.38 – 1.17 (m, 26H), 0.88 (t, $J = 7.0$ Hz, 3H) ppm.

^{13}C NMR (151 MHz, CDCl_3): δ 174.22, 75.21, 62.73, 34.51, 32.08, 29.84, 29.83, 29.81, 29.80, 29.75, 29.61, 29.51, 29.41, 29.26, 25.13, 22.85, 14.27 ppm.

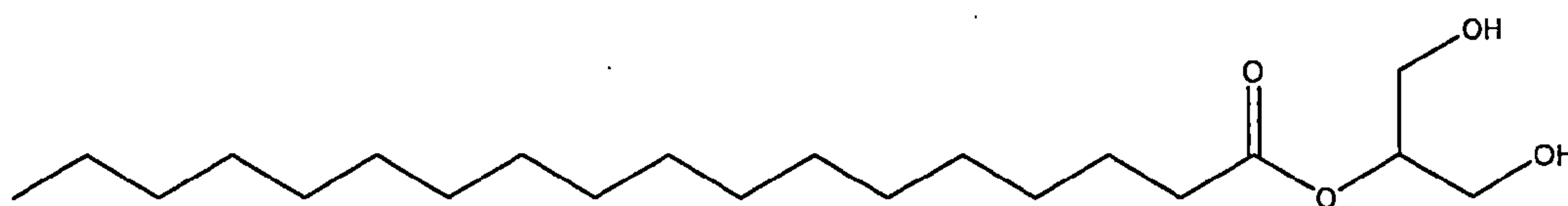
實施例 3：十八烷酸 1,3-二羥基丙-2-酯(3)之合成



[0144] 將 28.45 g (100 毫莫耳)之硬脂酸、0.95 g (5 毫莫耳)之 $p\text{-TsOH}$ 、75 g (275.34 毫莫耳)之 1,3-雙(苄氧基)丙-2-醇、及 200 mL 甲苯置入裝有塗覆鐵氟龍之磁性攪拌棒的圓底燒瓶內。在燒瓶上接上 Dean-Stark 頭及冷凝器，開始 N_2 正流。燒瓶於油浴中加熱至回流，此時反應混合物瀉烈攪動直至 Dean-Stark 頭中所收集的水量(~1.8 mL)顯示完全酯轉化(~ 16 hr)。使燒瓶冷卻至室溫且溶液以 100 mL 己烷稀釋。將反應混合物倒入裝有 50 mL Na_2CO_3 飽和水溶解的分液漏斗中。收集有機溶離份且水層以每份 50 mL 的己烷萃取。結合有機層並以 100 mL 鹽水洗滌， MgSO_4 乾燥、過濾並於真空中濃縮。粗製無色油藉選擇性液體-液體萃取使用己烷及乙腈進一步純化，產物再次於真空中濃縮，產生(43.96 g, 81.60 毫莫耳，產率

= 81.6%)之硬脂酸 1,3-雙(苄氧基)丙基-2-酯。

^1H NMR (600 MHz, CDCl_3): δ 7.36 – 7.27 (m, 10H), 5.23 (p, J = 5.0 Hz, 1H), 4.55 (d, J = 12.0 Hz, 2H), 4.51 (d, J = 12.1 Hz, 2H), 3.65 (d, J = 5.0 Hz, 4H), 2.33 (t, J = 7.5 Hz, 2H), 1.62 (p, J = 7.4 Hz, 2H), 1.35 – 1.22 (m, 25H), 0.88 (t, J = 6.9 Hz, 3H) ppm.



[0145] 將 6.73 g (12.50 毫莫耳)之硬脂酸 1,3-雙(苄氧基)丙-2-酯、439 mg (0.625 毫莫耳)之 20 wt% $\text{Pd}(\text{OH})_2/\text{C}$ 及 125 mL EtOAc 送至裝有塗覆鐵氟龍之磁性攪拌棒的三頸圓底燒瓶內。連接附接有填裝油之發泡器的冷指，並將連接至 1:4 H_2/N_2 混合物氣槽的冒泡石固定於燒瓶。 H_2/N_2 在 1.2 LPM 冒泡送入燒瓶內，直至藉 TLC 測定時起始物質及單-脫保護之基材兩者皆消失(~ 120 min)。一旦完成，反應混合物經矽鈣石柱塞過濾，隨後以 150 mL EtOAc 洗滌。將濾液置入 4°C 冷藏室中 48 hr。自濾液濾出沉澱物(白色及透明針狀物)，於高度真空下乾燥產生(2.12 g, 5.91 毫莫耳，產率 = 47.3%)之硬脂酸 1,3-二羥基丙-2-酯。

LRMS (ESI+) (m/z) : $\text{C}_{21}\text{H}_{43}\text{O}_4$ $[\text{M}+\text{H}]^+$ 計算值，359.32；實驗值 359.47；

^1H NMR (600 MHz, CDCl_3): δ 4.92 (p, J = 4.7 Hz,

1H), 3.88 – 3.78 (m, 4H), 2.40 – 2.34 (m, 2H), 2.09 (t, J = 6.2 Hz, 2H), 1.64 (p, J = 7.3 Hz, 2H), 1.25 (s, 25H), 0.88 (t, J = 7.0 Hz, 3H) ppm.

¹³C NMR (151 MHz, CDCl₃): δ 174.32, 75.20, 62.63, 34.57, 32.14, 29.91, 29.89, 29.87, 29.82, 29.68, 29.57, 29.47, 29.33, 25.17, 22.90, 14.32 ppm.

[0146] 圖 2 至 18 說明以本發明所述組成物塗覆各種可食性基材的效果。為形成塗層，組成物之固體混合物先完全溶於乙醇中，濃度 10 mg/mL (除非陳述不同濃度)以形成溶液。隨後藉噴灑或浸塗將溶液施加於基材，如以下針對各基材所詳述。基材隨後在環境條件(溫度範圍 23 °C 至 27 °C，濕度範圍 40%至 55%)下在乾燥架上乾燥，直至蒸發所有溶劑，而在基材上形成塗層。形成塗層具有介於約 0.5μm 至 1μm 範圍內之厚度。所述之所有混合物中，PA 購自 Sigma Aldrich，PA-1G 購自 Tokyo Chemical Industry Co，PA-2G 根據前述實施例 1 之方法製備，SA 購自 Sigma Aldrich，SA-1G 購自 Alfa Aesar，SA-2G 根據前述實施例 3 之方法製備，MA 購自 Sigma Aldrich，MA-1G 購自 Tokyo Chemical Industry Co，OA 購自 Sigma Aldrich，且 EtPA 購自 Sigma Aldrich。

實施例 3 – 包含 1-及 2-單鹽基甘油酯的組成物對檸檬的功效

[0147] 圖 2 顯示在 3 週期間觀察到的檸檬隨時間質

量損失的效果，觀察未經塗覆之檸檬及塗覆本發明所述組成物之檸檬兩者。該組成物包括 PA-2G (式 I 化合物)及 PA-1G (添加劑)。PA-1G 對 PA-2G 之質量比及莫耳比為約 0.33 (即莫耳比約 25:75)。根據前述實施例 1 之方法製劑 PA-2G。組成物於 10 mg/mL 濃度下溶於乙醇中以形成溶液，將溶液施加至檸檬表面上以形成塗層。

[0148] 為了形成塗層，將檸檬置入袋中，將含有組成物之溶液倒入袋中。隨後將袋子密封，輕輕攪動直至各檸檬之整體表面全者潤濕。隨之自袋中取出檸檬，在約 23°C 至 27 °C 範圍內之溫度及在約 40%至 55%範圍內的濕度，在環境室內條件下於乾燥架上乾燥。經塗覆之檸檬上未觀察到可見殘留物或其他可見之沉澱物。

[0149] 在測定檸檬質量損失的整段時間內，將檸檬保持在此等相同溫度及濕度條件下。202 為在挑出後未經塗覆檸檬的即時(第 1 日)高解析度相片，且 204 為在挑出後且於同一日塗覆的檸檬之高解析度相片。212 及 214 個別為在相片 202 及 204 之後第 22、21 日拍攝的未經塗覆及經塗覆檸檬相片。為了更充分觀察剖面積損失(與質量損失直接相關)，在 212 周圍顯示第 1 日未經處理檸檬輪廓的框線 222，在 214 周圍顯示第 1 日未經處理檸檬輪廓的框線 224。經塗覆檸檬具有較原始面積之 90%大的剖面積(即大於其原始面積的 92%)，而未經塗覆檸檬具有小於其原始面積之 80%的剖面積(即約其原始面積的 78%)。

[0150] 圖 3 顯示經塗覆(302)及未經塗覆(304)兩檸檬

的圖示，顯示剖面積隨 20 日週期之時間而減小。詳言之，每一日皆取得每一檸檬的高解析度影像，使用影像處理軟體分析(如圖 2)，決定特定日之剖面積對檸檬起始剖面積的比值。如圖 3 所示，在 20 日後，經塗覆之檸檬具有比其原始面積的 90%大之剖面積(事實上大於其原始面積的 92%)，而未經塗覆之檸檬具有較其原始面積的 80%小之剖面積。

實施例 4 - 包含 1-及 2-單醯基甘油酯的組成物對草莓的功效

[0151] 圖 4 為塗覆 PA-2G (式 I 化合物)與 PA-1G(添加劑)之草莓各在 4 日期間測量的平均日質量損失的圖示。圖中之桿條各表示一組 15 顆草莓的平均日質量損失。對應於桿條 402 之草莓未經塗覆(對照組)。對應於桿條 404 之草莓塗覆基本上純 PA-1G 的混合物。對應於桿條 406 之草莓塗覆以質量計約 75% PA-1G 及 25% PA-2G 的混合物(PA-1G 對 PA-2G 之質量比及莫耳比約 3)。對應於桿條 408 之草莓塗覆以質量計約 50% PA-1G 及 50% PA-2G 的混合物(PA-1G 對 PA-2G 之質量比及莫耳比約 1)。對應於桿條 410 之草莓塗覆以質量計約 25% PA-1G 及 75% PA-2G 的混合物(PA-1G 對 PA-2G 之質量比及莫耳比約 33)。對應於桿條 412 之草莓塗覆基本上純 PA-2G 的混合物。組成物於 10 mg/mL 濃度下溶於乙醇中以形成溶液，將溶液施加至草莓表面上以形成塗層。

[0152] 為了形成塗層，根據以下方法噴塗草莓。首先，將草莓置於乾燥架上。在噴桶中置入含有各塗覆組成物之溶液，該桶產生細致噴霧。每個噴桶皆與草莓保持約六英吋距離，草莓噴後在乾燥架上乾燥。草莓在乾燥時保持在約 23 °C 至 27 °C 範圍內之溫度及在約 40%-55%範圍之濕度下的環境室內條件，並歷經整個受試期間。

[0153] 如圖 4 所示，未經塗覆之草莓(402)展現大於 7.5%的每日平均質量損失率。塗覆基本上純 PA-1G 調配物的草莓(404)及塗覆基本上純 PA-2G 調配物的草莓(412)展現介於 6%及 6.5%間之平均每日質量損失率，名義上優於未經塗覆之草莓(402)。然而，塗覆基本上純 PA-1G 或基本上純 PA-2G 調配物的草莓(個別為 404 及 412)皆在表面上展現濃厚的殘留物。對應於桿條 406 的草莓(PA-1G 對 PA-2G 質量比約 3)展現稍有改善的質量損失率，稍低於 6%/日，但仍於其表面上展現中度殘留物。對應於桿條 408 及 410 的草莓(PA-1G 對 PA-2G 質量比個別約 1 及 0.33)展現大幅改善之質量損失率；對應於桿條 408 之草莓則展現恰超過 5%的平均每日質量損失率，而對應於桿條 410 之草莓則展現低於 5%的平均每日質量損失率，此等組別之草莓皆未在其表面上出現可見之殘留物。

[0154] 圖 5 顯示 4 個經塗覆及 4 個未經塗覆草莓在前述溫度及濕度條件下於 5 日期間的高解析度照片，其中經塗覆之草莓是塗覆 PA-1G 對 PA-2G 質量比及莫耳比約約 0.33 (即約 25:75)的混合物，如圖 4 中桿條 410 所示。

如所示，未經塗覆之草莓第 3 日開始出現真菌生長及變色，其中第 5 日幾乎覆滿真菌。相對地，經塗覆之草莓第 5 日未出現任何真菌生長，第 1 日及第 5 日的整體顏色及外觀大體上相同。

實施例 5 -包含 1-及 2- 單鹽基甘油酯之組成物對藍莓之效果

[0155] 圖 6 為顯示塗覆 PA-2G(式 I 化合物)及 PA-1G(添加劑)之各種混合物的藍莓在數日之測量期間的平均每日質量損失率之圖。圖中每一桿條各表示一組 60 顆藍莓的平均每日質量損失率。對應於桿條 602 之藍莓未經塗覆(對照組)。對應於桿條 604 之藍莓塗覆基本上純 PA-1G 之混合物。對應於桿條 606 之藍莓塗覆以質量計約 75%PA-1G 及 25%PA-2G 之混合物(即 PA-1G 對 PA-2G 之質量比及莫耳比約 3)。對應於桿條 608 之藍莓塗覆以質量計約 50%PA-1G 及 50%PA-2G 之混合物(即 PA-1G 對 PA-2G 之質量比及莫耳比約 1)。對應於桿條 610 之藍莓塗覆以質量計約 25%PA-1G 及 75%PA-2G 之混合物(即 PA-1G 對 PA-2G 之質量比及莫耳比約 .33)。對應於桿條 612 之藍莓塗覆基本上純 PA-2G 之混合物。組成物於 10 mg/mL 濃度下溶於乙醇中以形成溶液，將溶液施加至藍莓表面上以形成塗層。

[0156] 為了形成塗層，將藍莓置入袋中，將含有組成物之溶液倒入袋中。隨後將袋子密封，輕輕攪動直至各

藍莓之整體表面全者潤濕。隨該自袋中取出藍莓並使其於乾燥架上乾燥。藍莓在乾燥時保持在約 23℃ 至 27℃ 範圍內之溫度及在約 40%-55%範圍之濕度下的環境室內條件，並歷經整個受試期間。

[0157] 如圖 6 所示，未經塗覆之藍莓(602)展現大於接近 2.5%的每日平均質量損失率。塗覆基本上純 PA-1G 調配物的藍莓(604)及塗覆基本上純 PA-2G 調配物的藍莓(612)，以及對應於桿條 606(PA-1G 對 PA-2G 比約 3)及 608(PA-1G 對 PA-2G 比約 1)之藍莓展現介於 2.1%及 2.3%間之平均每日質量損失率，名義上優於未經塗覆之藍莓(602)。然而，塗覆基本上純 PA-1G 或基本上純 PA-2G 調配物的藍莓(個別為 604 及 612)皆在表面上展現濃厚的殘留物，對應於桿條 606 的藍莓(PA-1G 對 PA-2G 質量比約 3)於其表面上展現中度殘留物。對應於桿條 610 的藍莓(PA-1G 對 PA-2G 質量比約 0.33)展現低於 2%的平均每日質量損失率，較未塗覆之藍莓(602)明顯改善，亦未在其表面上出現任何可見之殘留物。

[0158] 圖 7 為顯示塗覆 SA-2G(式 I 化合物)及 SA-1G(添加劑)之各種混合物的藍莓在數日之測量期間的平均每日質量損失率之圖。圖中每一桿條各表示一組 60 顆藍莓的平均每日質量損失率。對應於桿條 702 之藍莓未經塗覆(對照組)。對應於桿條 704 之藍莓塗覆基本上純 SA-1G 之混合物。對應於桿條 706 之藍莓塗覆以質量計約 75%SA-1G 及 25% SA-2G 的混合物(SA-1G 對 SA-2G 之質

量比及莫耳比約 3)。對應於桿條 708 之藍莓塗覆以質量計約 50%SA-1G 及 50% SA-2G 的混合物(SA-1G 對 SA-2G 之質量比及莫耳比約 1)。對應於桿條 710 之藍莓塗覆以質量計約 25%SA-1G 及 75%SA-2G 之混合物(即 SA-1G 對 SA-2G 之質量比及莫耳比約 .33)。對應於桿條 712 之藍莓塗覆基本上純 SA-2G 之混合物。組成物於 10 mg/mL 濃度下溶於乙醇中以形成溶液，將溶液施加至藍莓表面上以形成塗層。

[0159] 為了形成塗層，將藍莓置入袋中，將含有組成物之溶液倒入袋中。隨後將袋子密封，輕輕攪動直至各藍莓之整體表面全者潤濕。隨該自袋中取出藍莓並使其於乾燥架上乾燥。藍莓在乾燥時保持在約 23°C 至 27°C 範圍內之溫度及在約 40%-55%範圍之濕度下的環境室內條件，並歷經整個受試期間。

[0160] 如圖 7 所示，SA-1G / SA-2G 混合物之結果類似 PA-1G / PA-2G 混合物。未經塗覆之藍莓(702)展現大於約 2.4%的每日平均質量損失率。塗覆基本上純 SA-1G 調配物的藍莓(704)及塗覆基本上純 SA-2G 調配物的藍莓(712)，以及對應於桿條 706(SA-1G 對 SA-2G 比約 3)及 708(SA-1G 對 SA-2G 比約 1)之藍莓展現介於 2.1%及 2.2%間之平均每日質量損失率，名義上優於未經塗覆之藍莓(702)。然而，塗覆基本上純 SA-1G 或基本上純 SA-2G 調配物的藍莓(個別為 704 及 712)皆在表面上展現濃厚的殘留物，對應於桿條 706 的藍莓(SA-1G 對 SA-2G 質量比約

3)於其表面上展現中度殘留物。對應於桿條 710 的藍莓(SA-1G 對 SA-2G 質量比約 0.33)展現約 1.8%的平均每日質量損失率，較未塗覆之藍莓(702)明顯改善，亦未在其表面上出現任何可見之殘留物。

[0161] 圖 8 說明另一藍莓研究結果，顯示未塗覆藍莓(802)、使用溶於乙醇之 10 mg/mL 化合物的第一溶液塗覆之藍莓(804)及使用溶於乙醇之 20 mg/mL 化合物的第二溶液塗覆之藍莓(806)在 5 日期間的質量損失百分比圖示。第一及第二兩個溶液中之化合物皆包括 PA-1G 及 PA-2G 之混合物，其中 PA-1G 對 PA-2G 的質量比及莫耳比約 0.33 (即如圖 6 桿條 610，比例 25:75)。使用以下浸塗法於經塗覆藍莓上形成塗層。藍莓各以一把攝子挑出，個別浸入溶液中約一秒或更短時間，之後將藍莓置於乾燥架上使之乾燥。藍莓在乾燥時保持在約 23℃ 至 27℃ 範圍內之溫度及在約 40%-55%範圍之濕度下的環境室內條件，並歷經整個受試期間。每日謹慎地將藍莓稱重，記錄之質量損失百分比等於較原始質量減少的質量比。如所示，未經塗覆之藍莓在 5 日後的質量損失百分比幾乎是 20%，而塗覆 10 mg/mL 溶液之藍莓在 5 日後的質量損失百分比則低於 15%，塗覆 20 mg/mL 溶液的藍莓在 5 日後的質量損失百分比低於 10%。

[0162] 圖 9 顯示圖 8 研究之未經塗覆藍莓(802)、及圖 8 研究使用 10 mg/mL 之 PA-1G 對 PA-2G 為 25 : 75 質量比及莫耳比(即 0.33)溶液塗覆之藍莓(804)在第 5 日攝得

之高解析度相片。未經塗覆藍莓 802 之表皮因為藍莓質量損失而高度縮皺，而經塗覆藍莓之表皮則保持極為平滑。

實施例 6 -包含 1-及 2- 單鹽基甘油酯之組成物對香蕉之效果

[0163] 圖 10 顯示經塗覆及未經塗覆之香蕉在 14 日期間的高解析度照片，其中塗層自溶於溶劑中之組成物形成。該組成物包括 PA-2G (式 I 化合物)及 PA-1G (添加劑)。PA-1G 對 PA-2G 之質量比及莫耳比為約 0.33 (即約 25:75)。組成物於 10 mg/mL 濃度下溶於乙醇中以形成溶液，將溶液施加至檸檬表面上以形成塗層。

[0164] 為了形成塗層，將香蕉置入袋中，將含有組成物之溶液倒入袋中。隨後將袋子密封，輕輕攪動直至各香蕉之整體表面全者潤濕。隨之自袋中取出香蕉，在約 23 °C 至 27 °C 範圍內之溫度及在約 40%至 55%範圍內的濕度，在環境室內條件下於乾燥架上乾燥。在測試香蕉的整段時間內，將香蕉保持在此等相同溫度及濕度條件下。如所示，塗層顯然作為有效之氧障壁，藉以防止香蕉變色並減緩熟成過程。例如，未經塗覆之香蕉在第 6 日有超過 30%表皮變淺褐色，第 9 日有超過 80%表皮變淺褐色，第 14 日有幾乎整個表皮都變暗褐色。另一方面，經塗覆之香蕉，甚至到第 14 日都僅有稍微褐變及變色。

實施例 7 -包含 1-及 2- 單鹽基甘油酯之組成物對指

橙之效果

[0165] 圖 11 為顯示塗覆 PA-2G(式 I 化合物)及 PA-1G(添加劑)之各種混合物的指橙在數日之測量期間的平均每日質量損失率之圖。圖中每一桿條各表示一組 24 顆指橙的平均每日質量損失率。對應於桿條 1102 之指橙未經塗覆(對照組)。對應於桿條 1104 之指橙塗覆基本上純 PA-1G 之混合物。對應於桿條 1106 之指橙塗覆以質量計約 75% PA-1G 及 25% PA-2G 的混合物(PA-1G 對 PA-2G 之質量比及莫耳比約 3)。對應於桿條 1108 之指橙塗覆以質量計約 50% PA-1G 及 50% PA-2G 的混合物(PA-1G 對 PA-2G 之質量比及莫耳比約 1)。對應於桿條 1110 之指橙塗覆以質量計約 25% PA-1G 及 75% PA-2G 的混合物(PA-1G 對 PA-2G 之質量比及莫耳比約 .33)。對應於桿條 1112 之指橙塗覆基本上純 PA-2G 之混合物。組成物於 10 mg/mL 濃度下溶於乙醇中以形成溶液，將溶液施加至指橙表面上以形成塗層。

[0166] 為了形成塗層，將指橙置入袋中，將含有組成物之溶液倒入袋中。隨後將袋子密封，輕輕攪動直至各指橙之整體表面全者潤濕。隨該自袋中取出指橙並使其於乾燥架上乾燥。指橙在乾燥時保持在約 23°C 至 27°C 範圍內之溫度及在約 40%-55%範圍之濕度下的環境室內條件，並歷經整個受試期間。

[0167] 如圖 11 所示，未經塗覆之指橙(1102)展現大於接近 5%的每日平均質量損失率。塗覆基本上純 PA-1G

調配物的指橙(1104)及塗覆基本上純 PA-2G 調配物的指橙(1112)之平均每日質量損失率個別是恰高於 4%及恰低於 4%，名義上優於未經塗覆之指橙(1102)。然而，塗覆基本上純 PA-1G 或基本上純 PA-2G 調配物的指橙(個別為 1104 及 1112)皆在表面上展現濃厚的殘留物。對應於桿條 1106 之指橙(PA-1G 對 PA-2G 質量比 75:25 或質量比約 3)顯示改善之結果，產生低於 3.5%的平均每日質量損失率，但仍於其表面上出現中度殘留物。對應於桿條 1108 及 1110 的指橙(PA-1G 對 PA-2G 質量比個別約 1(50:50)及 0.33(25:75))展現個別低於 3.5%及低於 2.6%的質量損失率，較未塗覆之指橙(1102)明顯改善，亦未在其表面上出現任何可見之殘留物。

實施例 8 -包含 1-及 2- 單鹽基甘油酯之組成物對鱈梨之效果

[0168] 圖 12 為顯示鱈梨之適用期因子的圖示，該鱈梨塗覆 PA-2G (式 I 化合物)及 1-單鹽基甘油酯添加劑之各種混合物(桿條 1202、1204、及 1206 為 MA-1G；桿條 1212、1214、及 1216 為 PA-1G；桿條 1222、1224、及 1226 為 SA-1G)。本發明所使用之語詞「適用期因子」定義為未經塗覆農產品的平均質量損失率(測量為對照組)對於對應之經塗覆農產品的平均質量損失率的比值。因此，較大適用期因子係對應於平均質量損失率的較大幅降低。桿條 1202、1212、及 1222 對應於 1-單鹽基甘油酯對 PA-

2G 之 25:75 混合物(1-單鹽基甘油酯對 PA-2G 之莫耳比約 0.33)。桿條 1204、1214、及 1224 對應於 1-單鹽基甘油酯對 PA-2G 之 50:50 混合物(1-單鹽基甘油酯對 PA-2G 之莫耳比約 1)。桿條 1206、1216、及 1226 對應於 1-單鹽基甘油酯對 PA-2G 之 75:25 混合物(1-單鹽基甘油酯對 PA-2G 之莫耳比約 3)。

[0169] 圖中每一桿條各表示一組 30 顆鰐梨。所有塗層皆藉由將鰐梨浸入溶液(含有以 5mg/mL 濃度溶於實質純乙醇之相關混合物)中，將鰐梨置於乾燥架上，及使鰐梨於約 23 °C 至 27 °C 範圍內之溫度及在約 40%至 55%範圍內之濕度下的環境室內條件下乾燥而形成。在測試鰐梨的整段時間內，將鰐梨保持在此等相同溫度及濕度條件下。

[0170] 如圖所示，MA-1G/PA-2G 及 SA-1G/PA-2G 兩組合物皆在 1-單鹽基甘油酯對 PA-2G 莫耳比約 0.33 時達到最大適用期因子。此外，就此兩組合物而言，塗覆 25:75 (即莫耳比約 0.33)及 50:50 (即莫耳比約 1)的莫耳比混合物之鰐梨皆未在表面上出現任何可見之殘留物，而含有 75:25 混合物的鰐梨則展現中度至重度之殘留物。就 PA-1G/PA-2G 組合物而言，雖然塗覆 75:25 混合物之鰐梨的適用期因子大於塗覆 25:75 混合物的鰐梨，但塗覆 75:25 混合物之鰐梨呈現中度至重度殘留物，而塗覆 25:75 及 50:50 混合物之鰐梨仍未出現可見之殘留物。雖未出示於前文，但僅由含圖 12 所說明之任一化合物的單一組份

之任一混合物所形成的塗層皆非人眼所不可偵測。

實施例 9 -包含 2-單醯基甘油酯及添加劑之組成物對鰐梨之效果

[0171] 圖 13 為顯示鰐梨之適用期因子的圖示，該鰐梨塗覆 PA-2G (式 I 化合物)及脂肪酸添加劑之各種混合物(桿條 1302、1304、及 1306 為 MA；桿條 1312、1314、及 1316 為 PA；桿條 1322、1324、及 1326 為 SA)。桿條 1302、1312、及 1322 對應於脂肪酸對 PA-2G 之 25:75 混合物(脂肪酸對 PA-2G 之莫耳比約 0.33)。質量比個別約 0.23、0.25、及 0.28。桿條 1304、1314、及 1324 對應於脂肪酸對 PA-2G 之 50:50 混合物(脂肪酸對 PA-2G 之莫耳比約 1)。質量比個別約 0.35、0.39、及 0.43。桿條 1306、1316、及 1326 對應於脂肪酸對 PA-2G 之 75:25 混合物(脂肪酸對 PA-2G 之莫耳比約 3)。質量比個別約 2.1、2.3、及 2.6。

[0172] 圖中每一桿條各表示一組 30 顆鰐梨。所有塗層皆藉由將鰐梨浸入溶液(含有以 5mg/mL 濃度溶於實質純乙醇之相關混合物)中，將鰐梨置於乾燥架上，及使鰐梨於約 23 °C 至 27 °C 範圍內之溫度及在約 40%至 55%範圍內之濕度下的環境室內條件下乾燥而形成。在測試鰐梨的整段時間內，將鰐梨保持在此等相同溫度及濕度條件下。

[0173] 如圖所示，所有三個組合物皆在脂肪酸對 PA-

2G 莫耳比約 0.33 時達到最大適用期因子。此外，就所有三個組合物而言，塗覆 25:75 及 50:50 的莫耳比混合物之鱈梨皆未在表面上出現任何可見之殘留物，而含有 75:25 混合物的鱈梨則展現中度至重度之殘留物。雖未出示於前文，但僅由含圖 13 所說明之任一化合物的單一組份之任一混合物所形成的塗層皆非人眼所不可偵測。

[0174] 圖 14 為塗覆各種其他化合物的鱈梨之適用期因子。圖中每一桿條各表示一組 30 顆鱈梨。所有塗層皆藉由將鱈梨浸入溶液(含有以 5mg/mL 濃度溶於實質純乙醇之相關混合物)中，將鱈梨置於乾燥架上，及使鱈梨於約 23 °C 至 27 °C 範圍內之溫度及在約 40%至 55%範圍內之濕度下的環境室內條件下乾燥而形成。在測試鱈梨的整段時間內，將鱈梨保持在此等相同溫度及濕度條件下。

[0175] 桿條 1401 至 1403 對應於 PA-2G (式 I 化合物)與作為添加劑之棕櫚酸乙酯的混合物。桿條 1411 至 1413 對應於 PA-2G (式 I 化合物)與作為添加劑之油酸(不飽和脂肪酸)的混合物。桿條 1401 及 1411 對應於添加劑對 PA-2G 之 25:75 混合物(添加劑對 PA-2G 之莫耳比約 0.33)。兩者之質量比皆約 0.86。桿條 1402 及 1412 對應於添加劑對 PA-2G 之 50:50 混合物(添加劑對 PA-2G 之莫耳比約 1)。兩者之質量比皆約 0.43。桿條 1403 及 1413 對應於添加劑對 PA-2G 之 75:25 混合物(添加劑對 PA-2G 之莫耳比約 3)。兩者之質量比皆約 2.58。如同 PA-2G 及 EtPA 之組合物以及 PA-2G 及 OA 之組合物所示，添加劑

對 PA-2G 莫耳比約 0.33 時達到最大適用期因子。

[0176] 桿條 1421 至 1423、1431 至 1433、及 1441 至 1443 對應於由式 II 化合物(例如 1-單鹽基甘油酯)及添加劑(例如脂肪酸)所形成之塗層。桿條 1421 至 1423 對應於 SA-1G (式 II 化合物)與作為添加劑之肉豆蔻酸的混合物。桿條 1431 至 1433 對應於 SA-1G (式 II 化合物)與作為添加劑之棕櫚酸的混合物。桿條 1441 至 1443 對應於 SA-1G (式 II 化合物)與作為添加劑之硬脂酸的混合物。桿條 1421、1431、及 1441 對應於脂肪酸對 SA-1G 之 25:75 混合物(脂肪酸對 SA-1G 之莫耳比約 0.33)。質量比個別約 0.21、0.23、及 0.26。桿條 1422、1432、及 1442 對應於脂肪酸對 SA-1G 之 50:50 混合物(脂肪酸對 SA-1G 之莫耳比約 1)。質量比個別約 0.32、0.35、及 0.40。桿條 1423、1443、及 1443 對應於脂肪酸對 SA-1G 之 75:25 混合物(脂肪酸對 SA-1G 之莫耳比約 3)。質量比個別約 1.89、2.13、及 2.37。如圖所示，所有三個組合物皆在脂肪酸對 SA-1G 莫耳比約 0.33 時達到最大適用期因子。

[0177] 仍參照圖 14，雖然 SA-1G 與脂肪酸之組合在添加劑對 SA-1G 莫耳比為約 0.33 的情況下觀察到最大適用期因子，但每一組合物各在約 42:58 添加劑對 SA-1G 莫耳比下發現最少量之表面殘留物。脂肪酸與 1-單鹽基甘油酯之其他組合物所形成的塗層亦是如此，結果出示於圖 15。所測試之脂肪酸與 1-單鹽基甘油酯之各種組合物中，有些始終展現某些程度的殘留物，而在極窄幅範圍比例的

一些未觀察到可見之殘留物。然而，在不欲受限於理論下，因為殘留物之形成對乾燥條件之改變極敏感(例溫度及壓力)，故在寬幅乾燥條件範圍下，要抑制可見殘留物亦僅具有窄幅製程窗口，故再現性較低。

[0178] 圖 15 為顯示塗覆包括式 II 化合物及脂肪酸添加劑之混合物的各個鰐梨之適用期因子的圖示。所有混合物皆為式 II 化合物與脂肪酸的 1:1 莫耳比混合物。桿條 1501 至 1503 對應於以 MA-1G 作為式 II 化合物且以 MA (1501)、PA (1502)、及 SA (1503)作為脂肪酸添加劑的塗層。質量比個別約 1.32、1.18、及 1.06。桿條 1511 至 1513 對應於以 PA-1G 作為式 II 化合物且以 MA (1511)、PA (1512)、及 SA (1513)作為脂肪酸添加劑的塗層。質量比個別約 1.44、1.29、及 1.16。桿條 1521 至 1523 對應於以 SA-1G 作為式 II 化合物且以 MA (1521)、PA (1522)、及 SA (1523)作為脂肪酸添加劑的塗層。質量比個別約 1.57、1.39、及 1.25。圖中每一桿條各表示一組 30 顆鰐梨。所有塗層皆藉由將鰐梨浸入溶液(含有以 5mg/mL 濃度溶於實質純乙醇之相關混合物)中，將鰐梨置於乾燥架上，及使鰐梨於約 23 °C 至 27 °C 範圍內之溫度及在約 40%至 55%範圍內之濕度下的環境室內條件下乾燥而形成。在測試鰐梨的整段時間內，將鰐梨保持在此等相同溫度及濕度條件下。

[0179] 如圖所示，當 1-單鹼基甘油酯之碳鏈長度增加時，適用期因子傾向增加。例如，具有碳鏈長大於 13

之 1-單醯基甘油酯的所有混合物皆展現大於 1.2 的適用期因子，而碳鏈長大於 15 之 1-單醯基甘油酯的所有混合物皆展現大於 1.35 的適用期因子，且碳鏈長大於 17 之 1-單醯基甘油酯的所有混合物皆展現大於 1.6 的適用期因子。

[0180] 圖 16 為顯示各塗覆包括兩個不同式 II 化合物在 1:1 莫耳比混合的混合物之鱈梨的適用期因子的圖示，其中每一混合物的兩個式 II 化合物具有不同之碳鏈長度。桿條 1602 對應於 SA-1G (C18)與 PA-1G (C16)之混合物，桿條 1604 對應於 SA-1G (C18)與 MA-1G (C14)之混合物，且桿條 1606 對應於 PA-1G (C16)與 MA-1G (C14)之混合物。圖中每一桿條各表示一組 30 顆鱈梨。所有塗層皆藉由將鱈梨浸入溶液(含有以 5mg/mL 濃度溶於實質純乙醇之相關混合物)中，將鱈梨置於乾燥架上，及使鱈梨於約 23 °C 至 27 °C 範圍內之溫度及在約 40%至 55%範圍內之濕度下的環境室內條件下乾燥而形成。在測試鱈梨的整段時間內，將鱈梨保持在此等相同溫度及濕度條件下。如圖所示，PA-1G / MA-1G 混合物(1606)產生大於 1.4 之適用期因子，SA-1G / PA-1G 混合物(1602)產生大於 1.5 之適用期因子，且 SA-1G / MA-1G 混合物(1604)產生大於約 1.6 之適用期因子。

[0181] 圖 17 及 18 為顯示塗覆二元或三元化合物混合物之鱈梨的適用期因子的圖示。兩圖中每一桿條各表示一組 30 顆鱈梨。所有塗層皆藉由將鱈梨浸入溶液(含有以 5mg/mL 濃度溶於實質純乙醇之相關混合物)中，將鱈梨置

於乾燥架上，及使鱈梨於約 23 °C 至 27 °C 範圍內之溫度及在約 40%至 55%範圍內之濕度下的環境室內條件下乾燥而形成。在測試鱈梨的整段時間內，將鱈梨保持在此等相同溫度及濕度條件下。

[0182] 圖 17 所說明之研究針對檢測將第二添加劑添加至包括式 I 化合物及第一添加劑(第一添加劑異於第二添加劑)之混合物的效果，用以降低混合物中式 I 化合物的相對用量，同時仍保持在無可見沉澱物或其他可見殘留物下有效的塗層。在某些具體實施態樣中，因為式 I 化合物之製造成本會較昂貴，且較其他類型化合物(例如脂肪酸及式 II 化合物)不安定(例如由於驅動力而隨時間轉化成其他類型之化合物)，故在某些具體實施態樣中，降低式 I 化合物在混合物中之相對組成可降低成本且同時增加混合物之安定性。

[0183] 桿條 1702 對應於塗覆有包括 SA-1G (第一添加劑，式 II 化合物)及 PA-2G (式 I 化合物)於 30:70 質量比(28:72 莫耳比)混合的混合物之鱈梨。此塗層產生約 1.6 之適用期因子，且塗層亦沒有任何可見沉澱物或其他可見殘留物。桿條 1704 對應於塗覆有包括 SA-1G、PA-2G 及 PA 於個別 30:50:20 質量比(27:48:25 莫耳比)混合的混合物之鱈梨。即，與對應於桿條 1702 之化合物比較，桿條 1704 之塗覆調配物可藉由移除一部分在對應於桿條 1702 之調配物中的 PA-2G，以 PA 取代，使得桿條 1704 之調配物為 50%式 I 化合物(以質量計)及 50%添加劑(48:52 莫

耳比)。如圖所示，適用期因子僅稍降(與桿條 1702 比較)至約 1.55，發現塗層沒有可見沉澱物及其他可見殘留物。桿條 1706 對應於塗覆有包括 SA-1G、PA-2G 及 PA 於個別 30:30:40 質量比(即移除額外之 PA-2G，以 PA 取代)(25:27:47 莫耳比)混合的混合物之鱈梨。此情況下，調配物僅有 30%式 I 化合物(以質量計)及 70%添加劑(以質量計)(27:73 莫耳比)。如圖所示，雖然適用期因子降低(與桿條 1702 及 1704 比較)至約 1.43，但此塗覆調配物對於降低鱈梨之質量損失率仍極有效，且亦發現該塗層沒有可見之沉澱物及其他可見之殘留物。

[0184] 如前文所述，可製得缺少式 I 化合物之 2 組份混合物，產生水分損失減少且亦沒有可見之沉澱物及其他可見殘留物的塗層。然而，在某些具體實施態樣中，此等混合物之製程窗口會相當小，且組成之變化、乾燥期間條件或其他製程變數的變動性小易導致可見沉澱物或殘留物的形成。圖 18 說明以缺少式 I 化合物之 3 組份混合物形成塗層的研究結果，其中在大範圍之組成變動下仍可產生對水分損失提供有效障壁的塗層，同時沒有可見之沉澱物及其他可見殘留物。桿條 1802 對應於塗覆有包括 SA-1G (式 II 化合物)及 PA (第一脂肪酸)於 50:50 質量比(42:58 莫耳比)混合的混合物之鱈梨。此等鱈梨之適用期因子約 1.47。雖然塗層未形成任何可見之沉澱物或其他可見之殘留物，但發現自此 50:50 質量比作小值變動，即產生可見之沉澱物/殘留物。

[0185] 桿條 1804 對應於塗覆有包括 SA-1G、OA 及 PA 於個別 45:10:45 質量比(37:11:52 莫耳比)混合的混合物之鰐梨。即，與對應於桿條 1802 之化合物比較，桿條 1804 之塗覆調配物可藉由自桿條 1802 之調配物移除相等部分(以質量計)之 SA-1G 及 PA 且以 OA 取代而形成。此等鰐梨之適用期因子仍大於 1.4 且未測得可見沉澱物或其他殘留物。此外，此組合物在與桿條 1802 二元化合物混合物比較時，基本上對於調配組成及製程條件之變動較不敏感；組成或製程條件的溫和變動不會造成可見沉澱物或其他可見殘留物的形成，且保持塗層之水障壁性質。

[0186] 桿條 1806 對應於塗覆有包括 SA-1G、OA 及 PA 於個別 40:20:40 質量比(33:21:46 莫耳比)混合的混合物之鰐梨。即，與對應於桿條 1804 之化合物比較，桿條 1806 之塗覆調配物可藉由自桿條 1804 之調配物進一步移除相等部分(以質量計)之 SA-1G 及 PA 且以 OA 取代而形成。此等鰐梨之適用期因子大於 1.3 且未測得可見沉澱物或其他殘留物。此外，如同桿條 1804 之組合物，此組合物在與桿條 1802 二元化合物混合物比較時，基本上對於調配組成及製程條件之變動較不敏感；組成或製程條件的溫和變動不會造成可見沉澱物或其他可見殘留物的形成，且保持塗層之水障壁性質。

等效物

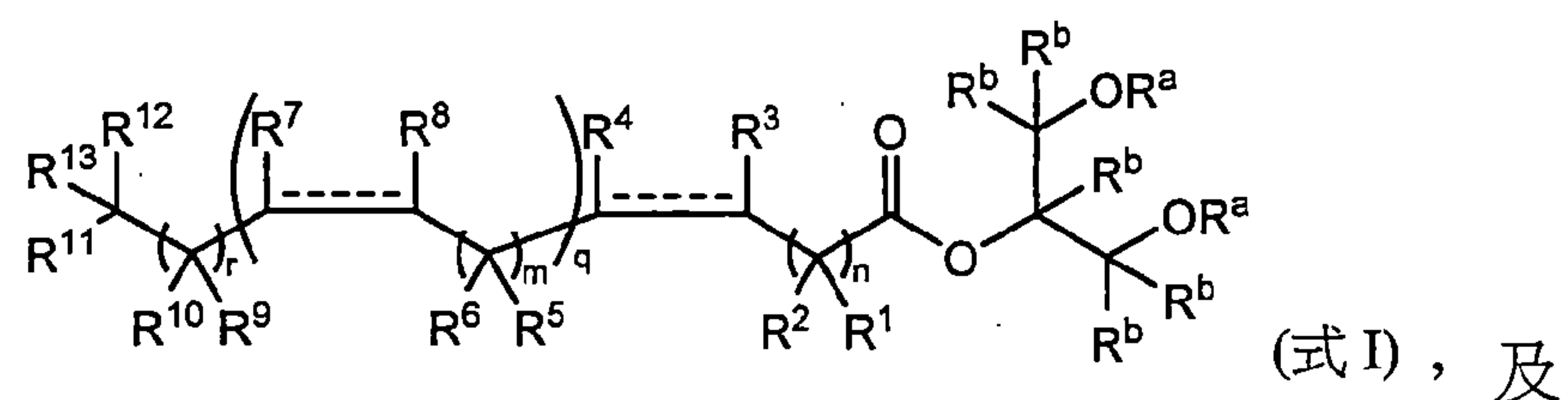
[0187] 前文已描述組成物及方法的各種實作。然

而，應瞭解此等實作僅用以舉例而非限制。當前述方法及步驟指出特定順序的特定事件時，所屬技術領域中具有通常知識者即可確認可修改之特定步驟順序，而該等修改係依據本揭示內容之變化。已特別顯示且描述該等實作，但應明瞭可對形式及細節進行各種改變。其他具體實施態樣亦涵蓋在以下申請專利範圍內。

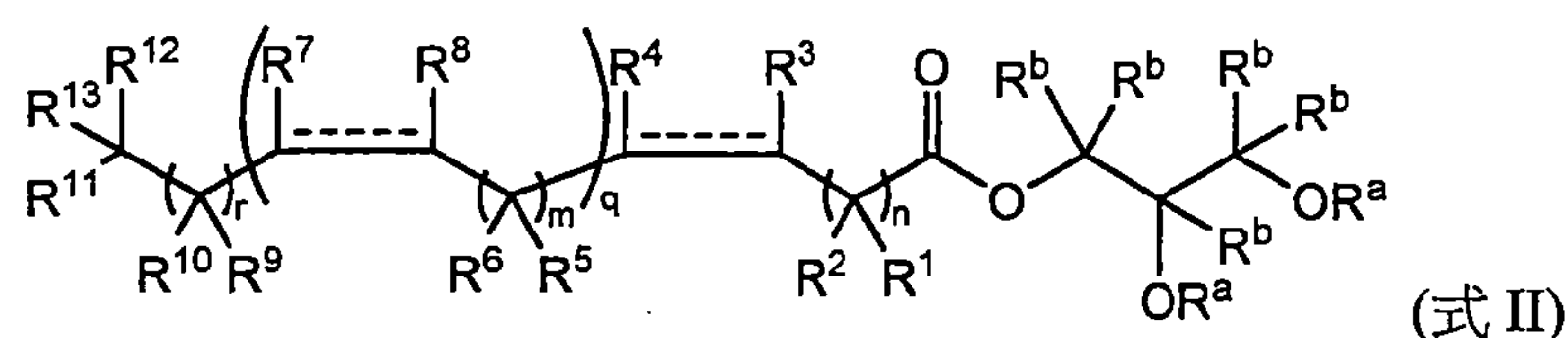
申請專利範圍

1. 一種組成物，包含：

式 I 化合物：



包含式 II 化合物之添加劑，



其中就每一式而言：

每一 R^a 各獨立地為 $-H$ 或 $-C_1-C_6$ 烷基；

每一 R^b 各獨立地選自 $-H$ 、 $-C_1-C_6$ 烷基、或 $-OH$ ；

R^1 、 R^2 、 R^5 、 R^6 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 及 R^{13} 每次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、鹵素、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、 $-C_2-C_6$ 炔基、 $-C_3-C_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中該烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、或鹵素取代；

R^3 、 R^4 、 R^7 、及 R^8 每次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、鹵素、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、 $-C_2-C_6$ 炔基、 $-C_3-C_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、或鹵素取代；或

R^3 及 R^4 可與其所附接之碳原子結合形成 C_3-C_6 環烷基、 C_4-C_6 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；且/或

R^7 及 R^8 可與其所附接之碳原子結合形成 C_3-C_6 環烷基、 C_4-C_6 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；

R^{14} 及 R^{15} 每一次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、或 $-C_2-C_6$ 炔基；

符號 ----- 係表示單鍵或順式或反式雙鍵；

n 係為 1、2、3、4、5、6、7 或 8；

m 係為 0、1、2 或 3；

q 係為 0、1、2、3、4 或 5；且

r 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8；

其中該式 II 化合物對該式 I 化合物之莫耳比在 0.25 至 0.5 之範圍內。

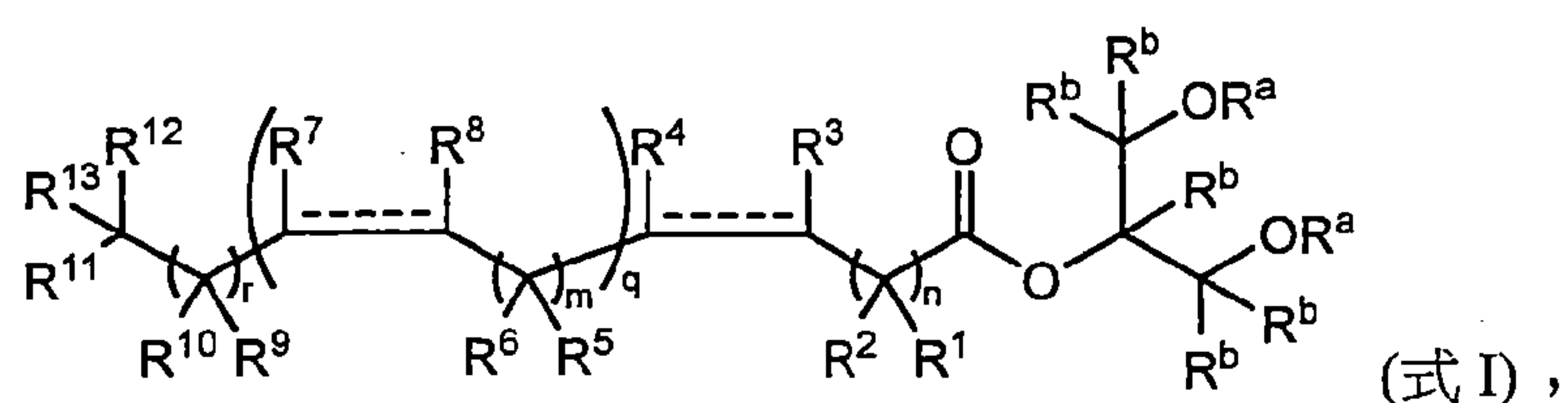
2. 如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中式 I 化合物之碳鏈長與式 II 化合物之碳鏈長相同。

3. 如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中式 I 化合物之碳鏈長與式 II 化合物之碳鏈長不同。

4. 如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該添加劑包含第一添加劑及與該第一添加劑相異之第二添加劑。

5. 如申請專利範圍第 4 項之組成物，其中該第一添加劑為脂肪酸且該第二添加劑為式 II 化合物。

6. 一種組成物，包含式 I 化合物及兩種添加劑，其中式 I 為：



其中：

每一 R^a 各獨立地為 $-H$ 或 $-C_1-C_6$ 烷基；

每一 R^b 各獨立地選自 $-H$ 、 $-C_1-C_6$ 烷基、或 $-OH$ ；

R^1 、 R^2 、 R^5 、 R^6 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 及 R^{13} 每次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、鹵素、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、 $-C_2-C_6$ 炔基、 $-C_3-C_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中該烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、或鹵素取代；

R^3 、 R^4 、 R^7 、及 R^8 每次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、鹵素、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、 $-C_2-C_6$ 炔基、 $-C_3-C_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、或鹵素取代；或

R^3 及 R^4 可與其所附接之碳原子結合形成 C_3-C_6 環烷基、 C_4-C_6 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；且/或

R^7 及 R^8 可與其所附接之碳原子結合形成 C_3-C_6 環烷基、 C_4-C_6 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；

R^{14} 及 R^{15} 每一次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、或 $-C_2-C_6$ 炔基；

符號 $-----$ 係表示單鍵或順式或反式雙鍵；

n 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8；

m 係為 0、1、2 或 3；

q 係為 0、1、2、3、4 或 5；且

r 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8；

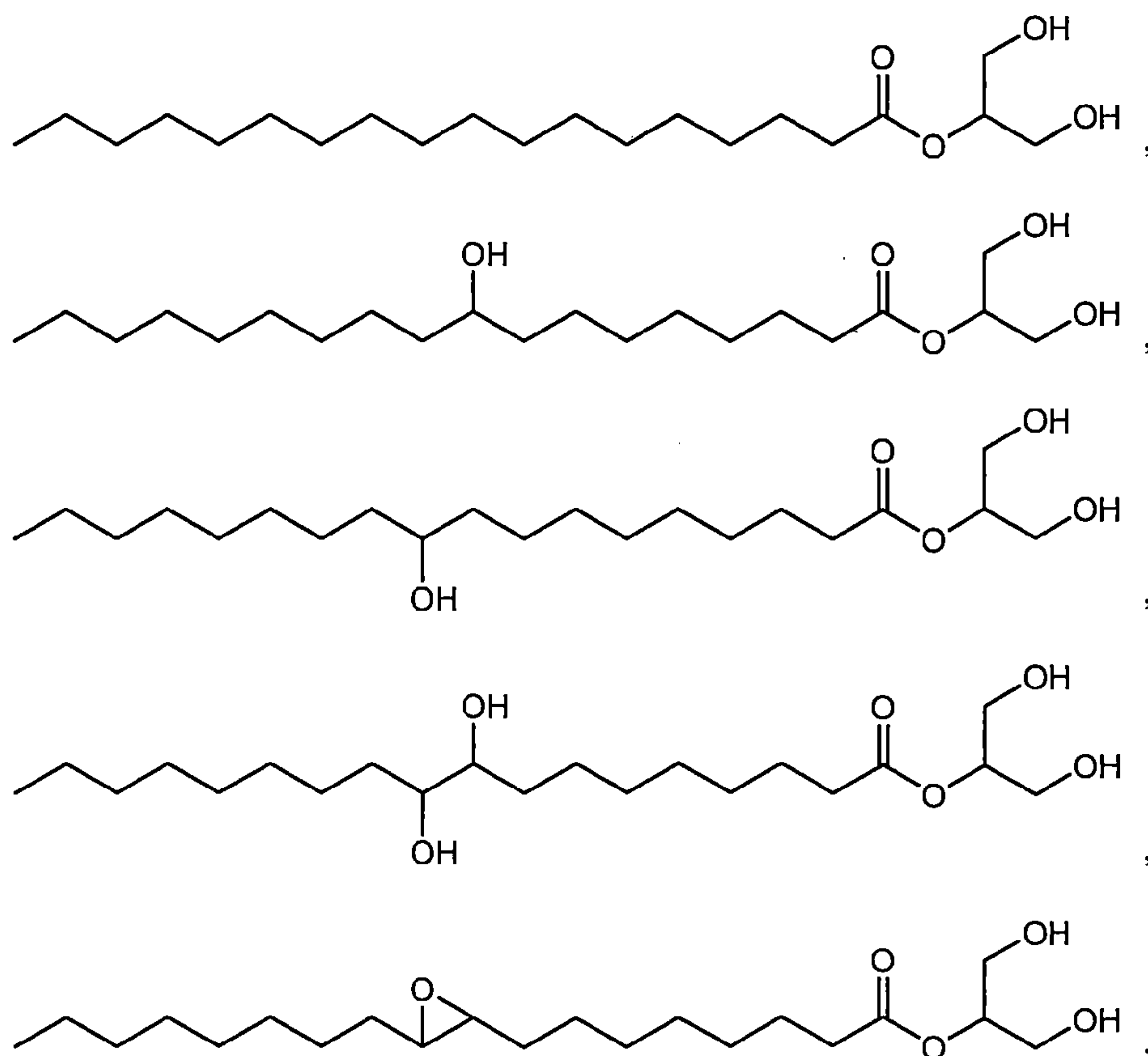
其中

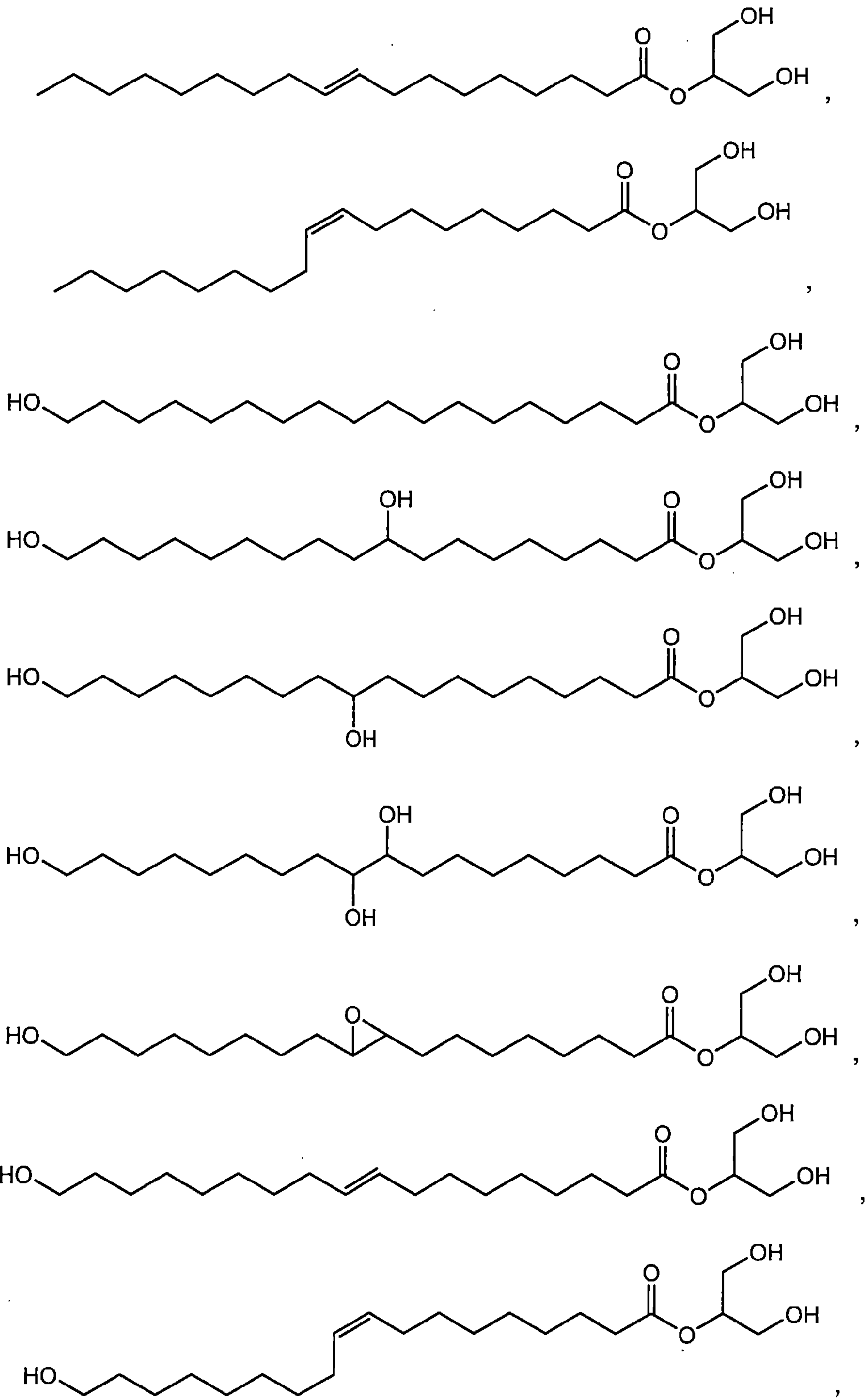
該兩種添加劑中之一者為 1-單醯基甘油酯；且

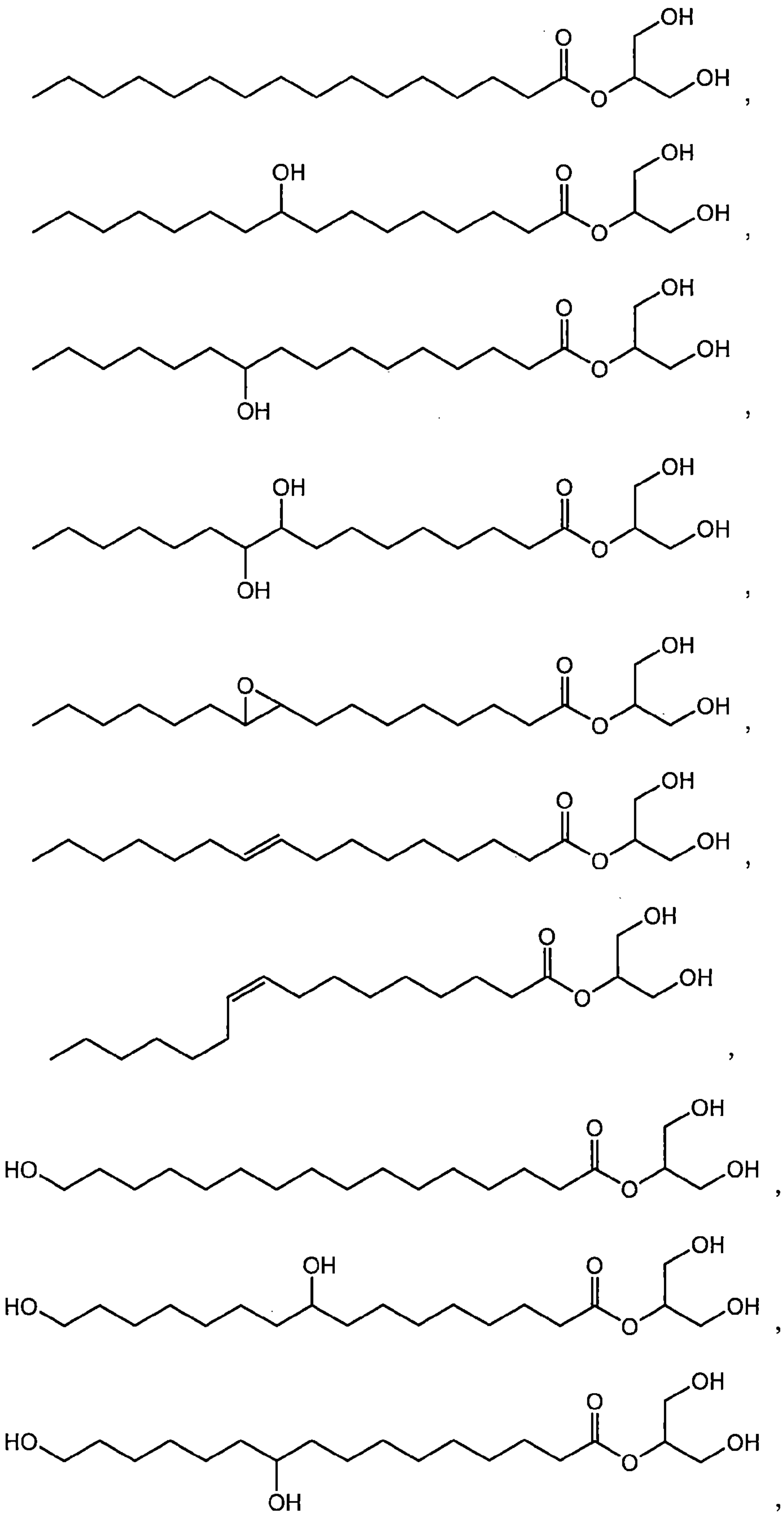
該兩種添加劑中之另一者係選自由以下組成之化合物群組：脂肪酸、醯胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂族蠟、有機鹽、及無機鹽；且

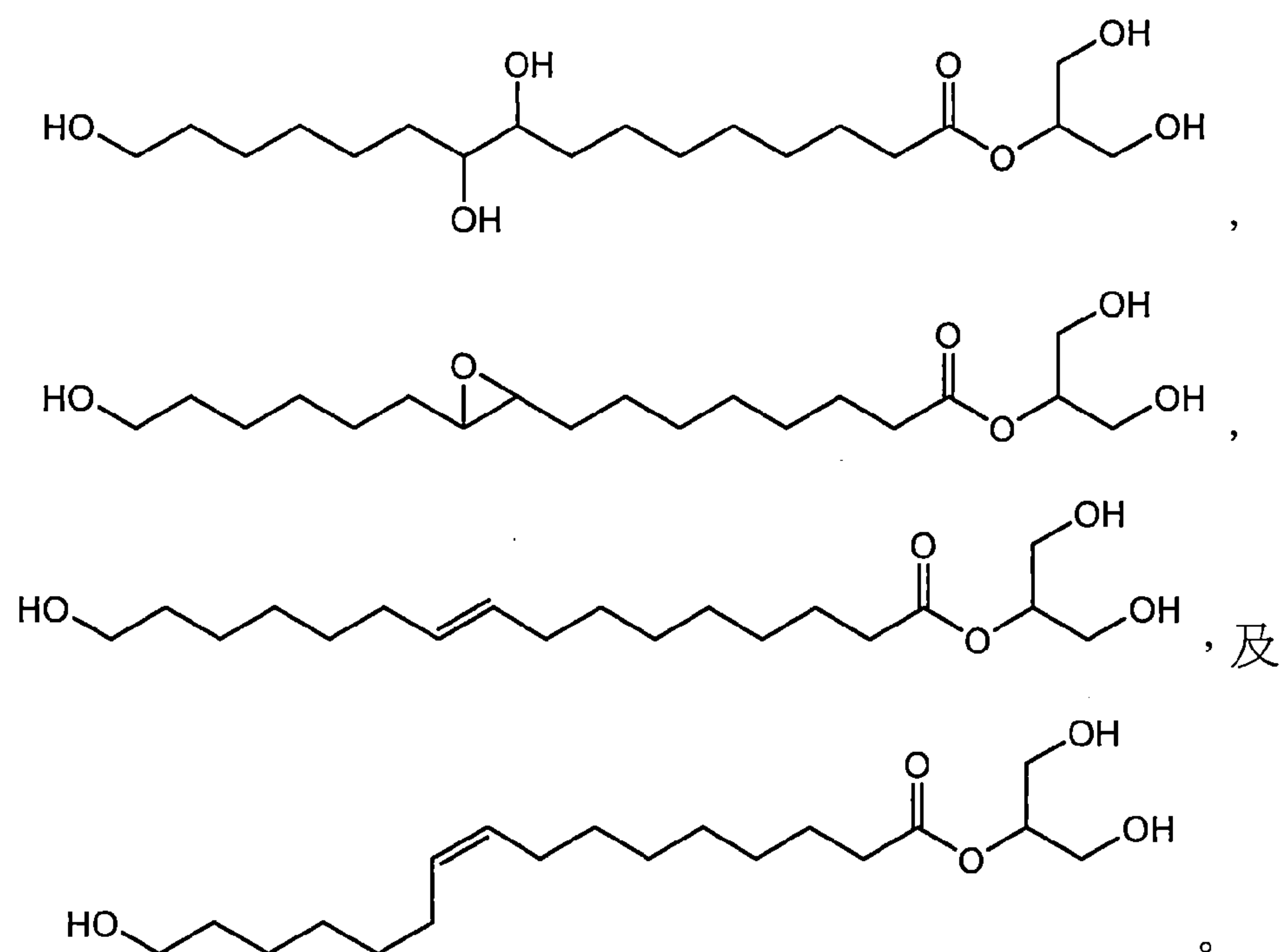
該兩種添加劑對該式 I 化合物之莫耳比為 1 或更高。

7. 如申請專利範圍第 1-6 項中任一項之組成物，其中式 I 化合物係選自由以下組成之群組：

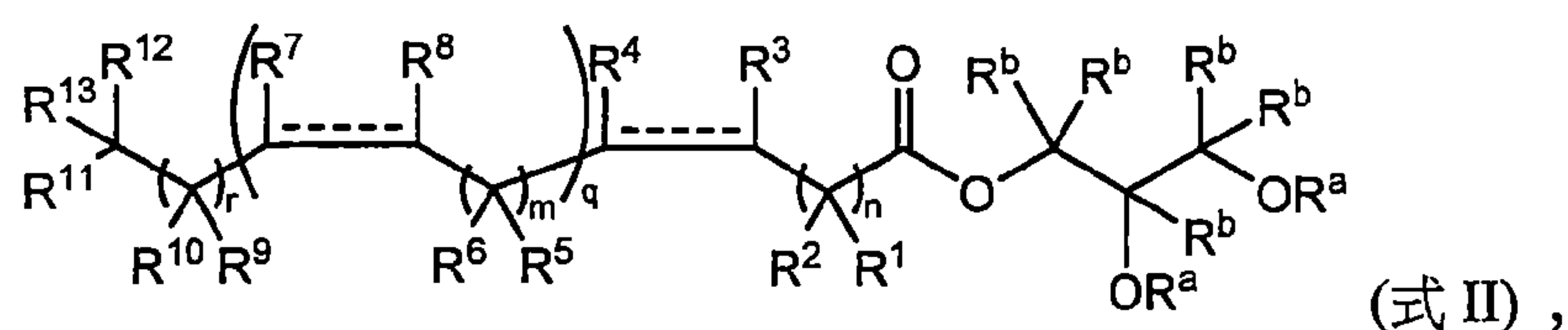








8. 一種組成物，包含第一添加劑、第二添加劑、及式 II 化合物，其中式 II 為：



其中：

每一 R^a 各獨立地為 $-H$ 或 $-C_1-C_6$ 烷基；

每一 R^b 各獨立地選自 $-H$ 、 $-C_1-C_6$ 烷基、或 $-OH$ ；

R^1 、 R^2 、 R^5 、 R^6 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 及 R^{13} 每次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、鹵素、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、 $-C_2-C_6$ 炔基、 $-C_3-C_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中該烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、或鹵素取代；

R^3 、 R^4 、 R^7 、及 R^8 每次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-OR^{14}$ 、

$-\text{NR}^{14}\text{R}^{15}$ 、 $-\text{SR}^{14}$ 、鹵素、 $-\text{C}_1-\text{C}_6$ 烷基、 $-\text{C}_2-\text{C}_6$ 烯基、 $-\text{C}_2-\text{C}_6$ 炔基、 $-\text{C}_3-\text{C}_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-\text{OR}^{14}$ 、 $-\text{NR}^{14}\text{R}^{15}$ 、 $-\text{SR}^{14}$ 、或鹵素取代；或

R^3 及 R^4 可與其所附接之碳原子結合形成 C_3-C_6 環烷基、 C_4-C_6 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；且/或

R^7 及 R^8 可與其所附接之碳原子結合形成 C_3-C_6 環烷基、 C_4-C_6 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；

R^{14} 及 R^{15} 每一次出現各獨立地為 $-\text{H}$ 、 $-\text{C}_1-\text{C}_6$ 烷基、 $-\text{C}_2-\text{C}_6$ 烯基、或 $-\text{C}_2-\text{C}_6$ 炔基；

符號 ----- 係表示單鍵或順式或反式雙鍵；

n 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8；

m 係為 0、1、2 或 3；

q 係為 0、1、2、3、4 或 5；且

r 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8；

其中

該式 II 化合物、該第一添加劑、及該第二添加劑各自彼此相異；且

該第一添加劑為脂肪酸；

且該第二添加劑係選自由以下組成之化合物群組：1-單鹽基甘油酯、脂肪酸、及有機鹽。

9. 如申請專利範圍第 1-6、8 項中任一項之組成物，其中 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 、及 R^{13} 各為 $-\text{H}$ 。

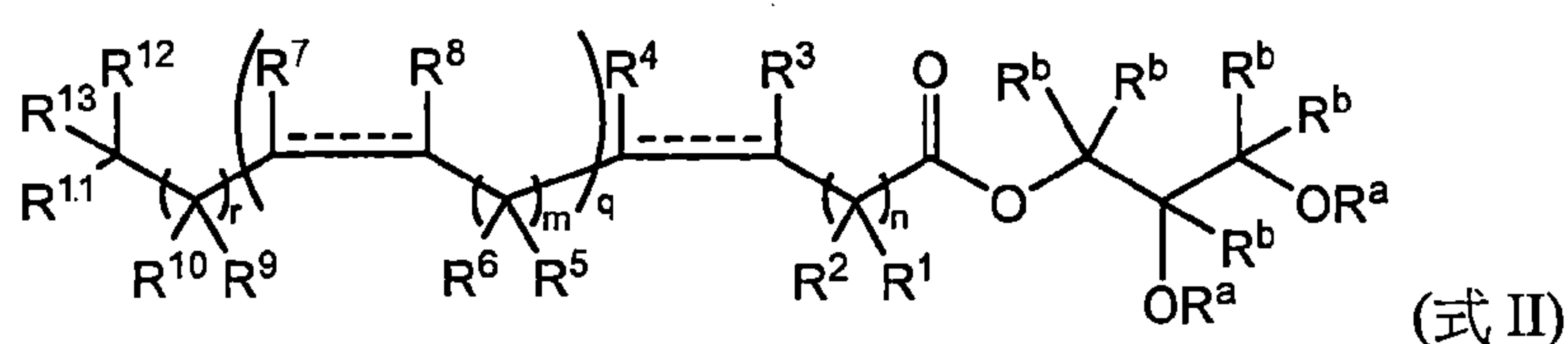
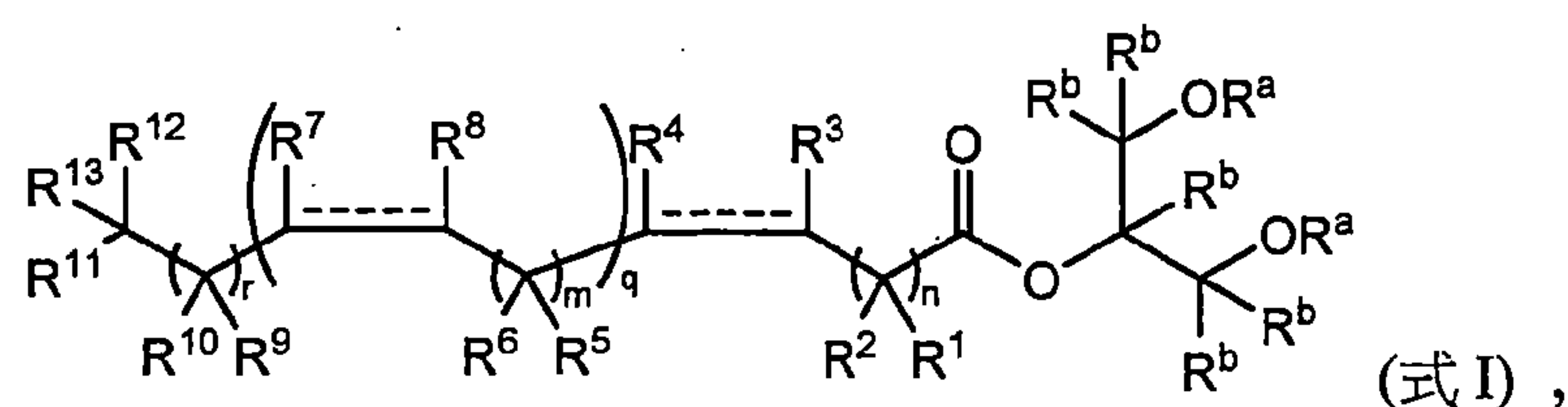
10. 一種混合物，包含申請專利範圍第 1-9 項中任一項之組成物於溶劑中。

11. 如申請專利範圍第 10 項之混合物，其中該溶劑包含水或乙醇。

12. 如申請專利範圍第 10 項之混合物，其中該組成物於該溶劑中的濃度為至少 0.5 mg/mL。

13. 一種形成保護性塗層之方法，其包含：

(i) 提供包含組成物於溶劑中之混合物，其中該溶劑包含水或乙醇，其中該組成物包含式 I 化合物及式 II 化合物，其中式 I 及式 II 為：



其中就每一式而言：

每一 R^a 各獨立地為 $-H$ 或 $-C_1-C_6$ 烷基；

每一 R^b 各獨立地選自 $-H$ 、 $-C_1-C_6$ 烷基、或 $-OH$ ；

R^1 、 R^2 、 R^5 、 R^6 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 及 R^{13} 每次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、鹵素、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、 $-C_2-C_6$ 炔基、 $-C_3-C_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中該烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、或鹵素取代；

R^3 、 R^4 、 R^7 、及 R^8 每次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、鹵素、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、 $-C_2-C_6$ 炔基、 $-C_3-C_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、或鹵素取代；或

R^3 及 R^4 可與其所附接之碳原子結合形成 C_3-C_6 環烷基、 C_4-C_6 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；且/或

R^7 及 R^8 可與其所附接之碳原子結合形成 C_3-C_6 環烷基、 C_4-C_6 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；

R^{14} 及 R^{15} 每一次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、或 $-C_2-C_6$ 炔基；

符號 ----- 係表示單鍵或順式或反式雙鍵；

n 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8；

m 係為 0、1、2 或 3；

q 係為 0、1、2、3、4 或 5；且

r 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8；

(ii) 將該混合物施加至基材表面；及

(iii) 去除該溶劑以沈澱出該組成物，藉此在該基材表面上從該組成物形成該保護性塗層，其中該式 II 化合物對該式 I 化合物之莫耳比在 0.1 至 0.5 之範圍內。

14. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中該保護性塗層之特徵為不含面積大於 $0.25 \mu m^2$ 之可見殘留物。

15. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中該保護性塗層實質上不含可見殘留物。

16. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中該保護性塗層具有對可見光範圍之光至少 60% 的平均透光度。

17. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中該保護性塗層是無味的 (tasteless)。

18. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中該保護性塗層是無色的。

19. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中該保護性塗層是無臭的 (odorless)。

20. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中將該混合物施加至基材表面係包含將該混合物噴灑至該基材上。

21. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中該組成物包含式 II 化合物及添加劑。

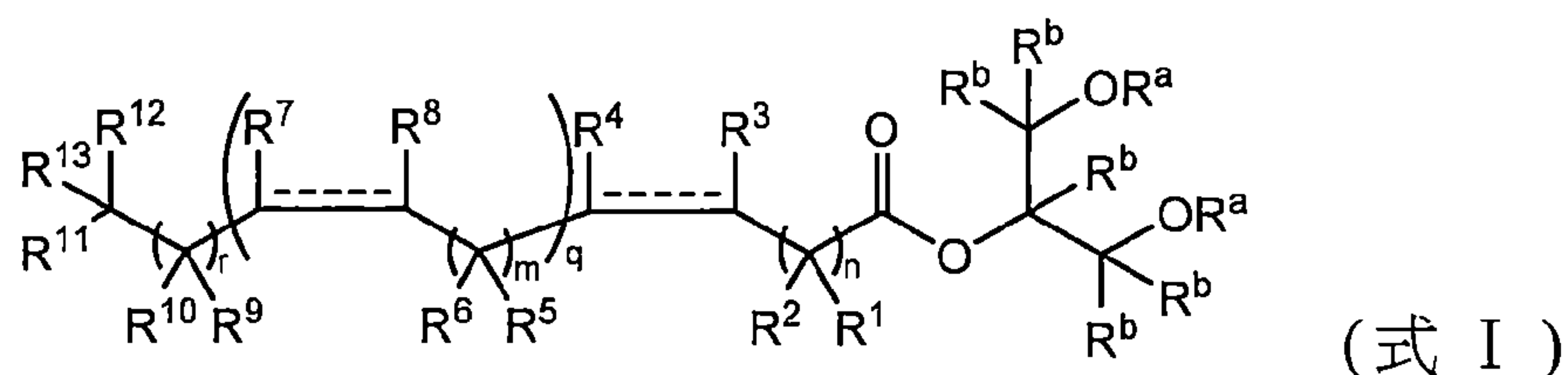
22. 如申請專利範圍第 21 項之方法，其中該添加劑為異於該式 II 化合物的第二式 II 化合物。

23. 如申請專利範圍第 21 項之方法，其中該添加劑為脂肪酸。

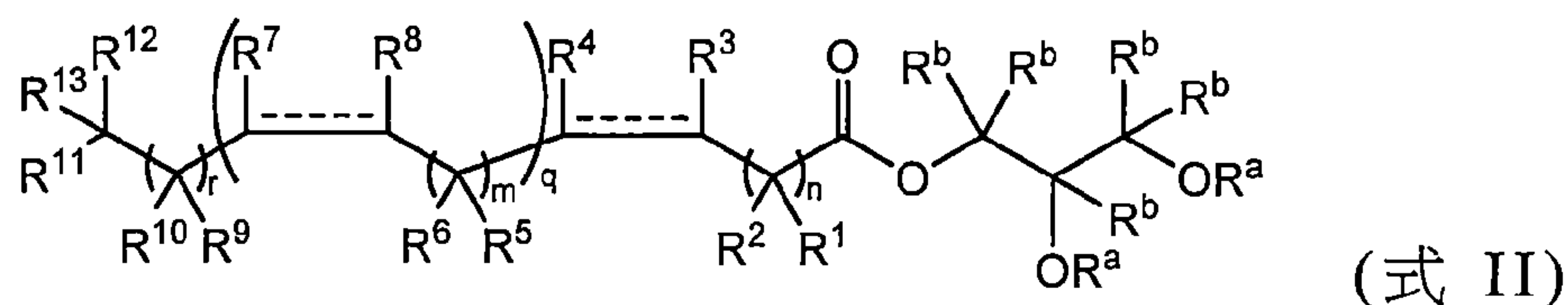
24. 如申請專利範圍第 13-23 項中任一項之方法，其中該保護性塗層的厚度小於 3 微米。

25. 一種保護收成農產品 (harvested produce) 之方法，其包含：

提供包含組成物於溶劑中之混合物，其中該組成物包含式 I 化合物：



或式 II 化合物：



其中：

每一 R^a 各獨立地為 $-H$ 或 $-C_1-C_6$ 烷基；

每一 R^b 各獨立地選自 $-H$ 、 $-C_1-C_6$ 烷基、或 $-OH$ ；

R^1 、 R^2 、 R^5 、 R^6 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 及 R^{13} 每次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、鹵素、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、 $-C_2-C_6$ 炔基、 $-C_3-C_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中該烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、或鹵素取代；

R^3 、 R^4 、 R^7 、及 R^8 每次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、鹵素、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、 $-C_2-C_6$ 炔基、 $-C_3-C_7$ 環烷基、芳基、或雜芳基，其中烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、或雜芳基各隨意經一或多個 $-OR^{14}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-SR^{14}$ 、或鹵素取代；或

R^3 及 R^4 可與其所附接之碳原子結合形成 C_3-C_6 環烷基、 C_4-C_6 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；且/或

R^7 及 R^8 可與其所附接之碳原子結合形成 C_3-C_6 環烷基、 C_4-C_6 環烯基、或 3-至 6 員環雜環；

R^{14} 及 R^{15} 每一次出現各獨立地為 $-H$ 、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基、或 $-C_2-C_6$ 炔基；

符號 ===== 係表示單鍵或順式或反式雙鍵；

n 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8；

m 係為 0、1、2 或 3；

q 係為 0、1、2、3、4 或 5；且

r 係為 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8；及

將該混合物施加至該收成農產品之表面以於該農產品上形成塗層，該塗層係自該組成物形成且厚度小於 3 微米；其中

該塗層用以使該收成農產品之質量損失率降低至少 10%。

26. 如申請專利範圍第 25 項之方法，其中該塗層厚度大於 0.05 微米。

27. 如申請專利範圍第 25 項之方法，其中該組成物包含選自由以下組成之群組的化合物：單醯基甘油酯、脂肪酸、酯、醯胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂族蠟、醇、有機鹽、及無機鹽。

28. 如申請專利範圍第 25 項之方法，其中該組成物包含單醯基甘油酯。

29. 如申請專利範圍第 28 項之方法，其中該組成物進一步包含有機鹽。

30. 如申請專利範圍第 25-29 項中任一項之方法，其中該塗層實質上不含可見殘留物。

31. 如申請專利範圍第 25-29 項中任一項之方法，其中該塗層之特徵為不含面積大於 $0.25\ \mu\text{m}^2$ 之可見殘留物。

32. 如申請專利範圍第 25-29 項中任一項之方法，其中該塗層具有對可見光範圍之光至少 60% 的平均透光度。

33. 如申請專利範圍第 25-29 項中任一項之方法，其中該塗層是無味的 (tasteless)。

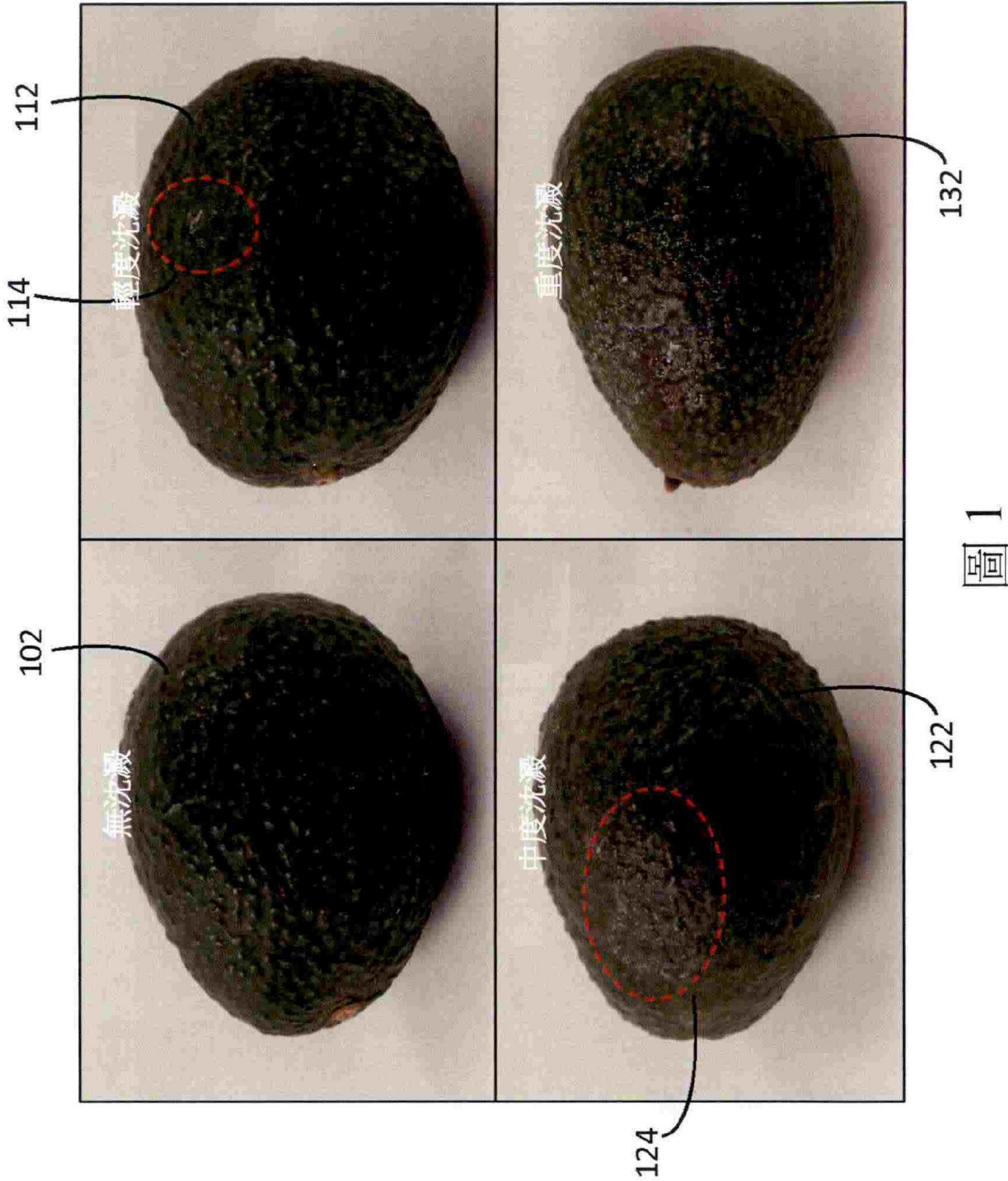
34. 如申請專利範圍第 25-29 項中任一項之方法，其中該塗層是無色的。

35. 如申請專利範圍第 25-29 項中任一項之方法，其中該塗層是無臭的 (odorless)。

36. 如申請專利範圍第 25-29 項中任一項之方法，其中將該混合物施加至該收成農產品之表面係包含將該混合物噴灑於該收成農產品上。

37. 如申請專利範圍第 25-29 項中任一項之方法，其中該溶劑包含水或乙醇。

圖式



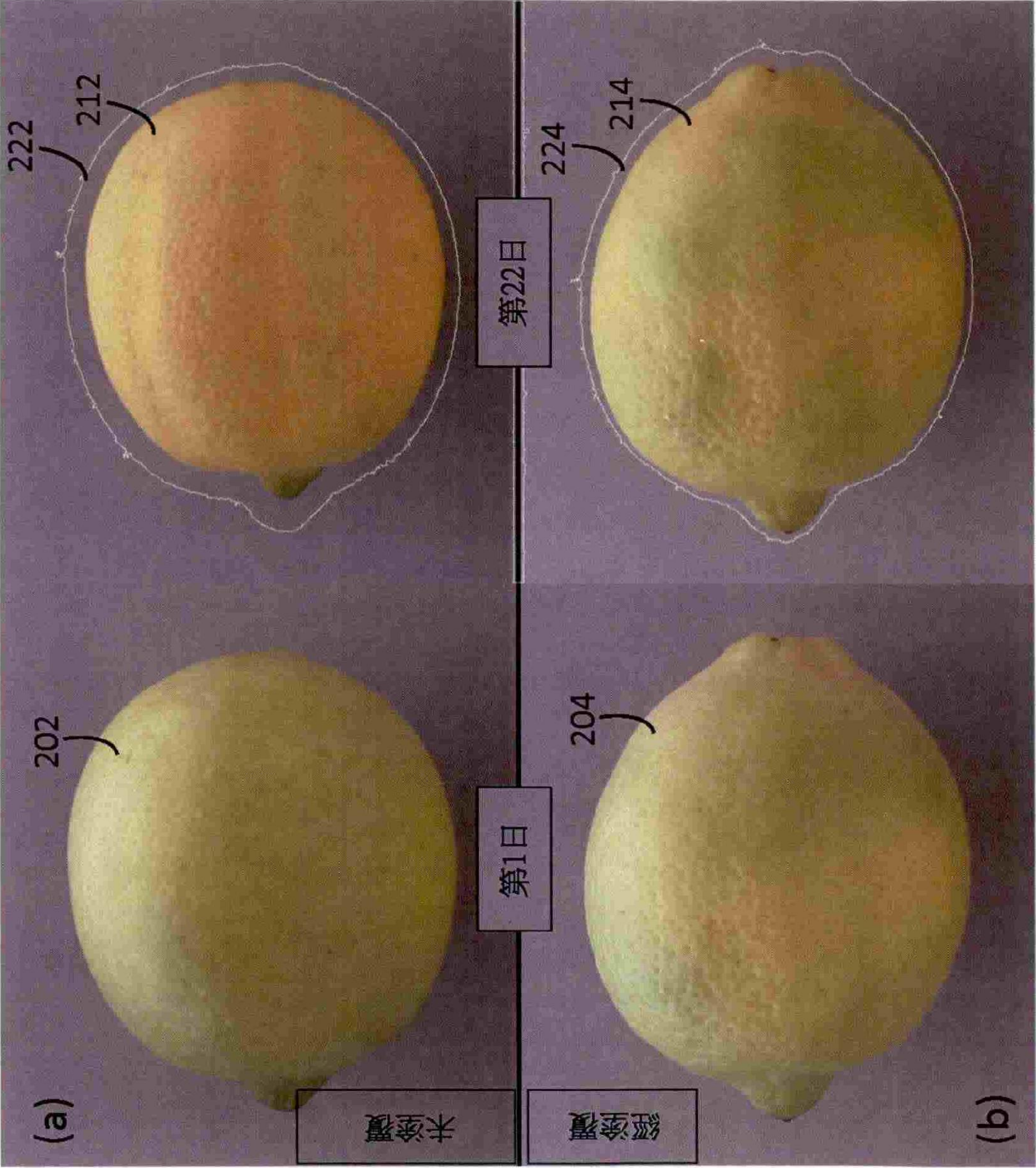


圖 2

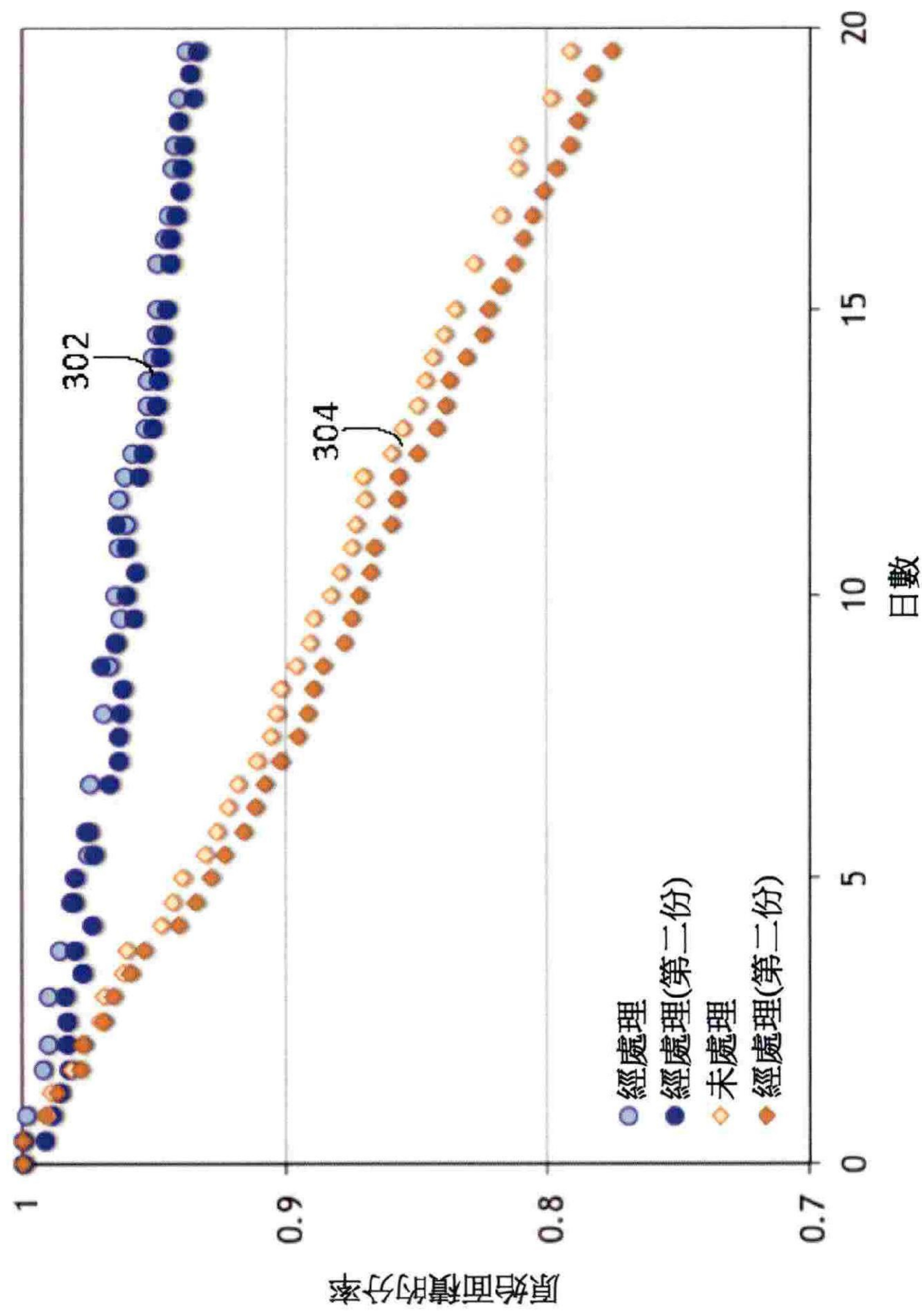
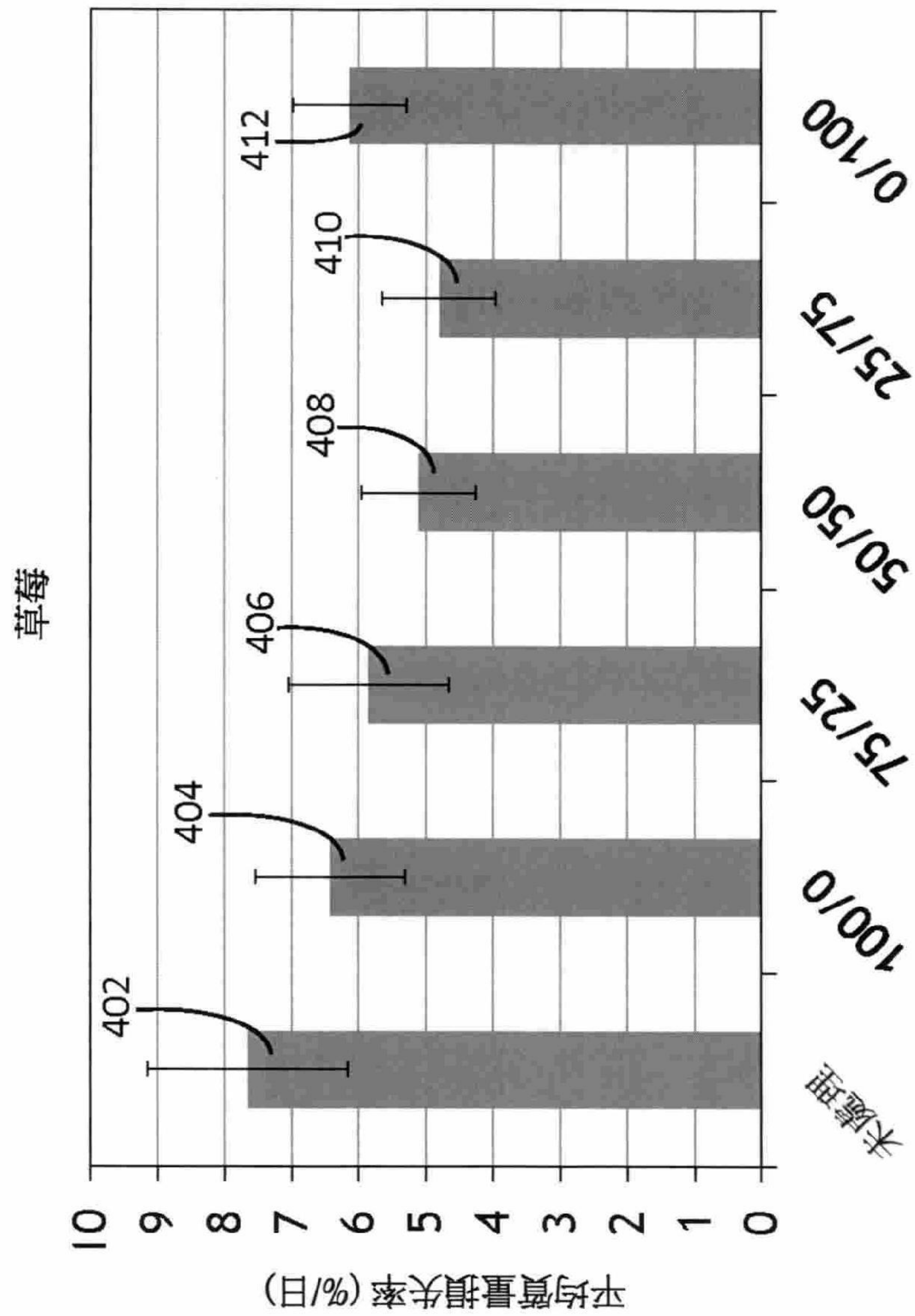


圖 3



處理：PA1G/PA2G 10 mg/mL

圖 4

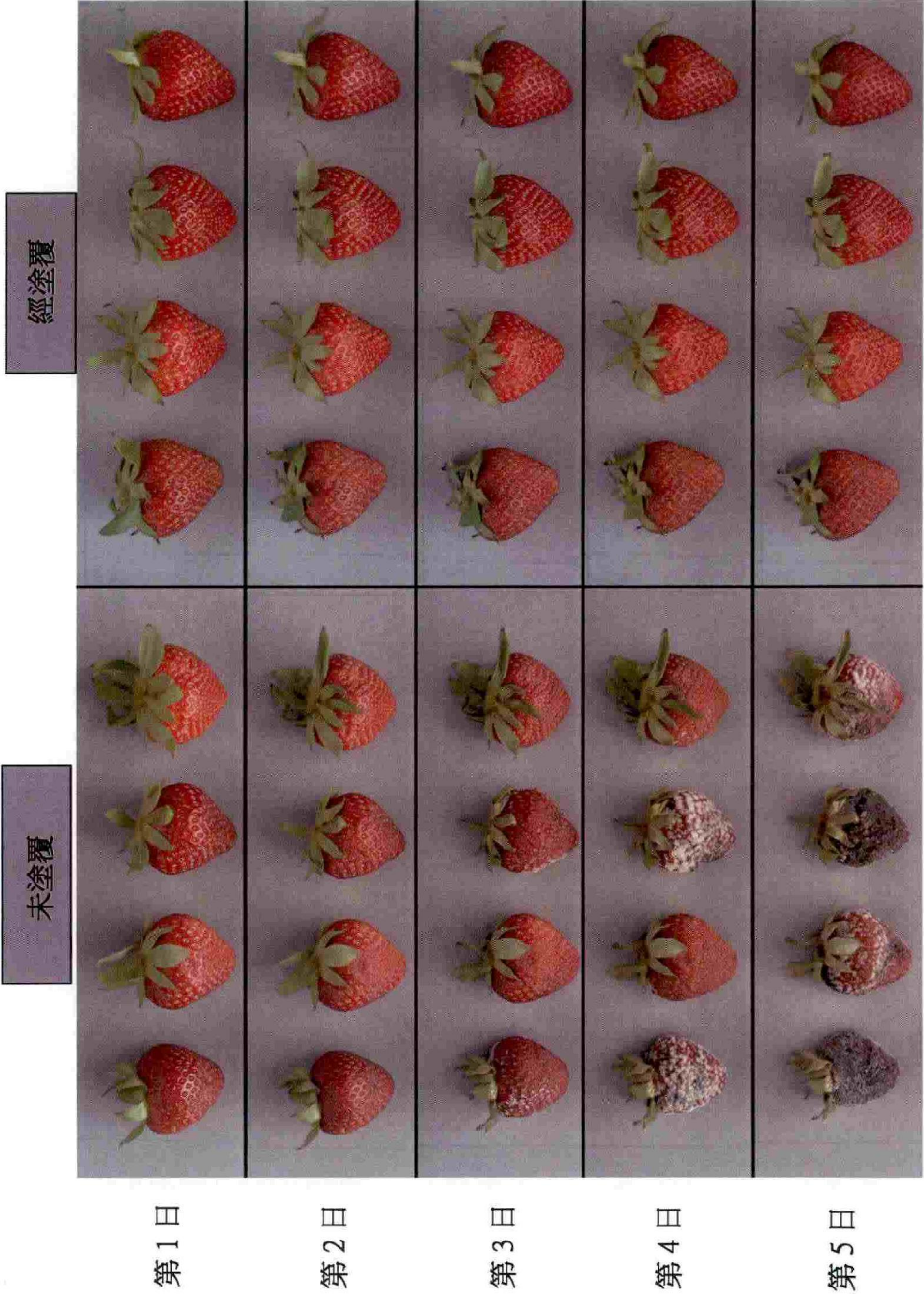


圖 5

藍莓

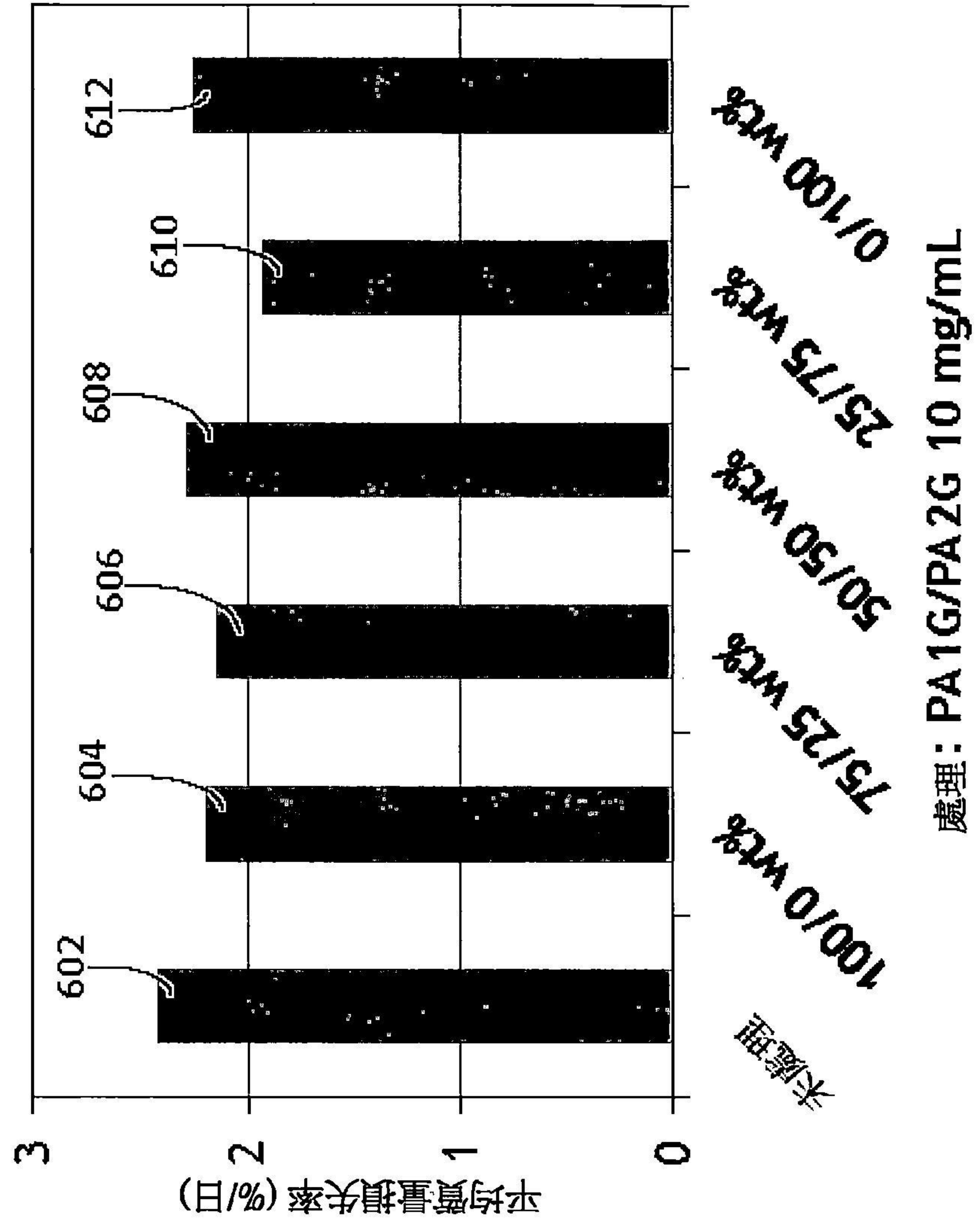


圖 6

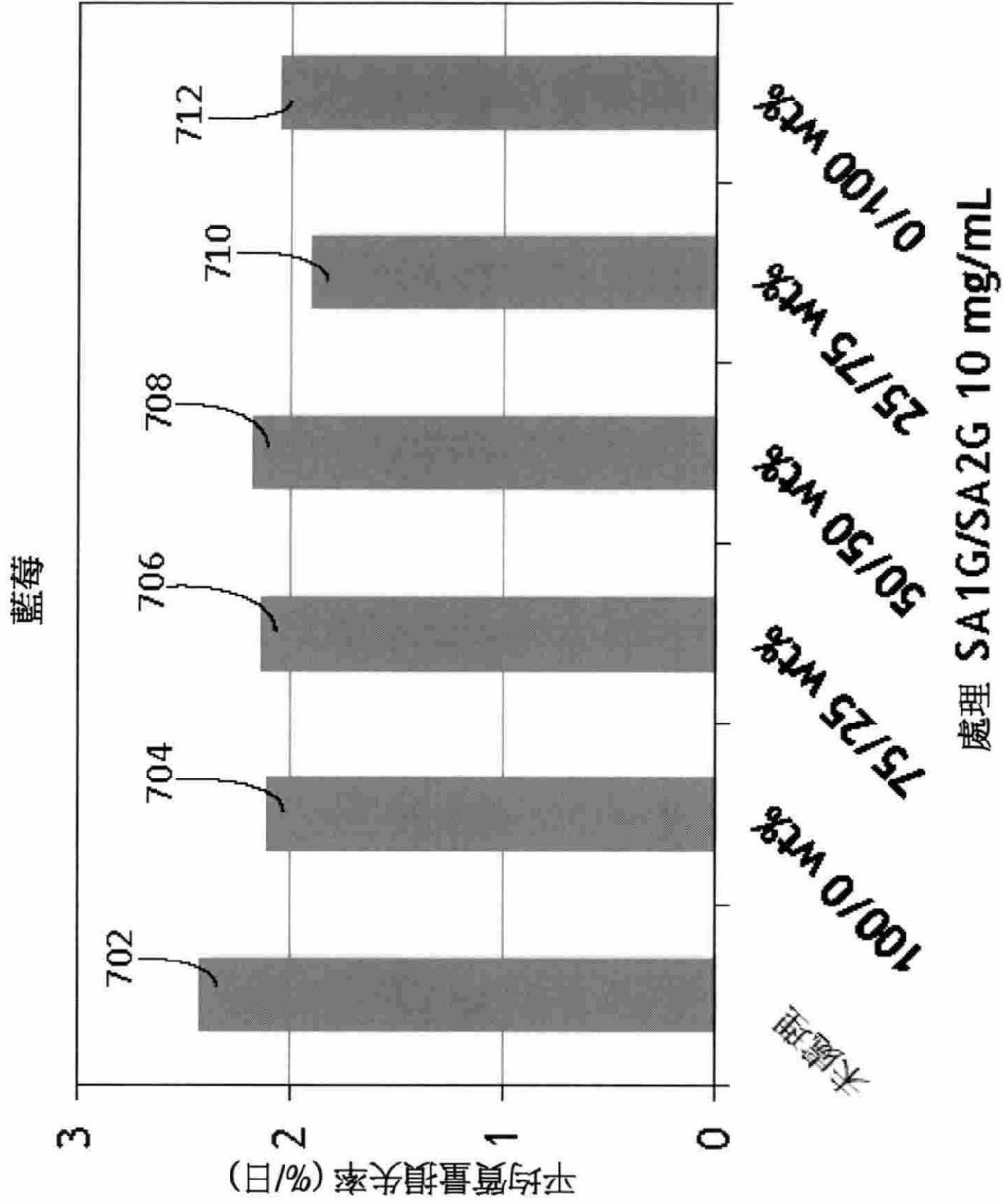


圖 7

藍莓隨時間之質量損失

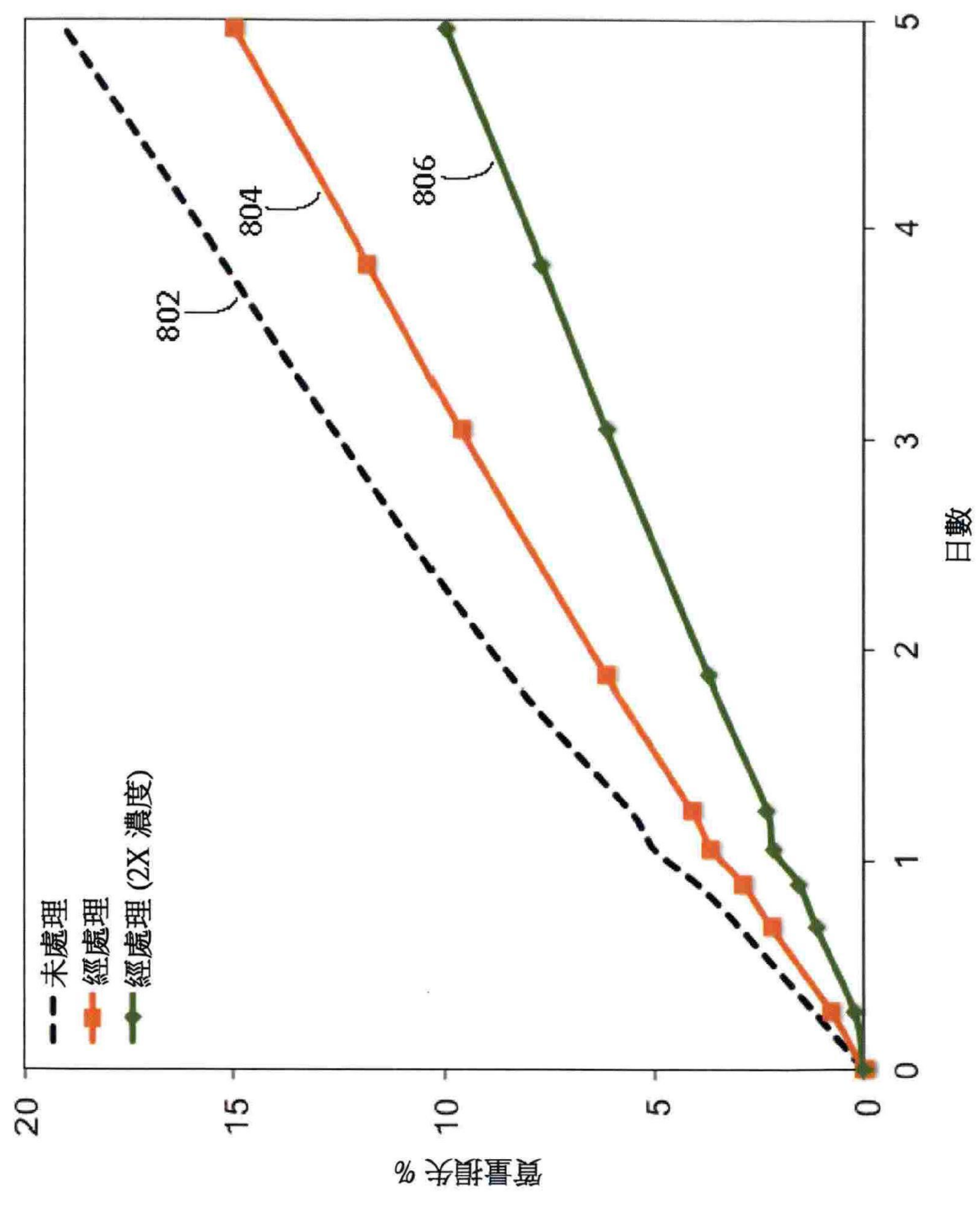


圖 8

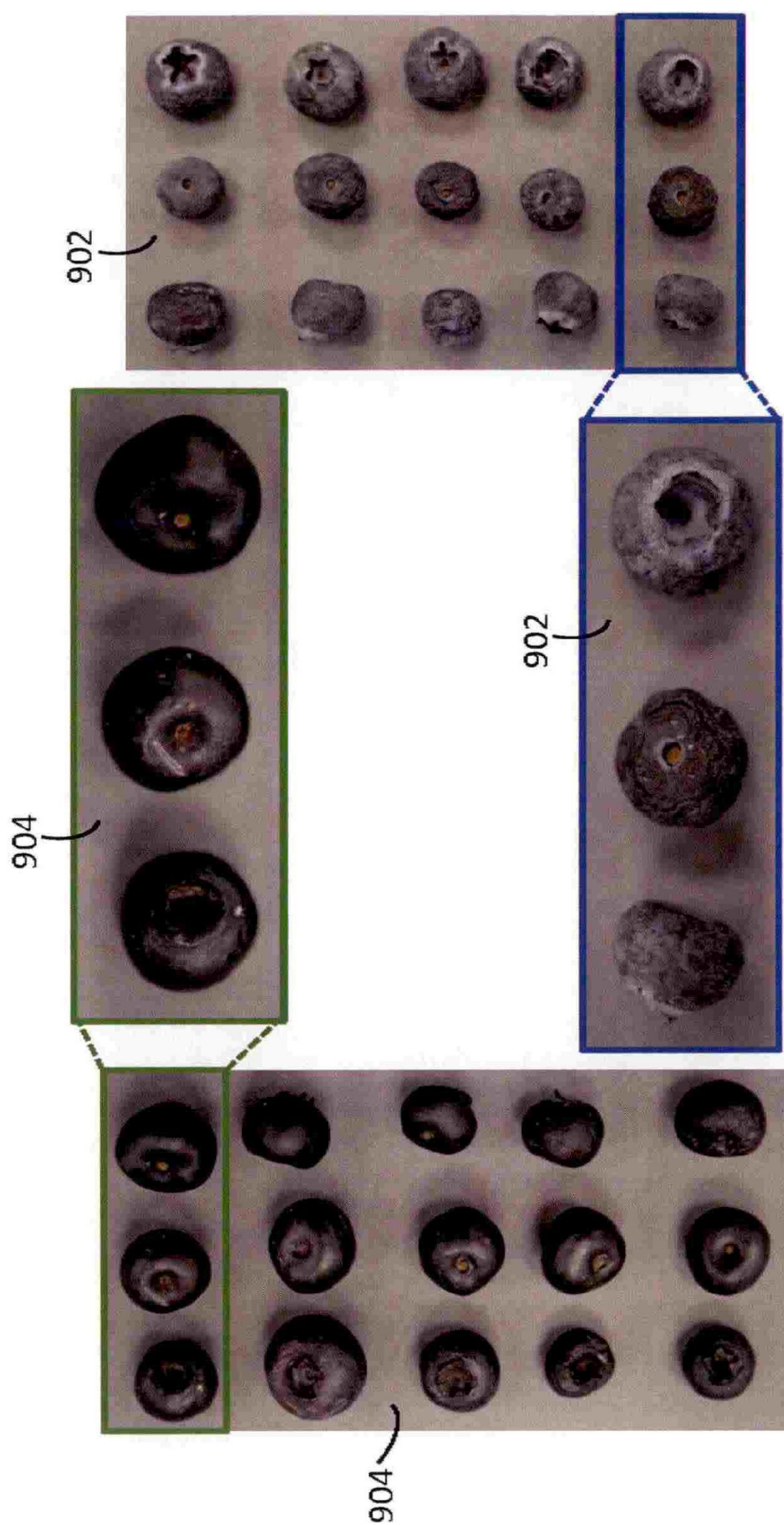


圖 9

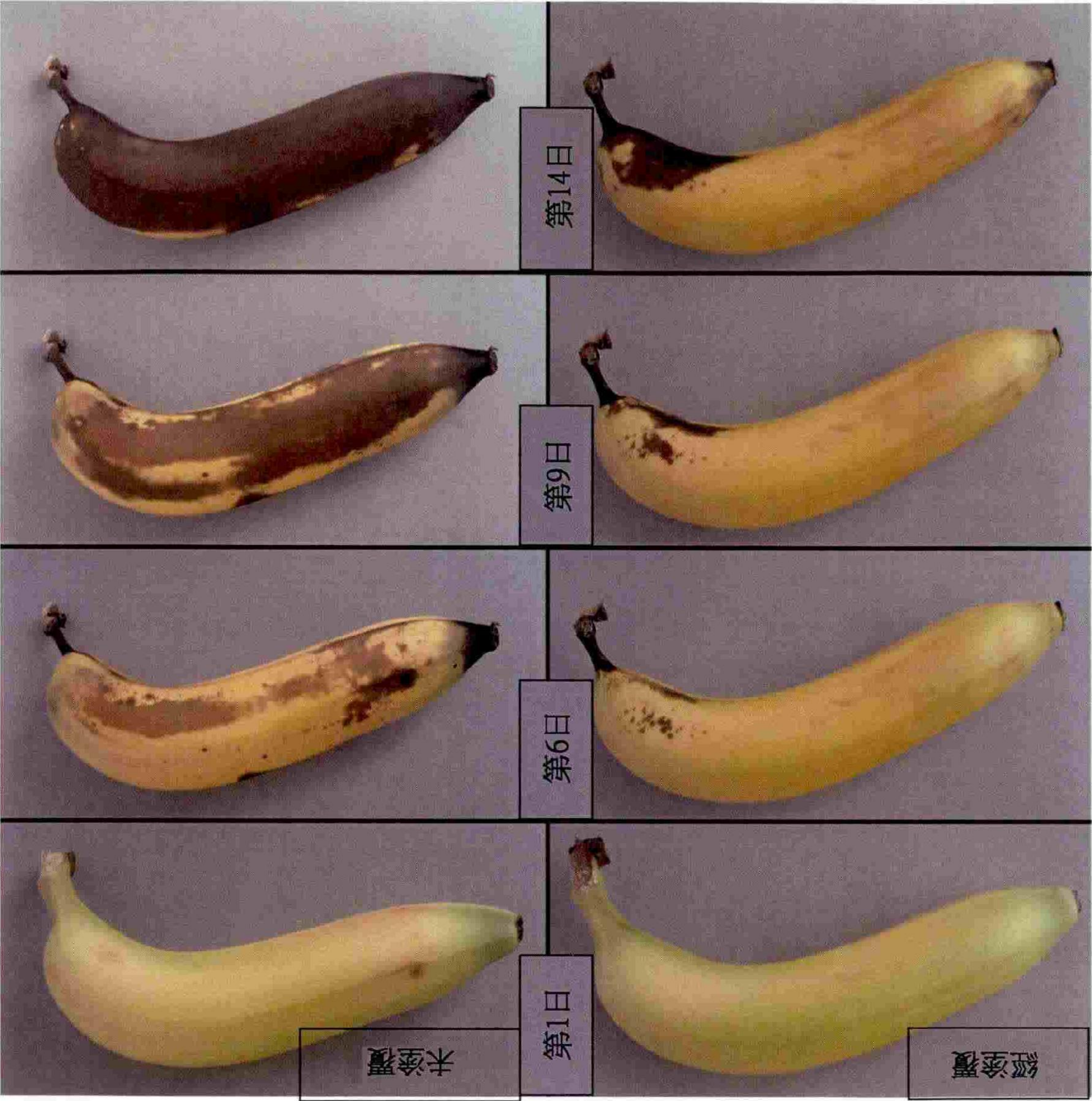


圖 10

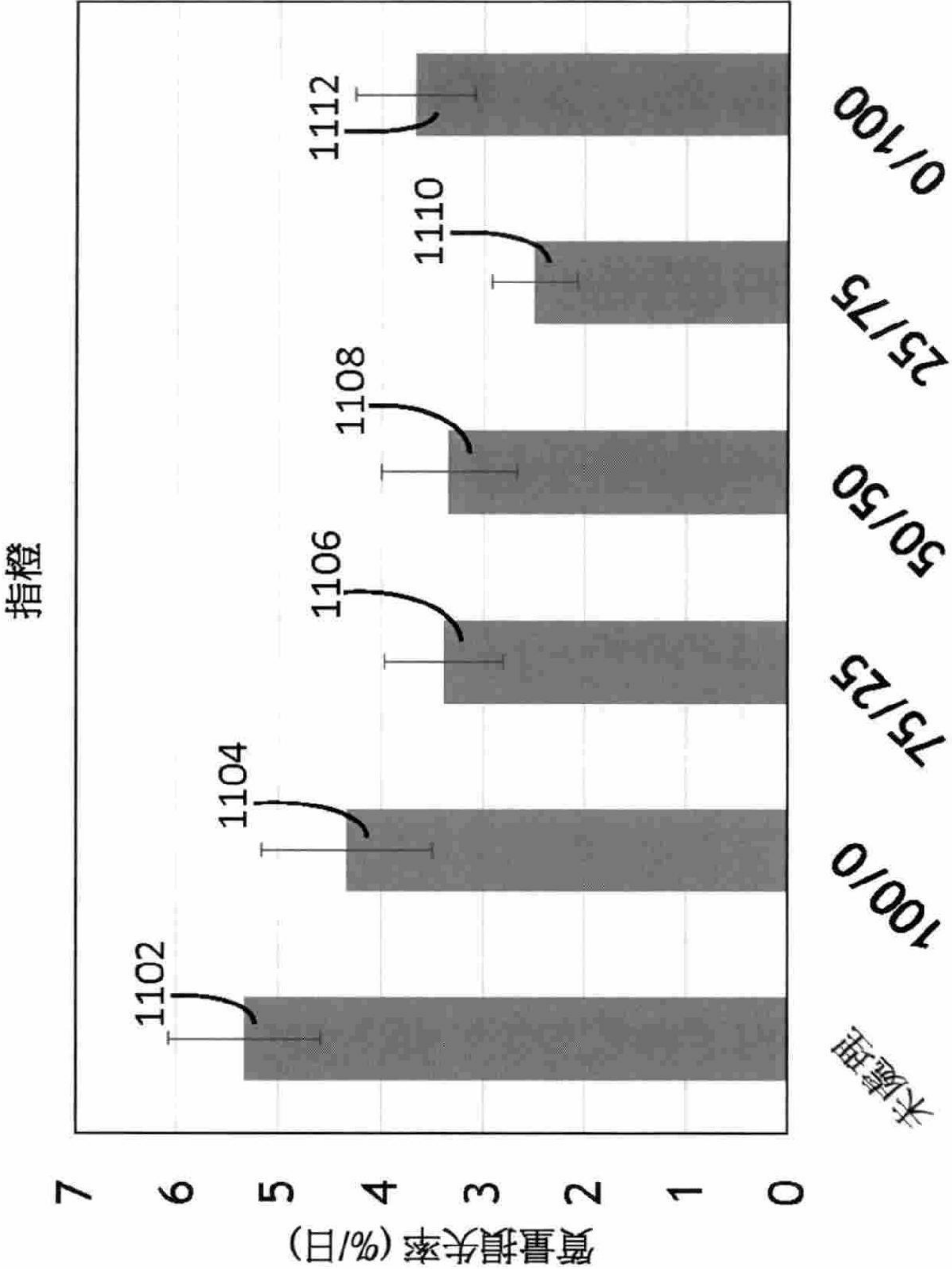


圖 11

鰐梨

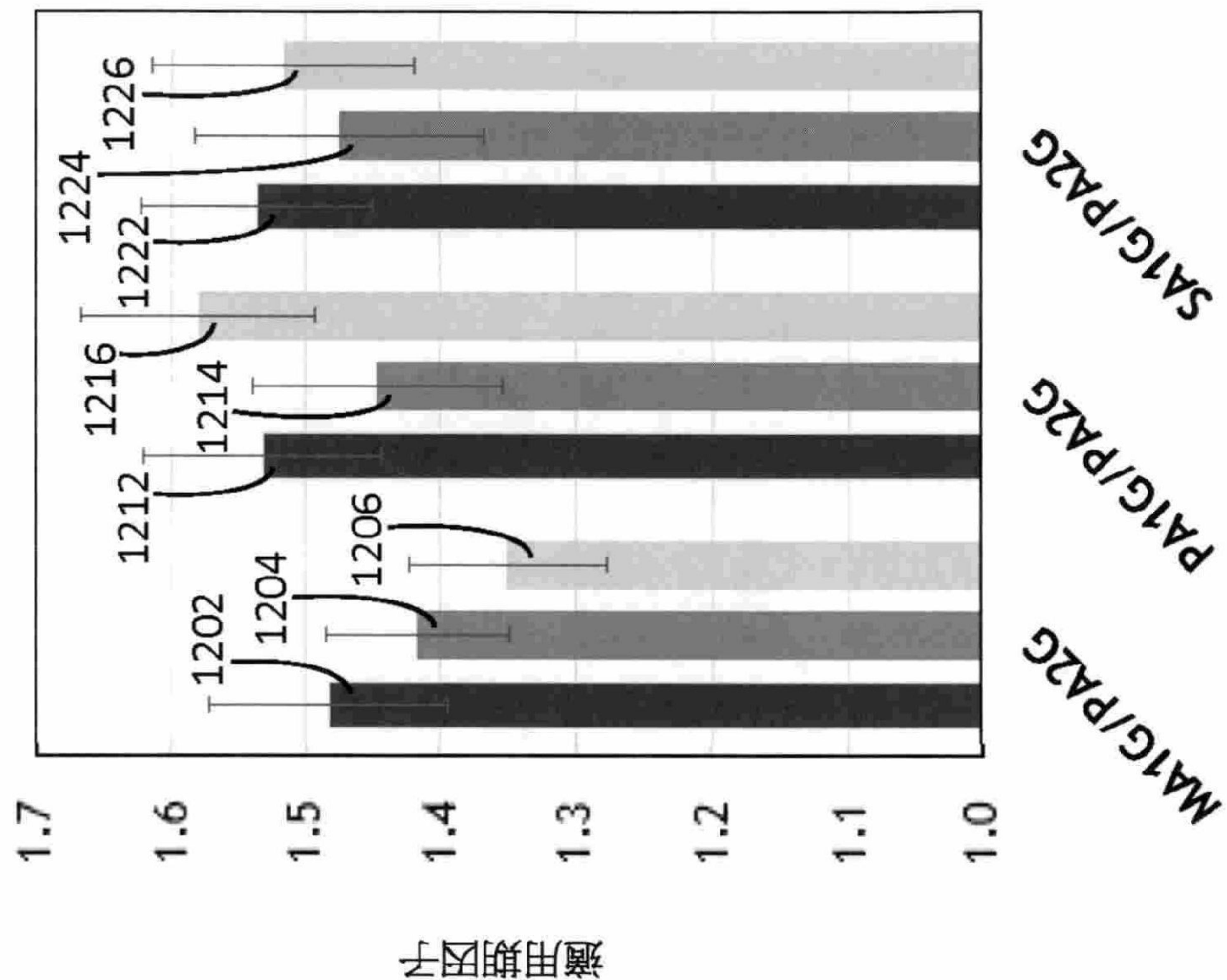


圖 12

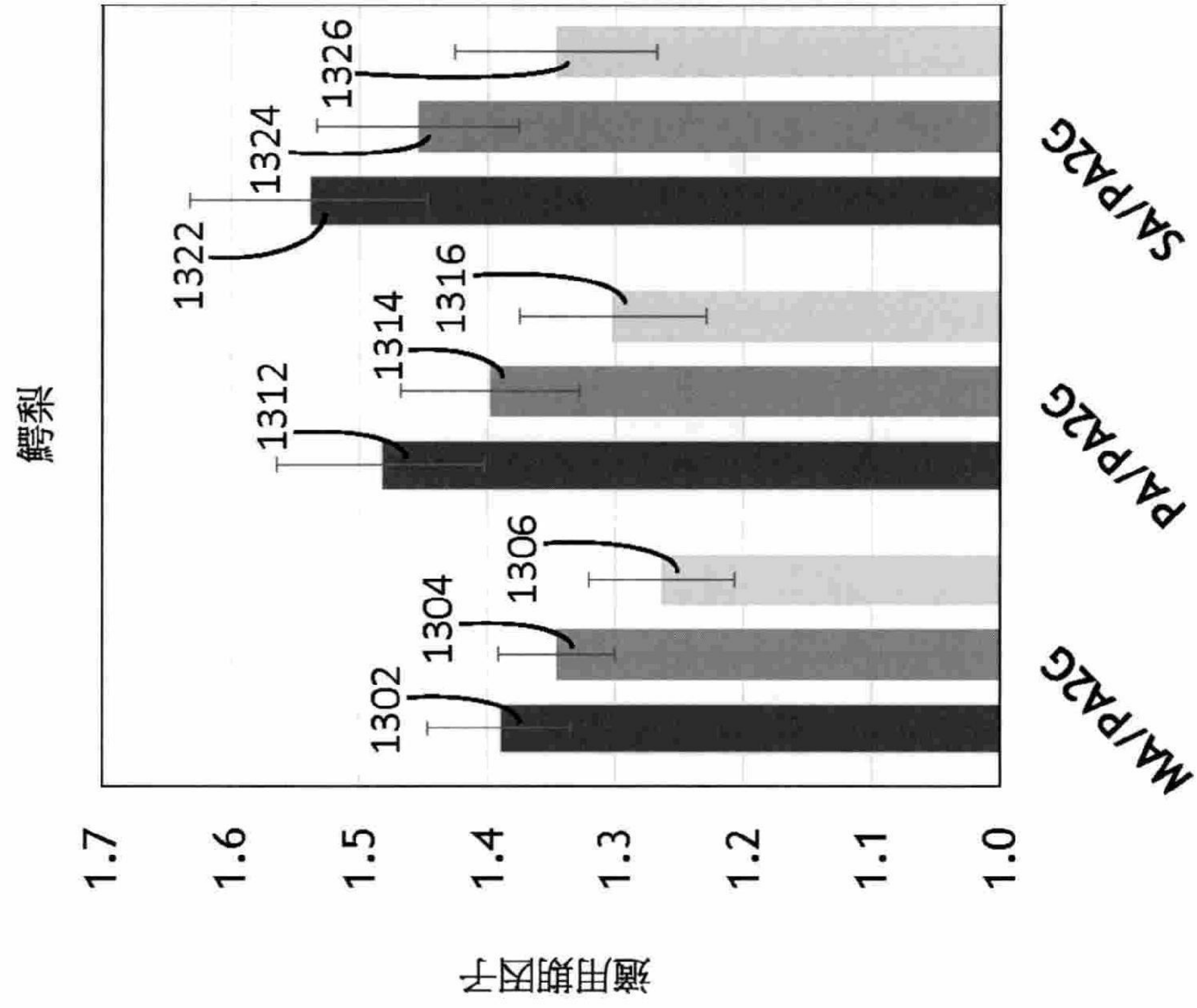


圖 13

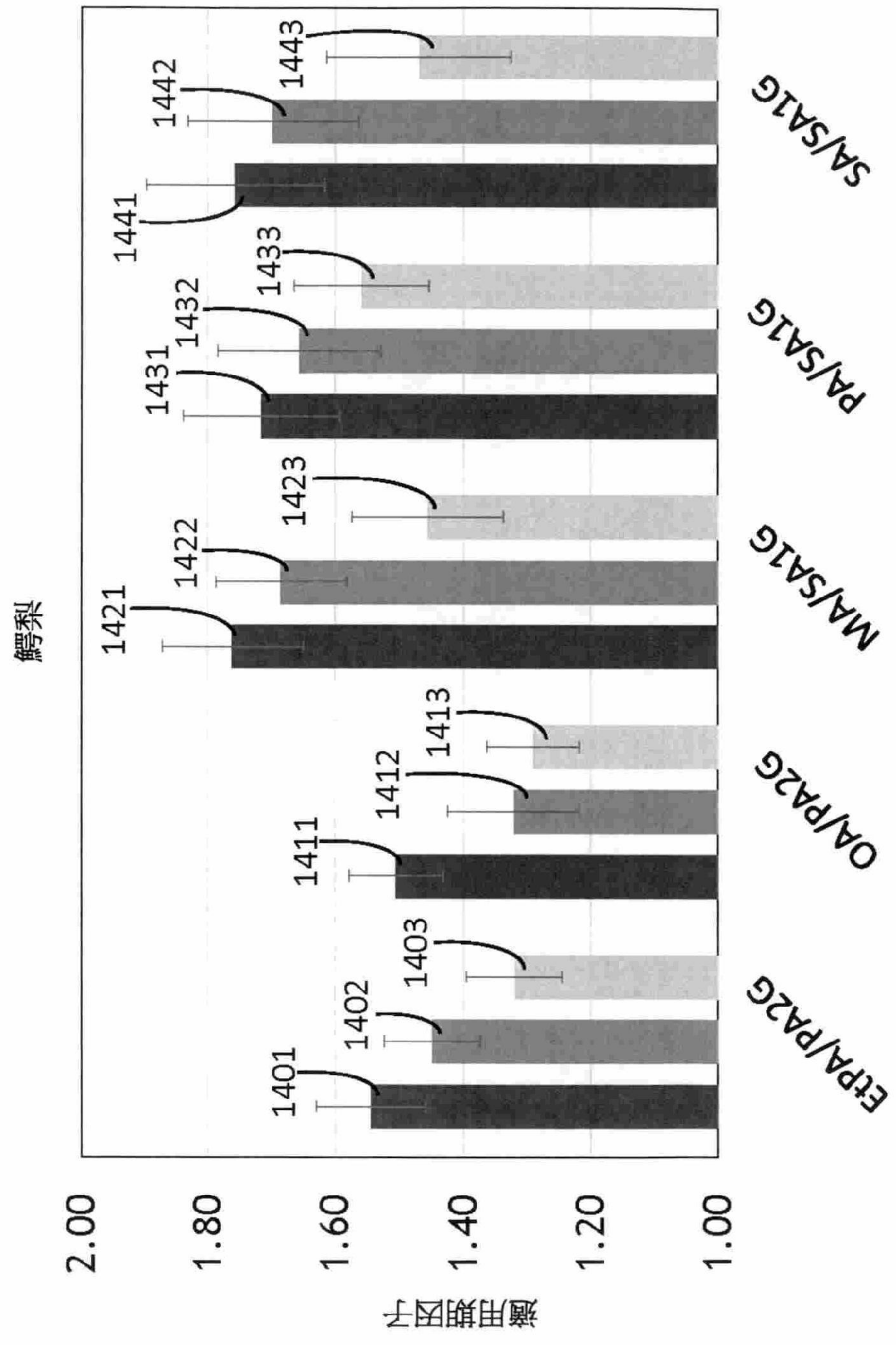


圖 14

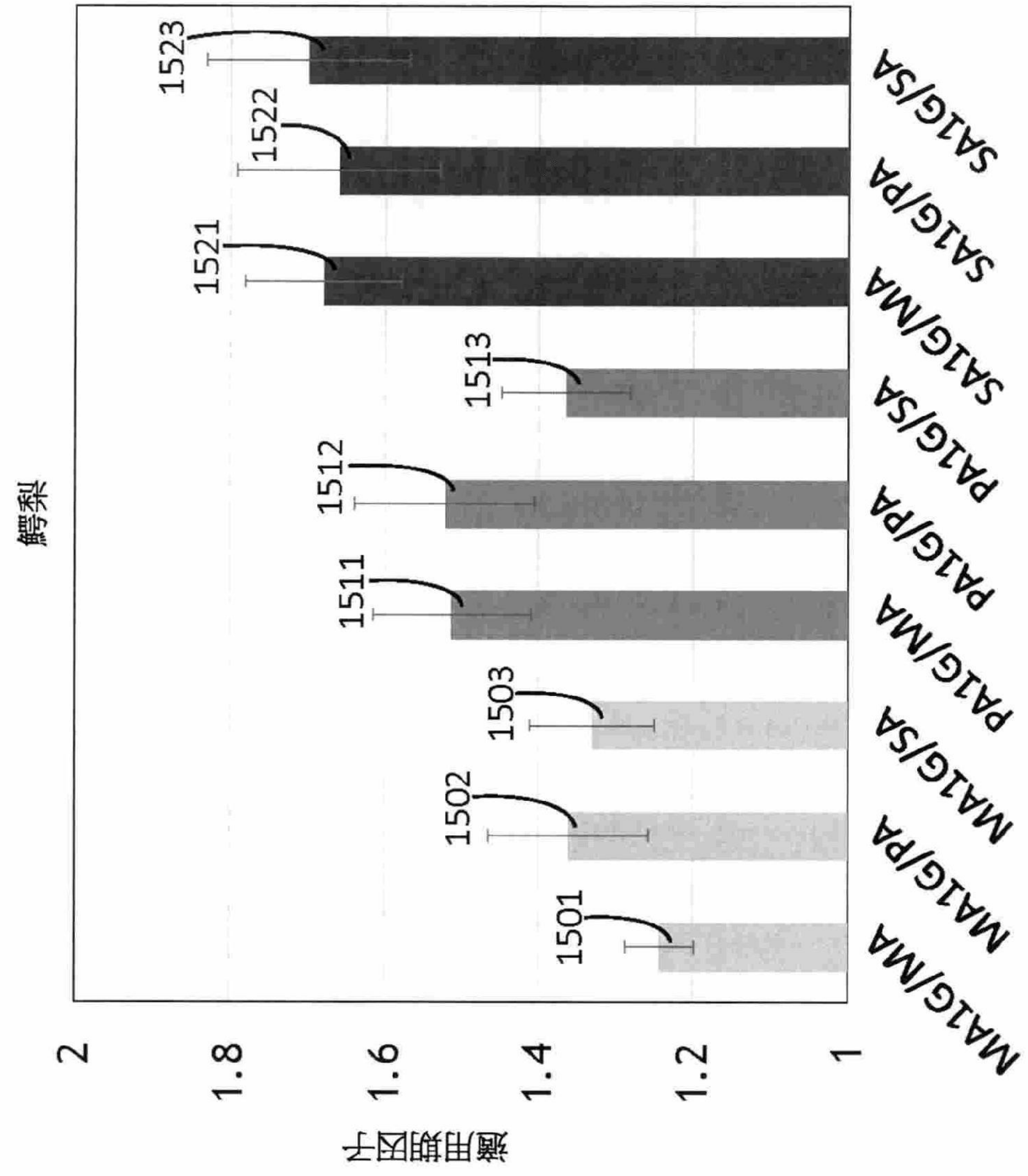


圖 15

鰐梨

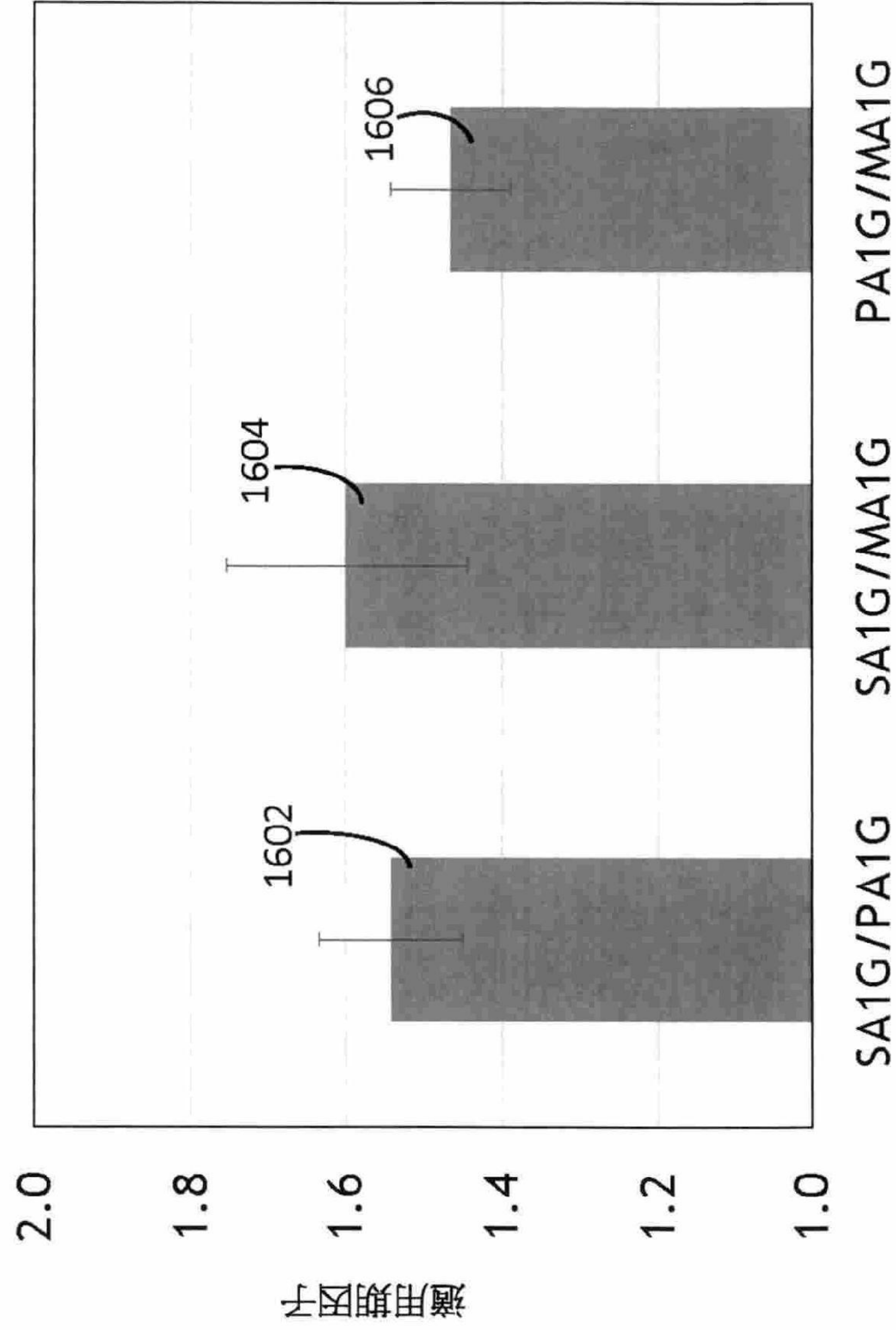


圖 16

鰐梨

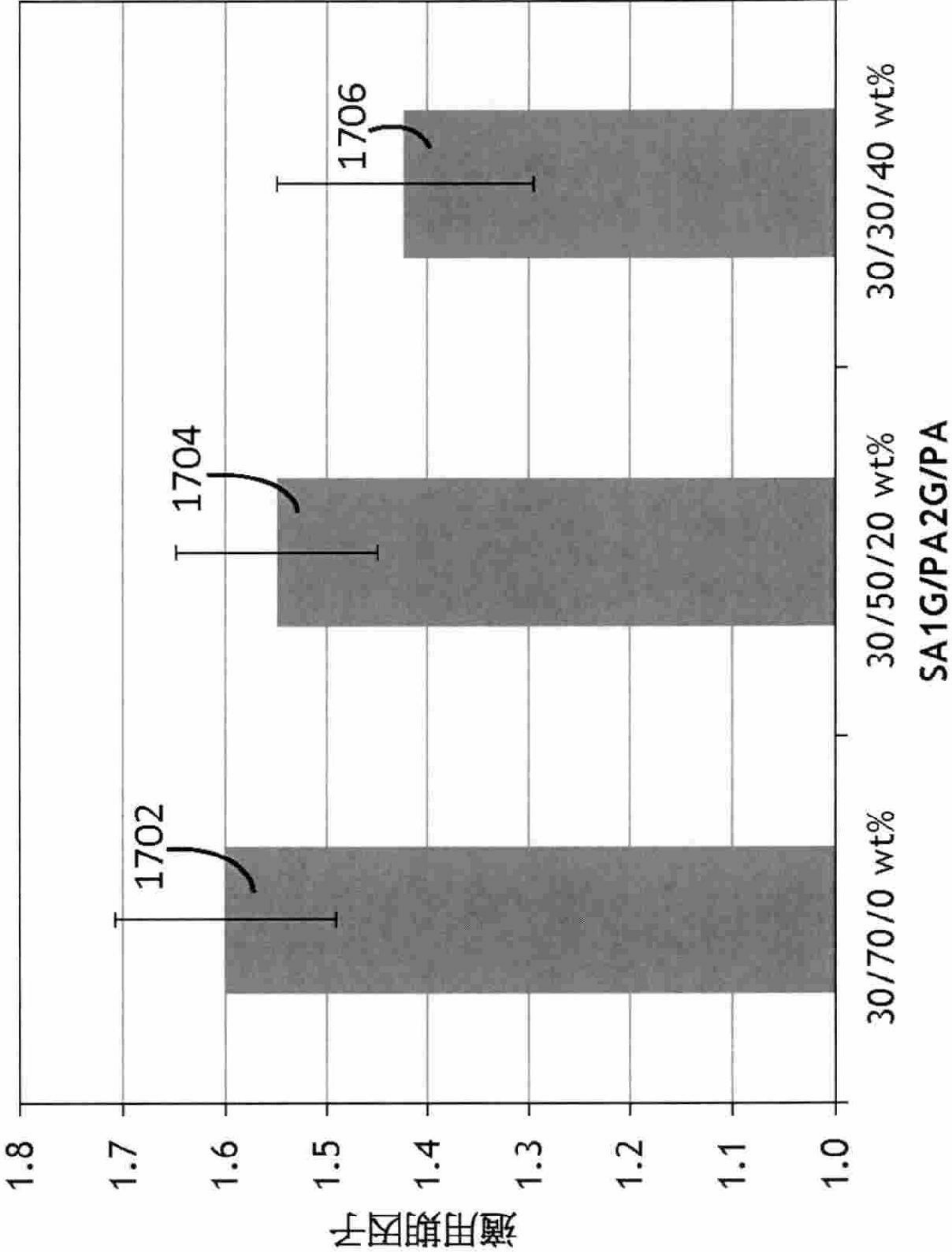


圖 17

鱈梨

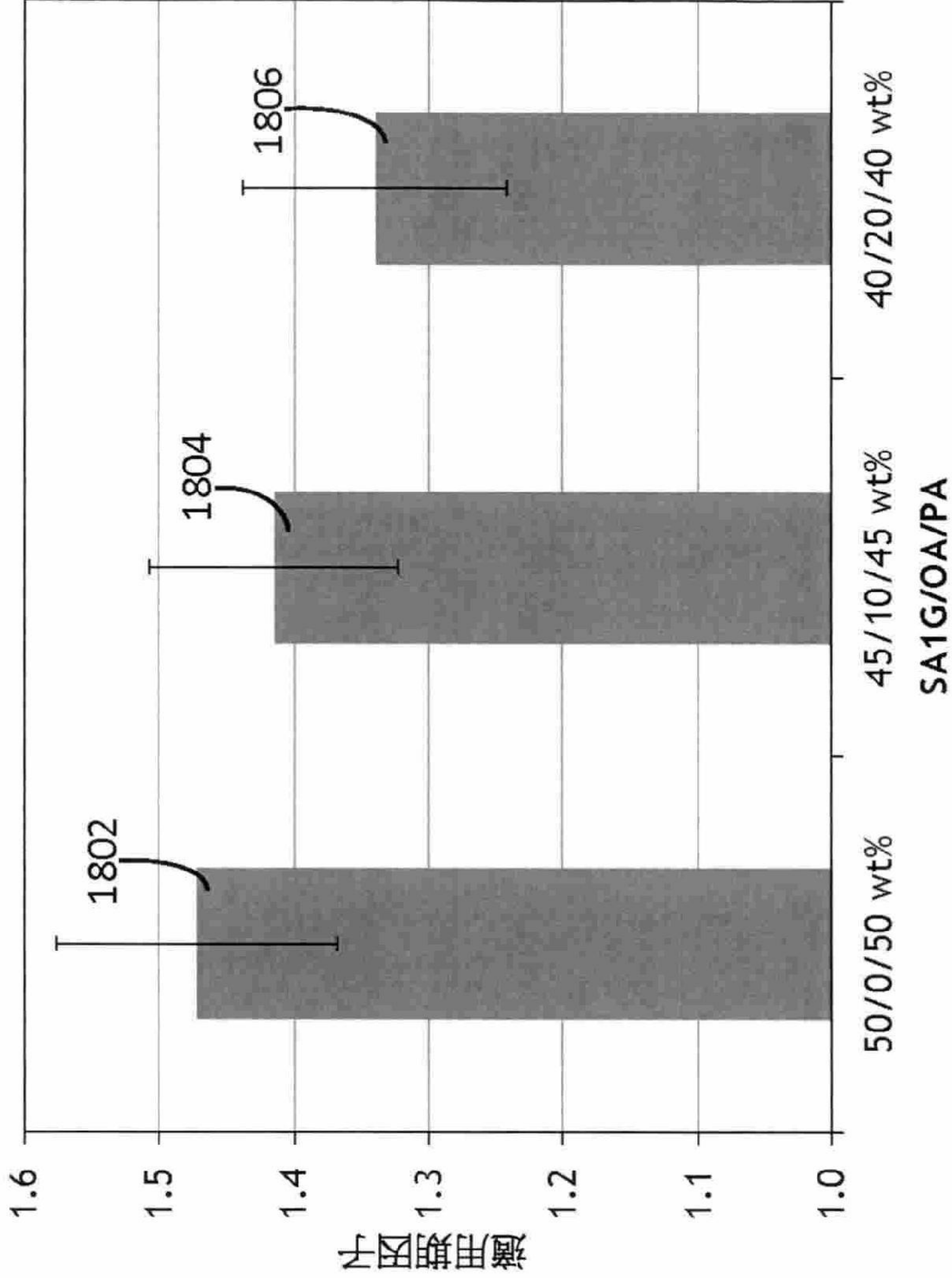


圖 18