

肆、聲明事項：

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

◎ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利

☒ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 歐洲專利；2002.05.30；02405429.8

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

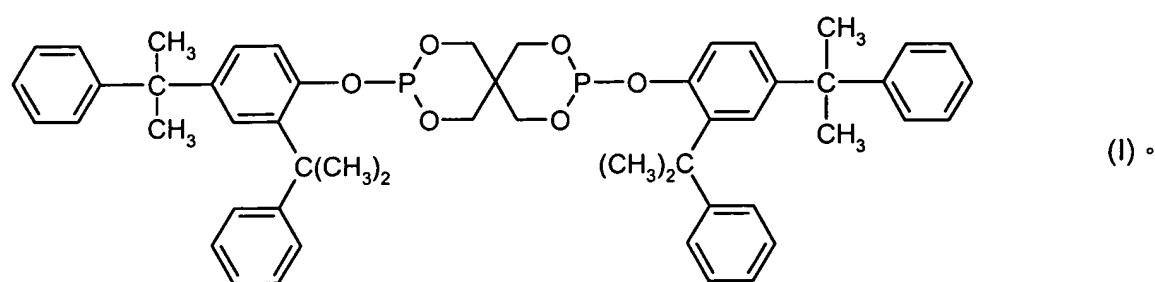
玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯之非晶形固體改性物、製備該改性物之方法及其在安定有機材料以對抗氧化、熱或光所引致降解作用之用途。

【先前技術】

雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯是一種具有式 I 之化合物：



此式 I 化合物可用作有機材料用加工安定劑，舉例來說，如 U.S. 專利 5,364,895、U.S. 專利 5,438,086、US-A-2001/0023270 或 US-A-2002/0040081 中所教示者。式 I 化合物係經揭示為一種在 230 - 232°C 熔化的結晶產物[U.S. 專利 5,438,086，實施例 3，第 16 欄，第 14 行]。式 I 化合物結晶產物形式之相當高熔點，當於相當低溫下進行安定有機聚合物，例如 HDPE 之吹塑或天然橡膠之加工時，會是個問題。結果是添加劑並非均勻地分佈在有機聚合物內，而引起在添加安定劑之安定化效能方面的問題。

【發明內容】

依據本發明可獲得式 I 化合物之非晶形體，其未遭遇與先前所報導較高熔點產物有關的問題。此新穎非晶形體之特徵為在 59 - 63°C 範圍內的玻璃轉變溫度(T_g)和無特徵的 X 射線繞射圖案。

本發明亦關於製備式 I 雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯之非晶形固體形式之方法，其包括熔化該化合物，然後快速地冷卻該熔化物。

較佳的方式包括將熔融材料傾倒（較佳為滴落）到維持在 30°C 以下，更佳為接近 20°C 的冷表面上。較佳而言，該冷表面是一種金屬表面，例如一種以 Sandvik Rotoformer®表示的金屬表面。該熔融材料亦較佳經由噴嘴與冷卻的氣體一起被噴霧到冷卻表面上，以形成非晶形球形顆粒。已冷卻氣體的溫度較佳係低於 30°C。較佳而言，如果是從熔化物達到成形，則是使用熔化物分配裝置來形成均勻的丸片。可藉由習知手段將如是所獲之非晶形固體進一步研磨或粒化成所想要的粒子大小。

本發明亦關於雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯之非晶形固體形式，其特徵為在 59 - 63°C 範圍內的玻璃轉變溫度(T_g)和無特徵的 X 射線繞射圖案，其可藉由熔化該化合物，然後快速地冷卻熔化物而獲得。

根據本發明之非晶形固體極適合安定有機材料以對抗氧化、熱或光所引致之降解作用。

【實施方式】

這類有機材料的例子有：

1. 單烯烴和二烯烴的聚合物，例如：聚丙烯、聚異丁烯、聚丁-1-烯、聚-4-甲基戊-1-烯、聚乙烯基環己烷、聚異戊二烯或聚丁二烯，以及環烯烴的聚合物，例如環戊烯或降冰片烯的聚合物，聚乙烯（其視情況可為經交聯者），例如：高密度聚乙烯（HDPE）、高密度暨高分子量聚乙烯（HDPE-HMW）、高密度暨超高分子量聚乙烯（HDPE-UHMW）、中密度聚乙烯（MDPE）、低密度聚乙烯（LDPE）、線形低密度聚乙烯（LLDPE）、（VLDPE）及（ULDPE）。

聚烯烴，亦即前段所例示之單烯烴聚合物，較佳為聚乙烯和聚丙烯，可經由不同方法，特別經由下列方法製備：

a) 自由基聚合（正常是在高壓和高溫下進行）。

b) 利用通常含有一個或一個以上週期表 IVb、Vb、VIb 或 VIII 族金屬之催化劑的催化聚合。這些金屬通常具有一個或一個以上的配位基，通常是可經 π -或 σ -配位之氧化物、鹵化物、醇鹽、酯類、醚類、胺類、烷基、烯基及／或芳基。這些金屬錯合物可為自由形式或固定在基質上，通常是固定在活化氯化鎂、氯化鈦(III)、氧化鋁或氧化矽上。這些催化劑可溶於或不溶於聚合媒質中。催化劑可本身用於聚合作用中或可使用進一步的活化劑，通常是烷基金屬、金屬氫化物、金屬烷基鹵化物、金屬烷基氧化物或金屬烷基噁烷，該金屬為週期表 Ia、IIa 及／或 IIIa 族

的元素。活化劑可經其他酯、醚、胺或甲矽烷基醚等基團合宜地改性。這些催化劑系統通常被稱為菲利普司（Phillips）、印第安那標準油（Standard Oil Indiana）、戚格勒（-納塔）（Ziegler（-Natta））、TNZ（杜邦）、茂金屬或單一部位催化劑（SSC）。

2. 在第 1) 點中所提及聚合物之混合物，例如聚丙烯與聚異丁烯之混合物、聚丙烯與聚乙烯之混合物（如 PP/HDPE、PP/LDPE）及不同種類聚乙烯之混合物（如 LDPE/HDPE）。

3. 單烯烴和二烯烴彼此之間或與其他乙烯基單體的共聚物，例如：乙烯/丙烯共聚物，線形低密度聚乙烯（LLDPE）及其與低密度聚乙烯（LDPE）之混合物，丙烯/丁-1-烯共聚物，丙烯/異丁烯共聚物，乙烯/丁-1-烯共聚物，乙烯/己烯共聚物，乙烯/甲基戊烯共聚物，乙烯/庚烯共聚物，乙烯/辛烯共聚物，乙烯/乙烯基環己烷共聚物，乙烯/環烯烴共聚物（例如乙烯/降冰片烯，如 COC），乙烯/1-烯烴類共聚物，其中 1-烯烴係當場產生；丙烯/丁二烯共聚物，異丁烯/異戊二烯共聚物，乙烯/乙烯基環己烯共聚物，乙烯/丙烯酸烷基酯共聚物，乙烯/甲基丙烯酸烷基酯共聚物，乙烯/乙酸乙烯酯共聚物或乙烯/丙烯酸共聚物及其鹽類（離子交聯聚合物），以及乙烯與丙烯和二烯如己二烯、二環戊二烯或亞乙基-降冰片烯之三元聚合物；以及這類共聚物彼此之間及與上 1) 中所提及聚合物之混合物，例如：聚丙烯/乙烯-丙烯共聚物，LDPE/乙烯-乙酸乙烯

酯共聚物 (EVA)，LDPE/乙烯-丙烯酸共聚物 (EAA)，LLDPE/EVA，LLDPE/EAA 及交替或無規聚鏈烯/一氧化碳共聚物及其與其他聚合物如聚醯胺之混合物。

4. 烴類樹脂 (例如 C_5-C_9)，包括其氫化改性物 (如增黏劑) 及聚鏈烯與澱粉之混合物。

得自 1.) - 4.) 之均聚物和共聚物可具有任何立體結構，包括對排、同排、半同排或雜排；其中雜排聚合物為較佳者。立構嵌段聚合物亦包括在內。

5. 聚苯乙烯、聚(對甲基苯乙烯)、聚(α -甲基苯乙烯)。

6. 衍生自包括下列乙烯基芳族單體之芳族均聚物和共聚物：苯乙烯， α -甲基苯乙烯，乙烯基甲苯之所有異構物，尤其是對乙烯基甲苯，乙基苯乙烯之所有異構物，丙基苯乙烯，乙烯基聯苯，乙烯基萘及乙烯基蒽，以及其混合物。均聚物和共聚物可具有任何立體結構，包括對排、同排、半同排或雜排；其中雜排聚合物為較佳者。立構嵌段聚合物亦包括在內。

6a. 包括前述選自乙烯、丙烯、二烯類、腈類、酸類、馬來酸酐、馬來醯亞胺、乙酸乙烯酯和乙烯氯或丙烯酸衍生物及其混合物之乙烯基芳族單體和共單體的共聚物，例如：苯乙烯/丁二烯，苯乙烯/丙烯腈，苯乙烯/乙烯 (共聚物)，苯乙烯/甲基丙烯酸烷基酯，苯乙烯/丁二烯/丙烯酸烷基酯，苯乙烯/丁二烯/甲基丙烯酸烷基酯，苯乙烯/馬來酸酐，苯乙烯/丙烯腈/丙烯酸甲酯；高衝擊強度之苯乙

烯共聚物與其他聚合物的混合物，例如聚丙烯酸酯、二烯聚合物或乙烯/丙烯/二烯三元共聚物；以及苯乙烯之嵌段共聚物，如苯乙烯/丁二烯/苯乙烯、苯乙烯/異戊二烯/苯乙烯、苯乙烯/乙烯/丁烯/苯乙烯或苯乙烯/乙烯/丙烯/苯乙烯。

6b. 衍生自第 6.)點所提及聚合物之氫化作用的氫化芳族聚合物，特別包括藉由氫化雜排聚苯乙烯所製備之聚環己基乙烯 (PCHE)，常稱為聚乙烯基環己烷 (PVCH)。

6c. 衍生自第 6a.)點所提及聚合物之氫化作用的氫化芳族聚合物。

均聚物和共聚物可具有任何立體結構，包括對排、同排、半同排或雜排；其中雜排聚合物為較佳者。立構嵌段聚合物亦包括在內。

7. 乙烯基芳族單體如苯乙烯或 α -甲基苯乙烯之接枝共聚物，例如：苯乙烯接枝於聚丁二烯，苯乙烯接枝於聚丁二烯-苯乙烯或聚丁二烯-丙烯腈共聚物；苯乙烯與丙烯腈（或甲基丙烯腈）接枝於聚丁二烯；苯乙烯、丙烯腈和甲基丙烯酸甲酯接枝於聚丁二烯；苯乙烯和馬來酸酐接枝於聚丁二烯；苯乙烯、丙烯腈和馬來酸酐或馬來醯亞胺接枝於聚丁二烯；苯乙烯和馬來醯亞胺接枝於聚丁二烯；苯乙烯和丙烯酸烷基酯或甲基丙烯酸酯接枝於聚丁二烯；苯乙烯和丙烯腈接枝於乙烯/丙烯/二烯三元共聚物；苯乙烯和丙烯腈接枝於聚丙烯酸烷基酯或聚甲基丙烯酸烷基酯，苯乙烯和丙烯腈接枝於丙烯酸酯/丁二烯共聚物，以及

它們與第 6)點所列共聚物之混合物，例如以 ABS、MBS、ASA 或 AES 聚合物知名的共聚物混合物。

8. 含鹵素之聚合物，例如：聚氯丁二烯，氯化橡膠，異丁烯-異戊二烯之氯化 and 溴化共聚物（鹵丁基橡膠），氯化或磺基氯化聚乙烯，乙烯與氯化乙烯之共聚物，表氯醇均聚物和共聚物，尤其是含鹵素乙烯基化合物之聚合物，例如聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、聚氟乙烯、聚偏二氟乙烯，以及其共聚物，例如乙烯氯/偏二氯乙烯、乙烯氯/乙酸乙烯酯或偏二氯乙烯/乙酸乙烯酯共聚物。

9. 衍生自 α, β -不飽和酸及其衍生物之聚合物，如聚丙烯酸酯和聚甲基丙烯酸酯；經丙烯酸丁酯抗衝擊改性之聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯醯胺和聚丙烯腈。

10. 在第 9)點所提及單體彼此之間或與其他不飽和單體的共聚物，例如：丙烯腈/丁二烯共聚物，丙烯腈/丙烯酸烷基酯共聚物，丙烯腈/烷氧基丙烯酸烷基酯或丙烯腈/乙烯基鹵共聚物或丙烯腈/甲基丙烯酸烷基酯/丁二烯三元共聚物。

11. 衍生自不飽和醇類和胺類或醯基衍生物或其縮醛之聚合物，例如：聚乙烯基醇，聚乙酸乙烯酯，聚硬脂酸乙烯酯，聚苯甲酸乙烯酯，聚馬來酸乙烯酯，聚乙烯基縮丁醛，聚鄰苯二甲酸烯丙酯或聚烯丙基蜜胺；以及它們與上第 1)點所提及烯烴類之共聚物。

12. 環狀醚之均聚物和共聚物，例如聚伸烷基二醇、聚環氧乙烷、聚環氧丙烷或其與雙縮水甘油基醚之共聚物。

13. 聚縮醛，例如聚甲醛及含有環氧乙烷作為共單體之聚甲醛；經熱塑性聚胺基甲酸酯、丙烯酸酯或 MBS 改性之聚縮醛。

14. 聚苯醚和聚苯硫醚，以及聚苯醚與苯乙烯聚合物或聚醯胺之混合物。

15. 一方面衍生自羥基端接的聚醚、聚酯或聚丁二烯和另一方面衍生自脂族或芳族聚異氰酸酯之聚胺基甲酸酯，以及其前驅物。

16. 衍生自二胺類與二羧酸及／或衍生自胺基羧酸或對應內醯胺之聚醯胺和共聚醯胺，例如：聚醯胺 4，聚醯胺 6，聚醯胺 6/6、6/10、6/9、6/12、4/6、12/12，聚醯胺 11，聚醯胺 12，源自間二甲苯二胺和己二酸之芳族聚醯胺；製自六亞甲基二胺和間苯二甲酸或／和對苯二甲酸且有用或不用彈性體作為改性劑之聚醯胺，例如聚-2,4,4'-三甲基六亞甲基對苯二甲醯胺或聚間伸苯基間苯二甲醯胺；以及前述聚醯胺與聚烯烴、烯烴共聚物、離子交聯聚合物或經化學鍵結或接枝之彈性體的嵌段共聚物；或與聚醚，例如與聚乙二醇、聚丙二醇或聚丁二醇所成者；以及經 EPDM 或 ABS 改性之聚醯胺或共聚醯胺；還有在加工期間縮合的聚醯胺（RIM 聚醯胺系統）。

17. 聚脲、聚醯亞胺、聚醯胺-醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚酯醯亞胺、聚乙內醯脲及聚苯并咪唑。

18. 衍生自二羧酸與二醇及／或衍生自羥基羧酸或對應內酯之聚酯，例如聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸

丁二酯、聚-1,4-二羥甲基環己烷對苯二甲酸酯、聚萘二甲酸伸烷基酯 (PAN) 及聚羥基苯甲酸酯，以及衍生自羥基端接之聚醚的嵌段共聚醚酯類；以及經聚碳酸酯或 MBS 改性之聚酯。

19. 聚碳酸酯和聚酯碳酸酯。

20. 聚酮。

21. 聚砜、聚醚砜及聚醚酮。

22. 一方面衍生自醛和另一方面衍生自酚、脲和蜜胺之交聯聚合物，例如酚/甲醛樹脂、尿素/甲醛樹脂及蜜胺/甲醛樹脂。

23. 乾性及非乾性醇酸樹脂。

24. 衍生自飽和及不飽和二羧酸與多元醇之共聚酯且以乙烯基化合物作為交聯劑的不飽和聚酯樹脂，以及其低可燃性之含鹵素改性物。

25. 衍生自經取代丙烯酸酯之可交聯丙烯系樹脂，例如環氧基丙烯酸酯、胺基甲酸乙酯丙烯酸酯或聚酯丙烯酸酯。

26. 與蜜胺樹脂、尿素樹脂、異氰酸酯、異氰脲酸酯、聚氰酸酯或環氧樹脂交聯之醇酸樹脂、聚酯樹脂和丙烯酸酯樹脂。

27. 衍生自脂族、環脂族、雜環族或芳族縮水甘油基化合物之交聯環氧樹脂，例如：雙酚 A 與雙酚 F 之二縮水甘油醚的產物，其係經習用硬化劑如酸酐或胺類交聯，有用或不用加速劑。

28. 天然聚合物，如纖維素、橡膠、明膠及其經化學改性之同系衍生物，例如纖維素乙酸酯、纖維素丙酸酯和纖維素丁酸酯，或纖維素醚，例如甲基纖維素；以及松香及其衍生物。

29. 前述聚合物之共混物（高分子共混物），例如：PP/EPDM，聚醯胺/EPDM 或 ABS，PVC/EVA，PVC/ABS，PVC/MBS，PC/ABS，PBTP/ABS，PC/ASA，PC/PBT，PVC/CPE，PVC/丙烯酸酯，POM/熱塑性 PUR，PC/熱塑性 PUR，POM/丙烯酸酯，POM/MBS，PPO/HIPS，PPO/PA 6.6 與共聚物，PA/HDPE，PA/PP，PA/PPO，PBT/PC/ABS 或 PBT/PET/PC。

30. 天然存在及合成的有機材料，其為純單體化合物或這類化合物的混合物，例如：礦物油，動物與植物脂肪、油和蠟，或是以合成酯類（例如鄰苯二甲酸酯、己二酸酯、磷酸酯或偏苯三酸酯）為主之油、脂肪和蠟，以及合成酯類與礦物油以任意重量比所成之混合物，通常為用作紡絲組成物者，以及這類物質的水性乳液。

31. 天然或合成橡膠之水性乳液，例如天然乳膠或羧基化苯乙烯/丁二烯共聚物的乳膠。

因此，本發明亦關於包含下列之組成物：(a)經受氧化、熱或光所引致降解作用之有機材料，及(b)雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯之非晶形固體形式。

較佳而言，該欲受保護之有機材料為天然、半合成或合成的聚合物。特佳者為熱塑性聚合物，特別是聚烯烴，尤其是聚乙烯和聚丙烯。

可特別提到的是根據本發明之化合物抵抗熱與氧化性降解作用，特別是在熱應力下，如在熱塑性塑料加工期間發生者的效用。因此，雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯之非晶形固體形式非常適合用作加工安定劑。

較佳而言，根據本發明之雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯之非晶形固體形式係以相對於所欲安定有機材料重量的 0.01 至 10%，如 0.01 至 5%，更佳為 0.05 至 3%，特別是 0.05 至 1% 的量加至所欲安定之物質中。

根據本發明之組成物除了雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯之非晶形固體形式外，還可含有其他添加劑，例如下列者：

1. 抗氧化劑

1.1. 烷基化單元酚類，例如：2,6-二-第三丁基-4-甲基酚、2-第三丁基-4,6-二甲基酚、2,6-二-第三丁基-4-乙基酚、2,6-二-第三丁基-4-正丁基酚、2,6-二-第三丁基-4-異丁基酚、2,6-二環戊基-4-甲基酚、2-(α -甲基環己基)-4,6-二甲基酚、2,6-雙十八烷基-4-甲基酚、2,4,6-三環己基酚、2,6-二-第三丁基-4-甲氧基酚，直鏈或側鏈分支之壬基酚，如 2,6-二壬基-4-甲基酚、2,4-二甲基-6-(1'-甲基-十一烷-1'-基)酚、2,4-二甲基-6-(1'-甲基十七烷-1'-基)-酚、2,4-二甲基-6-(1'-甲基十三烷-1'-基)酚，以及其混合物。

1.2. 烷硫基甲基酚類，例如：2,4-二辛硫基甲基-6-

第三丁基酚、2,4-二辛硫基甲基-6-甲基酚、2,4-二辛硫基甲基-6-乙基酚、2,6-雙十二烷硫基甲基-4-壬基酚。

1.3. 對苯二酚及烷基化對苯二酚，例如 2,6-二-第三丁基-4-甲氧基酚、2,5-二-第三丁基對苯二酚、2,5-二-第三丁基戊基對苯二酚、2,6-二苯基-4-十八烷氧基酚、2,6-二-第三丁基對苯二酚、2,5-二-第三丁基-4-羥基茴香醚、3,5-二-第三丁基-4-羥基茴香醚、硬脂酸 3,5-二-第三丁基-4-羥基苯酯、己二酸雙(3,5-二-第三丁基 4-羥基苯基)酯。

1.4. 生育酚，例如 α -生育酚、 β -生育酚、 γ -生育酚、 δ -生育酚及其混合物（維生素 E）。

1.5. 羥基化硫代二苯基醚，例如 2,2'-硫代雙(6-第三丁基-4-甲氧基酚)、2,2'-硫代雙(4-辛基酚)、4,4'-硫代雙(6-第三丁基-3-甲基酚)、4,4'-硫代雙(6-第三丁基-4-甲基酚)、4,4'-硫代雙(3,6-二-第二戊基酚)、4,4'-雙(2,6-二甲基-4-羥苯基)-二硫醚。

1.6. 亞烷基雙酚，例如 2,2'-亞甲基雙(6-第三丁基-4-甲基酚)、2,2'-亞甲基-(6-第三丁基-4-乙基酚)、2,2'-亞甲基雙[4-甲基-6-(α -甲基環己基)酚]、2,2'-亞甲基雙(4-甲基-6-環己基酚)、2,2'-亞甲基雙(6-壬基-4-甲基酚)、2,2'-亞甲基雙(4,6-二-第三丁基酚)、2,2'-亞乙基雙(4,6-二-第三丁基酚)、2,2'-亞乙基雙(6-第三丁基-4-異丁基酚)、2,2'-亞甲基雙[6-(α -甲基苄基)-4-壬基酚]、2,2'-亞甲基雙[6-(α, α -二甲基苄基)-4-壬基酚]、4,4'-亞

甲基雙(2,6-二-第三丁基酚)、4,4'-亞甲基雙(6-第三丁基-2-甲基酚)、1,1-雙(5-第三丁基-4-羥基-2-甲基苯基)丁烷、2,6-雙(3-第三丁基-5-甲基-2-羥基苄基)-4-甲基酚、1,1,3-參(5-第三丁基-4-羥基-2-甲基苯基)丁烷、1,1-雙(5-第三丁基-4-羥基-2-甲基苯基)-3-正十二烷基巰基丁烷、雙[3,3-雙(3'-第三丁基-4'-羥基苯基)丁酸]乙二醇酯、雙(3-第三丁基-4-羥基-5-甲基苯基)二環戊二烯、對苯二甲酸雙[2-(3'-第三丁基-2'-羥基-5'-甲基苄基)-6-第三丁基-4-甲基苯基]酯、1,1-雙(3,5-二甲基-2-羥基苯基)丁烷、2,2-雙(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙烷、2,2-雙(5-第三丁基-4-羥基-2-甲基苯基)-4-正十二烷基巰基丁烷、1,1,5,5-肆(5-第三丁基-4-羥基-2-甲基苯基)戊烷。

1.7. 0-、N-及 S-苄基化合物，例如 3,5,3',5'-四-第三丁基-4,4'-二羥基二苄基醚、十八烷基-4-羥基-3,5-二甲基苄基-巰基乙酸酯、十三烷基-4-羥基-3,5-二-第三丁基苄基巰基乙酸酯、參(3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基)胺、二硫代對苯二甲酸雙(4-第三丁基-3-羥基-2,6-二甲基苄基)酯、雙(3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基)硫醚、異辛基-3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基-巰基乙酸酯。

1.8. 羥基苄基化丙二酸酯，例如丙二酸雙十八烷基-2,2-雙(3,5-二-第三丁基-2-羥基苄基)酯、丙二酸雙十八烷基-2-(3-第三丁基-4-羥基-5-甲基苄基)酯、丙二酸二-十二烷基巰基乙基-2,2-雙(3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基)酯、丙二酸雙[4-(1,1,3,3-四甲基丁基)-苯基]-2,2-雙

(3,5-二-第三丁基-2-羥基苄基)酯。

1.9. 芳族羥基苄基化合物，例如 1,3,5-參(3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基)-2,4,6-三甲基苯、1,4-雙(3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基)-2,3,5,6-四甲基苯、2,4,6-參(3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基)酚。

1.10. 三吡化合物，例如 2,4-雙(辛基巰基)-6-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯胺基)-1,3,5-三吡、2-辛基巰基-4,6-雙(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯胺基)-1,3,5-三吡、2-辛基巰基-4,6-雙(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯氧基)-1,3,5-三吡、2,4,6-參(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯氧基)-1,2,3-三吡、異氰酸 1,3,5-參(3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基)酯、異氰酸 1,3,5-參(4-第三丁基-3-羥基-2,6-二甲基苄基)酯、2,4,6-參(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基乙基)-1,3,5-三吡、1,3,5-參(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基丙基)-六氫-1,3,5-三吡、異氰酸 1,3,5-參(3,5-二-環己基-4-羥基苄基)酯。

1.11. 苄基膦酸酯，例如：二甲基-2,5-二-第三丁基-4-羥基苄基膦酸酯，二乙基-3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基膦酸酯，雙十八烷基-3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基膦酸酯，雙十八烷基-5-第三丁基-4-羥基-3-甲基苄基膦酸酯，3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基膦酸單乙基酯的鈣鹽。

1.12. 鹽基胺基酚類，例如 4-羥基月桂酸鹽替苯胺、4-羥基硬脂酸鹽替苯胺、N-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)胺基甲酸辛酯。

1.13. β -(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸與單或多元醇如下述者所成之酯類：甲醇、乙醇、正辛醇、異辛醇、十八醇、1,6-己二醇、1,9-壬二醇、乙二醇、1,2-丙二醇、環戊基二醇、硫代二乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、季戊四醇、異氰脲酸參(羥乙基)酯、N,N'-雙(羥乙基)草醯胺、3-硫雜十一醇、3-硫雜十五醇、三甲基己二醇、三羥甲基丙烷、4-羥甲基-1-磷雜-2,6,7-三氧雜雙環[2.2.2]辛烷。

1.14. β -(5-第三丁基-4-羥基-3-甲基苯基)丙酸與單或多元醇如下述者所成之酯類：甲醇、乙醇、正辛醇、異辛醇、十八醇、1,6-己二醇、1,9-壬二醇、乙二醇、1,2-丙二醇、環戊基醇、硫代二乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、季戊四醇、異氰脲酸參(羥乙基)酯、N,N'-雙(羥乙基)草醯胺、3-硫雜十一醇、3-硫雜十五醇、三甲基己二醇、三羥甲基丙烷、4-羥甲基-1-磷雜-2,6,7-三氧雜雙環[2.2.2]辛烷、3,9-雙[2-{3-(3-第三丁基-4-羥基-5-甲基苯基)丙醯氧基}-1,1-二甲基乙基]-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷。

1.15. β -(3,5-二環己基-4-羥基苯基)丙酸與單或多元醇如下述者所成之酯類：甲醇、乙醇、辛醇、十八醇、1,6-己二醇、1,9-壬二醇、乙二醇、1,2-丙二醇、環戊基二醇、硫代二乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、季戊四醇、異氰脲酸參(羥乙基)酯、N,N'-雙(羥乙基)草醯胺、3-硫雜十一醇、3-硫雜十五醇、三甲基己二醇、三羥甲基丙烷、

4-羥甲基-1-磷雜-2,6,7-三氧雜雙環[2.2.2]辛烷。

1.16. 3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基乙酸與單或多元醇如下述者所成之酯類：甲醇、乙醇、辛醇、十八醇、1,6-己二醇、1,9-壬二醇、乙二醇、1,2-丙二醇、環戊基二醇、硫代二乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、季戊四醇、異氰脲酸參(羥乙基)酯、N,N'-雙(羥乙基)草醯胺、3-硫雜十一醇、3-硫雜十五醇、三甲基己二醇、三羥甲基丙烷、4-羥甲基-1-磷雜-2,6,7-三氧雜雙環[2.2.2]辛烷。

1.17. β -(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸之醯胺類，例如 N,N'-雙(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基丙醯基)六亞甲基二胺、N,N'-雙(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基丙醯基)三亞甲基二胺、N,N'-雙(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基丙醯基)吡、N,N'-雙[2-(3-[3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基]丙醯氧基)乙基]草醯胺 (Naugard®XL-1，由 Uniroyal 供應)。

1.18. 抗壞血酸 (維生素 C)

1.19. 胺系抗氧化劑，例如 N,N'-二異丙基-對伸苯基二胺、N,N'-二-第二丁基-對伸苯基二胺、N,N'-雙(1,4-二甲基戊基)-對伸苯基二胺、N,N'-雙(1-乙基-3-甲基戊基)-對伸苯基二胺、N,N'-雙(1-甲基庚基)-對伸苯基二胺、N,N'-二環己基-對伸苯基二胺、N,N'-二苯基-對伸苯基二胺、N,N'-雙(2-萘基)-對伸苯基二胺、N-異丙基-N'-苯基-對伸苯基二胺、N-(1,3-二甲基丁基)-N'-苯基-對伸苯基二胺、N-(1-甲基庚基)-N'-苯基-對伸苯基二胺、N-環己基-

N'-苯基-對伸苯基二胺、4-(對甲苯胺磺醯基)二苯基胺、N,N'-二甲基-N,N'-二第二丁基-對伸苯基二胺、二苯基胺、N-烯丙基二苯基胺、4-異丙氧基二苯基胺、N-苯基-1-萘基胺、N-(4-第三辛基苯基)-1-萘基胺、N-苯基-2-萘基胺，辛基化二苯基胺，例如 p,p'-二第二辛基二苯基胺，4-正丁基胺基酚、4-丁醯基胺基酚、4-壬醯基胺基酚、4-十二碳醯基胺基酚、4-十八碳醯基胺基酚、雙(4-甲氧基苯基)胺、2,6-二-第三丁基-4-二甲基胺基甲基酚、2,4'-二胺基二苯基甲烷、4,4'-二胺基二苯基甲烷、N,N,N',N'-四甲基-4,4'-二胺基二苯基甲烷、1,2-雙[(2-甲基苯基)胺基]乙烷、1,2-雙(苯基胺基)丙烷、(鄰甲苯基)雙胍、雙[4-(1',3'-二甲基丁基)苯基]胺、第三辛基化 N-苯基-1-萘基胺，單及二烷基化第三丁基/第三辛基-二苯基胺的混合物，單及二烷基化壬基二苯基胺的混合物，單及二烷基化十二烷基二苯基胺的混合物，單及二烷基化異丙基/異己基二苯基胺的混合物，單及二烷基化第三丁基二苯基胺的混合物，2,3-二氫-3,3-二甲基-4H-1,4-苯并噻吡、吩噻吡，單及二烷基化第三丁基/第三辛基-吩噻吡的混合物，單及二烷基化第三辛基吩噻吡的混合物，N-烯丙基吩噻吡、N,N,N',N'-四苯基-1,4-二胺基丁-2-烯。

2. UV 吸收劑和抗光劑

2.1. 2-(2'-羥基苯基)苯并三唑，例如 2-(2'-羥基-5'-甲基苯基)苯并三唑、2-(3',5'-二-第三丁基-2'-羥基

苯基)苯并三唑、2-(5'-第三丁基-2'-羥基苯基)苯并三唑、
 2-(2'-羥基-5'-(1,1,3,3-四甲基丁基)苯基)苯并三唑、
 2-(3',5'-二-第三丁基-2'-羥基苯基)-5-氯苯并三唑、2-
 (3'-第三丁基-2'-羥基-5'-甲基苯基)-5-氯苯并三唑、2-
 (3'-第二丁基-5'-第三丁基-2'-羥基苯基)苯并三唑、2-
 (2'-羥基-4'-辛氧基苯基)苯并三唑、2-(3',5'-二第三戊
 基-2'-羥基苯基)苯并三唑、2-(3',5'-雙(α,α -二甲基苄
 基)-2'-羥基苯基)苯并三唑、2-(3'-第三丁基-2'-羥基-
 5'-(2-辛氧基羰基乙基)苯基)-5-氯苯并三唑、2-(3'-第三
 丁基-5'-[2-(2-乙基己氧基)羰基乙基]-2'-羥基苯基)-5-
 氯苯并三唑、2-(3'-第三丁基-2'-羥基-5'-(2-甲氧基羰基
 乙基)苯基)-5-氯苯并三唑、2-(3'-第三丁基-2'-羥基-5'-
 (2-甲氧基羰基乙基)苯基)苯并三唑、2-(3'-第三丁基-2'-
 羥基-5'-(2-辛氧基羰基乙基)苯基)苯并三唑、2-(3'-第三
 丁基-5'-[2-(2-乙基己氧基)羰基乙基]-2'-羥基苯基)苯并
 三唑、2-(3'-十二烷基-2'-羥基-5'-甲基苯基)苯并三唑、
 2-(3'-第三丁基-2'-羥基-5'-(2-異辛氧基羰基乙基)苯基
 苯并三唑、2,2'-亞甲基雙[4-(1,1,3,3-四甲基丁基)-6-苯
 并三唑-2-基酚]；2-[3'-第三丁基-5'-(2-甲氧基羰基乙基)
]-2'-羥基苯基]-2H-苯并三唑與聚乙二醇 300 之轉酯化產
 物； $\left[R-CH_2CH_2-COO-CH_2CH_2 \right]_2$ ，其中 $R = 3'$ -第三丁基-4'-羥
 基-5'-2H-苯并三唑-2-基苯基、2-[2'-羥基-3'-(α,α -二
 甲基苄基)-5'-(1,1,3,3-四甲基丁基)苯基]苯并三唑；2-
 [2'-羥基-3'-(1,1,3,3-四甲基丁基)-5'-(α,α -二甲基苄基

) 苯基] 苯并三唑。

2.2. 2-羥基二苯酮，例如 4-羥基、4-甲氧基、4-辛氧基、4-癸氧基、4-十二烷氧基、4-苄氧基、4,2',4'-三羥基及 2'-羥基-4,4'-二甲氧基衍生物。

2.3. 經取代和未經取代之苯甲酸的酯類，例如水楊酸 4-第三丁基苯酯、水楊酸苯酯、水楊酸辛基苯酯、二苯甲醯基間苯二酚、雙(4-第三丁基苯甲醯基)間苯二酚、苯甲醯基間苯二酚、3,5-二-第三丁基-4-羥基苯甲酸 2,4-二-第三丁基苯酯、3,5-二-第三丁基-4-羥基苯甲酸十六酯、3,5-二-第三丁基-4-羥基苯甲酸十八酯、3,5-二-第三丁基-4-羥基苯甲酸 2-甲基-4,6-二-第三丁基苯酯。

2.4. 丙烯酸酯，例如 α -氰基- β , β -二苯基丙烯酸乙酯、 α -氰基- β , β -二苯基丙烯酸異辛酯、 α -甲氧甲醯基肉桂酸甲酯、 α -氰基- β -甲基-對甲氧基肉桂酸甲酯、 α -氰基- β -甲基-對甲氧基肉桂酸丁酯、 α -甲氧甲醯基-對甲氧基肉桂酸甲酯及 N-(β -甲氧甲醯基- β -氰基乙烯基)-2-甲基二氫吡啶。

2.5. 鎳化合物，例如 2,2'-硫代雙[4-(1,1,3,3-四甲基丁基)酚]的鎳錯合物，例如 1:1 或 1:2 錯合物，有或無額外配位基如正丁基胺、三乙醇胺或 N-環己基二乙醇胺者，二丁基二硫代胺基甲酸鎳，4-羥基-3,5-二-第三丁基苄基膦酸之單烷基酯如甲基酯或乙基酯的鎳鹽，酮肟如 2-羥基-4-甲基苯基十一烷基酮肟的鎳錯合物，1-苯基-4-月桂醯基-5-羥基吡啶的鎳錯合物，有或無額外配位基者。

2.6. 空間位阻胺類，例如：癸二酸雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯、琥珀酸雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯、癸二酸雙(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)酯、癸二酸雙(1-辛氧基-2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯、正丁基-3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基丙二酸雙(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)酯，1-(2-羥基乙基)-2,2,6,6-四甲基-4-羥基哌啶與琥珀酸的縮合物，N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)六亞甲基二胺與4-第三辛基胺基-2,6-二氯-1,3,5-三吡的線形或環狀縮合物，次氨基三乙酸參(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯、四羧酸肆(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-1,2,3,4-丁烷酯、1,1'-(1,2-乙烷二基)-雙(3,3,5,5-四甲基哌啶酮)、4-苯甲醯基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-硬脂氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、丙二酸雙(1,2,2,6,6-五甲基哌啶基)-2-正丁基-2-(2-羥基-3,5-二-第三丁基苄基)酯，3-正辛基-7,7,9,9-四甲基-1,3,8-三氮雜螺[4.5]癸烷-2,4-二酮、癸二酸雙(1-辛氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶基)酯、琥珀酸雙(1-辛氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶基)酯，N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)六亞甲基二胺與4-嗎啉基-2,6-二氯-1,3,5-三吡的線形或環狀縮合物，2-氯-4,6-雙(4-正丁基胺基-2,2,6,6-四甲基哌啶基)-1,3,5-三吡與1,2-雙(3-胺基丙基胺基)乙烷的縮合物，2-氯-4,6-二-(4-正丁基胺基-1,2,2,6,6-五甲基哌啶基)-1,3,5-三吡與1,2-雙(3-胺基丙基胺基)乙烷的縮合物，8-乙醯基-3-十二烷基-7,7,9,9-四甲基-1,3,8-三氮雜螺[4.5]癸烷-2,4-二

酮，3-十二烷基-1-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)吡咯烷-2,5-二酮，3-十二烷基-1-(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)吡咯烷-2,5-二酮，4-十六氧基-與 4-硬脂氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶的混合物，N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)六亞甲基二胺與 4-環己基胺基-2,6-二氯-1,3,5-三吡的縮合物，1,2-雙(3-胺基丙基胺基)乙烷與 2,4,6-三氯-1,3,5-三吡的縮合物，以及 4-丁基胺基-2,2,6,6-四甲基哌啶 (CAS 登錄號 [136504-96-6])；1,6-己烷二胺與 2,4,6-三氯-1,3,5-三吡的縮合物，以及 N,N-二丁基胺和 4-丁基胺基-2,2,6,6-四甲基哌啶 (CAS 登錄號 [192268-64-7])；N-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-正十二烷基琥珀醯亞胺、N-(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)-正十二烷基琥珀醯亞胺、2-十一烷基-7,7,9,9-四甲基-1-氧雜-3,8-二氮雜-4-側氧-螺[4,5]癸烷，7,7,9,9-四甲基-2-環十一烷基-1-氧雜-3,8-二氮雜-4-側氧螺-[4,5]癸烷與表氯醇的反應產物，1,1-雙(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶氧基羰基)-2-(4-甲氧基苯基)乙烯，N,N'-雙-甲醯基-N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)六亞甲基二胺，4-甲氧基亞甲基丙二酸與 1,2,2,6,6-五甲基-4-羥基哌啶的二酯，聚[甲基丙-3-氧基-4-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)]矽氧烷，馬來酸酐- α -烯烴共聚物與 2,2,6,6-四甲基-4-胺基哌啶或 1,2,2,6,6-五甲基-4-胺基哌啶的反應產物。

2.7. 草醯胺，例如 4,4'-二辛氧基草醯二苯胺、2,2'-二乙氧基草醯二苯胺、2,2'-二辛氧基-5,5'-二-第三

丁草醯二苯胺、2,2'-二十二烷氧基-5,5'-二-第三丁草醯二苯胺、2-乙氧基-2'-乙基草醯二苯胺、N,N'-雙(3-二甲基胺基丙基)草醯胺、2-乙氧基-5-第三丁基-2'-乙草醯二苯胺及其與 2-乙氧基-2'-乙基-5,4'-二-第三丁草醯二苯胺之混合物，經鄰和對甲氧基二取代之草醯二苯胺的混合物及經鄰和對乙氧基二取代之草醯二苯胺的混合物。

2.8. 2-(2-羥基苯基)-1,3,5-三吡，例如 2,4,6-參(2-羥基-4-辛氧基苯基)-1,3,5-三吡、2-(2-羥基-4-辛氧基苯基)-4,6-雙(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三吡、2-(2,4-二羥基苯基)-4,6-雙(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三吡、2,4-雙(2-羥基-4-丙氧基苯基)-6-(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三吡、2-(2-羥基-4-辛氧基苯基)-4,6-雙(4-甲基苯基)-1,3,5-三吡、2-(2-羥基-4-十二烷氧基苯基)-4,6-雙(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三吡、2-(2-羥基-4-三癸氧基苯基)-4,6-雙(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三吡、2-[2-羥基-4-(2-羥基-3-丁氧基丙氧基)苯基]-4,6-雙(2,4-二甲基)-1,3,5-三吡、2-[2-羥基-4-(2-羥基-3-辛氧基丙氧基)苯基]-4,6-雙(2,4-二甲基)-1,3,5-三吡、2-[4-(十二烷氧基/三癸氧基-2-羥基丙氧基)-2-羥基苯基]-4,6-雙(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三吡、2-[2-羥基-4-(2-羥基-3-十二烷氧基丙氧基)苯基]-4,6-雙(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三吡、2-(2-羥基-4-己氧基)苯基-4,6-二苯基-1,3,5-三吡、2-(2-羥基-4-甲氧基苯基)-4,6-二苯基-1,3,5-三吡、2,4,6-參[2-羥基-4-(3-丁氧基-2-羥基丙氧基)苯基]-1,3,5-三吡、2-(2-羥基

苯基)-4-(4-甲氧基苯基)-6-苯基-1,3,5-三吡、2-{2-羥基-4-[3-(2-乙基己基-1-氧基)-2-羥基丙氧基]苯基}-4,6-雙(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三吡。

3. 金屬去活化劑，例如 N,N'-二苯基草醯胺、N-水楊醛-N'-水楊醯基脒、N,N'-雙(水楊醯基)脒、N,N'-雙(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基丙醯基)脒、3-水楊醯基胺基-1,2,4-三唑、雙(亞苄基)草醯基二醯脒、草醯二苯胺、間苯二醯基二醯脒、癸二醯基雙苯基醯脒、N,N'-二乙醯基己二醯基二醯脒、N,N'-雙(水楊醯基)草醯基二醯脒、N,N'-雙(水楊醯基)硫代丙醯基二醯脒。

4. 亞磷酸酯和亞膦酸酯，例如亞磷酸三苯酯、亞磷酸二苯基烷基酯、亞磷酸苯基二烷基酯、亞磷酸參(壬基苯基)酯、亞磷酸三月桂酯、亞磷酸參十八酯、二亞磷酸二硬脂基季戊四醇酯、亞磷酸參(2,4-二-第三丁基苯基)酯、二亞磷酸二異癸基季戊四醇酯、二亞磷酸雙(2,4-二-第三丁基苯基)季戊四醇酯、二亞磷酸雙(2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基)季戊四醇酯、二亞磷酸二異癸氧基季戊四醇酯、二亞磷酸雙(2,4-二-第三丁基-6-甲基苯基)季戊四醇酯、二亞磷酸雙(2,4,6-參(第三丁基苯基)季戊四醇酯、三亞磷酸三硬脂基山梨糖醇酯、二亞膦酸肆(2,4-二-第三丁基-苯基)4,4'-聯苯酯、6-異辛氧基-2,4,8,10-四-第三丁基-12H-二苯并[d,g]-1,3,2-二氧雜磷吡(phosphocin)、亞磷酸雙(2,4-二-第三丁基-6-甲基苯基)甲酯、亞磷酸雙(2,4-二-第三丁基-6-甲基苯基)乙酯、6-氟-2,4,8,10-四-

第三丁基-12-甲基-二苯并[d,g]-1,3,2-二氧雜磷𐄇、2,2',2''-次氮基[三乙基參(3,3',5,5'-四-第三丁基-1,1'-聯苯-2,2'-二基)亞磷酸酯]、(3,3',5,5'-四-第三丁基-1,1'-聯苯-2,2'-二基)亞磷酸 2-乙基己酯、5-丁基-5-乙基-2-(2,4,6-三-第三丁基苯氧基)-1,3,2-二氧雜磷𐄇 (phosphirane)。

5. 羥基胺類，例如 N,N-二苄基羥基胺、N,N-二乙基羥基胺、N,N-二辛基羥基胺、N,N-二月桂基羥基胺、N,N-二十四基羥基胺、N,N-二十六基羥基胺、N,N-雙十八烷基羥基胺、N-十六基-N-十八基羥基胺、N-十七基-N-十八基羥基胺，衍生自氫化牛油脂肪胺之 N,N-二烷基羥基胺。

6. 硝酮，例如 N-苄基- α -苯基硝酮、N-乙基- α -甲基硝酮、正辛基- α -庚基硝酮、N-月桂基- α -十一烷基硝酮、N-十四基- α -十三基硝酮、N-十六基- α -十五基硝酮、N-十八基- α -十七基硝酮、N-十六基- α -十七基硝酮、N-十八基- α -十五基硝酮、N-十七基- α -十七基硝酮、N-十八基- α -十六基硝酮，從衍生自氫化牛油脂肪胺之 N,N-二烷基羥基胺衍生的硝酮。

7. 硫代協合劑，例如硫代二丙酸二月桂酯或硫代二丙酸二硬脂酯。

8. 過氧化物清除劑，例如 β -硫代二丙酸的酯類，例如月桂酯、硬脂酯、肉荳蔻酯或十三酯，巰基苯并咪唑或 2-巰基苯并咪唑的鋅鹽，二丁基二硫代胺基甲酸鋅、雙十八烷基二硫醚、肆(β -十二烷基巰基)丙酸季戊四醇酯。

9. 聚醯胺安定劑，例如與碘化物及／或磷化合物結合之銅鹽及二價錳鹽。

10. 鹼性共安定劑，例如蜜胺、聚乙烯基吡咯烷酮、雙氰胺、氰脲酸三烯丙酯、脲衍生物、胍衍生物、胺類、聚醯胺、聚胺基甲酸酯，高級脂肪酸的鹼金屬鹽和鹼土金屬鹽，例如硬脂酸鈣、硬脂酸鋅、二十二酸鎂、硬脂酸鎂、蓖麻醇酸鈉和棕櫚酸鉀、焦兒茶酚錒或焦兒茶酚鋅。

11. 成核劑，例如：無機物質，如滑石，金屬氧化物，如二氧化鈦或氧化鎂，磷酸鹽、碳酸鹽或硫酸鹽，較佳為鹼土金屬鹽；有機化合物，例如單或多羧酸及其鹽類，例如 4-第三丁基苯甲酸、己二酸、二苯基乙酸、琥珀酸鈉或苯甲酸鈉；聚合化合物，例如離子型共聚物（離子交聯聚合物）。尤佳的是 1,3:2,4-雙(3',4'-二甲基亞苄基)山梨糖醇、1,3:2,4-二(對甲基二亞苄基)山梨糖醇及 1,3:2,4-二(亞苄基)山梨糖醇。

12. 填充物和增強劑，例如碳酸鈣、矽酸鹽、玻璃纖維、玻璃球、石棉、滑石、高嶺土、雲母、硫酸鋇、金屬氧化物與氫化物、碳黑、石墨、木粉及其他天然物的粉末或纖維、合成纖維。

13. 其他添加劑，例如增塑劑、潤滑劑、乳化劑、顏料、流變添加劑、催化劑、流動性控制劑、螢光增白劑、耐火劑、抗靜電劑及發泡劑。

14. 苯并呋喃-2-酮和吡啶滿酮，例如揭示於 U.S. 4,325,863；U.S. 4,338,244；U.S. 5,175,312；U.S.

5,216,052 ; U.S. 5,252,643 ; DE-A-4316611 ; DE-A-4316622 ; DE-A-4316876 ; EP-A-0589839 或 EP-A-0591102 中者，或 3-[4-(2-乙醯氧基乙氧基)苯基]-5,7-二-第三丁基苯并呋喃-2-酮、5,7-二-第三丁基-3-[4-(2-硬脂醯氧基乙氧基)苯基]苯并呋喃-2-酮、3,3'-雙[5,7-二-第三丁基-3-(4-[2-羥基乙氧基]苯基)苯并呋喃-2-酮]、5,7-二-第三丁基-3-(4-乙氧基苯基)苯并呋喃-2-酮、3-(4-乙醯氧基-3,5-二甲基苯基)-5,7-二-第三丁基苯并呋喃-2-酮、3-(3,5-二甲基-4-新戊醯氧基苯基)-5,7-二-第三丁基苯并呋喃-2-酮、3-(3,4-二甲基苯基)-5,7-二-第三丁基苯并呋喃-2-酮、3-(2,3-二甲基苯基)-5,7-二-第三丁基苯并呋喃-2-酮。

除了第 14 點所列苯并呋喃-2-酮之外的共安定劑，舉例來說，係以相對於所欲安定物質總重量之 0.01 至 10% 的濃度添加。

第 14 點所列之苯并呋喃-2-酮係以相對於所欲安定物質總重量之 0.0005 至 10%，較佳 0.001 至 5%，特別是 0.01 至 2% 的濃度添加。

進一步較佳的組成物除了成分(a)和(b)之外，還包含其他添加劑，特別是酚類抗氧化劑、抗光劑及／或加工安定劑。

舉例來說，較佳的加工安定劑為亞磷酸酯、亞膦酸酯及／或苯并呋喃-2-酮。

特佳的添加劑為酚類抗氧化劑（清單的第 1 項）、空

間位阻胺類（清單的第 2.6 項）、磷酸酯和亞磷酸酯（清單的第 4 項）、過氧化物毀滅化合物（清單的第 5 項）及苯并呋喃-2-酮（清單的第 14 項）。

雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯之非晶形固體形式及需要時的其他添加劑在聚合有機材料中的摻入，係藉由已知方法例如在模塑之前或期間進行，或藉由將已溶解或分散的化合物施用於聚合有機材料上，適當的話則接著緩慢蒸發溶劑。根據本發明之非晶形固體改性物亦可以含有彼等在例如 2.5 至 25%重量%濃度的母料形式加到所欲安定的物質中。

根據本發明之非晶形固體改性物亦可在聚合之前或期間或者在交聯之前添加。

根據本發明之非晶形固體改性物可以純的形式或被包封在蠟、油或聚合物來摻入所欲安定的物質中。

根據本發明之非晶形固體改性物亦可被噴霧到所欲安定的聚合物上。其能夠稀釋其他添加劑（例如上述之習用添加劑）或它們的熔化物，如此使得它們可與這些添加劑一起被噴霧到所欲安定的聚合物上。在聚合催化劑失活期間藉由噴霧的添加是特別有利的。舉例來說，有可能使用失活所用的蒸汽來做噴霧。

在珠狀聚合的聚烯烴情況中，舉例來說，藉由噴霧來施用根據本發明之非晶形固體改性物，若需要連同其他添加劑，可為有利者。

如是安定的物質可以廣大範圍的形式使用，例如薄

膜、纖維、膠帶、模塑組成物、型材或者用作塗料、黏著劑或水泥用黏合劑。

如已經提過者，所欲保護之有機材料最好是有機聚合物，特別是合成聚合物。這些之中，所欲保護之物質特別有利的是熱塑性物質，特別是聚烯烴。應特別提及的是雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯之非晶形固體形式作為加工安定劑(熱安定劑)的出色效率。為此目的，有利的是在聚合物加工之前或期間將其添加至聚合物中。然而，亦有可能安定其他聚合物，如彈性體、潤滑劑或水力流體，以抵抗降解作用，例如光所引致或熱-氧化性降解作用。就彈性體而言，參見以上可能有機材料的清單。

舉例來說，適當潤滑劑和水力流體係以礦物或合成油或其混合物為主。潤滑劑係為熟習該項技術者所熟知，且係敘述於相關技術文獻中，例如在 Dieter Klamann, "Schmierstoffe und verwandte Produkte" (Verlag Chemie, Weinheim 1982)、在 Schewe-Kobek, "Das Schmiermittel-Taschenbuch" (Dr. Alfred Hüthig-Verlag, Heidelberg, 1974)及在 "Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie" 第 13 卷，第 85-94 頁 (Verlag Chemie, Weinheim, 1977)。

因此，本發明之較佳具體實例為雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯之非晶形固體形式作為供有機材料抵抗氧化、熱或光所引致降解作用所用安定劑的用途。

根據本發明之非晶形固體改性物最好是用作熱塑性聚

合物之加工安定劑（熱安定劑）。

本發明亦提供一種安定有機材料抵抗氧化、熱或光所引致降解作用的方法，其包括在其中摻入或在其上塗覆雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯之非晶形固體形式。

本發明之雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯之非晶形固體形式，當與先前技術之結晶形式比較時，表現出較快的溶解速率及在有機材料中，例如在聚合物和在潤滑劑中較佳的溶解度。相較於先前技術中於 230 - 232°C 熔化的化合物，此提供本發明雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯之非晶形固體形式與有機聚合物在調配期間更佳的相容性及更均勻的分佈。

差示掃描量熱法（DSC）測量係以具有校正過之鋁盤和以每分鐘+10°C 直到 300°C 之溫度掃描的 Mettler DSC 820 獲得。

X-射線繞射圖案係在 Philips Norelco X-射線繞射計單元上使用以鎳濾光器照射之 Cu-K α 來記錄。

下列實施例進一步說明本發明，份數或百分比係以重量計。

實施例 1：雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯之非晶形固體形式的製備。

式 I 之化合物，即雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯，係根據美國專利 5,438,086 實施例 3 的程序製備

。將此熔點 $230 - 232^{\circ}\text{C}$ 的結晶化合物加熱到 250°C ，直到獲得澄清熔化物。藉由將此熔融物質倒到維持在 20°C 的冷表面上來迅速地冷卻熔化物，以得到具有 61°C 之 T_g (DSC) (以每分鐘 $+10^{\circ}$ 的標準加熱速率測量) 的非晶形固體。利用研鉢和研杵將此澄清透明的固體合宜地研磨成白色粉末。使用 $\text{Cu-K}\alpha$ 所獲得之 X-射線繞射圖案為無特徵者。

實施例 2：雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯與 Irgafos 168[®] 之非晶形摻合物 (1:1) 的製備。

類似實施例 1，將結晶雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯與 Irgafos 168[®] [亞磷酸參(2,4-二-第三丁基苯基)酯；汽巴特用化學品公司] 之 1:1 混合物加熱到 250°C 直到獲得澄清熔化物。藉由將此熔融物質倒到維持在 20°C 的冷表面上來迅速地冷卻熔化物，以得到具有 54°C 之 T_g (DSC) (以每分鐘 $+10^{\circ}$ 的標準加熱速率測量) 的非晶形 1:1 摻合物。

實施例 3：雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯與 Irgafos 12[®] 之非晶形摻合物 (1:1) 的製備。

類似實施例 1，將結晶雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯與 Irgafos 12[®] [2,2',2''-次氮基[三乙基參(3,3',5,5'-四-第三丁基-1,1'-聯苯-2,2'-二基)亞磷酸酯；汽巴特用化學品公司] 之 1:1 混合物加熱到 250°C ，直到獲得澄清熔化物。藉由將此熔融物質倒到維持在 25°C 的

冷表面上來迅速地冷卻熔化物，以得到具有 73°C 之 T_g (DSC) (以每分鐘 $+10^{\circ}$ 的標準加熱速率測量) 的非晶形 1 : 1 摻合物。

實施例 4：雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯與 Irgafos P-EPQ[®] 之非晶形摻合物 (1 : 1) 的製備。

類似實施例 1，將結晶雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯與 Irgafos P-EPQ[®] [二亞磷酸肆(2,4-二-第三丁基苯基)4,4'-聯苯酯；汽巴特用化學品公司] 之 1 : 1 混合物加熱到 250°C ，直到獲得澄清熔化物。藉由將此熔融物質倒到維持在 20°C 的冷表面上來迅速地冷卻熔化物，以得到具有 63°C 之 T_g (DSC) (以每分鐘 $+10^{\circ}$ 的標準加熱速率測量) 的非晶形 1 : 1 摻合物。

實施例 5：雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯與 Irganox 1010[®] 之非晶形摻合物 (1 : 1) 的製備

類似實施例 1，將結晶雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯與 Irganox 1010[®] (肆[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸季戊四醇酯]；汽巴特用化學品公司) 之 1 : 1 混合物加熱到 250°C ，直到獲得澄清熔化物。藉由將此熔融物質倒到維持在 20°C 的冷表面上來迅速地冷卻熔化物，以得到具有 $53 - 55^{\circ}\text{C}$ 之 T_g (DSC) (以每分鐘 $+10^{\circ}$ 的標準加熱速率測量) 的非晶形 1 : 1 摻合物。

實施例 6：雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯、Irganox HP 136[®]和 Irganox 1010[®]之非晶形摻合物(6 : 1 : 3)的製備。

類似實施例 1，將結晶雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯、Irganox HP 136[®](結構參見表 2 末的註腳?；汽巴特用化學品公司)和 Irganox 1010[®](肆[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸季戊四醇酯]；汽巴特用化學品公司)之 6 : 1 : 3 混合物加熱到 250°C，直到獲得澄清熔化物。藉由將此熔融物質倒到維持在 20°C 的冷表面上來迅速地冷卻熔化物，以得到具有 50°C 之 T_g (DSC) (以每分鐘+10° 的標準加熱速率測量)的非晶形 6 : 1 : 3 摻合物。

實施例 7：多次擠塑之聚丙烯均聚物的安定作用。

將 3 公斤聚丙烯均聚物 (PH 350) 與 0.05 %硬脂酸鈣及根據表 1 之添加劑乾摻合。然後在 Berstorff 之雙螺桿擠壓機 (RTM) (ZSK 25, L/D=46) 中於最高 240°C 的溫度將此摻合物擠塑。擠出物係藉由將其抽拉經過水浴冷卻，然後將其粒化。將此顆粒重複地擠塑。在 3 次擠塑之後，測量溶體流動指數 (MFI) 和黃度指數 (YI)。

分子量的變化係以根據 ASTM-D-1238-70，在 Göttfert 熔體流動指數計中測量且負載如下之熔體流動指數 (MFI) 做報告。MFI 測量的實驗誤差對於 190°C 和 2.16 公斤負載下測量之 MFI 為 ± 0.03 ，對於 190°C 和 5 公斤負載下測

量之 MFI 為 ± 0.06 ，而對於 190°C 和 10 公斤負載下測量之 MFI 為 ± 0.1 。在熔體指數方面的實質減少表示不良的安定作用。顏色品質則係以根據依據 ASTM 1926-70 黃度試驗測定之對顆粒測定之黃度指數 (YI) 做報告。低 YI 值表示很少的樣品脫色，高 YI 值則表示嚴重的樣品脫色。結果係摘述於表 1 中。

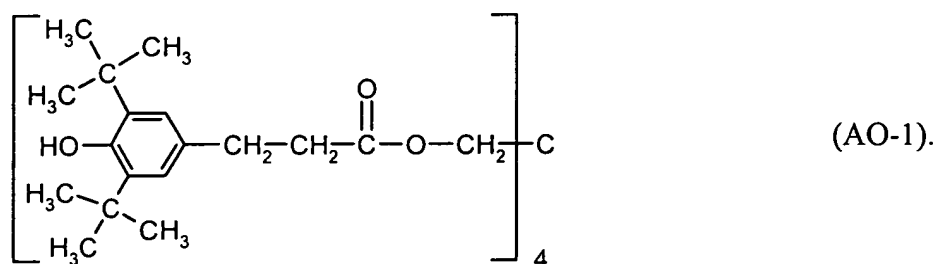
表 1：

實施例	添加劑	在 1 次擠塑後之 YI	在 3 次擠塑後之 YI	在 1 次擠塑後之 MFI	在 3 次擠塑後之 MFI
實施例 7a ^{a)}	0.050 % Irganox 1010 ^{®c)} 0.025 % Irgafos 168 ^{®d)} 0.025 % Doverphos S 9228T ^{®e)}	-1.16	2.01	3.67	5.83
實施例 7b ^{b)}	0.050 % Irganox 1010 ^{®c)} 0.050 % 實施例 2 的化合物	-1.16	1.62	3.60	5.27

a) 比較實施例。

b) 根據本發明之實施例。

c) Irganox 1010[®] (汽巴特用化學品公司) 為式 AO-1 之化合物



d)Irgafos 168[®] (汽巴特用化學品公司) 為亞磷酸參 (2,4-二-第三丁基苯基)酯。

e)Doverphos S 9228T[®]為根據美國專利 5,438,086 實施例 3 之程序製備的雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯之結晶形式 (熔點 230 - 232°C) 。

實施例 8：多次擠塑之聚丙烯均聚物的安定作用。

將 3 公斤聚丙烯均聚物 (PH 350) 與 0.05 %硬脂酸鈣及根據表 2 之添加劑乾摻合。然後在 Berstorff 之雙螺桿擠壓機 (RTM) (ZSK 25 , L/D=46) 中於最高 240°C 的溫度將此摻合物擠塑。擠出物係藉由將其抽拉經過水浴冷卻，然後將其粒化。將此顆粒重複地擠塑。在 3 次擠塑之後，類似實施例 7 測量溶體流動指數 (MFI) 和黃度指數 (YI) 。結果摘述於表 2 中。

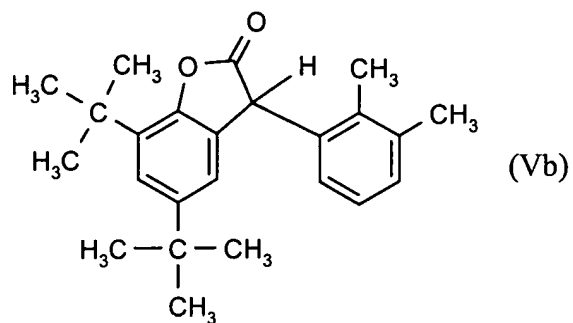
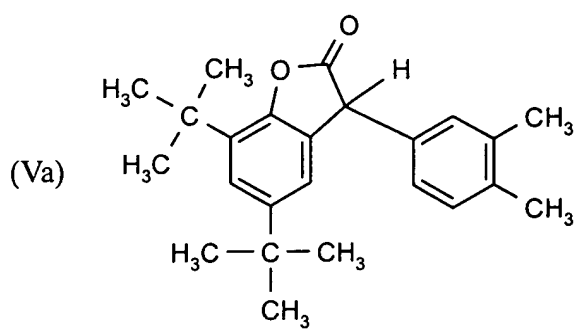
表 2：

實施例	添加劑	在1次擠塑後之YI	在3次擠塑後之YI	在1次擠塑後之MFI	在3次擠塑後之MFI
實施例 8a ^{a)}	0.030 % Irganox 1010 ^(c) 0.010 % Irganox HP 136 ^(f) 0.060 % Doverphos S 9228T ^(e)	-1.75	0.94	3.35	4.44
實施例 8b ^{b)}	0.100 % 實施例6的化合物	-1.98	-0.70	3.47	5.37

參見表 1 末註腳 a)、b)、c)和 e)的解釋。

f)Irganox HP-136[®] (汽巴特用化學品公司)，其為約

85 重量份式 Va 化合物與約 15 重量份式 Vb 化合物的混合物。



伍、中文發明摘要：

本發明係關於雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯之非晶形固體改性物，關於製備該改性物之方法及其在安定有機材料以對抗氧化、熱或光所引致降解作用之用途。

陸、英文發明摘要：

The invention pertains to an amorphous solid modification of bis(2,4-dicumylphenyl)pentaerythritol diphosphite, to a process for preparing said modification and the use thereof for stabilizing organic materials against oxidative, thermal or light-induced degradation.

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 無 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

（ 無 ）

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：92114358

※ 申請日期：92.5.28

※IPC 分類：C07F 9/6514 (2006.01)

壹、發明名稱：(中文/英文)

二亞磷酸雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇酯之非晶形固體改性物
Amorphous solid modification of bis(2,4-dicumylphenyl)
pentaerythritol diphosphite

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

汽巴特用化學品控股公司

Ciba Specialty Chemicals Holding Inc.

代表人：(中文/英文)

1. 漢斯-培特. 威特林 / WITTLIN, HANS-PETER

2. 沛卓 庫菲爾 / QUERFELD, PETRA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

瑞士，4057 巴賽爾城，克律貝街 141 號

Klybeckstrasse 141, 4057 Basel, SWITZERLAND

國 籍：(中文/英文)

瑞士 / SWITZERLAND

參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

丹尼爾·辛巴特 / THIBAUT, Daniel

住居所地址：(中文/英文)

法國 68730 布羅特翰市 阿爾瑪路 2 號

2, rue Alma, 68730 Blotzheim, France

國 籍：(中文/英文)

瑞士 / Switzerland

拾、申請專利範圍：

1. 一種雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯之非晶形固體形式，其特徵為在 $59 - 63^{\circ}\text{C}$ 之範圍內熔化及無特徵之 X 射線繞射圖案。

2. 一種製備雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯之非晶形固體形式的方法，其包括將該化合物熔化及快速地冷卻該熔化物。

3. 根據申請專利範圍第 2 項之方法，其包括將熔融物質倒到維持在 30°C 以下之冷表面上。

4. 根據申請專利範圍第 3 項之方法，其中該冷表面係接近 20°C 。

5. 一種包含下列之組成物：

a) 經受氧化、熱或光所引致降解作用之有機材料，和

b) 根據申請專利範圍第 1 項之雙(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯之非晶形固體形式。

6. 根據申請專利範圍第 5 項之組成物，其除了成分(a)和(b)之外，尚包含其他添加劑。

7. 根據申請專利範圍第 6 項之組成物，其包含作為其他添加劑之酚類抗氧化劑、抗光劑及／或加工安定劑。

8. 根據申請專利範圍第 7 項之組成物，其包含作為加工安定劑之亞磷酸酯、亞膦酸酯及／或苯并呋喃-2-酮。

9. 根據申請專利範圍第 5 項之組成物，其包含作為成分(a)之天然、半合成或合成聚合物。