



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201738204 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：105136845

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 11 日

(51)Int. Cl.：

C07C315/06 (2006.01)

C07C317/46 (2006.01)

C07C319/26 (2006.01)

C07C323/52 (2006.01)

(30)優先權：2015/11/12

美國

62/254,235

(71)申請人：諾華斯國際股份有限公司 (美國) NOVUS INTERNATIONAL, INC. (US)

美國

(72)發明人：阿蘭塞特 格拉謝拉 B ARHANCET, GRACIELA B. (US)；隆 史考特 A

LONG, SCOTT A. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：24 項 圖式數：0 共 54 頁

(54)名稱

作為溶劑之含硫化合物

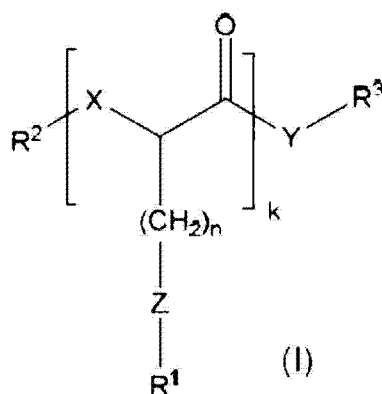
SULFUR-CONTAINING COMPOUNDS AS SOLVENTS

(57)摘要

本發明提供使用包含短鏈脂肪族酯或醯胺部分之含硫化合物作為溶劑之方法及包含該等化合物之組合物。

Methods for using sulfur-containing compounds comprising short chain aliphatic ester or amide moieties as solvents and compositions comprising these compounds are provided.

特徵化學式：



IPC分類: *C07C 315/06* (2006.01)
C07C 317/46 (2006.01)
C07C 319/26 (2006.01)
C07C 323/52 (2006.01)

作為溶劑之含硫化合物

SULFUR-CONTAINING COMPOUNDS AS SOLVENTS

本發明提供使用包含短鏈脂肪族酯或醯胺部分之含硫化合物作為溶劑之方法及包含該等化合物之組合物。

Methods for using sulfur-containing compounds comprising short chain aliphatic ester or amide moieties as solvents and compositions comprising these compounds are provided.

無心

無心

$$\begin{array}{c}
 \text{O} \\
 \parallel \\
 \text{R}^2 - \left[\text{X} - \text{CH} - \text{C} - \text{Y} - \text{R}^3 \right]_k \\
 | \\
 (\text{CH}_2)_n \\
 | \\
 \text{Z} \\
 | \\
 \text{R}^1
 \end{array}
 \quad (I)$$

【發明說明書】

【中文發明名稱】

作為溶劑之含硫化合物

【英文發明名稱】

SULFUR-CONTAINING COMPOUNDS AS SOLVENTS

【技術領域】

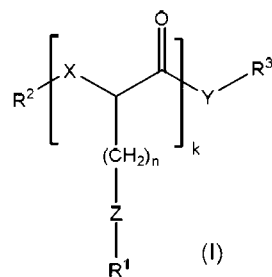
本發明概言之係關於包含短鏈脂肪族酯或醯胺部分之含硫化合物作為溶劑之用途。

【先前技術】

溶劑係具有溶解、懸浮或萃取其他材料之能力的液體。溶劑用於各種應用中，包括油漆及塗料、家庭及工業用清潔劑、個人護理產品、用於農業之殺蟲劑、除草劑及殺昆蟲劑、食品加工、醫藥、油墨、黏著劑及食品包裝。由於溶劑之廣泛使用，業內需要水溶性且與多種材料相容之溶劑。此外，業內需要符合當前及未來揮發性有機化合物(VOC)法規之溶劑。

【發明內容】

本發明之各態樣中涵蓋使用式(I)化合物作為溶劑之方法。該方法包含使至少一種式(I)化合物與至少一種溶質接觸以形成溶液。化合物包含式(I)：



其中：

R^1 係烴基或經取代烴基；

R^2 係氫、烴基或經取代烴基；

當Z係S或 SO_2 時， R^3 係主鏈中具有1至12個碳之脂肪族部分，或當Z係SO時 R^3 係主鏈中具有1至5個碳之脂肪族部分；

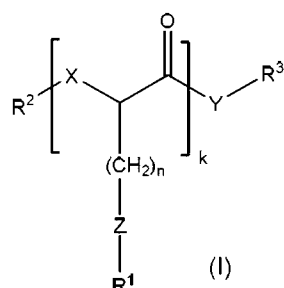
X及Y獨立地為O或NH；

Z係S、SO或 SO_2 ；

k係1或更大之整數；且

n係1或更大之整數。

本發明之另一態樣提供組合物，其包含至少一種式(I)化合物、至少一種試劑及水。該式(I)化合物：



其中：

R^1 係烴基或經取代烴基；

R^2 係氫、烴基或經取代烴基；

當Z係S或 SO_2 時， R^3 係主鏈中具有1至12個碳之脂肪族部分，或當Z係SO時 R^3 係主鏈中具有1至5個碳之脂肪族部分；

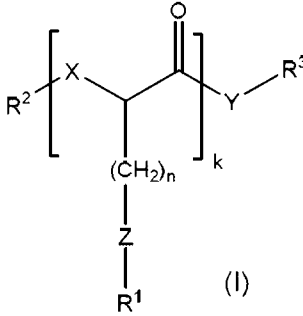
X及Y獨立地為O或NH；

Z係S、SO或 SO_2 ；

k係1或更大之整數；且

n係1或更大之整數。

本發明之再一態樣涵蓋製備組合物之方法。方法包含使至少一種試劑與至少一種式(I)化合物接觸以形成組合物，該式(I)化合物：



其中：

R¹係烴基或經取代烴基；

R²係氫、烴基或經取代烴基；

當Z係S或SO₂時，R³係主鏈中具有1至12個碳之脂肪族部分，或當Z係SO時R³係主鏈中具有1至5個碳之脂肪族部分；

X及Y獨立地為O或NH；

Z係S、SO或SO₂；

k係1或更大之整數；且

n係1或更大之整數。

本發明之其他特徵及重述更詳細闡述於下文中。

【實施方式】

本發明提供使用包含含硫部分及短鏈脂肪族酯或醯胺部分之化合物作為溶劑之方法。該等溶劑與多種材料相容且可用於各種應用及產品，包括清潔及個人護理產品、農業應用及塗料或油漆調配物。本文亦提供組合物，其包含一或多種包含短鏈脂肪族酯或醯胺部分之含硫化合物、至少一種活性劑及水。

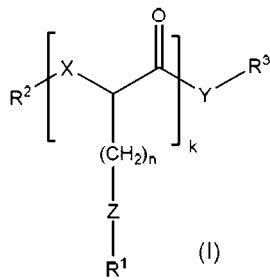
(I) 使用式(I)化合物作為溶劑之方法

本發明之一個態樣提供使用式(I)化合物作為溶劑之方法，其中式(I)化合物包含至少一個含硫部分及短鏈脂肪族酯部分或短鏈脂肪族醯胺部分。該方法包含使下文詳述之至少一種式(I)化合物與至少一種溶質接觸以形成溶液。因此，式(I)化合物可用作溶劑、共溶劑、乳化溶劑、處理溶劑、活性溶劑、潛溶劑、稀釋溶劑及/或殘餘溶劑。

(a) 式(I)化合物

(i) 結構

該方法包含使至少一種溶質與至少一種式(I)化合物接觸：



其中：

R^1 係烴基或經取代烴基；

R^2 係氫、烴基或經取代烴基；

當Z係S或 SO_2 時， R^3 係主鏈中具有1至12個碳之脂肪族部分，或當Z係SO時 R^3 係主鏈中具有1至5個碳之脂肪族部分；

X及Y獨立地為O或NH；

Z係S、SO或 SO_2 ；

k係1或更大之整數；且

n係1或更大之整數。

在各個實施例中， R^1 可為烷基、經取代烷基、烯基、經取代烯基、炔基、經取代炔基、芳基或經取代芳基。在一些實施例中， R^1 可為視情況經取代之 C_1 至 C_6 烷基或視情況經取代之 C_1 至 C_6 烯基，其中烷基及烯基可

為直鏈、具支鏈或環狀。在某些實施例中， R^1 可為甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、第三丁基、己基、環己基及諸如此類。在具體實施例中， R^1 可為甲基。

在某些實施例中， R^2 可為氫、烷基、烯基、炔基、芳基、經取代烷基、經取代烯基、經取代炔基或經取代芳基。舉例而言， R^2 可為氫、鹼基、鹼氧基、烷基、烷氧基、胺基烷基、硫烷基、烯基、烯基氧基、芳基、芳基氧基、胺、鹼胺、酯或醚。在一些實施例中， R^2 可為氫、甲基、乙基、丙基、丁基、苯基、苄基、乙鹼基、丙鹼基、苯甲鹼基、 $(CH_2CH_2O)_pH$ 、 $(CH_2CH(CH_3)O)_pH$ 或 $(CH_2CH_2O)_pH$ 與 $(CH_2CH(CH_3)O)_pH$ 之組合，其中 p 係1或更大之整數。舉例而言， p 可在1至20之範圍內。在例示性實施例中， R^2 可為氫。

通常， R^3 係主鏈中具有1至12個碳之脂肪族部分。脂肪族部分可為烷基、經取代烷基、烯基、經取代烯基、炔基或經取代炔基，且該脂肪族部分可為直鏈或具支鏈。在一些實施例中， R^3 可為甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、戊基、異戊基、己基、異己基、乙基己基、庚基、異庚基、甲基庚基、乙基庚基、辛基、異辛基、甲基辛基、乙基辛基、壬基、癸基、十一烷基、十二烷基、乙烯基、丙烯基、異丙烯基、丁烯基、異丁烯基、己烯基、異己烯基、庚烯基、異庚烯基、辛烯基、異辛烯基、壬烯基、乙炔基、丙炔基、丁炔基、異丁炔基或己炔基。在具體實施例中， R^3 可為 C_1 至 C_{12} 烷基或 C_1 至 C_{12} 經取代烷基。

在一些實施例中， X 與 Y 二者可為氧。在其他實施例中， X 與 Y 二者可為氮(亦即， NH)。在進一步實施例中， X 可為氧且 Y 可為氮。在額外實施例中， X 可為氮且 Y 可為氧。

在某些實施例中，Z可為硫。在其他實施例中，Z可為亞磺(SO)。在進一步實施例中，Z可為磺(SO₂)。

在各個實施例中，k可為1至20之整數。在具體實施例中，k可為1、2、3、4、5、6、7、8、9、10或其組合。因此，式(I)化合物可為單體、二聚體、三聚體、四聚體等。

在一些實施例中，n可為1至20、1至10或1至6之整數。在某些實施例中，n可為1、2、3或4。在具體實施例中，n可為2。

在例示性實施例中，R¹可為甲基，R²可為氫，X可為氧，Y可為氧或氮，k可在1至6之範圍內，且n可為2。在該等實施例之某些迭代中，R³可為C₁至C₈烷基或C₁至C₈經取代烷基，且Z可為硫。在該等實施例之其他迭代中，R³可為C₁至C₅烷基或C₁至C₅經取代烷基，且Z可為亞磺。

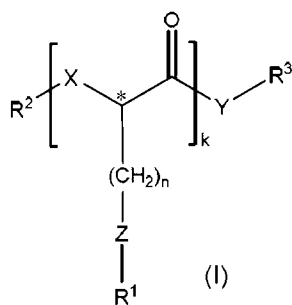
表A代表式(I)之例示性化合物，其中R¹係甲基，R²係氫，n係2，且k在1至6之範圍內。

表A. 式(I)之例示性化合物			
R ³	X	Y	Z
甲基	O	O	S
乙基	O	O	S
丙基	O	O	S
異丙基	O	O	S
丁基	O	O	S
異丁基	O	O	S
戊基	O	O	S
異戊基	O	O	S
己基	O	O	S
異己基	O	O	S
乙基己基	O	O	S

表A. 式(I)之例示性化合物			
R ³	X	Y	Z
庚基	O	O	S
異庚基	O	O	S
甲基庚基	O	O	S
乙基庚基	O	O	S
辛基	O	O	S
異辛基	O	O	S
甲基辛基	O	O	S
乙基辛基	O	O	S
壬基	O	O	S
癸基	O	O	S
十一烷基	O	O	S
十二烷基	O	O	S
甲基	O	O	SO
乙基	O	O	SO
丙基	O	O	SO
異丙基	O	O	SO
丁基	O	O	SO
異丁基	O	O	SO
戊基	O	O	SO
異戊基	O	O	SO
甲基	O	NH	S
乙基	O	NH	S
丙基	O	NH	S
異丙基	O	NH	S
丁基	O	NH	S
異丁基	O	NH	S
戊基	O	NH	S
異戊基	O	NH	S

表A. 式(I)之例示性化合物			
R ³	X	Y	Z
己基	O	NH	S
異己基	O	NH	S
乙基己基	O	NH	S
庚基	O	NH	S
異庚基	O	NH	S
甲基庚基	O	NH	S
乙基庚基	O	NH	S
辛基	O	NH	S
異辛基	O	NH	S
甲基辛基	O	NH	S
乙基辛基	O	NH	S
壬基	O	NH	S
癸基	O	NH	S
十一烷基	O	NH	S
十二烷基	O	NH	S
甲基	O	NH	SO
乙基	O	NH	SO
丙基	O	NH	SO
異丙基	O	NH	SO
丁基	O	NH	SO
異丁基	O	NH	SO
戊基	O	NH	SO
異戊基	O	NH	SO

一般而言，本文所揭示之式(I)化合物具有至少一個對掌性中心，如在以下示意圖中利用星號所表示



其中 R^1 、 R^2 、 R^3 、 X 、 Y 、 Z 、 n 及 k 如上文所定義。本文所揭示之化合物可包含額外對掌性中心。

各對掌性中心可具有 R 或 S 構型。在包含一個對掌性碳之化合物中，構型可為 R 或 S 。在包含兩個或更多個對掌性碳之化合物中，每一者之構型將獨立地為 R 或 S 。舉例而言，在包含兩個對掌性碳之化合物中，構型可為 RR 、 RS 、 SR 或 SS ，在包含三個對掌性碳之化合物中，構型可為 RRR 、 RRS 、 RSR 、 RSS 、 SRR 、 SRS 、 SSR 或 SSS 等。

(ii) 化合物之混合物

在一些實施例中，該方法中可使用式(I)化合物之化合物。舉例而言，可使用式(I)之單體及/或寡聚物化合物之混合物(亦即， k 可變)。此外，化合物之混合物可具有相同或不同 R^3 基團，及/或化合物之混合物可具有相同或不同 Z 部分。

(iii) 性質

由於式(I)化合物具有親水性及疏水性部分二者，故其具有溶解或幫助溶解其他化合物之能力。一般而言，在 R^3 之主鏈中具有5個或更少碳之式(I)化合物往往係水溶性的。另外，式(I)化合物與許多常用有機溶劑混溶。因此，式(I)化合物可在多種應用中起溶劑或共溶劑的作用。溶解能力或一種材料溶於另一材料中之能力可使用漢森(Hansen)溶解度參數(亦即， δD 用於色散(凡得瓦爾(van der Waals)))， δP 用於極性(涉及偶極

矩)，且 δH 用於氫鍵結)估計。該三個參數可用於協調在三維(亦稱為漢森空間)中之點。因此，具有較大漢森空間之化合物能夠溶解多種化合物(例如，極性化合物(例如醇)及非極性化合物(例如烴))。

(b) 溶質

本文所揭示方法中可使用各種溶質，此取決於式(I)化合物之性質及欲製作溶液之類型。適宜溶質包括(但不限於)表面活性劑、芳香劑、除草劑、殺真菌劑、殺蟲劑、顏料、黏結劑、其他溶劑、潤濕劑、增稠劑、泡沫控制劑、分散劑、填充劑、崩解劑、增溶劑、鏈接劑、pH調整劑、螯合劑、防腐劑、酶、光學增白及/或漂白劑、防垢劑、硬水軟化劑或其組合。

在一些實施例中，溶質可為一或多種表面活性劑。表面活性劑可為非離子表面活性劑、陰離子表面活性劑或陽離子表面活性劑。適宜非離子表面活性劑(包括不具有淨電荷之兩性離子表面活性劑)之非限制性實例包括醇乙氧基化物、烷基苯酚乙氧基化物(例如，壬基苯基乙氧基化物)、硫醇乙氧基化物、脂肪酸乙氧基化物、甘油酯、己醣醇酯、胺乙氧基化物、烷基醯胺乙氧基化物及醯亞胺乙氧基化物。適宜陰離子表面活性劑包括(但不限於)烷基硫酸鹽、烷基醚硫酸鹽、硫酸化烷醇醯胺、甘油酯硫酸鹽、十二烷基苯磺酸鹽、烷基苯磺酸鹽、 α 烯烴磺酸鹽及磺基羧酸化合物。適宜陽離子表面活性劑之非限制性實例包括烷基胺、四級烷基銨、酯胺及醚胺。

在進一步實施例中，溶質可為一或多種芳香劑。適宜芳香劑包括經調配用於以下之彼等：個人護理產品(例如，整飾、皮膚護理、毛髮護理、防曬、口腔護理及諸如此類)、居家護理產品(例如，清潔劑、去油污

劑、拋光劑、空氣清新劑、消毒劑、殺菌劑等)及織物護理產品(例如，洗衣清潔劑、洗衣預洗產品、織物軟化劑等)。芳香劑可為「綠色」及/或無過敏性反應的。適宜芳香劑為業內所熟知。

在額外實施例中，溶質可為一或多種除草劑。適宜除草劑之非限制性實例包括咪唑啉酮、乙草胺(acetochlor)、亞喜芬(acifluorfen)、苯草醚(aclonifen)、丙烯醛、AKH-7088、拉草(alachlor)、亞汰草(alloxydim)、草殺淨(amectryl)、噻嘧磺隆(amidosulfuron)、殺草強(amitrole)、胺基磺酸銨、莎稗磷(anilofos)、磺草靈(asulam)、阿特拉津(atrazine)、草芬定(azafenidin)、四唑嘧磺隆(azimsulfuron)、BAS 620H、BAS 654 00H、BAY FOE 5043、草除靈(benazolin)、倍尼芬(benfluralin)、呋草黃(benfuresate)、免速隆(bensulfuron-methyl)、地散磷(bensulide)、本達隆(bentazone)、吡草酮(benzofenap)、必芬諾(bifenox)、畢拉草(bilanafos)、雙草醚(bispyribac- 鈉)、克草(bromacil)、溴芬諾(bromobutide)、溴酚肟(bromofenoxim)、溴苯腈(bromoxynil)、丁基拉草(butachlor)、抑草磷(butamifos)、比達寧(butralin)、丁苯草酮(butroxydim)、拔敵草(butylate)、唑草胺(cafenstrole)、長殺草(carbetamide)、乙基克繁草(carfentrazone-ethyl)、克滅甲芬(chlormethoxyfen)、草滅平(chloramben)、滅落寧(chlorbromuron)、殺草敏(chloridazon)、氯嘧磺隆(chlorimuron-ethyl)、氯乙酸、綠麥隆(chlorotoluron)、克普芬(chlorpropham)、綠磺隆(chlorsulfuron)、大克草(chlorthal-dimethyl)、草克樂(chlorthiamid)、環庚草醚(cinmethylin)、西速隆(cinosulfuron)、剋草同(clethodim)、炔草酸(clodinafop-propargyl)、可滅蹤(clomazone)、克普草(clomeprop)、畢克

草(clopyralid)、氯酯磺草胺(cloransulam-methyl)、氰乃淨(cyanazine)、環草敵(cycloate)、環磺隆(cyclosulfamuron)、環殺草(cycloxydim)、丁基賽伏草(cyhalofop-butyl)、2,4-二氯苯氧基乙酸、汰草龍(daimuron)、得拉本(dalapon)、邁隆(dazomet)、4-(2,4-二氯苯氧基)丁酸、甜菜安(desmedipham)、敵草淨(desmetryn)、麥草畏(dicamba)、敵草腓(dichlobenil)、2,4-滴丙酸(dichlorprop)、精2,4-滴丙酸(dichlorprop-P)、禾草靈(diclofop-methyl)、野燕枯硫酸二甲酯(difenzoquat metilsulfate)、吡氟鹽草胺(diflufenican)、噁唑隆(dimefuron)、哌草丹(dimepiperate)、克草胺(dimethachlor)、異戊淨(dimethametryn)、汰草滅(dimethenamid)、穫菱得(dimethipin)、二甲胂酸(dimethylarsinic acid)、撻乃安(dinitramine)、敵蟎普(dinocap)、地樂消(dinoterb)、大芬滅(diphenamid)、二溴敵草快(diquat dibromide)、汰硫草(dithiopyr)、達有龍(diuron)、DNOC、EPTC、戊草丹(esprocarb)、乙丁烯氟靈(ethalfluralin)、胺苯磺隆(ethametsulfuron-methyl)、益覆滅(ethofumesate)、亞速隆(乙氧基sulfuron)、乙氧苯草胺(etobenzanid)、精噁唑禾草靈(fenoxaprop-P-ethyl)、非草隆(fenuron)、硫酸亞鐵、麥草伏(flamprop-M)、伏速隆(flazasulfuron)、伏寄普(fluzifop-butyl)、精伏寄普(fluzifop-P-butyl)、貝殺寧(fluchloralin)、唑嘧磺草胺(flumetsulam)、氟烯草酸(flumiclorac-pentyl)、丙炔氟草胺(flumioxazin)、可奪草(fluometuron)、乙羧氟草醚(fluoroglycofen-ethyl)、氟胺草唑(flupoxam)、氟丙酸(flupropanate)、氟啶嘧磺隆(flupyrsulfuron-methyl-sodium)、抑草丁(flurenol)、氟啶草酮(fluridone)、氟咯草酮(flurochloridone)、氟氯比(fluroxypyr)、呋草酮

(flurtamone)、氟噻甲草酯(fluthiacet-methyl)、氟磺胺草醚(fomesafen)、殺木磷(fosamine)、固殺草(glufosinate-ammonium)、嘉磷塞(glyphosate)、草銨磷(glyphosinate)、合速隆(halosulfuron-methyl)、氟氯禾靈(haloxypop)、HC-252、菲殺淨(hexazinone)、咪草酸(imazamethabenz-methyl)、甲氧咪草煙(imazamox)、依滅草(imazapyr)、滅草啞(imazaquin)、咪草煙(imazethapyr)、依速隆(imazosulfuron)、咪唑啉酮(imidazilinone)、茚草酮(indanofan)、碘苯腈(ioxynil)、異丙隆(isoproturon)、愛速隆(isouron)、異噁草胺(isoxaben)、異噁啞草酮(isoxaflutole)、乳氟禾草靈(lactofen)、環草定(lenacil)、理有龍(linuron)、MCPA、脫禾草(MCPA-thioethyl)、MCPB、甲氯丙酸(mecoprop)、精甲氯丙酸(mecoprop-P)、滅芬草(mefenacet)、苯嗪草酮(metamitron)、滅草胺(metazachlor)、甲苯噻隆(methabenzthiazuron)、甲基砷酸、甲基殺草隆(methyldymron)、異硫氰酸甲酯、吡喃隆(metobenzuron)、撲多草(metobromuron)、莫多草(metolachlor)、磺草啞胺(metosulam)、甲氧隆(metoxuron)、滅必淨(metribuzin)、甲磺隆(metsulfuron-methyl)、稻得壯(molinate)、綠穀隆(monolinuron)、萘普草(naproanilide)、滅落脫(napropamide)、鈉得爛(naptalam)、草不龍(neburon)、煙嘧磺隆(nicosulfuron)、壬酸、氟草敏(norflurazon)、油酸(脂肪酸)、坪草丹(orbencarb)、歐拉靈(oryzalin)、丙炔噁草酮(oxadiargyl)、樂滅草(oxadiazon)、環氧嘧磺隆(oxasulfuron)、復祿芬(oxyfluorfen)、巴拉刈二氯鹽(paraquat dichloride)、克草敵(pebulate)、施得圃(pendimethalin)、五氯苯酚、蔬草滅(pentanochlor)、環戊噁草酮(pentoxazone)、石油、苯敵草(phenmedipham)、畢克爛

(picloram)、哌草磷(piperophos)、普拉草(pretilachlor)、氟嘧磺隆(primisulfuron-methyl)、氨基樂靈(prodiamine)、撲滅通(prometon)、佈滅淨(prometryn)、雷蒙得(propachlor)、除草靈(propanil)、普拔草(propaquizafop)、普拔根(propazine)、苯胺靈(propham)、異丙草胺(propisochlor)、戊炔草胺(propyzamide)、苜草丹(prosulfocarb)、氟磺隆(prosulfuron)、乙基派芬草(pyraflufen-ethyl)、吡唑特(pyrazolynate)、百速隆(pyrazosulfuron-ethyl)、普芬草(pyrazoxyfen)、稗草丹(pyributicarb)、必汰草(pyridate)、脲啶草(pyriminobac-methyl)、嘧草硫醚(pyriothiobac-鈉)、快克草(quinclorac)、喹草酸(quinmerac)、莫克草(quinoclamine)、快伏草(quizalofop)、精快伏草(quizalofop-P)、玉嘧磺隆(rimsulfuron)、西殺草(sethyoxydim)、環草隆(siduron)、草滅淨(simazine)、西草淨(simetryn)、氯酸鈉、STS系統(磺醯脲)、磺草酮(sulcotrione)、甲磺草胺(sulfentrazone)、甲嘧磺隆(sulfometuron-methyl)、磺胺磺隆(sulfosulfuron)、硫酸、焦油、2,3,6-TBA、克乃達(TCA-鈉)、牧草胺(tebutam)、得甸隆(tebuthiuron)、特草定(terbacil)、特丁通(terbumeton)、特丁津(terbuthylazine)、去草淨(terbutryn)、欣克草(thenylchlor)、噻唑煙酸(thiazopyr)、噻吩磺隆(thifensulfuron-methyl)、殺丹(thiobencarb)、仲草丹(tiocarbazil)、脲草酮(tralkoxydim)、野麥畏(tri-allate)、醚苯磺隆(triasulfuron)、三氟草胺(triaziflam)、苯磺隆(tribenuron-methyl)、綠草定(triclopyr)、草達津(trietazine)、三福林(trifluralin)、氟胺磺隆(triflusulfuron-methyl)及(vernolate)。

在再其他實施例中，溶質可為一或多種殺真菌劑。適宜殺真菌劑包

括(但不限於)胺基甲酸鹽殺真菌劑，例如3,3'-伸乙基雙(四氫-4,6-二甲基-2H-1,3,5-噻二嗪-2-硫酮)、伸乙基雙(二硫代胺基甲酸)鋅或伸乙基雙(二硫代胺基甲酸)錳、雙(二甲基二硫代胺甲醯基)二硫化物、伸丙基雙(二硫代胺基甲酸)鋅、雙(二甲基二硫代胺甲醯基)乙二胺、二甲基二硫代胺基甲酸鎳、1-(丁基胺甲醯基)-2-苯并咪唑胺基甲酸甲酯、1,2-雙(3-甲氧基羰基-2-硫脲基)苯、1-異丙基胺甲醯基-3-(3,5-二氯苯基)乙內醯脲、N-羥基甲基-N-甲基二硫代胺基甲酸鉀及5-甲基-10-丁氧基羰基胺基-10,11-去氫苯并(b,f)氮呋；吡啶殺真菌劑，例如雙(1-羥基-2(1H)吡啶硫磺酸)鋅及2-吡啶硫醇-1-氧化物鈉鹽；磷殺真菌劑，例如O,O-二異丙基S-苄基硫代磷酸酯及O-乙基S,S-二苯基二硫代磷酸酯；鄰苯二甲醯亞胺殺真菌劑，例如N-(2,6-二乙基苯基)鄰苯二甲醯亞胺及N-(2,6-二乙基苯基)-4-甲基鄰苯二甲醯亞胺；二羧醯亞胺殺真菌劑，例如N-三氯甲硫基-4-環己烯-1,2-二甲醯亞胺及N-四氯乙硫基-4-環己烯-1,2-二甲醯亞胺；氧硫環己烷類殺真菌劑，例如5,6-二氫-2-甲基-1,4-氧硫環己烷-3-甲醯苯胺基-4,4-二氧化物及5,6-二氫-2-甲基-1,4-氧硫環己烷-3-甲醯苯胺；萘醌殺真菌劑，例如2,3-二氯-1,4-萘醌、2-氧基-3-氯-1,4-萘醌硫酸銅；五氯硝基苯；1,4-二氯-2,5-二甲氧基苯；5-甲基-s-三唑(3,4-b)苯并噻唑；2-(硫氰基甲硫基)苯并噻唑；3-羥基-5-甲基異噁唑；N-2,3-二氯苯基四氯酞醯胺酸(phthalamic acid)；5-乙氧基-3-三氯甲基-1,2,4-噻二唑；2,4-二氯-6-(O-氯苯胺基)-1,3,5-三嗪；2,3-二氰基-1,4-二硫基蒽醌；8-羥基喹啉銅、保粒黴素(polyoxine)；井岡黴素(validamycin)；環己醯亞胺(cycloheximide)；甲基砷酸鐵(iron methanearsonate)；1,3-二噻啉-2-依啉(iridene)丙二酸二異丙酯；3-烯丙基氧基-1,2-苯并異噻唑-1,1-二氧化物；春日黴素

(kasugamycin)；殺稻瘟菌素S (blasticidin S)；4,5,6,7-四氯苯酞；3-(3,5-二氯苯基)-5-乙烯基-5-甲基噁唑啉-2,4-二酮；N-(3,5-二氯苯基)-1,2-二甲基環丙烷-1,2-二甲醯亞胺；S-正丁基-5'-對-第三丁基苄基-N-3-吡啶基二硫代羰基亞胺酸酯；4-氯苯氧基-3,3-二甲基-1-(1H,1,3,4-三唑-1-基)-2-丁酮；D,L-N-(2,6-二甲基苯基)-N-(2'-甲氧基乙醯基)丙胺酸甲酯；N-丙基-N-[2-(2,4,6-三氯苯氧基)乙基]咪唑-1-甲醯胺；N-(3,5-二氯苯基)琥珀醯亞胺；四氯異酞腈；2-二甲基胺基-4-甲基-5-正丁基-6-羥基嘧啶；2,6-二氯-4-硝基苯胺；3-甲基-4-氯苯并噁唑-2-酮；1,2,5,6-四氫-4H-吡咯并[3,2,1-i,j]喹啉-2-酮；3'-異丙氧基-2-甲基苯甲醯苯胺；1-[2-(2,4-二氯苯基)-4-乙基-1,3-二氧雜環戊-2-基甲基]-1H,1,2,4-三唑；1,2-苯并異噁唑啉-3-酮；鹼式氯化銅；鹼式硫酸銅；N'-二氯氟甲硫基-N,N-二甲基-N-苯基磺醯胺；N-(3-二甲基胺基丙基)硫代胺基甲酸乙酯鹽酸鹽；皮歐黴素(piomycin)；S,S-6-甲基喹啉-2,3-二基二硫代碳酸酯；鋅與錳乃浦(maneb)之錯合物；雙(二甲基二硫代胺基甲酸)伸乙基雙(二硫代胺基甲酸)二鋅及嘉磷塞；基於四氯異苯腈(chlorothalonil)之殺真菌劑、基於嗜毬果傘素(strobilurin)之殺真菌劑，例如亞托敏(azoxystrobin)、百克敏(pyraclostrobin)及三氟敏(trifloxystrobin)；及基於三唑之殺真菌劑，例如邁克尼(myclobutanil)、普克利(propiconazole)、得克利(tebuconazole)及四克利(tetraconazole)。

在其他實施例中，溶質可為至少一種殺蟲劑。適宜殺昆蟲劑之非限制性實例包括含磷殺昆蟲劑，例如O,O-二乙基O-(2-異丙基-4-甲基-6-嘧啶基)硫代磷酸酯、O,O-二甲基S-2-[(乙硫基)乙基]二硫代磷酸酯、O,O-二甲基O-(3-甲基-4-硝基苯基)硫代磷酸酯、O,O-二甲基S-(N-甲基胺甲醯基

甲基)二硫代磷酸酯、O,O-二甲基S-(N-甲基-N-甲醯基胺甲醯基甲基)二硫
 代磷酸酯、O,O-二甲基S-2-[(乙硫基)乙基]二硫代磷酸酯、O,O-二乙基S-
 2-[(乙硫基)乙基]二硫代磷酸酯、O,O-二甲基-1-羥基-2,2,2-三氯乙基膦酸
 酯、O,O-二乙基-O-(5-苯基-3-異噁唑基)硫代磷酸酯、O,O-二甲基O-(2,5-
 二氯-4-溴苯基)硫代磷酸酯、O,O-二甲基 O-(3-甲基-4-甲基巯基苯基)硫
 代磷酸酯、O-乙基O-對氰基苯基苯基硫代磷酸酯、O,O-二甲基-S-(1,2-二
 羧基乙氧基乙基)二硫代磷酸酯、磷酸2-氯-(2,4,5-三氯苯基)乙烯基二甲基
 酯、磷酸2-氯-1-(2,4-二氯苯基)乙烯基二甲基酯、O,O-二甲基O-對氰基苯
 基硫代磷酸酯、磷酸2,2-二氯乙烯基二甲基酯、O,O-二乙基O-2,4-二氯苯
 基硫代磷酸酯、巯基苯基乙酸乙酯O,O-二甲基二硫代磷酸酯、S-[(6-氯-2-
 側氧基-3-苯并噁唑啉基)甲基]O,O-二乙基二硫代磷酸酯、磷酸2-氯-1-
 (2,4-二氯苯基)乙烯基酯二乙基酯、O,O-二乙基 O-(3-側氧基-2-苯基-2H-
 噻嗪-6-基)硫代磷酸酯、O,O-二甲基S-(1-甲基-2-乙基亞磺醯基)-乙基硫代
 磷酸酯、O,O-二甲基S-鄰苯二甲醯亞胺甲基二硫代磷酸酯、O,O-二乙基
 S-(N-乙氧基羰基-N-甲基胺甲醯基甲基)二硫代磷酸酯、O,O-二甲基S-[2-
 甲氧基-1,3,4-噻二唑-5-(4H)-酮基-(4)-甲基]二硫代磷酸酯、2-甲氧基-4H-
 1,3,2-苯并二氧磷雜環己烷2-硫化物、O,O-二乙基O-(3,5,6-三氯-2-吡啶
 基)硫代磷酸酯、O-乙基O-2,4-二氯苯基硫苯膦酸酯、S-[4,6-二胺基-s-三
 嗪-2-基-甲基]O,O-二甲基二硫代磷酸酯、O-乙基O-對硝基苯基 苯基硫代
 磷酸酯、O,S-二甲基N-乙醯基硫代磷醯胺酯、硫代磷酸2-二乙基胺基-6-
 甲基嘧啶-4-基酯二乙基酯、硫代磷酸2-二乙基胺基-6-甲基嘧啶-4-基酯二
 甲基酯、O,O-二乙基O-N-(甲基亞磺醯基)苯基硫代磷酸酯、O-乙基S-丙
 基O-2,4-二氯苯基二硫代磷酸酯及順-3-(二甲氧基膦氧基)N-甲基-順巴豆

醯胺；胺基甲酸酯殺昆蟲劑，例如N-甲基胺基甲酸1-萘基酯、N-[甲基胺基甲醯基氧基]硫代乙醯亞胺酸S-甲基酯、甲基胺基甲酸間甲苯基酯、甲基胺基甲酸3,4-二甲苯基酯、甲基胺基甲酸3,5-二甲苯基酯、N-甲基胺基甲酸2-第二丁基苯基酯、甲基胺基甲酸2,3-二氫-2,2-二甲基-7-苯并呋喃基酯、N-甲基胺基甲酸2-異丙氧基苯基酯、1,3-雙(胺甲醯基硫基)-2-(N,N-二甲基胺基)丙烷鹽酸鹽及二甲基胺基甲酸2-二乙基胺基-6-甲基嘧啶-4-基酯；及其他殺昆蟲劑，例如N,N-二甲基N'-(2-甲基-4-氯苯基)甲脒鹽酸鹽、硫酸菸鹼、倍脈心(milbemycin)、6-甲基-2,3-喹啉二硫基環狀S,S-二硫代碳酸酯、二甲基丙烯酸2,4-二硝基-6-第二丁基苯基酯、1,1-雙(對-氯苯基)2,2,2-三氯乙醇、亞硫酸2-(對-第三丁基苯氧基)異丙基酯2'-氯乙基酯、氧化偶氮苯、二-(對-氯苯基)-環丙基甲醇、二[三(2,2-二甲基-2-苯基乙基)錫]氧化物、1-(4-氯苯基)-3-(2,6-二氟苯甲醯基)脲及S-三環己基錫O,O-二異丙基二硫代磷酸酯。

在其他實施例中，溶質可為一或多種顏料(或著色劑)。顏料係為油漆調配物提供著色及遮蔽之精細粒子或粉末。顏料可為提供白度或色彩及遮蔽之主顏料或確保主顏料之適當空間以避免聚集及遮蔽損失之填充顏料。在一些實施例中，主顏料可為二氧化鈦或氧化鋅，該等係主要的白色顏料。主顏料亦可包括有機或無機彩色顏料(或著色劑)。彩色顏料或著色劑已為此項技術熟知。彩色顏料之非限制性實例包括鋅黃、聯苯胺黃、氧化鉻綠、酞菁綠、酞菁藍、朱紅、顏料棕6、紅170、二噁嗪紫、炭黑及氧化鐵(II)。適宜填充顏料(或增量劑)包括(但不限於)黏土(例如，高嶺土黏土)、二氧化矽、矽酸鹽、矽藻土、石英砂、碳酸鈣(亦稱為石灰石)、重晶石、滑石及氧化鋅。

在進一步實施例中，溶質可為至少一種黏結劑(例如，膜形成劑)。適宜黏結劑之非限制性實例包括丙烯酸系樹脂、乳膠(亦即，乙烷基-丙烯酸系或PVA)樹脂、乙酸乙烷基酯/乙烯(VAE)樹脂、聚酯樹脂、酚醛樹脂、醇酸樹脂、胺基甲酸酯樹脂、三聚氰胺樹脂及環氧樹脂。

在再其他實施例中，溶質可為一或多種額外溶劑。溶劑可為有機或無機溶劑。適宜有機溶劑包括(但不限於)含氧溶劑(例如醇、酯、酮、二醇醚、二醇醚酯、羥基醚及烷氧基丙醇)、烴溶劑(例如脂肪族及芳香族烴)及鹵代溶劑(例如鹵代烴)。適宜無機溶劑包括水及氨。

在再其他實施例中，溶質可為一或多種潤濕劑。適宜潤濕劑包括(但不限於)非離子表面活性劑，例如聚氧化乙烯表面活性劑、嵌段共聚物表面活性劑、烷基聚葡萄糖苷表面活性劑、經修飾甲基封端之嵌段共聚物表面活性劑、多支鏈共聚物表面活性劑、陰離子表面活性劑及陽離子表面活性劑。

在替代實施例中，溶質可為一或多種增稠劑(亦即，流變添加劑)。適宜增稠劑包括(但不限於)纖維素醚(例如羥基纖維素、羥丙基纖維素、羥甲基丙基纖維素、羥乙基纖維素、羧甲基纖維素、甲基羥乙基纖維素)、聚乙烷基吡咯啉酮、聚(乙烷基吡啶-N-氧化物)、丙烯酸系物、乙烷基丙烯酸系物、膨潤土、澱粉、樹膠及其組合。

在進一步實施例中，溶質可為至少一種泡沫控制劑(例如，消泡劑)。適宜泡沫控制劑之非限制性實例包括基於氧化乙烯/氧化丙烯共聚物之消泡劑、基於具有矽骨架之聚合物的消泡劑(例如，聚矽氧油、聚矽氧烷等)、油基消泡劑(例如，礦物油、植物油、長鏈脂肪酸或脂肪酸酯)及粉末消泡劑(例如，二氧化矽)。

在額外實施例中，溶質可為一或多種分散劑。適宜分散劑包括(但不限於)磷酸鹽、羧甲基菊糖、六偏磷酸鈉、三聚磷酸鈉、焦磷酸四鈉、三聚磷酸鉀及丙烯酸系聚合物。

在再其他實施例中，溶質可為一或多種填充劑。適宜填充劑之非限制性實例包括纖維素、甲基纖維素、羧甲基纖維素、微晶纖維素、硫酸鈣、碳酸鈣、碳酸鎂、磷酸氫鈣、碳酸鎂、氧化鎂、矽酸鈣、氯化鈉、滑石、經改質澱粉、乳糖、蔗糖、甘露醇及山梨醇。

在其他實施例中，溶質可為至少一種崩解劑。適宜崩解劑包括(但不限於)澱粉(例如玉米澱粉、馬鈴薯澱粉、其預膠凝及經改質澱粉)、甜味劑、黏土(例如膨潤土)、微晶纖維素、海藻酸鹽、羥乙酸澱粉鈉、樹膠(例如瓊脂、瓜爾膠、刺槐豆膠、刺梧桐膠、果膠及黃蓍膠)。

在其他實施例中，溶質可為一或多種增溶劑，其係改良表面活性劑於水溶液中之溶解性之化合物。適宜增溶劑之非限制性實例包括甲苯磺酸鈉、甲苯磺酸鉀、二甲苯磺酸鈉、二甲苯磺酸鉀、二甲苯磺酸銨、異丙苯磺酸鈉、異丙苯磺酸銨、烷基 葡萄糖苷、椰油亞胺基甘胺酸鹽複合物、椰油亞胺基二丙酸鹽複合物、辛基亞胺基二丙酸鹽、磷酸酯鉀鹽及四級脂肪甲基胺乙氧基化物。

在替代實施例中，溶質可為至少一種鏈接劑，其係用於增加表面活性劑-水相互作用(亦即，親水性鏈接劑)或表面活性劑-油相互作用(亦即，親脂性鏈接劑)之兩親化合物。適宜親水性鏈接劑包括(但不限於)烷基萘磺酸鹽，例如單或二-甲基萘磺酸鹽及二異丙基萘磺酸鹽。適宜親脂性鏈接劑之非限制性實例包括主鏈中具有8個或更多個碳原子之烴基醇或其低乙氧基化衍生物。

在替代實施例中，溶質可為一或多種pH調整劑。適宜pH調整劑之非限制性實例包括有機羧酸(例如，乙酸、抗壞血酸、檸檬酸、甲酸、乙醇酸、葡萄糖酸、乳酸、蘋果酸、馬來酸、丙酸、琥珀酸、酒石酸等)或其鹽 其他酸(例如，鹽酸、硼酸、硝酸、磷酸、硫酸等)、鹼金屬或銨碳酸鹽、碳酸氫鹽、氫氧化物、磷酸鹽、硝酸鹽及矽酸鹽；及有機鹼(例如，吡啶、三乙胺(亦即，單乙醇胺、二異丙基乙基胺、N甲基嗎啉、N,N二甲基胺基吡啶)。

在其他實施例中，溶質可為至少一種螯合劑。適宜螯合劑包括(但不限於) EDTA、DTPA、HEDP、HEDTA、NTA、HEIDA、PBTC、膦酸鹽、羧甲基菊糖、磷酸三鈉、六偏磷酸鈉、三聚磷酸鈉、焦磷酸四鈉、三聚磷酸鉀、焦磷酸四鉀、檸檬酸、葡萄糖酸、葡萄糖酸鈉及DTPMP。

在其他實施例中，溶質可為至少一種防腐劑。適宜防腐劑之非限制性實例包括抗氧化劑，例如 α -生育酚或抗壞血酸鹽；及抗微生物劑，例如對羥苯甲酸酯、氯丁醇、苯酚、戊二醛、苯甲酸、四級銨鹽、溴硝醇(bronopol)、過氧化氫、二氯異氰尿酸鈉及次氯酸鈉。

在某些實施例中，溶質可為一或多種酶。適宜酶包括(但不限於)蛋白酶、肽酶、枯草桿菌蛋白酶、甘露聚糖酶、澱粉酶、醣酶及脂肪酶。

在進一步實施例中，溶質可為至少一種光學增白劑及/或漂白劑。適宜光學增白劑之非限制性實例包括三嗪-1,2-二苯乙烯、香豆素、咪唑啉、二唑、三唑、苯并噁唑啉及聯苯-1,2-二苯乙烯。在一個實施例中，光學增白劑可為磺化四苯并四氮雜吡啶衍生物。光學增白劑可與多元醇(例如聚乙二醇、聚丙二醇或聚乙烯醇)組合使用。適宜漂白劑包括(但不限於)過氧化氫、過氧酸、過硼酸鈉、過碳酸鈉、次氯酸鈉及二氯異氰尿酸鈉。

在某些實施例中，溶質可為一或多種防垢劑。適宜防垢劑之非限制性實例包括磷酸鹽、六偏磷酸鈉、三聚磷酸鈉、草酸、磷酸、胺磺酸及羧甲基菊糖。

在進一步實施例中，溶質可為至少一種硬水軟化劑。適宜硬水軟化劑之非限制性實例包括三磷酸鈉、三聚磷酸鈉、碳酸鈉、矽酸鈉、沸石及檸檬酸。

(c) 反應條件

式(I)化合物對溶質之體積:質量比可在約0.01:1至約100:1之範圍內。在各個實施例中，式(I)化合物對溶質之體積:質量比可在0.01:1至約0.1:1、約0.1:1至約1:1、約1:1至約10:1或約10:1至約100:1之範圍內。

一般而言，式(I)化合物與溶質間之接觸發生在約20℃至約70℃之溫度下。在一些實施例中，接觸發生在約20℃至約50℃或約20℃至約30℃之溫度下。接觸可在攪動(例如，攪拌、混合、摻和、旋轉及諸如此類)之存在下發生。

在其中式(I)化合物與多於一種溶質接觸之實施例中，式(I)化合物可同時或依序與溶質接觸。

(d) 溶液

在式(I)化合物與溶質接觸時，形成溶液。可製備各種溶液。適宜溶液之非限制性實例包括居家護理產品、織物護理產品、個人護理產品、工業或機構用清潔劑、農業或園藝用產品及油漆或塗料調配物。

在一些實施例中，所得溶液可為居家護理產品，例如硬表面清潔劑、玻璃及鏡子清潔劑、自動洗碗機用洗滌劑、手工洗碗液、通用家庭清潔劑、浴室清潔劑、重垢清潔劑、去油污劑、地板清潔劑、地板蠟或空氣

清新劑。在再其他實施例中，溶液可為工業或機構用清潔劑或去油污劑。

在進一步實施例中，所得溶液可為織物護理產品，例如洗衣清潔劑、洗衣預洗產品、織物軟化劑、織物光亮劑、織物清香劑、去污劑、柔軟表面清潔劑、羊毛清潔劑、絲綢/精緻織物清潔劑、室內裝飾品/地毯清潔劑或防染色劑。

在替代實施例中，所得溶液可為個人護理產品，例如洗面乳、身體沐浴露、洗手液、沐浴乳、沐浴凝膠、泡沫浴、剃鬚膏或凝膠、洗髮精、潤髮乳、美髮產品、染髮產品、頭髮增亮產品、嬰兒清潔產品、嬰兒柔膚露、化妝產品、面霜、眼霜、抗衰老乳霜/精化、防曬露、潤膚露、潤手露、除臭劑、止汗劑、曬黑露、牙膏、牙科用凝膠、嗽口水或其他口腔護理產品。

在再其他實施例中，所得溶液可為用於農業、林業或景觀應用之產品。舉例而言，溶液可為用於農作物、動物圍欄、森林、高爾夫球場、草坪或景觀樹/灌木之除草劑、殺真菌劑及/或殺蟲劑溶液。

在額外實施例中，所得溶液可為油漆、樹脂或塗料調配物。該油漆、樹脂或塗料調配物可包含基於丙烯酸之乳液、基於乙烯基丙烯酸之溶液、基於苯乙烯丙烯酸之乳液或聚矽氧樹脂乳液或其組合。

(II) 組合物

本發明之另一態樣涵蓋包含至少一種式(I)化合物、至少一種試劑及水之組合物。組合物可包含一或多種額外試劑。式(I)化合物詳述於上文部分(I)(a)中。

在一些實施例中，試劑可為一或多種表面活性劑、芳香劑或其組合。適宜表面活性劑及芳香劑詳述於上文部分(I)(b)中。在該等實施例

中，組合物可為居家護理產品、織物護理產品、個人護理產品或工業或機構用清潔劑。該等組合物可進一步包含一或多種選自以下之額外試劑：表面活性劑、額外溶劑、潤濕劑、增稠劑、泡沫控制劑、分散劑、填充劑、崩解劑、增溶劑、鏈接劑、pH調整劑、螯合劑、防腐劑、酶、光學增白及/或漂白劑、防垢劑、硬水軟化劑、芳香劑、著色劑或其組合。

在其他實施例中，試劑可為一或多種除草劑、殺真菌劑、殺蟲劑或其組合。適宜除草劑、殺真菌劑及殺昆蟲劑闡述於上文部分(I)(b)中。因此，組合物可用作農業及或或園藝應用中之產品。除草劑、殺真菌劑及/或殺蟲劑組合物可進一步包含至少一種選自以下之額外試劑：表面活性劑、額外溶劑、潤濕劑、增稠劑、泡沫控制劑、分散劑、填充劑、崩解劑、增溶劑、鏈接劑、pH調整劑、螯合劑、防腐劑或其組合。

在額外實施例中，試劑可為一或多種顏料。顏料詳述於上文部分(I)(b)中。在該等實施例中，組合物可為油漆調配物或塗料調配物。該等油漆或塗料調配物可進一步包含一或多種選自以下之額外試劑：黏結劑、額外溶劑、表面活性劑、潤濕劑、增稠劑、泡沫控制劑、分散劑、填充劑、崩解劑、螯合劑、防腐劑、殺真菌劑、殺蟲劑或其他除草劑或其組合。

該一或多種式(I)化合物在組合物中之重量分數可為組合物總重量之約99%或更低、約98%或更低、約95%或更低、約90%或更低、約85%或更低、約80%或更低、約75%或更低、約70%或更低、約65%或更低、約60%或更低、約55%或更低、約50%或更低、約45%或更低、約40%或更低、約35%或更低、約30%或更低、約25%或更低、約20%或更低、約15%或更低、約10%或更低、約5%或更低、約2%或約1%或更低。

該一或多種試劑在組合物中之重量分數可為組合物總重量之約99%或更低、約98%或更低、約95%或更低、約90%或更低、約85%或更低、約80%或更低、約75%或更低、約70%或更低、約65%或更低、約60%或更低、約55%或更低、約50%或更低、約45%或更低、約40%或更低、約35%或更低、約30%或更低、約25%或更低、約20%或更低、約15%或更低、約10%或更低、約5%或更低、約2%或約1%或更低。

水在組合物中之重量分數可為組合物總重量之約99%或更低、約98%或更低、約95%或更低、約90%或更低、約85%或更低、約80%或更低、約75%或更低、約70%或更低、約65%或更低、約60%或更低、約55%或更低、約50%或更低、約45%或更低、約40%或更低、約35%或更低、約30%或更低、約25%或更低、約20%或更低、約15%或更低、約10%或更低、約5%或更低、約2%或約1%或更低。

該一或多種額外試劑在組合物中之重量分數可為組合物總重量之約99%或更低、約98%或更低、約95%或更低、約90%或更低、約85%或更低、約80%或更低、約75%或更低、約70%或更低、約65%或更低、約60%或更低、約55%或更低、約50%或更低、約45%或更低、約40%或更低、約35%或更低、約30%或更低、約25%或更低、約20%或更低、約15%或更低、約10%或更低、約5%或更低、約2%或約1%或更低。

(III) 製備組合物之方法

本發明之其他態樣提供製備本文所揭示組合物之方法。方法包含使至少一種試劑與至少一種式(I)化合物接觸以形成該組合物。式(I)化合物詳述於上文部分(I)中。適宜試劑闡述於上文部分(II)中。接觸通常在上文部分(I)(c)中所述之反應條件下進行。組合物可進一步包含一或多種上文

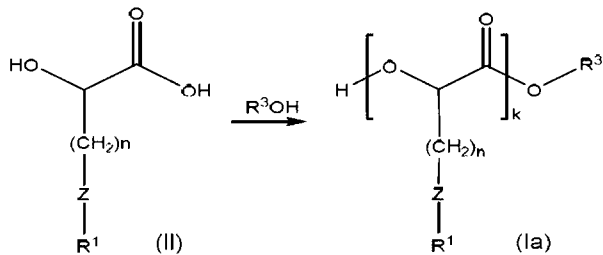
部分(II)中所述之額外試劑。

(IV) 製備式(I)化合物之方法

本發明之再另一態樣涵蓋用於製備式(I)化合物之方法。熟習此項技術者理解可使用各種不同方法來製備本文所揭示之式(I)化合物。下文闡述若干種方法。酯化合物可藉由縮合反應或開環反應製備。醯胺化合物可藉由醯胺化反應製備。另外，其中Z係硫之化合物可經歷一或多個氧化反應以形成亞磺或磺。氧化反應可在酯化或醯胺化反應之前或之後發生。

(a) 經由縮合進行酯化

式(I)之酯化合物可藉由酯化/聚合製程形成，藉此式(II)化合物與醇 R^3OH 接觸以形成式(Ia)化合物(其中k可有所變化)之分佈。反應圖解如下：



其中 R^1 、 R^3 、Z、k及n如上文在部分(I)中所定義。

縮合反應包含使式(II)化合物與醇(R^3OH)接觸。適宜醇之非限制性實例包括甲醇、乙醇、1-丙醇、2-丙醇、1-丁醇、2-丁醇、1-戊醇、2-戊醇、1-己醇、2-己醇、1-庚醇、2-庚醇、1-辛醇、2-辛醇、2-乙基己醇、3-乙基己醇、4-乙基己醇、1-甲基庚醇、2-甲基庚醇、3-乙基庚醇、4-甲基庚醇及其混合物。

與式(II)化合物接觸之醇的量可以且將有所變化。一般而言，式(II)化合物對 R^3OH 之莫耳:莫耳比可在約1:0.1至約1:10之範圍內。在各個實施例中，式(II)化合物對 R^3OH 之莫耳:莫耳比可在約1:0.2至約1:8、約1:0.4

至約1:6、約1:0.6至約1:5、約1:0.8至約1:4、約1:0.9至約1:3或約1:1至約1:2之範圍內。

一般而言，式(II)化合物與醇間之接觸係在觸媒之存在下進行。觸媒可係化學觸媒，例如質子供體、有機金屬化合物(例如錫化合物)或此項技術中已知之另一化學觸媒。或者，觸媒可係酶觸媒，例如脂肪酶。脂肪酶可催化酯鍵之形成(以及水解)。

在其中觸媒係質子供體之實施例中，在製程中可使用各種質子供體。適宜質子供體之非限制性實例包括酸式鹽(例如，重硫酸鹽、硫酸氫鹽)、礦物酸(例如，鹵化氫，例如氯化氫、溴化氫；鹵素含氧酸，例如次氯酸、氯酸、過氯酸、過碘酸；硫酸；硼酸；硝酸、磷酸等)；磺酸(例如，甲磺酸、對甲苯磺酸)；固體結合質子供體(例如，Amberlyst 15、Amberlyst 35及諸如此類)；離子交換樹脂(例如，Amberlite、Amberjet、Dowex等)；離子聚合物(例如，聚苯乙烯磺酸鹽、Nafion、Hycar等)；及具有酸性特性之離子液體。

式(II)化合物對質子供體觸媒之莫耳:莫耳比可以且將端視質子供體之身份而有所變化。一般而言，式(II)化合物對質子供體之莫耳:莫耳比可在約1:0.005至約1:0.25之範圍內。在一些實施例中，式(II)化合物對質子供體之莫耳:莫耳比可為約1:0.01、約1:0.02、約1:0.04、約1:0.05、約1:0.06、約1:0.08、約1:0.10、約1:0.12、約1:0.14、約1:0.16、約1:0.18或約1:0.20。

反應可在不存在溶劑或存在溶劑下進行。在其中溶劑存在之實施例中，溶劑類型可端視反應物而變化。因此，溶劑可係非極性溶劑、極性溶劑或其組合。適宜非極性溶劑之非限制性實例包括苯、乙酸丁酯、第三丁

基甲基醚、氯苯、氯仿、氯甲烷、環己烷、二氯甲烷(DCM)、二氯乙烷、二-第三丁基醚、二甲基醚、二乙二醇、二乙基醚、二甘醇二甲醚、二異丙基醚、乙基第三丁基醚、氧化乙烯、氟苯、庚烷、己烷、甲基第三丁基醚、甲苯及其組合。適宜極性溶劑之非限制性實例包括丙酮、乙腈、二乙氧基甲烷、N,N-二甲基甲醯胺(DMF)、二甲亞砜(DMSO)、N,N-二甲基丙醯胺、1,3-二甲基-3,4,5,6-四氫-2(1H)-嘓啉酮(DMPU)、1,3-二甲基-2-咪唑啉酮(DMI)、1,2-二甲氧基乙烷(DME)、二甲氧基甲烷、雙(2-甲氧基乙基)醚、N,N-二甲基乙醯胺(DMAC)、N-甲基-2-吡咯啉酮(NMP)、1,4-二噁烷、乙酸乙酯、甲酸乙酯、甲醯胺、六氯丙酮、六甲基磷醯胺、乙酸甲酯、N-甲基乙醯胺、甲基乙基酮、甲基異丁基酮、N-甲基甲醯胺、二氯甲烷、甲氧基乙烷、嗎啉、硝基苯、硝基甲烷、丙腈、乙酸丙酯、環丁砜、四甲基脲、四氫呋喃(THF)、2-甲基四氫呋喃、四氫吡喃、三氯甲烷及其組合。在具體實施例中，溶劑可為甲苯。

溶劑對式(II)化合物之體積:質量比可以且將有所變化。通常，溶劑對式(II)化合物之體積:質量比可在約1:1至約100:1之範圍內。在各個實施例中，溶劑對式(II)化合物之體積:質量比可在約1:1至約3:1、約3:1至約10:1、約10:1至約30:1或約30:1至約100:1之範圍內。

反應可在約30°C至約200°C範圍內之溫度下實施。在某些實施例中，反應溫度可為約40°C、50°C、60°C、70°C、80°C、90°C、100°C、110°C、120°C、130°C、140°C或150°C。在具體實施例中，反應可在約80°C至約150°C之溫度下實施。

反應之持續時間可以且將有所變化。一般而言，反應可進行約1小時至約24小時或更久。在一些實施例中，反應可過夜進行(或約12小時至約

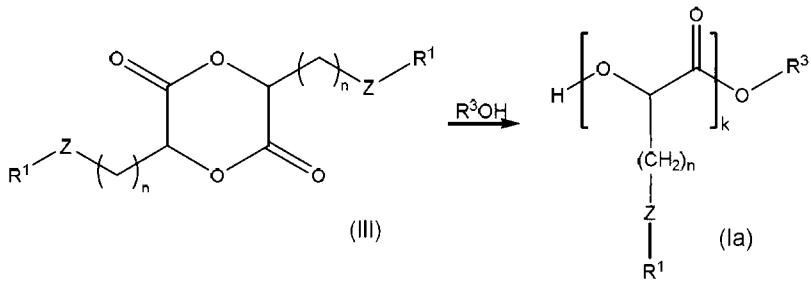
18小時)。然而，通常使反應進行足夠時期直至反應進行至期望之完成度為止，如藉助熟習此項技術者所熟知之方法所測定。在其中容許反應進行至完成之實施例中，「完全反應」一般而言意指與反應開始時存在之每一者之量相比，最終反應混合物含有顯著減少量之包含式(II)之化合物及顯著增加量之包含式(Ia)之酯化合物。

式(Ia)化合物可藉由此項技術中已知之方法自反應混合物分離。適宜方法包括萃取、洗滌、沈澱、過濾、蒸餾、蒸發、乾燥、層析及其組合。

式(Ia)化合物之產率可以且將有所變化。一般而言，化合物之產率將為至少約20%、至少約30%、至少約40%、至少約50%、至少約60%、至少約70%、至少約80%或至少約90%。

(b) 經由開環進行酯化

式(I)之酯亦可藉由開環聚合反應形成，藉此式(III)化合物與醇 R^3OH 接觸以形成式(Ia)化合物(其中k可有所變化)之分佈。反應圖解如下：



其中 R^1 、 R^3 、 Z 、 k 及 n 如上文在部分(I)中所定義。

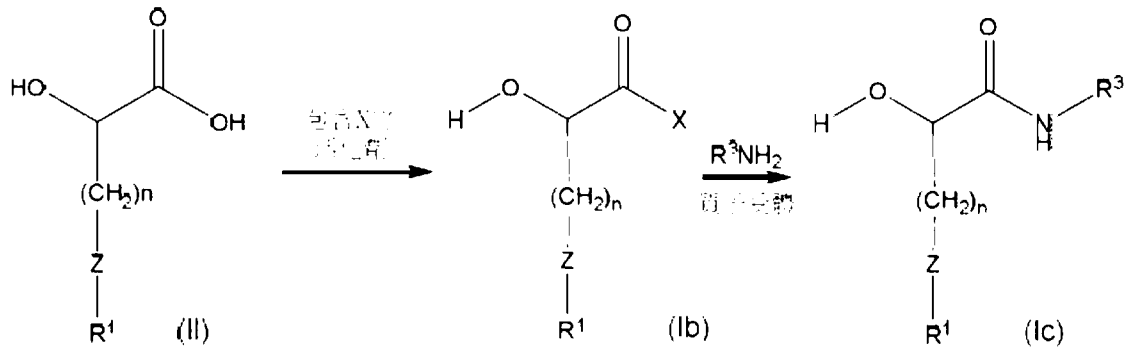
開環聚合反應包含使式(III)之環狀化合物與醇(R^3OH)接觸。適宜醇詳述於上文部分(IV)(a)中。一般而言，式(III)化合物對 R^3OH 之莫耳:莫耳比可在約1:0.1至約1:2之範圍內。在各個實施例中，式(III)化合物對 R^3OH 之莫耳:莫耳比可在約1:0.2至約1:1、約1:0.3至約1:0.9、約1:0.4至約1:0.8或約1:0.5至約1:0.7之範圍內。

一般而言，式(III)化合物與醇之間之接觸係在觸媒存在下進行。反

應混合物中欲包括之適宜觸媒及量詳述於上文部分(IV)(a)中。反應可在不存在或存在溶劑之情形下進行，溶劑之實例詳述於上文部分(IV)(a)中。適宜反應溫度、反應時間、可選分離方法及產率闡述於上文部分(IV)(a)中。

(c) 醯胺化

式(I)之醯胺可藉由以下製程製備：使式(II)化合物與活化劑接觸以形成式(Ib)化合物，然後使其與胺 R^3NH_2 接觸以形成式(Ic)之醯胺。反應圖解如下：



其中 R^1 、 R^3 、Z及n如上文在部分(I)中所定義且X係離去基團。

(i) 活化步驟

上文所圖解製程之活化步驟包含使式(II)化合物與包含離去基團X之活化劑接觸以形成式(Ib)化合物。在此製程中可使用各種活化劑。適宜活化劑之非限制性實例包括亞硫醯鹵(例如，亞硫醯氯、亞硫醯溴、亞硫醯氟)、醯鹵、醯疊氮、酸酐(例如，羧酸酐、碳酸酐、N-羧基酸酐)、酯(例如，烷基酯、琥珀醯亞胺基酯)及其組合。在具體實施例中，活化劑可為亞硫醯氯。

式(II)化合物對活化劑之莫耳:莫耳比可以且將有所變化。一般而言，式(II)化合物對活化劑之莫耳:莫耳比可在約1:1至約1:20之範圍內。在各個實施例中，式(II)化合物對活化劑之莫耳:莫耳比可為約1:2、1:3、1:4、1:5、1:6、1:7、1:8、1:9或1:10。

與活化劑之接觸可在不存在或存在溶劑之情形下進行。一般而言，所用溶劑之類型將取決於式(II)化合物之身份。適宜非極性、非質子及質子溶劑詳述於上文部分(IV)(a)中。通常，溶劑對式(II)化合物之體積:質量比可在約1:1至約60:1範圍內。在具體實施例中，溶劑對式(II)化合物之體積:質量比可在約4:1至約40:1範圍內。

與活化劑之接觸可在約-10℃至約50℃範圍內之溫度下進行。在某些實施例中，反應溫度可為約0℃、10℃、20℃、25℃或30℃。在一個實施例中，反應可在約0℃下進行。在另一實施例中，反應溫度可為室溫。在又一實施例中，反應可在0℃下進行第一時期且在室溫下進行第二時期。通常，反應將在大氣壓下進行。

與活化劑接觸之時期可以且將有所變化。一般而言，持續時間可在約0.5小時至約10小時之範圍內。在各個實施例中，反應之持續時間可為約1、1.5、3、2.5、3、3.5、4、4.5或5小時。

反應完成時，可使用熟習此項技術者已知之方法自反應混合物去除一部分溶劑。

在一些實施例中，式(II)化合物之醇部分可在活化步驟之前進行保護反應。在保護反應期間，醇基團經保護基團保護。適宜保護基團及連接保護基團之方式已為此項技術熟知。各種保護基團及其添加及去除可在「Protective Groups in Organic Synthesis」，T.W. Greene 及 P.G.M. Wuts, John Wiley & Sons, 2006 中找到。

(ii) 醯胺化步驟

以上所圖解製程之醯胺化步驟包含使式(Ib)化合物與式 R^3NH_2 之胺在質子受體之存在下接觸。適宜胺包括(但不限於)甲胺、乙胺、丙胺、異丙

胺、丁胺、己胺、庚胺、辛胺、壬胺、癸胺、十一胺及十二胺。式(Ib)化合物與 R^3NH_2 之莫耳:莫耳比可在1:0.1至約1:10之範圍內。在較佳實施例中，式(Ib)化合物與 R^3NH_2 之莫耳:莫耳比可為約1:1。

各種質子受體適用於此反應。適宜質子受體之非限制性實例包括硼酸鹽(例如， $NaBO_3$)、二及三鹼式磷酸鹽(例如， Na_2HPO_4 及 Na_3PO_4 及諸如此類)、碳酸氫鹽(例如， $NaHCO_3$ 、 $KHCO_3$ 、 $LiCO_3$ 及諸如此類)、碳酸鹽(例如， Na_2CO_3 、 K_2CO_3 、 Li_2CO_3 及諸如此類)、胺(例如，甲胺、二甲胺、三甲胺、乙胺、二乙胺、三乙胺、丙胺、異丙胺、二異丙基乙基胺及諸如此類)、有機鹼(例如，吡啶、N甲基嗎啉、N,N二甲基胺基吡啶)及上述任一者之混合物。在較佳實施例中，質子受體可為三乙胺。

式(Ib)化合物對質子供體之莫耳:莫耳比可以且將端視質子供體之身份而有所變化。一般而言，式(Ib)化合物對質子供體之莫耳:莫耳比可在約1:0.01至約1:10之範圍內。在各個實施例中，式(Ib)化合物對質子供體之莫耳:莫耳比可為約1:0.5、1:0.1、1:0.5、1:1、1:1.5、1:2、1:3、1:4或1:5。在具體實施例中，式(Ib)化合物對質子供體之莫耳:莫耳比可為約1:2。

該醯胺化反應可在存在溶劑之情況下實施。適宜溶劑及其量詳述於上文部分(IV)(a)中。

反應可在約 $-10^{\circ}C$ 至約 $50^{\circ}C$ 範圍內之溫度下實施。在某些實施例中，反應可在約 $0^{\circ}C$ 、 $10^{\circ}C$ 、 $20^{\circ}C$ 、 $25^{\circ}C$ 或 $30^{\circ}C$ 下進行。在較佳實施例中，反應可約 $0^{\circ}C$ 下開始並經一段時期緩慢升溫至室溫。一般而言，反應將在大氣壓下進行。

反應之持續時間可以且將有所變化。一般而言，反應可過夜(約15-

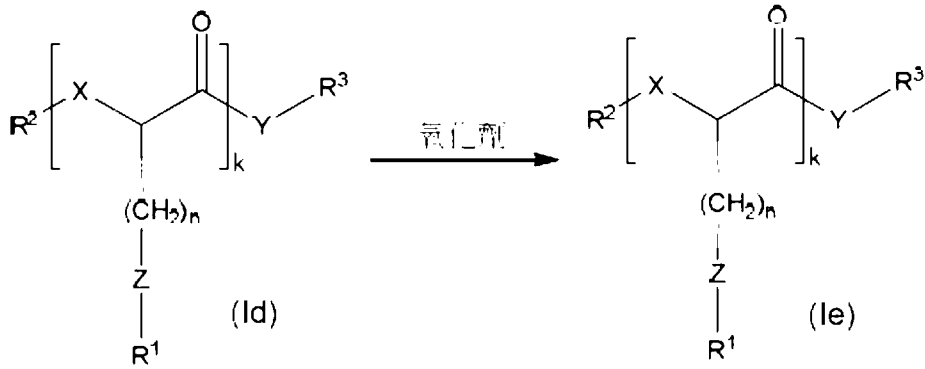
18小時)進行。然而，通常反應可進行足夠時期直至反應完成，如由熟習此項技術者所熟知之方法所測定。

式(Ic)之醯胺化合物可藉由此項技術中熟知之方法自反應混合物分離。適宜方法包括萃取、洗滌、沈澱、過濾、蒸餾、蒸發、乾燥、層析及其組合。在例示性實施例中，包含式(Ic)之化合物可使用層析分離。

式(Ic)化合物之產率可以且將有所變化。一般而言，式(Ic)化合物之產率將為至少約30%、至少約40%、至少約50%、至少約60%、至少約70%、至少約80%或至少約90%。

(d) 氧化

式(I)化合物可經歷一或多個氧化反應。氧化反應圖解如下：



其中 R^1 、 R^2 、 R^3 、 X 、 Y 、 k 及 n 如上文在部分(I)中所定義，且其中式(IId)化合物中之 Z 係 S ，且式(Ie)化合物中之 Z 係 SO 或 SO_2 。

在此製程中可使用各種氧化劑。適宜氧化劑之非限制性實例包括過氧酸(例如，氯過氧苯甲酸、過乙酸、過氧硫酸)、過氧化氫、過氯酸鹽、亞氯酸鹽、次氯酸鹽、氯酸鹽、硫酸、過硫酸、六價鉻化合物、過錳酸鹽化合物、過硼酸鈉、硝酸、硝酸鹽化合物、金屬氧化劑(例如，苯硒酸、四乙酸鉛、四氧化鐵、磷鉬酸水合物、氯鉻酸吡啶鎘鹽、重鉻酸吡啶鎘鹽、重鉻酸喹啉鎘鹽及諸如此類)及其組合。在較佳實施例中，氧化劑可係間氯過氧苯甲酸或過氧化氫。

式(Id)化合物對氧化劑之莫耳:莫耳比可以且將有所變化。一般而言，式(Id)化合物對氧化劑之莫耳:莫耳比可在約1:0.1至約1:20之範圍內。在各個實施例中，式(Id)化合物對氧化劑之莫耳:莫耳比可為約1:0.8、1:1.0、1:1.2、1:1.4、1:1.6、1:1.8、1:2.0、1:2.2、1:2.4、1:2.6、1:2.8、1:3.0、1:3.2、1:3.4、1:3.6、1:3.8或1:4.0。在具體實施例中，式(Id)化合物對氧化劑之莫耳:莫耳比可在約1:1至約1:3之範圍內。

氧化反應可在溶劑存在下進行。溶劑可係非極性溶劑、質子溶劑或非質子溶劑，此取決於反應物之本性。適宜溶劑詳述於上文部分(IV)(a)中。在一些實施例中，溶劑可為二氯甲烷、乙酸乙酯、甲醇或水。

溶劑對式(Id)化合物之體積:質量比率可以且將有所變化。通常，溶劑對式(Id)化合物之體積:質量比率可在約1:1至約60:1之範圍內。在各個實施例中，溶劑對式(Id)化合物之體積:質量比率可在約4:1至約40:1之範圍內。

氧化反應可在約-10°C至約50°C範圍內之溫度下實施。在某些實施例中，反應溫度可為約0°C、10°C、20°C、25°C或30°C。在一個實施例中，反應可在約0°C下進行。在另一實施例中，反應可在約0°C下進行第一時期且在室溫下進行第二時期。在另一實施例中，反應可在室溫下進行。通常，反應將在大氣壓下進行。

反應之持續時間可以且將有所變化。一般而言，反應可進行若干小時至若干天。然而，通常反應可進行足夠時期直至反應完成或實質上完成，如由熟習此項技術者所熟知之方法所測定。就此而言，與反應開始時存在之每一者之量相比，最終反應混合物含有顯著減少量之式(Id)化合物及顯著增加量之式(Ie)化合物。

包含式(Ie)之化合物可藉由此項技術中熟知之方法與反應混合物中之反應物分離。適宜方法包括萃取、洗滌、沈澱、過濾、蒸餾、蒸發、乾燥、層析、對掌性層析及其組合。在某些實施例中，式(Ie)化合物可使用層析分離。

式(Ie)化合物之產率可以且將有所變化。一般而言，式(Ie)化合物之產率將為至少約40%、至少約50%、至少約60%、至少約70%、至少約80%、至少約90%、至少約95%、至少約96%、至少約97%、至少約98%或至少約99%。

定義

在介紹本文所述實施例之要素時，冠詞「一(a、an)」、「該(the及said)」欲意指存在該等要素中之一或多者。術語「包含(comprising)」、「包括(包括)」及「具有(having)」意欲具有包括性且意指除所列示要素以外亦可存在額外要素。

如本文所使用，術語「醯基」單獨或作為另一基團之一部分表示藉由自有機羧酸之基團COOH去除氫基形成之部分(例如RC(O)-)，其中R係R¹、R¹O-、R¹R²N-或R¹S-，R¹係烴基、雜取代烴基或雜環，且R²係氫、烴基或經取代烴基。

如本文所使用，術語「醯氧基」單獨或作為另一基團之一部分表示經由氧鏈接(O)鍵結之上述醯基(例如RC(O)O-)，其中R係如結合術語「醯基」所定義。

如本文所使用，術語「脂肪族基」係指其中碳原子以開鏈鏈接(即直鏈或具支鏈，但非環)之烴基。視情況經取代之烷基、烯基及炔基係脂肪族基。

如本文所使用，術語「烷基」闡述在主鏈中含有1至30個碳原子之基團。其可為直鏈或具支鏈或環狀且包括甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、己基及諸如此類。

如本文所使用，術語「烯基」闡述在主鏈中含有2至30個碳原子且進一步包含至少一個碳-碳雙鍵之基團。其可為直鏈或具支鏈或環狀且包括乙烯基、丙烯基、異丙烯基、丁烯基、異丁烯基、己烯基及諸如此類。

如本文所使用，術語「醇鹽」或「烷氧基」係醇之共軛鹼。醇可為直鏈、具支鏈或環狀，且包括芳基氧基化合物。

如本文所使用，術語「炔基」闡述在主鏈中含有2至30個碳原子且進一步包含至少一個碳-碳三鍵之基團。其可為直鏈或具支鏈且包括乙炔基、丙炔基、丁炔基、異丁炔基、己炔基及諸如此類。

如本文所使用，術語「醯胺」闡述包含羰基-氮鏈接之化合物。

術語「胺基醯基」係指胺基酸殘基。

如本文所使用，術語「芳香族基」單獨或作為另一基團之一部分表示視情況經取代之包含非定域電子之同素環或雜環共軛平面環或環系統。該等芳香族基團較佳為在環部分中含有5至14個原子之單環(例如呋喃或苯)、雙環或三環基團。術語「芳香族基」涵蓋下文所定義之「芳基」。

如本文所使用，術語「芳基」單獨或作為另一基團之一部分表示視情況經取代之同素環芳香族基團，較佳在環部分中含有6至10個碳之單環或雙環基團，例如苯基、聯苯、萘基、經取代苯基、經取代聯苯或經取代萘基。

如本文所使用，術語「鹵素」或「鹵基」單獨或作為另一基團之一部分係指氟、溴、氯及碘。

術語「雜原子」係指除碳及氫外之原子。

如本文所使用，術語「雜芳香族」單獨或作為另一基團之一部分表示在至少一個環中具有至少一個雜原子且較佳每一環中具有5或6個原子之視情況經取代之芳香族基團。雜芳香族基團較佳在環中具有1或2個氧原子及/或1至4個氮原子，且經由碳鍵結至分子之剩餘部分。例示性基團包括呋喃基、苯并呋喃基、噁唑基、異噁唑基、噁二唑基、苯并噁唑基、苯并噁二唑基、吡咯基、吡唑基、咪唑基、三唑基、四唑基、吡啶基、嘧啶基、吡嗪基、嗒嗪基、六氫吡啶基、吡啶基、異吡啶基、吡嗪基、苯并咪唑基、吡唑基、苯并三唑基、四唑并嗒嗪基、呋唑基、嘌呤基、喹啉基、異喹啉基、咪唑并吡啶基及諸如此類。例示性取代基包括以下基團中之一或多者：烴基、經取代烴基、烷基、烷氧基、醯基、醯氧基、烯基、烯氧基、芳基、芳基氧基、胺基、醯胺基、縮醛、胺甲醯基、碳環、氰基、酯、醚、鹵素、雜環、羥基、酮基、縮酮、二氧磷基、硝基及硫基。

如本文所使用，術語「雜環基」或「雜環」單獨或作為另一基團之一部分表示在至少一個環中具有至少一個雜原子且較佳每一環中具有5或6個原子之視情況經取代、完全飽和或不飽和、單環或二環、芳香族或非芳香族基團。雜環基團較佳在環中具有1或2個氧原子及/或1至4個氮原子，且藉助碳或雜原子鍵結至分子之其餘部分。例示性雜環基團包括上述雜芳香族基。例示性取代基包括以下基團中之一或多者：烴基、經取代烴基、烷基、烷氧基、醯基、醯氧基、烯基、烯氧基、芳基、芳基氧基、胺基、醯胺基、縮醛、胺甲醯基、碳環、氰基、酯、醚、鹵素、雜環、羥基、酮基、縮酮、二氧磷基、硝基及硫基。

如本文所使用，術語「烴」及「烴基」闡述僅由元素碳及氫組成之

有機化合物或基團。該等部分包括烷基、烯基、炔基及芳基部分。該等部分亦包括經其他脂肪族或環狀烴基取代之烷基、烯基、炔基及芳基部分，例如烷芳基、烯芳基及炔芳基。其可係直鏈、具支鏈或環狀。

如本文所使用，術語「保護基團」表示能夠保護官能團(例如，醇或胺)之基團，其中保護基團可經去除，隨後進行採用保護之反應，而不干擾分子之剩餘部分。適宜醇保護基團之非限制性實例包括乙醯基(Ac)、苯甲醯基(Bz)、苄基(Bn, Bnl)、 β -甲氧基乙氧基甲基醚(MEM)、二甲氧基三苯甲基(DMT)、甲氧基甲基醚(MOM)、甲氧基三苯甲基(MMT)、對甲氧基苄基醚(PMB)、甲硫基甲基醚、新戊醯基(Piv)、四氫吡喃基(THP)、三苯甲基(三苯基甲基, Tr)、矽基醚(例如，三甲基矽基(TMS)、第三丁基二甲基矽基(TBDMS)、三異丙基矽基氧基甲基(TOM)及三異丙基矽基(TIPS)醚)、甲基醚及乙氧基乙基醚(EE)及諸如此類。適宜胺保護基團包括(但不限於)羧苄基氧基(Cbz)；對甲氧基苄基羧基(Moz或MeOZ)、第三丁基氧基羧基(BOC)、9-芴基甲基氧基羧基(FMOC)、乙醯基(Ac)、苯甲醯基(Bz)、苄基(Bn)、胺基甲酸酯、對甲氧基苄基(PMB)、3,4-二甲氧基苄基(DMPM)、對甲氧基苄基(PMP)、甲苯磺醯基(Ts)及其他磺醯胺(例如，對硝基苯磺醯基(Nosyl)及Nps)及諸如此類。各種保護基團及其合成可參見「Protective Groups in Organic Synthesis」，T.W. Greene及P.G.M. Wuts，John Wiley & Sons, 2006。

本文中所述之「經取代之烴基」部分係經至少一個除碳以外之原子取代之烴基部分，其包括其中碳鏈原子經雜原子(例如氮、氧、矽、磷、硼或鹵素原子)取代之部分及其中碳鏈包含額外取代基之部分。該等取代基包括烷基、烷氧基、醯基、醯氧基、烯基、烯氧基、芳基、芳基氧基、

胺基、醯胺基、縮醛、胺甲醯基、碳環、氰基、酯、醚、鹵素、雜環、羥基、酮基、縮酮、二氧磷基、硝基及硫基。

已對本發明進行詳細闡述，顯而易見在不背離隨附申請專利範圍中所定義之本發明範圍下可進行修改及改變。

實例

以下實例說明本發明之各個實施例。

實例1：2-羥基-4-(甲硫基)丁酸己酯之製備

向裝配有回流冷凝器、迪安-斯塔克分水器(dean stark trap)、熱電偶及機械頂置式攪拌器之4頸1 L圓底燒瓶添加2-羥基-4-(甲硫基)丁酸(100 g, 666 mmol，藉由例如於活性碳上攪拌Alimet、過濾並在旋轉蒸發器中濃縮來獲得)、1-己醇(125.4 mL, 999 mmol)、硫酸氫鈉(1.60 g, 13.32 mmol)及甲苯(500 mL)。將反應加熱至回流，其中在約5.5小時之過程期間去除水(20 mL)，且藉由GC分析監測反應。將反應冷卻至室溫過夜且將有機層用飽和NaHCO₃ (1×250 mL)、DI水(1×250 mL)及鹽水(2×250 mL)洗滌，經硫酸鈉乾燥，過濾並蒸發，以獲得褐色黏性液體(253.3 g)。在100°C (kugelrohr distillation)及0.1托(Torr)真空下藉由連續蒸餾純化產物，以獲得無色黏性液體(100.0 g, 64.1%)。m/z 257 (MNa⁺)。

實例2：2-羥基-4-(甲基亞硫醯基)丁酸己酯之製備

在0°C下向2-羥基-4-(甲硫基)丁酸己酯(5.03 g, 21.46 mmol)於二氯甲烷中之溶液中經20 min逐滴添加對氯過氧基苯甲酸(mCPBA)。使所得混合物升溫至室溫，同時攪拌過夜。反應液用飽和碳酸氫鈉(3×100 mL)、1N HCl (1×80 mL)及鹽水(1×80 mL)洗滌。有機層經硫酸鎂乾燥，過濾並蒸發，以獲得約6 g粗製油狀物。藉由矽膠層析利用0-6%甲醇/二氯甲烷純

化油狀物，以獲得黏性產物(4.10 g, 76%)。 ^1H NMR (500 MHz, 氯仿- d) δ ppm 0.89 (t, $J=6.68$ Hz, 3 H) 1.25 - 1.39 (m, 6 H) 1.67 (quin, $J=6.99$ Hz, 2 H) 2.05 - 2.17 (m, 1 H) 2.32 - 2.42 (m, 1 H) 2.56 - 2.63 (m, 3 H) 2.72 - 2.97 (m, 2 H) 3.34 - 3.44 (m, 1 H) 4.15 - 4.24 (m, 2 H) 4.26 - 4.36 (m, 1 H)。 m/z 251 (MH^+)。

實例3：2-羥基-4-(甲硫基)丁酸辛酯之製備

向裝配有機械攪拌器、回流冷凝器及迪安-斯塔克分水器之多頸5 L圓底燒瓶添加2-羥基-4-(甲硫基)丁酸(650 g, 4.33 mol，藉由例如於活性碳上攪拌 Alimet、過濾並在旋轉蒸發器中濃縮來獲得)、1-辛醇(845.4 g, 6.49 mol)、硫酸氫鈉(10.4 g, 86 mmol)及甲苯(2.7 L)。將所得溶液加熱至回流，其中在約5.5小時之過程期間去除水(約146 mL)，且藉由GC分析監測反應。將反應冷卻至室溫過夜，且然後用飽和 NaHCO_3 (1×1.5 L)、DI水(1×1.5 L)及鹽水(1×1.5 L)洗滌，經硫酸鈉乾燥，過濾並蒸發，以獲得黑色黏性產物(1,525 g)。在130-150°C及0.1 mm Hg真空下藉由連續蒸餾純化產物，以獲得淺黃色黏性液體(507.6 g, 45%)。 m/z 285 (MNa^+)。

實例4：2-羥基-4-(甲基亞硫鹽基)丁酸辛酯之製備

向2-羥基-4-(甲硫基)丁酸辛酯(50 g, 191 mmol)懸浮於水(100 mL)中之混合物中添加30%過氧化氫(29 mL)並將混合物於25°C下攪拌。觀察到輕微放熱。混合物在1小時內變得均質。分析指示反應在4小時內完成。使用EtOAc (200 mL)萃取混合物。有機相用10%重亞硫酸鈉溶液(50 mL)洗滌。有機相經無水硫酸鎂乾燥且藉由利用旋轉蒸發器蒸發去除溶劑，以獲得無色黏性液體(51.4 g, 97%)。 ^1H NMR (500 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ ppm 0.87 (t, $J=6.68$ Hz, 3 H) 1.14 - 1.38 (m, 10 H) 1.49 - 1.69 (m, 2 H) 1.77

- 1.96 (m, 1 H) 1.96 - 2.17 (m, 1 H) 2.43 - 2.61 (m, 4 H) 2.63 - 2.76 (m, 1 H) 2.77 - 2.90 (m, 1 H) 3.96 - 4.13 (m, 2 H) 4.13 - 4.29 (m, 1 H) 5.64 (dd, $J=5.72, 2.23$ Hz, 1 H)。 m/z 279 (MH^+)。

實例5：2-羥基-4-(甲硫基)丁酸癸酯之製備

向裝配有回流冷凝器、迪安-斯塔克分水器、熱電偶及機械頂置式攪拌器之4頸1 L圓底燒瓶中添加2-羥基-4-(甲硫基)丁酸(125 g, 832.2 mmol)，藉由例如於活性碳上攪拌Alimet、過濾並在旋轉蒸發器中濃縮來獲得)、1-癸醇(238 mL, 1248 mmol)、硫酸氫鈉(1.998 g, 16.64 mmol)及甲苯(625 mL)。將反應加熱至回流，其中在約6小時之過程期間去除水(16 mL)，且藉由GC分析監測反應。將反應冷卻至室溫過夜且有機層用飽和 $NaHCO_3$ (1×300 mL)、DI水(1×300 mL)及鹽水(2×300 mL)洗滌，經硫酸鈉乾燥，過濾並蒸發，以獲得琥珀色黏性液體(395.5 g)。在110℃及0.1托真空下藉由連續蒸餾純化液體產物，以獲得黏性液體(105.23 g, 43.5%)。 m/z 313 (MNa^+)。

實例6：2-羥基-4-(甲基亞硫鹽基)丁酸癸酯之製備

在0℃下向2-羥基-4-(甲硫基)丁酸癸酯(20.05 g, 69.03 mmol)於二氯甲烷(300 mL)中之溶液中經30 min逐滴添加mCPBA (77%, 14.7 g, 65.6 mmol)。使所得混合物升溫至室溫，同時攪拌過夜。在0℃下將另一部分mCPBA (77%, 1.4 g, 6.25 mmol)添加至溶液中並使所得混合物升溫至室溫，同時攪拌整個週末。反應用10%重亞硫酸鈉(2×100 mL)、飽和碳酸氫鈉(3×150 mL)、1N HCl (1×150 mL)及鹽水(1×200 mL)洗滌。有機層經硫酸鎂乾燥，過濾並蒸發，以獲得粗製油狀物。藉由矽膠層析利用0-6%甲醇/二氯甲烷純化油狀物，以獲得淺黃色黏性液體(20.61 g, 97%)。 1H

NMR (500 MHz, DMSO- d_6) δ ppm 0.85 (t, $J=6.83$ Hz, 3 H) 1.10 - 1.37 (m, 14 H) 1.50 - 1.65 (m, 2 H) 1.80 - 1.93 (m, 1 H) 1.97 - 2.08 (m, 1 H) 2.52 (d, $J=3.81$ Hz, 3 H) 2.60 - 2.75 (m, 1 H) 2.75 - 2.91 (m, 1 H) 3.98 - 4.12 (m, 2 H) 4.12 - 4.20 (m, 1 H) 5.62 (dd, $J=5.72, 2.54$ Hz, 1 H) 。 m/z 307 (MH^+) 。

實例7：2-羥基-4-(甲硫基)-*N*-辛基丁醯胺之製備

向2-羥基-4-(甲硫基)丁酸(50.74 g, 337.8 mmol，藉由於活性碳上攪拌Alimet、過濾並在旋轉蒸發器中濃縮來獲得)於二氯甲烷(1 L)中之溶液中添加三乙胺(93 mL, 667.3 mmol)並將所得混合物冷卻至0℃。向經冷卻之混合物中逐滴添加乙醯氯(26 mL, 365.6 mmol)。移除冰浴並使反應升溫至室溫過夜。反應用1N HCl (2×300 mL)及鹽水(1×300 mL)洗滌，經硫酸鎂乾燥，過濾並蒸發，以獲得琥珀色黏性液體(59.82 g, 63.1%)。 m/z 193 (MH^+) 。

在0℃下向2-乙醯氧基-4-(甲硫基)丁酸(6.10 g, 31.7 mmol)於二氯甲烷(100 mL)中之溶液中經30 min緩慢添加亞硫醯氯(11.53 mL, 158.5 mmol)。使反應升溫至室溫，同時攪拌過夜。將溶劑蒸發且所得油狀物在高真空下乾燥3小時。在0℃下向所得油狀物於二氯甲烷(100 mL)中之溶液中添加三乙胺(8.84 mL, 63.4 mmol)且然後辛胺(5.24 mL, 31.7 mmol)並使反應升溫至室溫，同時攪拌過夜。將反應液蒸發，重新溶解於EtOAc (150 mL)中並用1N HCl (3×100 mL)、飽和碳酸氫鈉(3×100 mL)及鹽水(1×100 mL)洗滌。有機層經硫酸鎂乾燥，過濾並蒸發，以獲得黏性液體。藉由矽膠層析利用0-30% EtOAc /庚烷純化該液體，以獲得黏稠黃色液體。(6.61 g, 69%)。 m/z 304 (MH^+) 。

實例8：2-羥基-4-(甲基亞硫鹽基)-N-辛基丁鹽胺之製備

在0℃下向乙酸4-(甲硫基)-1-(辛基胺基)-1-側氧基丁-2-基酯(6.33 g, 20.86 mmol)於二氯甲烷(200 mL)中之溶液中添加mCPBA (77%, 4.67 g, 20.86 mmol)。使所得混合物升溫至室溫，同時攪拌過夜。將反應液用飽和碳酸氫鈉(3×100 mL)、1N HCl (1×100 mL)及鹽水(1×100 mL)洗滌。有機層經硫酸鎂乾燥，過濾並蒸發，以獲得黏稠黃色液體(6.7 g, 100%)。m/z 320 (MH⁺)。

向乙酸4-(甲基亞硫鹽基)-1-(辛基胺基)-1-側氧基丁-2-基酯(5.7 g, 17.87 mmol)於甲醇(75 mL)中之溶液中添加1M NaOH (26.8 mL, 26.8 mmol)並將所得溶液攪拌過夜。將反應液蒸發至較小體積並利用EtOAc (100 mL)及1N HCl (100 mL)處理。將各層分離且有機層經硫酸鎂乾燥，過濾並蒸發。粗製材料利用0-5%甲醇/二氯甲烷藉由矽膠層析純化。收集期望部分並蒸發，以獲得白色固體(3.23 g, 65%)。¹H NMR (500 MHz, DMSO-*d*₆) δ ppm 0.85 (t, *J*=6.83 Hz, 3 H) 1.24 (br. s., 10 H) 1.33 - 1.47 (m, 2 H) 1.73 - 1.89 (m, 1 H) 1.95 - 2.10 (m, 1 H) 2.51 (d, *J*=0.64 Hz, 3 H) 2.58 - 2.87 (m, 2 H) 2.99 - 3.14 (m, 2 H) 3.95 (dd, *J*=7.15, 4.29 Hz, 1 H) 5.69 (d, *J*=5.09 Hz, 1 H) 7.76 (t, *J*=5.40 Hz, 1 H)。m/z 278 (MH⁺)。

實例9：N-癸基-2-羥基-4-(甲硫基)丁鹽胺之製備

在0℃下向2-乙鹽氧基-4-(甲硫基)丁酸(17.1 g, 89 mmol)於二氯甲烷(350 mL)中之溶液中經1小時逐滴添加亞硫鹽氯(32.4 mL, 445 mmol)。將反應液在0℃下攪拌1.5小時，然後移除冷卻浴並將反應升溫至室溫，同時攪拌3小時。將溶劑蒸發並將所得液體在高真空下乾燥1小時，以獲得橙色黏性液體。將在0℃下所得液體於二氯甲烷(約30 mL)中之溶液添加至於二

氯甲烷(150 mL)中之三乙胺(24.8 mL, 178 mmol)及癸胺(17.8 mL, 89 mmol)並使反應升溫至室溫，同時攪拌過夜。將反應液蒸發，重新溶解於EtOAc (300 mL)中並用1N HCl (3×150 mL)、飽和碳酸氫鈉(3×150 mL)及鹽水(1×150 mL)洗滌。有機層經硫酸鎂乾燥，過濾並蒸發，以獲得黏性液體。液體產物利用0-40% EtOAc/庚烷藉由矽膠層析純化，以獲得黃色黏性液體。(21.1 g, 71%)。m/z 332 (MH⁺)。

實例10：N-癸基-2-羥基-4-(甲基亞硫醯基)丁醯胺之製備

在0℃下向乙酸1-(癸基胺基)-4-(甲硫基)-1-側氧基丁-2-基酯(21.1 g, 63.4 mmol)於甲醇(110 mL)中之溶液中添加過氧化氫(30%, 19.43 mL, 190 mmol)並移除冰浴。將反應液攪拌5.5小時。將反應液用水(400 mL)稀釋且然後用EtOAc (200 mL)萃取以獲得乳液，其在18小時後未分離。將乳液用鹽水(250 mL)處理並將各層分離。水層用EtOAc (200 mL)萃取並用10%重亞硫酸鈉洗滌合併之有機層。有機層經硫酸鎂乾燥，過濾並蒸發，以獲得橙色黏性液體(22.4 g, 100%)。m/z 348 (MH⁺)。

向乙酸1-(癸基胺基)-4-(甲基亞硫醯基)-1-側氧基丁-2-基酯(22.4 g, 63.4 mmol)於甲醇(300 mL)中之溶液中添加2.5 N NaOH (39 mL, 97.5 mmol)並將所得溶液於室溫下攪拌5小時。將反應液用濃HCl (12.5 mL)驟冷且蒸發至較小體積。將所得混合物用EtOAc (200 mL)處理且然後用1N HCl (150 mL)、飽和碳酸氫鈉(50 mL)洗滌，經硫酸鎂乾燥，過濾並蒸發，以獲得固體。將固體溶於二氯甲烷中並藉由矽膠層析利用0-10%甲醇/二氯甲烷純化。收集期望部分並蒸發，以獲得白色固體(13.6 g, 70%)。

¹H NMR (500 MHz, DMSO-*d*₆) δ ppm 0.85 (t, *J*=6.83 Hz, 3 H) 1.15 - 1.32 (m, 14 H) 1.32 - 1.46 (m, 2 H) 1.75 - 1.87 (m, 1 H) 1.94 - 2.06 (m,

1 H) 2.51 (d, $J=1.27$ Hz, 3 H) 2.58 - 2.88 (m, 2 H) 3.00 - 3.12 (m, 2 H) 3.89 - 4.02 (m, 1 H) 5.69 (d, $J=5.40$ Hz, 1 H) 7.76 (t, $J=5.56$ Hz, 1 H)。
m/z 306 (MH^+)。

實例11：2-羥基-4-(甲基亞硫鹽基)丁酸甲酯之製備

向2-羥基-4-(甲硫基)丁酸甲酯(130.2 g, 92.7 mmol)於DCM (460 mL)中之溶液中添加30%過氧化氫(101.2 mL, 990.9 mmol)，視需要利用冰浴施加冷卻同時將反應溫度保持在20℃至28℃之間。將反應於室溫下攪拌過夜。向反應中逐份添加固體亞硫酸鈉(約60 g)，視需要藉由利用冰浴冷卻將溫度保持低於25℃。當藉由過氧化物測試條判斷驟冷完成時，將各層分離(觀察到多個層)且頂部兩個相經硫酸鎂乾燥，過濾並蒸發，以獲得黃色黏性液體(111.5 g, 78%產率)。M/z = 181 (M^+H^+)。

實例12：2-羥基-4-(甲基亞硫鹽基)丁酸異丙基酯之製備

向2-羥基-4-(甲硫基)丁酸異丙基酯(136.8 g, 711.5 mmol)於DCM (500 mL)中之溶液中添加30%過氧化氫(90.8 mL, 889.4 mmol)，視需要利用冰浴施加冷卻同時將反應溫度保持在20℃至28℃之間。將反應於室溫下攪拌經2個夜晚。向反應中逐份添加固體亞硫酸鈉(36.6 g)，視需要藉由利用冰浴冷卻將溫度保持低於25℃。當藉由過氧化物測試條判斷驟冷完成時，將各層分離且有機相經硫酸鎂乾燥，過濾並蒸發，以獲得淺黃色黏性液體(147.4 g, 99%產率)。M/z = 209 (M^+H^+)。

實例13：2-羥基-4-(甲硫基)丁酸丁酯之製備

向裝配有回流冷凝器、迪安-斯塔克分水器及機械頂置式攪拌器之4頸圓底燒瓶中添加2-羥基-4-(甲硫基)丁酸(100 g, 666 mmol)、1-丁醇(91.38 mL, 999 mmol)、硫酸氫鈉(1.60 g, 13.32 mmol)及甲苯(500

mL)。將反應加熱至回流，其中在約5小時之過程期間去除水(19 mL)，且藉由GC分析監測反應。使反應混合物冷卻至室溫過夜且然後有機層用飽和 NaHCO_3 (1×250 mL), DI水(1×250 mL)及鹽水(2×250 mL)洗滌，經硫酸鈉乾燥，過濾並蒸發，以獲得褐色黏性液體(178.7 g)。使溫度增加至75°C並在0.1托真空下藉由連續蒸餾純化液體產物，以獲得黃色黏性液體(85.69 g, 62.3%)。m/z 229 (MNa^+)。

實例14：2-羥基-4-(甲基亞硫鹽基)丁酸丁酯之製備

在0°C下向2-羥基-4-(甲硫基)丁酸丁酯(5.0 g, 24.2 mmol)於二氯甲烷(150 mL)中之溶液中經1小時逐滴添加mCPBA (77%, 5.43 g, 24.2 mmol)。使所得混合物升溫至室溫並攪拌過夜。反應用飽和碳酸氫鈉(3×100 mL)、1N HCl (1×100 mL)及鹽水(1×100 mL)洗滌。有機層經硫酸鎂乾燥，過濾並蒸發，以獲得約3 g黏稠液體。藉由矽膠層析在90 g管柱上利用0-5% 甲醇/二氯甲烷經10 CV純化液體產物。收集期望部分並蒸發，以獲得黏稠液體(2.22 g, 41%)。

實例15：2-羥基-4-(甲基磺鹽基)丁酸癸酯之製備

在0°C下向2-羥基-4-(甲硫基)丁酸癸酯(1.01 g, 3.47 mmol)於二氯甲烷(25 mL)中之溶液中添加mCPBA (77%, 1.17 g, 5.22 mmol)。使所得混合物升溫至室溫，同時攪拌整個週末。在0°C下將另一部分mCPBA (77%, 0.4 g, 1.78 mmol)添加至溶液並使所得混合物升溫至室溫，同時攪拌過夜。反應用10%重亞硫酸鈉(1×50 mL)、飽和碳酸氫鈉(3×50 mL)及鹽水(1×50 mL)洗滌。將有機層經硫酸鎂乾燥，過濾並蒸發，以獲得固體。將固體溶於少量DCM中並藉由矽膠層析在40 g管柱上利用0%甲醇/二氯甲烷經1管柱體積(CV)、然後0-5%甲醇/二氯甲烷經8 CV純化。收集期望部分

並蒸發，以獲得白色固體(1.03 g, 92%)。

實例16：2-羥基-4-(甲基磺醯基)丁酸辛酯之製備

將2-羥基-4-(甲基亞硫醯基)丁酸辛酯(505 mg, 1.81 mmol)於乙酸乙酯(10 mL)中之溶液於冰浴上冷卻並添加過乙酸(32%, 0.57 mL, 2.71 mmol)。移除冰浴並將溶液於室溫下攪拌過夜。然後將溶液於冰浴上冷卻並利用3 mL 10%亞硫酸鈉溶液驟冷。將各層分離且有機層用飽和碳酸鈉(2×10 mL)、鹽水(1×10 mL)洗滌。將有機層蒸發，以獲得白色固體。M/z = 295 (M⁺H⁺)。

實例17：2-羥基-4-(甲基磺醯基)丁酸十二烷基酯之製備

將2-羥基-4-(甲基亞硫醯基)丁酸十二烷基酯(545 mg, 1.63 mmol)於乙酸乙酯(10 mL)中之溶液於冰浴上冷卻並添加過乙酸(32%, 0.51 mL, 2.42 mmol)。移除冰浴並將溶液於室溫下攪拌過夜。然後將溶液於冰浴上冷卻並利用3 mL 10%亞硫酸鈉溶液驟冷。將各層分離且有機層用飽和碳酸鈉(2×10 mL)及鹽水(1×10 mL)洗滌。將有機層蒸發，以獲得白色固體(420 mg, 70%)。M/z = 351 (M⁺H⁺)。

實例18：2-羥基-4-(甲基亞硫醯基)丁酸異丙基酯之性質

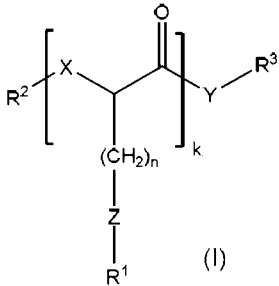
2-羥基-4-(甲基亞硫醯基)丁酸異丙基酯具有以下性質：

分子量	208 g/mol
密度	1.17 g/mL
沸點	248°C
閃點	194°C
冰點	<-90°C
黏度	519 cps

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種使用式(I)化合物作為溶劑之方法，該方法包含使至少一種式(I)化合物與至少一種溶質接觸以形成溶液，該式(I)化合物：



其中：

R^1 係烴基或經取代烴基；

R^2 係氫、烴基或經取代烴基；

當Z係S或 SO_2 時， R^3 係主鏈中具有1至12個碳之脂肪族部分，或當Z係SO時， R^3 係主鏈中具有1至5個碳之脂肪族部分；

X及Y獨立地為O或NH；

Z係S、SO或 SO_2 ；

k係1或更大之整數；且

n係1或更大之整數。

【第2項】

如請求項1之方法，其中 R^1 係烷基、經取代烷基、芳基或經取代芳基； R^2 係氫、烷基、經取代烷基、芳基、經取代芳基、醯基、 $(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_p\text{H}$ 、 $(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_p\text{H}$ 或 $(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_p\text{H}$ 及 $(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_p\text{H}$ 之組合，p係1或更大之整數；且k係1、2、3、4、5、6或其組合。

【第3項】

如請求項2之方法，其中 R^3 係 C_1 - C_{12} 烷基、 C_1 - C_{12} 經取代烷基、 C_1 - C_{12} 烯基、 C_1 - C_{12} 經取代烯基、 C_1 - C_{12} 炔基或 C_1 - C_{12} 經取代炔基且Z係S或 SO_2 ，或 R^3 係 C_1 - C_5 烷基、 C_1 - C_5 經取代烷基、 C_1 - C_5 烯基、 C_1 - C_5 經取代烯基、 C_1 - C_5 炔基或 C_1 - C_5 經取代炔基且Z係SO。

【第4項】

如請求項1之方法，其中 R^1 係甲基； R^2 係氫； R^3 係 C_1 至 C_8 烷基或 C_1 至 C_8 經取代烷基；X係氧；Y係氧或氮；Z係硫；且n係2。

【第5項】

如請求項1之方法，其中 R^1 係甲基； R^2 係氫； R^3 係 C_1 至 C_5 烷基或 C_1 至 C_5 經取代烷基；X係氧；Y係氧或氮；Z係亞砷；且n係2。

【第6項】

如請求項1之方法，其中該至少一種溶質係表面活性劑、芳香劑、除草劑、殺真菌劑、殺蟲劑、顏料、黏結劑、另一溶劑、潤濕劑、增稠劑、泡沫控制劑、分散劑、填充劑、崩解劑、增溶劑、鏈接劑、pH調整劑、螯合劑、防腐劑、酶、光學增白及/或漂白劑、防垢劑、硬水軟化劑或其組合。

【第7項】

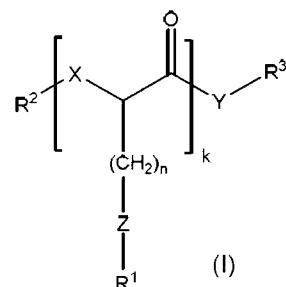
如請求項1之方法，其中該至少一種式(I)化合物及該至少一種溶質係以約0.01:1至約100:1之體積:質量比存在。

【第8項】

如請求項1之方法，其中該溶液係居家護理產品、織物護理產品、個人護理產品、工業清潔劑、機構用清潔劑、農業用產品、園藝用產品、油漆調配物或塗料調配物。

【第9項】

一種組合物，其包含至少一種式(I)化合物、至少一種試劑及水，該式(I)化合物：



其中：

R^1 係烴基或經取代烴基；

R^2 係氫、烴基或經取代烴基；

當Z係S或 SO_2 時， R^3 係主鏈中具有1至12個碳之脂肪族部分，或當Z係SO時， R^3 係主鏈中具有1至5個碳之脂肪族部分；

X及Y獨立地為O或NH；

Z係S、SO或 SO_2 ；

k係1或更大之整數；且

n係1或更大之整數。

【第10項】

如請求項9之組合物，其中 R^1 係烷基、經取代烷基、芳基或經取代芳基； R^2 係氫、烷基、經取代烷基、芳基、經取代芳基、醯基、 $(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_p\text{H}$ 、 $(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_p\text{H}$ 或 $(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_p\text{H}$ 及 $(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_p\text{H}$ 之組合，p係1或更大之整數；且k係1、2、3、4、5、6或其組合。

【第11項】

如請求項10之組合物，其中 R^3 係 C_1 - C_{12} 烷基、 C_1 - C_{12} 經取代烷基、 C_1 - C_{12} 烯基、 C_1 - C_{12} 經取代烯基、 C_1 - C_{12} 炔基或 C_1 - C_{12} 經取代炔基且Z係S或 SO_2 ，或 R^3 係 C_1 - C_5 烷基、 C_1 - C_5 經取代烷基、 C_1 - C_5 烯基、 C_1 - C_5 經取代烯基、 C_1 - C_5 炔基或 C_1 - C_5 經取代炔基且Z係SO。

【第12項】

如請求項9之組合物，其中 R^1 係甲基； R^2 係氫； R^3 係 C_1 至 C_8 烷基或 C_1 至 C_8 經取代烷基；X係氧；Y係氧或氫；Z係硫；且n係2。

【第13項】

如請求項9之組合物，其中 R^1 係甲基； R^2 係氫； R^3 係 C_1 至 C_5 烷基或 C_1 至 C_5 經取代烷基；X係氧；Y係氧或氫；Z係亞砷；且n係2。

【第14項】

如請求項9之組合物，其中該至少一種試劑係表面活性劑、芳香劑、除草劑、殺真菌劑、殺蟲劑、顏料或其組合。

【第15項】

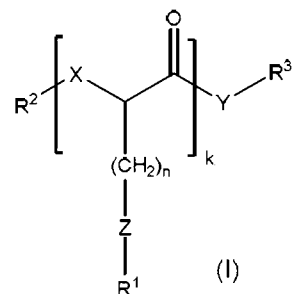
如請求項9之組合物，其中該組合物進一步包含至少一種選自以下之額外試劑：表面活性劑、芳香劑、顏料、著色劑、黏結劑、溶劑、潤濕劑、增稠劑、泡沫控制劑、分散劑、填充劑、崩解劑、增溶劑、鏈接劑、pH調整劑、螯合劑、防腐劑、酶、光學增白劑、漂白劑、防垢劑、硬水軟化劑或其組合。

【第16項】

如請求項9之組合物，其中該組合物係居家護理產品、織物護理產品、個人護理產品、工業清潔劑、機構用清潔劑、農業用產品、園藝用產品、油漆調配物或塗料調配物。

【第17項】

一種製備組合物之方法，該方法包含使至少一種試劑與至少一種式(I)化合物接觸以形成該組合物，該式(I)化合物：



其中：

R^1 係烴基或經取代烴基；

R^2 係氫、烴基或經取代烴基；

當Z係S或 SO_2 時， R^3 係主鏈中具有1至12個碳之脂肪族部分，或當Z係SO時， R^3 係主鏈中具有1至5個碳之脂肪族部分；

X及Y獨立地為O或NH；

Z係S、SO或 SO_2 ；

k係1或更大之整數；且

n係1或更大之整數。

【第18項】

如請求項17之方法，其中 R^1 係烷基、經取代烷基、芳基或經取代芳基； R^2 係氫、烷基、經取代烷基、芳基、經取代芳基、醯基、 $(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_p\text{H}$ 、 $(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_p\text{H}$ 或 $(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_p\text{H}$ 及 $(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_p\text{H}$ 之組合，p係1或更大之整數；且k係1、2、3、4、5、6或其組合。

【第19項】

如請求項18之方法，其中 R^3 係 C_1 - C_{12} 烷基、 C_1 - C_{12} 經取代烷基、 C_1 - C_{12} 烯基、 C_1 - C_{12} 經取代烯基、 C_1 - C_{12} 炔基或 C_1 - C_{12} 經取代炔基且Z係S或 SO_2 ，或 R^3 係 C_1 - C_5 烷基、 C_1 - C_5 經取代烷基、 C_1 - C_5 烯基、 C_1 - C_5 經取代烯基、 C_1 - C_5 炔基或 C_1 - C_5 經取代炔基且Z係SO。

【第20項】

如請求項17之方法，其中 R^1 係甲基； R^2 係氫； R^3 係 C_1 至 C_8 烷基或 C_1 至 C_8 經取代烷基；X係氧；Y係氧或氮；Z係硫；且n係2。

【第21項】

如請求項17之方法，其中 R^1 係甲基； R^2 係氫； R^3 係 C_1 至 C_5 烷基或 C_1 至 C_5 經取代烷基；X係氧；Y係氧或氮；Z係亞砷；且n係2。

【第22項】

如請求項17之方法，其中該至少一種試劑係表面活性劑、芳香劑、除草劑、殺真菌劑、殺蟲劑、顏料或其組合。

【第23項】

如請求項17之方法，其中該組合物進一步包含至少一種選自以下之額外試劑：表面活性劑、芳香劑、顏料、著色劑、黏結劑、溶劑、潤濕劑、增稠劑、泡沫控制劑、分散劑、填充劑、崩解劑、增溶劑、鏈接劑、pH調整劑、螯合劑、防腐劑、酶、光學增白劑、漂白劑、防垢劑、硬水軟化劑或其組合。

【第24項】

如請求項17之方法，其中該組合物係居家護理產品、織物護理產品、個人護理產品、工業清潔劑、機構用清潔劑、農業用產品、園藝用產品、油漆調配物或塗料調配物。