



(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 I880896 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 04 月 21 日

(21)申請案號：108130033

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 08 月 22 日

(51)Int. Cl. : C08K5/3435 (2006.01)

C08K5/372 (2006.01)

(30)優先權：2018/08/22 美國

62/721,286

(71)申請人：德商巴地斯顏料化工廠(德國) BASF SE (DE)

德國

(72)發明人：席格納 強恩 SIGLER, JOHN (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201546242A

CN 1442446A

審查人員：呂易理

申請專利範圍項數：25 項 圖式數：0 共 49 頁

(54)名稱

經穩定之旋轉成型聚烯烴

(57)摘要

本發明係關於經由旋轉成型製程製備之聚烯烴中空物品，其藉由將位阻胺光穩定劑、紫外光吸收劑及硫醚添加劑併入其中來提供對抗熱、光及氧之有害效應的穩定性。

Polyolefin hollow articles prepared via a rotomolding process are provided stability against the deleterious effects of heat, light and oxygen by incorporating therein a hindered amine light stabilizer, an ultraviolet light absorber and a thioether additive.



I880896

【發明摘要】

【中文發明名稱】

經穩定之旋轉成型聚烯烴

【英文發明名稱】

STABILIZED ROTOMOLDED POLYOLEFIN

【中文】

本發明係關於經由旋轉成型製程製備之聚烯烴中空物品，其藉由將位阻胺光穩定劑、紫外光吸收劑及硫醚添加劑併入其中來提供對抗熱、光及氧之有害效應的穩定性。

【英文】

Polyolefin hollow articles prepared via a rotomolding process are provided stability against the deleterious effects of heat, light and oxygen by incorporating therein a hindered amine light stabilizer, an ultraviolet light absorber and a thioether additive.

【指定代表圖】

無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

經穩定之旋轉成型聚烯烴

【英文發明名稱】

STABILIZED ROTOMOLDED POLYOLEFIN

【技術領域】

【0001】 本揭示內容係關於藉由旋轉成型製程所製備具有經改良機械性質之聚烯烴組合物。

【先前技術】

【0002】 旋轉成型(rotational molding, rotomolding)係製備中空塑膠物品之製造製程。一般而言，將塑膠材料填充於模具之一半中，然後模具與另一半閉合。將閉合模具加熱並繞不同軸線旋轉，其中熔融聚合物塗佈模具之內部，一個稱為「燒結」之製程。然後使模具冷卻並移除所成型物品。製程可需要高於約300℃或甚至高於約400℃之溫度。

【0003】 旋轉成型製程可用於製備諸如用於水、油及諸如此類之儲槽；小輕艇、玩具、垃圾桶、設備外殼等之物品。通常，旋轉成型製程採用聚烯烴基板，例如聚乙烯。

【0004】 在旋轉成型製程中，通常存在高處理溫及長加熱時間。甚至在聚合物之冷卻循環(結晶)期間，可暴露於有害熱效應。旋轉成型部件通常緩慢冷卻以避免變形及翹曲，且視部件大小及厚度而定，部件在冷卻階段期間可暴露於大量熱。甚至自模具移除之後，塑膠部件亦可仍進行冷卻及結晶。長時間暴露於熱及氧對旋轉成型塑膠部件之機械性質具有不利影響。當前處理穩定封裝並不能提供具有期望機械性質(例如，衝擊強度

或延展性)之旋轉成型部件。

【發明內容】

【0005】 因此，揭示針對熱、光及氧之有害效應經穩定之中空塑膠物品，該物品包含聚烯烴基板，該聚烯烴基板具有併入其中之位阻胺光穩定劑、紫外光吸收劑及硫醚添加劑。

【0006】 亦揭示生產中空塑膠物品之製程，該製程包含將位阻胺光穩定劑、紫外光吸收劑及硫醚添加劑併入聚烯烴基板中以提供全調配聚烯烴混合物，將混合物添加至模具，將模具加熱至高於280°C之溫度，使該模具繞至少2個軸線旋轉，其中熔融聚烯烴混合物塗佈模具之內部，使模具冷卻同時仍旋轉，打開模具並移除所形成之中空物品。

【實施方式】

【0007】 在某些實施例中，聚烯烴基板包含聚乙烯。聚乙烯包括(例如)高密度聚乙烯(HDPE)、高分子量高密度聚乙烯(HMW HDPE)、超高分子量高密度聚乙烯(UHMW HDPE)、中密度聚乙烯(MDPE)、低密度聚乙烯(LDPE)、線性低密度聚乙烯(LLDPE)、具支鏈低密度聚乙烯(BLDPE)或聚乙烯及使用Phillips觸媒製備之乙烯共聚物及聚乙烯摻合物。乙烯共聚物可含有不同比例之共聚單體。在一些實施例中，共聚單體包括1-烯烴，例如丙烯、1-丁烯、1-戊烯、1-己烯、1-庚烯、1-辛烯或異丁烯；苯乙烯；環烯烴，例如環戊烯、環己烯或降莖烯；或二烯，例如丁二烯、異戊二烯、1,4-己二烯、環戊二烯、二環戊二烯、降莖二烯或亞乙基降莖烯。

【0008】 聚烯烴基板亦包括聚乙烯與聚烯烴之摻合物。實例包括聚乙烯與聚丙烯(PP)之混合物及各種PE類型之混合物，例如包括以下兩種

或更多之混合物：高密度聚乙烯(HDPE)、高分子量高密度聚乙烯(HMW HDPE)、超高分子量高密度聚乙烯(UHMW HDPE)、中密度聚乙烯(MDPE)、低密度聚乙烯(LDPE)、線性低密度聚乙烯(LLDPE)、具支鏈低密度聚乙烯(BLDPE)或含有高比例二烯之乙烯-丙烯-二烯三元共聚物(EPDM)。聚合物混合物之某些實施例包括例如PP/HDPE、PP/LLDPE及LLDPE/HDPE以及三元混合物，例如PP/HDPE/LLDPE。在某些實施例中，聚合物可為線性或具支鏈且可在具有交聯或無交聯(例如化學交聯)之情形中調配。

【0009】 聚烯烴基板可具有併入其中之其他聚合物，例如聚苯乙烯、聚醯胺、聚酯、聚碳酸酯、環氧樹脂、聚胺基甲酸酯、其共聚物(例如隨機或嵌段共聚物)或其混合物。在一些實施例中，基於成品之總重量，該等「其他」聚合物可以約1 wt% (重量%)、約2 wt%、約3 wt%、約4 wt%、約5 wt%、約6 wt%或約7 wt%中之任一者至約8 wt%、約9 wt%、約10 wt%、約11 wt%、約12 wt%、約13 wt%、約14 wt%或約15 wt%中之任一者存在於該成品中。

【0010】 在一些實施例中，基於物品之總重量，本發明中空物品所包含之位阻胺光穩定劑可係以重量計約50 ppm (百萬分率)、約100 ppm、約200 ppm、約300 ppm、約400 ppm、約500 ppm或約600 ppm中之任一者至約700 ppm、約800 ppm、約900 ppm、約1000 ppm、約1100 ppm、約1200 ppm、約1300 ppm、約1400 ppm、約1500 ppm、約1600 ppm、約1700 ppm、約1800 ppm、約1900 ppm或約2000 ppm中之任一者。

【0011】 在其他實施例中，基於物品之總重量，中空物品所包含之位阻胺光穩定劑可係約0.1 wt% (重量%)、約0.2 wt%、約0.5 wt%、約1.0

wt%、約1.5 wt%、約2.0 wt%、約2.5 wt%或約3.0 wt%中之任一者至約3.5 wt%、約4.0 wt%、約4.5 wt%、約5.0 wt%、約5.5 wt%、約6.0 wt%、約6.5 wt%、約7.0 wt%或約7.5 wt%中之任一者。

【0012】 在一些實施例中，基於物品之總重量，本發明中空物品所包含之紫外光吸收劑可係以重量計約50 ppm (百萬分率)、約100 ppm、約200 ppm、約300 ppm、約400 ppm、約500 ppm或約600 ppm中之任一者至約700 ppm、約800 ppm、約900 ppm、約1000 ppm、約1100 ppm、約1200 ppm、約1300 ppm、約1400 ppm、約1500 ppm、約1600 ppm、約1700 ppm、約1800 ppm、約1900 ppm或約2000 ppm中之任一者。

【0013】 在其他實施例中，基於物品之總重量，中空物品所包含之紫外光吸收劑可係約0.1 wt% (重量%)、約0.2 wt%、約0.5 wt%、約1.0 wt%、約1.5 wt%、約2.0 wt%、約2.5 wt%或約3.0 wt%中之任一者至約3.5 wt%、約4.0 wt%、約4.5 wt%、約5.0 wt%、約5.5 wt%、約6.0 wt%、約6.5 wt%、約7.0 wt%或約7.5 wt%中之任一者。

【0014】 在一些實施例中，基於物品之總重量，本發明中空物品所包含之硫醚添加劑可係以重量計約50 ppm (百萬分率)、約100 ppm、約200 ppm、約300 ppm、約400 ppm、約500 ppm或約600 ppm中之任一者至約700 ppm、約800 ppm、約900 ppm、約1000 ppm、約1100 ppm、約1200 ppm、約1300 ppm、約1400 ppm、約1500 ppm、約1600 ppm、約1700 ppm、約1800 ppm、約1900 ppm或約2000 ppm中之任一者。

【0015】 在其他實施例中，基於物品之總重量，中空物品所包含之硫醚添加劑可係約0.1 wt% (重量%)、約0.2 wt%、約0.5 wt%、約1.0 wt%、約1.5 wt%、約2.0 wt%、約2.5 wt%或約3.0 wt%中之任一者至約

3.5 wt%、約4.0 wt%、約4.5 wt%、約5.0 wt%、約5.5 wt%、約6.0 wt%、約6.5 wt%、約7.0 wt%或約7.5 wt%中之任一者。

【0016】 在某些實施例中，位阻胺光穩定劑對硫醚添加劑之重量/重量比係約7/1、約6/1、約5/1或約4/1中之任一者至約3/1、約2/1或約1/1中之任一者。

【0017】 在一些實施例中，紫外光吸收劑對硫醚添加劑之重量/重量比係約3/1、約2/1、約1.5/1或約1/1中之任一者至約1/1.5、約1/2或約1/3中之任一者。

【0018】 在一些實施例中，基於物品之總重量，中空物品所包含之聚烯烴基板係約50 wt%、約55 wt%、約60 wt%、約65 wt%、約70 wt%、約73 wt%、約76 wt%、約79 wt%或約82 wt%中之任一者至約85 wt%、約88 wt%、約90 wt%、約93 wt%或約95 wt%中之任一者。

【0019】 位阻胺光穩定劑(HALS)揭示於例如US2015/0284535及美國專利第5,004,770號、第5,204,473號、第5,096,950號、第5,300,544號、第5,112,890號、第5,124,378號、第5,145,893號、第5,216,156號、第5,844,026號、第5,980,783號、第6,046,304號、第6,117,995號、第6,271,377號、第6,297,299號、第6,392,041號、第6,376,584號及第6,472,456號中。

【0020】 位阻胺光穩定劑包括例如：

- (1) 1-環己基氧基-2,2,6,6-四甲基-4-十八烷基胺基六氫吡啶，
- (2) 癸二酸雙(2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯，
- (3) 癸二酸雙(1-乙醯氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯，
- (4) 癸二酸雙(1,2,2,6,6-五甲基六氫吡啶-4-基)酯，

- (5) 癸二酸雙(1-環己基氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯，
- (6) 癸二酸雙(1-辛基氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯；
- (7) 癸二酸雙(1-醯基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯，
- (8) 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-4-六氫吡啶基)酯
- (9) 2,4-雙[(1-環己基氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)丁基胺基]-6-(2-羥基乙基胺基)-s-三嗪，
- (10) 己二酸雙(1-環己基氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯，
- (11) 2,4-雙[(1-環己基氧基-2,2,6,6-六氫吡啶-4-基)丁基胺基]-6-氯-s-三嗪，
- (12) 1-(2-羥基-2-甲基丙氧基)-4-羥基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶，
- (13) 1-(2-羥基-2-甲基丙氧基)-4-側氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶，
- (14) 1-(2-羥基-2-甲基丙氧基)-4-十八烷醯基氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶，
- (15) 癸二酸雙(1-(2-羥基-2-甲基丙氧基)-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯，
- (16) 己二酸雙(1-(2-羥基-2-甲基丙氧基)-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯，
- (17) 2,4-雙{N-[1-(2-羥基-2-甲基丙氧基)-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基]-N-丁基胺基}-6-(2-羥基乙基胺基)-s-三嗪，
- (18) 4-苯甲醯基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶，
- (19) 對-甲氧基亞苄基丙二酸二-(1,2,2,6,6-五甲基六氫吡啶-4-基)酯，

- (20) 十八烷酸2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基酯，
- (21) 琥珀酸雙(1-辛基氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶基)酯，
- (22) 1,2,2,6,6-五甲基-4-胺基六氫吡啶，
- (23) 2-十一烷基-7,7,9,9-四甲基-1-氧雜-3,8-二氮雜-4-側氧基-螺[4,5]癸烷，
- (24) 氨基三乙酸參(2,2,6,6-四甲基-4-六氫吡啶基)酯，
- (25) 氨基三乙酸參(2-羥基-3-(胺基-(2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)丙基)酯，
- (26) 1,2,3,4-丁烷-四甲酸四(2,2,6,6-四甲基-4-六氫吡啶基)酯，
- (27) 1,2,3,4-丁烷-四甲酸四(1,2,2,6,6-五甲基-4-六氫吡啶基)酯，
- (28) 1,1'-(1,2-乙烷二基)-雙(3,3,5,5-四甲基六氫吡嗪酮)，
- (29) 3-正-辛基-7,7,9,9-四甲基-1,3,8-三氮雜螺[4.5]癸-2,4-二酮，
- (30) 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，
- (31) 3-十二烷基-1-(2,2,6,6-四甲基-4-六氫吡啶基)吡咯啉-2,5-二酮，
- (32) 3-十二烷基-1-(1,2,2,6,6-五甲基-4-六氫吡啶基)吡咯啉-2,5-二酮，
- (33) N,N'-雙-甲醯基-N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基-4-六氫吡啶基)己二胺，
- (33a) 碳酸雙(1-十一烷基氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯，
- (34) 2,4-雙[(1-環己基氧基-2,2,6,6-六氫吡啶-4-基)丁基胺基]-6-氯-s-三嗪與N,N'-雙(3-胺基丙基)乙二胺)之反應產物，

(35) 1-(2-羥基乙基)-2,2,6,6-四甲基-4-羥基六氫吡啶與琥珀酸之縮合物，

(36) N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基-4-六氫吡啶基)-己二胺與4-第三辛基胺基-2,6-二氯-1,3,5-三嗪之縮合物，

(37) N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基-4-六氫吡啶基)-己二胺與4-環己基胺基-2,6-二氯-1,3,5-三嗪之縮合物，

(38) N,N'-雙-(2,2,6,6-四甲基-4-六氫吡啶基)己二胺與4-嗎啉基-2,6-二氯-1,3,5-三嗪之縮合物，

(39) N,N'-雙-(1,2,2,6,6-五甲基-4-六氫吡啶基)己二胺與4-嗎啉基-2,6-二氯-1,3,5-三嗪之縮合物，

(40) 2-氯-4,6-雙(4-正丁基胺基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶基)-1,3,5-三嗪與1,2-雙(3-胺基丙基胺基)乙烷之縮合物，

(41) 2-氯-4,6-二-(4-正丁基胺基-1,2,2,6,6-五甲基六氫吡啶基)-1,3,5-三嗪與1,2-雙-(3-胺基丙基胺基)乙烷之縮合物，

(42) 7,7,9,9-四甲基-2-環十一烷基-1-氧雜-3,8-二氮雜-4-側氧基螺[4,5]癸烷與環氧氯丙烷之反應產物，

(43) 聚[甲基,(3-氧基-(2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)丙基)]矽氧烷，CAS#182635-99-0，

(44) 馬來酸酐-C₁₈-C₂₂- α -烯烴-共聚物與2,2,6,6-四甲基-4-胺基六氫吡啶之反應產物，

(45) 4,4'-六亞甲基雙(胺基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶)與2,4-二氯-6-[(2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)丁基胺基]-s-三嗪之經2-氯-4,6-雙(二丁基胺基)-s-三嗪封端之寡聚縮合物，

(46) 4,4'-六亞甲基雙(胺基-1,2,2,6,6-五甲基六氫吡啶)與2,4-二氯-6-[(1,2,2,6,6-五甲基六氫吡啶-4-基)丁基胺基]-s-三嗪之經2-氯-4,6-雙(二丁基胺基)-s-三嗪封端之寡聚縮合物，

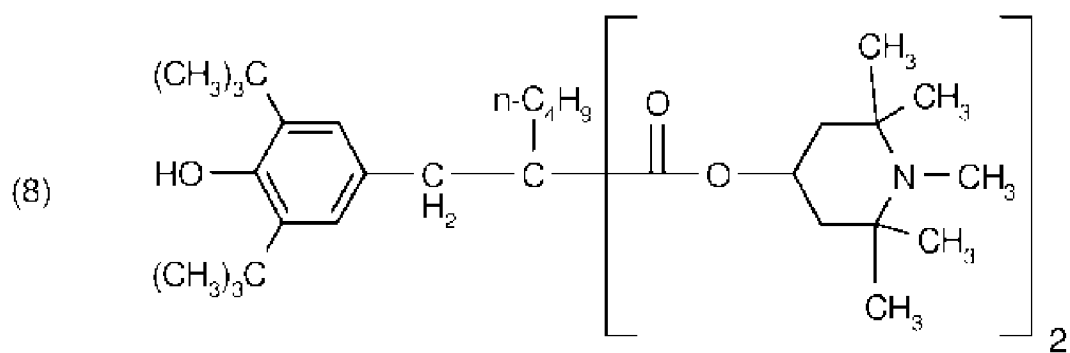
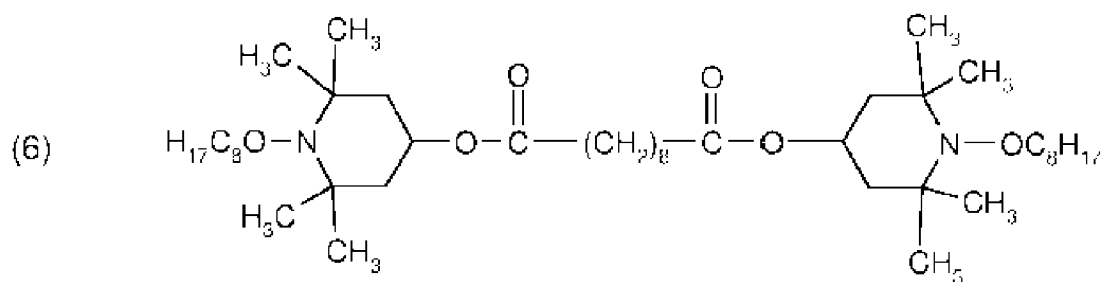
(47) 4,4'-六亞甲基雙(胺基-1-丙氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶)與2,4-二氯-6-[(1-丙氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)丁基胺基]-s-三嗪之經2-氯-4,6-雙(二丁基胺基)-s-三嗪封端之寡聚縮合物，

(48) 4,4'-六亞甲基雙(胺基-1-醯氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶)與2,4-二氯-6-[(1-醯氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)丁基胺基]-s-三嗪之經2-氯-4,6-雙(二丁基胺基)-s-三嗪封端之寡聚縮合物，及

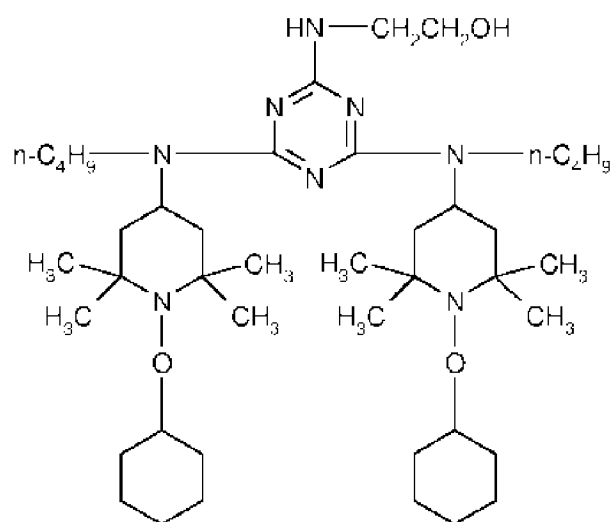
(49) 藉由(a)與(b)反應獲得之產物，其中(a)係藉由1,2-雙(3-胺基丙基胺基)乙烷與氰尿醯氯反應獲得之產物且(b)係(2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)丁基胺。

【0021】 亦包括以上提及化合物之任一者之立體位阻N-H、N-甲基、N-羥基及N-醯氧基類似物。舉例而言，用N-甲基位阻胺替代N-H位阻胺可用N-甲基類似物代替N-H。

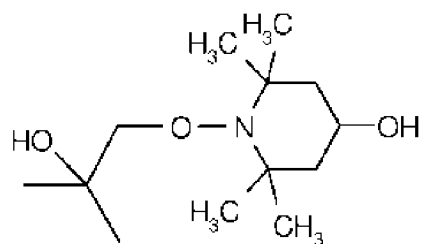
【0022】 出於說明目的，一些上述化合物之結構顯示如下。



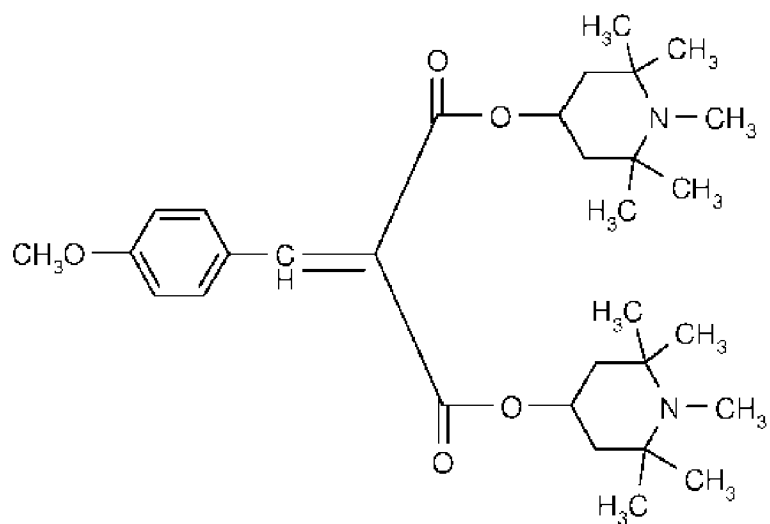
(9)

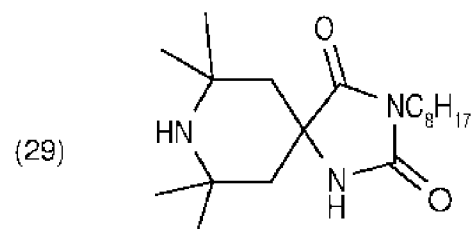
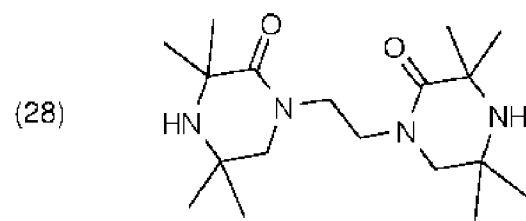
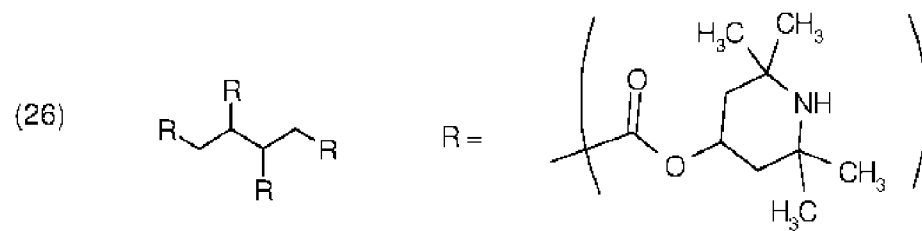
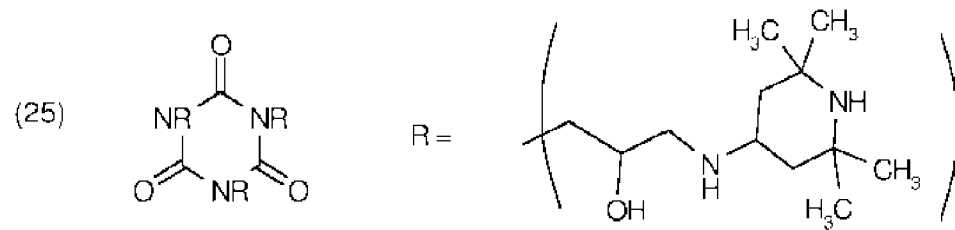
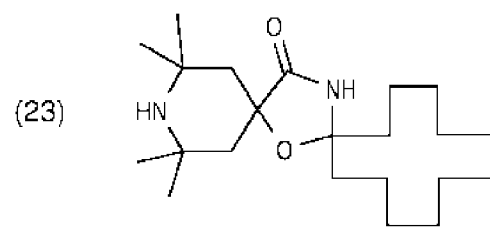


(12)

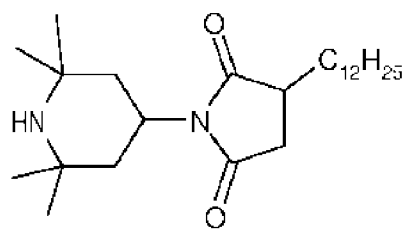


(19)

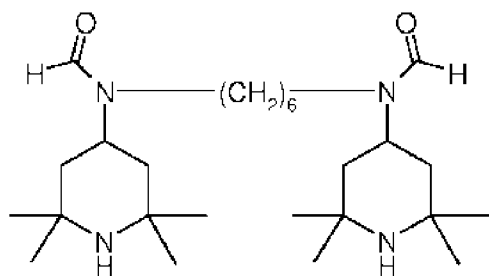




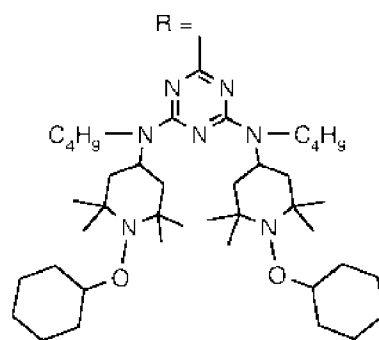
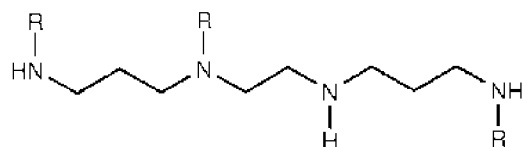
(31)



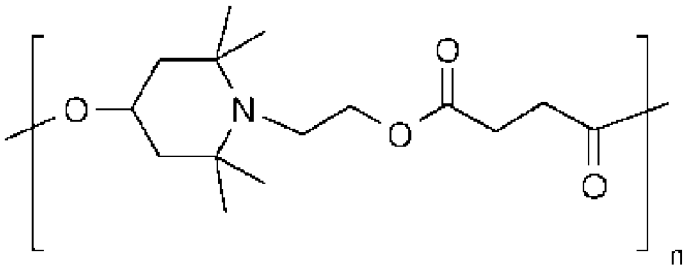
(33)



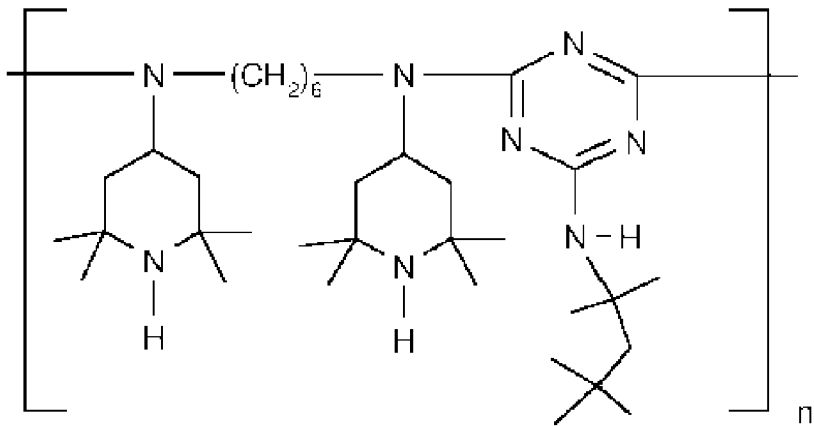
(34)



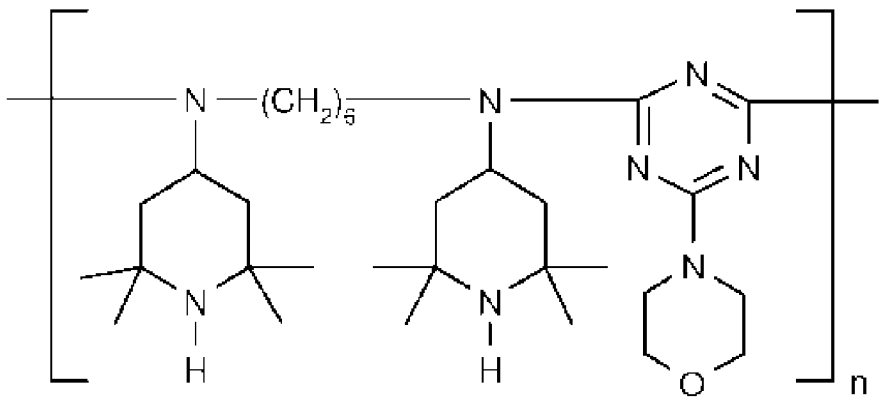
(35)

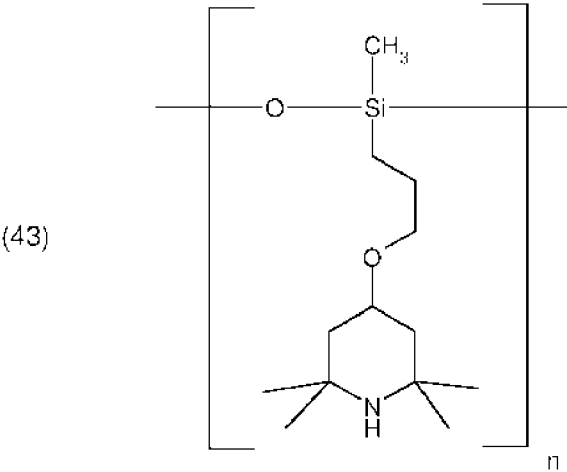
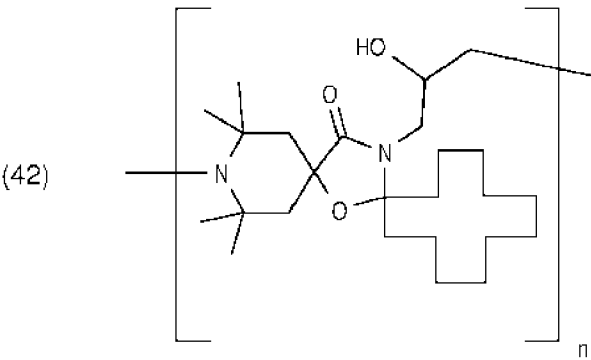
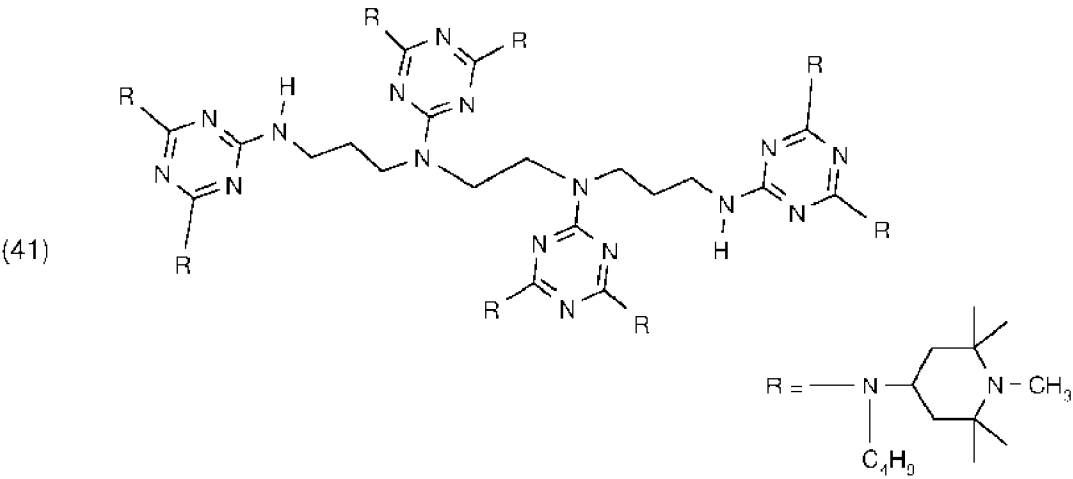


(36)

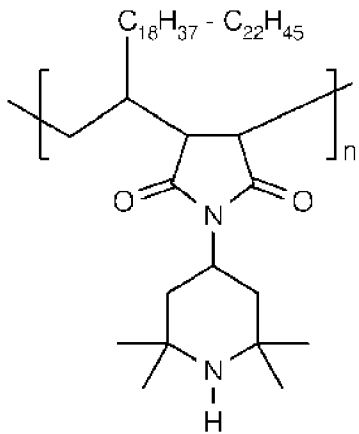


(38)

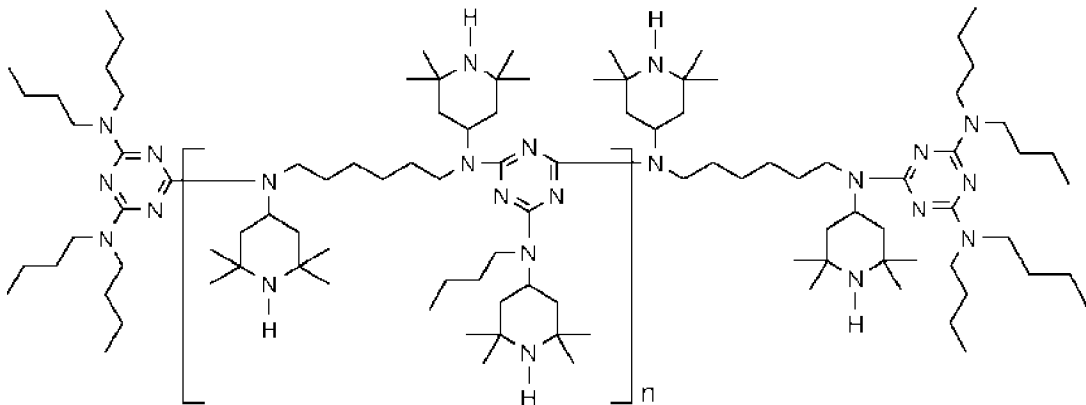


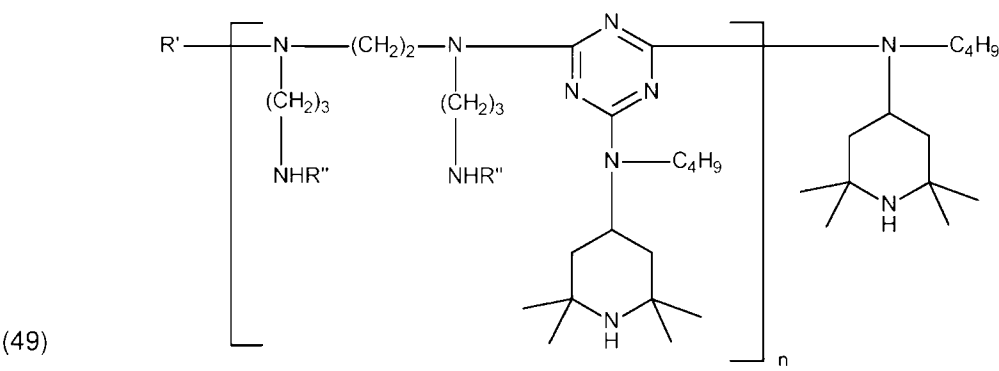


(44)

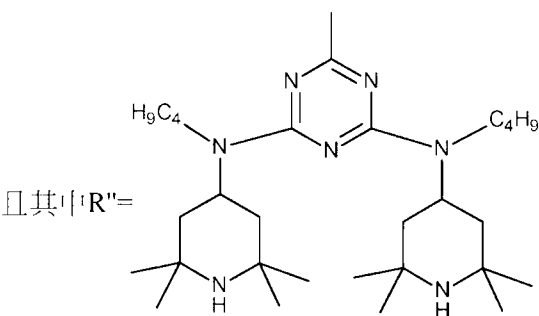


(45)





其中R'=R''或H
n=2或3



【0023】 在一些實施例中，位阻胺光穩定劑可選自由以下組成之群：

- (2) 癸二酸雙(2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯，
- (20) 十八烷酸2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基酯，
- (14) 1-(2-羥基-2-甲基丙氧基)-4-十八烷醯基氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶，
- (33) N,N'-雙-甲醯基-N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基-4-六氫吡啶基)己二胺，
- (36) N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基-4-六氫吡啶基)-己二胺與4-第三辛基胺基-2,6-二氯-1,3,5-三嗪之縮合物，
- (38) N,N'-雙-(2,2,6,6-四甲基-4-六氫吡啶基)己二胺與4-嗎啉基-2,6-二氯-1,3,5-三嗪之縮合物，
- (39) N,N'-雙-(1,2,2,6,6-五甲基-4-六氫吡啶基)己二胺與4-嗎啉基-

2,6-二氯-1,3,5-三嗪之縮合物，

(44) 馬來酸酐-C₁₈-C₂₂- α -烯烴-共聚物與2,2,6,6-四甲基-4-胺基六氫吡啶之反應產物，

(45) 4,4'-六亞甲基雙(胺基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶)與2,4-二氯-6-[(2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)丁基胺基]-s-三嗪之經2-氯-4,6-雙(二丁基胺基)-s-三嗪封端之寡聚化合物縮合物，

(47) 4,4'-六亞甲基雙(胺基-1-丙氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶)與2,4-二氯-6-[(1-丙氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)丁基胺基]-s-三嗪之經2-氯-4,6-雙(二丁基胺基)-s-三嗪封端之寡聚化合物縮合物，及其二元或三元組合。

【0024】位阻胺光穩定劑之某些二元或三元組合可係有利的，例如，二元或三元組合：

(2) 癸二酸雙(2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯與

(36) N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基-4-六氫吡啶基)-己二胺與4-第三辛基胺基-2,6-二氯-1,3,5-三嗪之縮合物；

(2) 癸二酸雙(2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯與

(45) 4,4'-六亞甲基雙(胺基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶)與2,4-二氯-6-[(2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)丁基胺基]-s-三嗪之經2-氯-4,6-雙(二丁基胺基)-s-三嗪封端之寡聚化合物縮合物；

(20) 十八烷酸2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基酯與

(45) 4,4'-六亞甲基雙(胺基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶)與2,4-二氯-6-[(2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)丁基胺基]-s-三嗪之經2-氯-4,6-雙(二丁基胺基)-s-三嗪封端之寡聚縮合物；

(2) 癸二酸雙(2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯與

(20) 十八烷酸2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基酯；或

(2) 癸二酸雙(2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯，

(14) 1-(2-羥基-2-甲基丙氧基)-4-十八烷醯基氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶與

(36) N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基-4-六氫吡啶基)-己二胺與4-第三辛基胺基-2,6-二氯-1,3,5-三嗪之縮合物。

【0025】 在一些實施例中，HALS (38)或(39)可替代二元及三元組合中之HALS (36)。

【0026】 許多本發明位阻胺穩定劑係市售的，例如TINUVIN 770、CHIMASSORB 944、CHIMASSORB 2020、CYASORB UV 3853、CYASORB UV 3529、TINUVIN NOR 371、UVINUL 4050、UVINUL 5050等。

【0027】 在二元HALS組合中，重量/重量比係約1/19、約1/18、約1/17、約1/16、約1/15、約1/14、約1/13、約1/12、約1/11、約1/10、約1/9、約1/8、約1/7、約1/6、約1/5、約1/4、約1/3、約1/2中之任一者或約1/1至約1/2、約1/3、約1/4、約1/5、約1/6、約1/7、約1/8、約1/9、約1/10、約1/11、約1/12、約1/13、約1/14、約1/15、約1/16、約1/17、約1/18、約1/19或約1/20中之任一者。

【0028】 在三元HALS組合中，HALS之任兩者之重量/重量比係如二元組合一樣。

【0029】 在一些實施例中，可採用低分子量及高分子量HALS之組合。低分子量穩定劑可具有約200 g/mol至約1000 g/mol之分子量。高分

子量穩定劑具有約1200 g/mol至約10,000 g/mol之分子量。

【0030】 一些低分子量位阻胺係(1)-(33a)。一些高分子量位阻胺係(34)-(49)。在寡聚或聚合位阻胺中，重複單元「n」係使得平均分子量為約1200 g/mol至約10,000 g/mol的值。

【0031】 紫外(UV)光吸收劑可選自由以下組成之群：草醯胺、羥基苯基苯并三唑、參-芳基-s-三嗪、羥基苯甲酸酯、2-羥基二苯甲酮及氰基丙烯酸酯紫外光吸收劑(UVA)。

【0032】 草醯胺UVA包括例如4,4'-二辛基氧基草醯苯胺、2,2'-二乙氧基草醯苯胺、2,2'-二辛基氧基-5,5'-二-第三丁基草醯苯胺、2,2'-二(十二烷基)氧基-5,5'-二-第三丁基草醯苯胺、2-乙氧基-2'-乙基草醯苯胺(N'-(2-乙氧基苯基)-N-(2-乙基苯基)草醯胺)、N,N'-雙(3-二甲基胺基丙基)草醯胺、2-乙氧基-5-第三丁基-2'-乙基草醯苯胺及其與2-乙氧基-2'-乙基-5,4'-二-第三丁基草醯苯胺之混合物、鄰-及對-甲氧基二取代之草醯苯胺之混合物及鄰-及對-乙氧基二取代之草醯苯胺之混合物。

【0033】 羥基苯基苯并三唑UVA係例如揭示於美國專利第3,004,896號；第3,055,896號；第3,072,585號；第3,074,910號；第3,189,615號；第3,218,332號；第3,230,194號；第4,127,586號；第4,226,763號；第4,275,004號；第4,278,589號；第4,315,848號；第4,347,180號；第4,383,863號；第4,675,352號；第4,681,905號；第4,853,471號；第5,268,450號；第5,278,314號；第5,280,124號；第5,319,091號；第5,410,071號；第5,436,349號；第5,516,914號；第5,554,760號；第5,563,242號；第5,574,166號；第5,607,987號；第5,977,219號及第6,166,218號，例如2-(2-羥基-5-甲基苯基)-2H-苯并三唑、2-(3,5-二-第三

丁基-2-羥基苯基)-2H-苯并三唑、2-(2-羥基-5-第三丁基苯基)-2H-苯并三唑、2-(2-羥基-5-第三辛基苯基)-2H-苯并三唑、5-氯-2-(3,5-二-第三丁基-2-羥基苯基)-2H-苯并三唑、5-氯-2-(3-第三丁基-2-羥基-5-甲基苯基)-2H-苯并三唑、2-(3-第二丁基-5-第三丁基-2-羥基苯基)-2H-苯并三唑、2-(2-羥基-4-辛基氧基苯基)-2H-苯并三唑、2-(3,5-二-第三戊基-2-羥基苯基)-2H-苯并三唑、2-(3,5-雙- α -異丙苯基-2-羥基苯基)-2H-苯并三唑、2-(3-第三丁基-2-羥基-5-(2-(ω -羥基-八-(仲乙基氧基)羰基-乙基)-苯基)-2H-苯并三唑、2-(3-十二烷基-2-羥基-5-甲基苯基)-2H-苯并三唑、2-(3-第三丁基-2-羥基-5-(2-辛基氧基羰基)乙基苯基)-2H-苯并三唑、十二烷基化2-(2-羥基-5-甲基苯基)-2H-苯并三唑、2-(3-第三丁基-2-羥基-5-(2-辛基氧基羰基乙基)苯基)-5-氯-2H-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-2H-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-2H-苯并三唑、2-(3-第三丁基-2-羥基-5-(2-甲氧基羰基乙基)苯基)-2H-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)-2H-苯并三唑、2-(3-第三丁基-2-羥基-5-(2-異辛基氧基羰基乙基)苯基)-2H-苯并三唑、2,2'-亞甲基-雙(4-第三辛基-(6-2H-苯并三唑-2-基)苯酚)、2-(2-羥基-3- α -異丙苯基-5-第三辛基苯基)-2H-苯并三唑、2-(2-羥基-3-第三辛基-5- α -異丙苯基苯基)-2H-苯并三唑、5-氟-2-(2-羥基-3,5-二- α -異丙苯基苯基)-2H-苯并三唑、5-氯-2-(2-羥基-3,5-二- α -異丙苯基苯基)-2H-苯并三唑、5-氯-2-(2-羥基-3- α -異丙苯基-5-第三辛基苯基)-2H-苯并三唑、2-(3-第三丁基-2-羥基-5-(2-異辛基氧基羰基乙基)苯基)-5-氯-2H-苯并三唑、5-三氟甲基-2-(2-羥基-3- α -異丙苯基-5-第三辛基苯基)-2H-苯并三唑、5-三氟甲基-2-(2-羥基-5-第三辛基苯基)-2H-苯并三

唑、5-三氟甲基-2-(2-羥基-3,5-二-第三辛基苯基)-2H-苯并三唑、3-(5-三氟甲基-2H-苯并三唑-2-基)-5-第三丁基-4-羥基氫桂皮酸甲酯、5-丁基磺醯基-2-(2-羥基-3- α -異丙苯基-5-第三辛基苯基)-2H-苯并三唑、5-三氟甲基-2-(2-羥基-3- α -異丙苯基-5-第三丁基苯基)-2H-苯并三唑、5-三氟甲基-2-(2-羥基-3,5-二-第三丁基苯基)-2H-苯并三唑、5-三氟甲基-2-(2-羥基-3,5-二- α -異丙苯基苯基)-2H-苯并三唑、5-丁基磺醯基-2-(2-羥基-3,5-二-第三丁基苯基)-2H-苯并三唑及5-苯基磺醯基-2-(2-羥基-3,5-二-第三丁基苯基)-2H-苯并三唑。

【0034】參-芳基-s-三嗪UVA條例如揭示於美國專利第3,843,371號；第4,619,956號；第4,740,542號；第5,096,489；5,106,891號；第5,298,067號；第5,300,414號；第5,354,794號；第5,461,151號；第5,476,937號；第5,489,503號；第5,543,518號；第5,556,973號；第5,597,854號；第5,681,955號；第5,726,309；5,736,597號；第5,942,626號；第5,959,008號；第5,998,116號；第6,013,704號；第6,060,543號；第6,242,598號及第6,255,483號中之彼等，例如4,6-雙-(2,4-二甲基苯基)-2-(2-羥基-4-辛基氧基苯基)-s-三嗪、CYASORB 1164、4,6-雙-(2,4-二甲基苯基)-2-(2,4-二羥基苯基)-s-三嗪、2,4-雙(2,4-二羥基苯基)-6-(4-氯苯基)-s-三嗪、2,4-雙[2-羥基-4-(2-羥基乙氧基)苯基]-6-(4-氯苯基)-s-三嗪、2,4-雙[2-羥基-4-(2-羥基-4-(2-羥基乙氧基)苯基)-6-(2,4-二甲基苯基)-s-三嗪、2,4-雙[2-羥基-4-(2-羥基乙氧基)苯基]-6-(4-溴苯基)-s-三嗪、2,4-雙[2-羥基-4-(2-乙醯氧基乙氧基)苯基]-6-(4-氯苯基)-s-三嗪、2,4-雙(2,4-二羥基苯基)-6-(2,4-二甲基苯基)-s-三嗪、2,4-雙(4-聯苯基)-6-(2-羥基-4-辛基氧基羰基仲乙基氧基苯基)-s-三嗪、2-苯基-4-[2-羥基-4-(3-第二丁基氧

基-2-羥基丙基氧基)苯基]-6-[2-羥基-4-(3-第三戊基氧基-2-羥基丙基氧基)苯基]-s-三嗪、2,4-雙(2,4-二甲基苯基)-6-[2-羥基-4-(3-苄基氧基-2-羥基丙基氧基)苯基]-s-三嗪、2,4-雙(2-羥基-4-正丁基氧基苯基)-6-(2,4-二-正丁基氧基苯基)-s-三嗪、2,4-雙(2,4-二甲基苯基)-6-[2-羥基-4-(3-壬基氧基*-2-羥基丙基氧基)-5- α -異丙苯基苯基]-s-三嗪(*表示辛基氧基、壬基氧基及癸基氧基之混合物)、亞甲基雙-{2,4-雙(2,4-二甲基苯基)-6-[2-羥基-4-(3-丁基氧基-2-羥基丙基氧基)苯基]-s-三嗪}、在3:5'、5:5'及3:3'位置中橋接之5:4:1比率的亞甲基橋接二聚體混合物、2,4,6-參(2-羥基-4-異辛基氧基羰基亞異丙基氧基苯基)-s-三嗪、2,4-雙(2,4-二甲基苯基)-6-(2-羥基-4-己氧基-5- α -異丙苯基苯基)-s-三嗪、2-(2,4,6-三甲基苯基)-4,6-雙[2-羥基-4-(3-丁基氧基-2-羥基丙基氧基)苯基]-s-三嗪、2,4,6-參[2-羥基-4-(3-第二丁基氧基-2-羥基丙基氧基)苯基]-s-三嗪、4,6-雙-(2,4-二甲基苯基)-2-(2-羥基-4-(3-十二烷基氧基-2-羥基丙基氧基)-苯基)-s-三嗪及4,6-雙-(2,4-二甲基苯基)-2-(2-羥基-4-(3-十三烷基氧基-2-羥基丙基氧基)-苯基)-s-三嗪之混合物、TINUVIN 400、4,6-雙-(2,4-二甲基苯基)-2-(2-羥基-4-(3-(2-乙基己氧基)-2-羥基丙基氧基)-苯基)-s-三嗪及4,6-二苯基-2-(4-己氧基-2-羥基苯基)-s-三嗪。

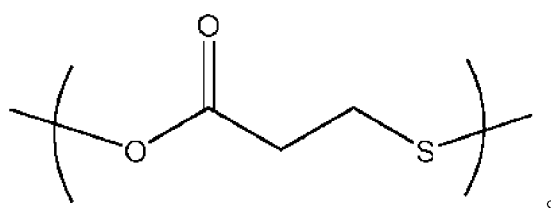
【0035】 羥基苯甲酸酯UV吸收劑係例如經取代及未經取代苯甲酸之酯，例如柳酸4-第三丁基苯基酯、柳酸苯基酯、柳酸辛基苯基酯、二苯甲醯基間苯二酚、雙(4-第三丁基苯甲醯基)間苯二酚、苯甲醯基間苯二酚、3,5-二-第三丁基-4-羥基苯甲酸2,4-二-第三丁基苯基酯、3,5-二-第三丁基-4-羥基苯甲酸十六烷基酯、3,5-二-第三丁基-4-羥基苯甲酸十八烷基酯、3,5-二-第三丁基-4-羥基苯甲酸2-甲基-4,6-二-第三丁基苯基酯。

【0036】 2-羥基二苯甲酮UV吸收劑係例如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。

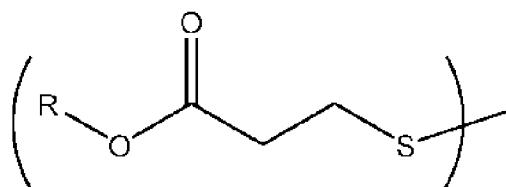
【0037】 氰基丙烯酸酯UV吸收劑係例如新戊四醇四(2-氰基-3,3-二苯基丙烯酸酯)、 α -氰基- β,β -二苯基丙烯酸乙酯或異辛基酯及 α -氰基- β -甲基-對-甲氧基-肉桂酸甲酯或丁酯。

【0038】 許多UVA係市售的，例如 TINUVIN 326、TINUVIN 234、TINUVIN 1577、TINUVIN 1600、CYASORB UV 1164、CYASORB THT、CYASORB UV 2908、CHIMASSORB 81、UVINUL 3030等。

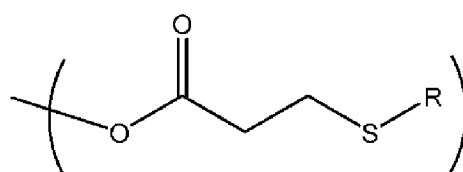
【0039】 硫醚添加劑包括例如含硫醇化合物或含二硫化物之化合物。在一些實施例中，含硫醇化合物含有一或多個(例如1、2、3或4個)下式之部分



【0040】 在一些實施例中，含硫醇化合物含有一或多個(例如1、2、3或4個)下式之部分

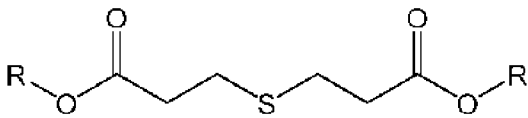


或

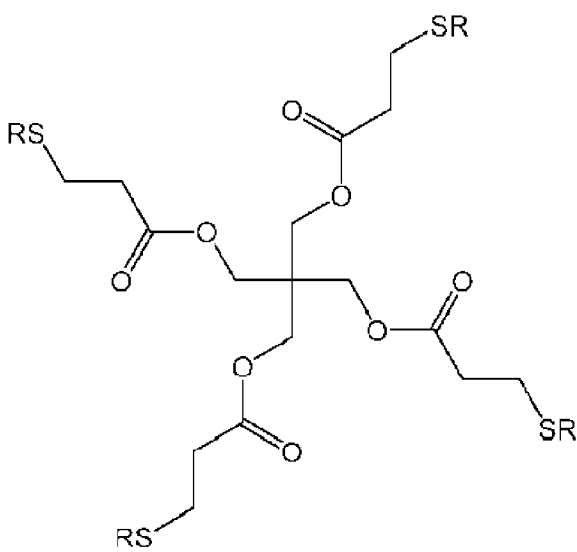


其中R係烴基。

【0041】 舉例而言，在一些實施例中，硫醚添加劑包括下式之化合物



或



其中各R獨立地係烴基。

【0042】 含二硫化物之化合物具有式R-S-S-R，其中各R獨立地係烴基。

【0043】 片語「各R獨立地係烴基」意指各R可與任一其他R基團相同或不同。

【0044】 在一些實施例中，硫醚添加劑包括硫代二丙酸二月桂基酯、硫代二丙酸二硬脂基酯、新戊四醇四(β-月桂基硫代丙酸酯)、二硬脂基二硫醚或二月桂基二硫醚。

【0045】 在一些實施例中，烴基可為C₂-C₄₀烴基、C₂-C₂₄烴基或C₂-C₅烴基。烴基係任何含烴基團，例如直鏈或具支鏈烷基或烯基，其可雜有

一或多個含雜原子之基團或芳基或經其取代，例如雜有一或多個-O-、-NH-或-C(O)O-基團及/或經一或多個羥基、羧基、胺基、硫醇基、磷酸酯基或芳基取代。芳基包括苯基。

【0046】 在一些實施例中，烴基可為壬基、癸基、十一烷基、1-甲基十一烷基、月桂基(十二烷基)、十三烷基或硬脂醯基(十八烷基)。

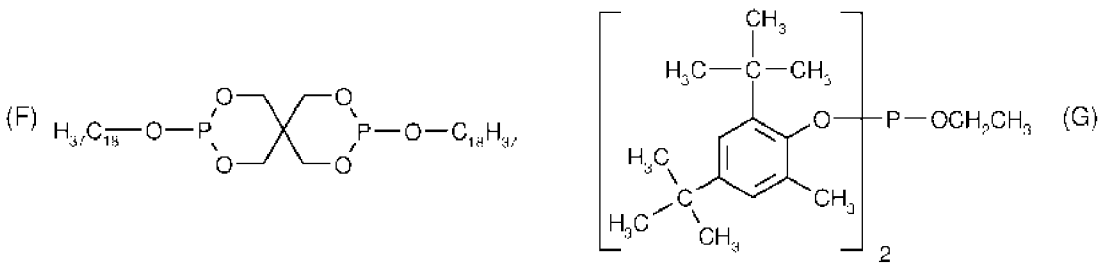
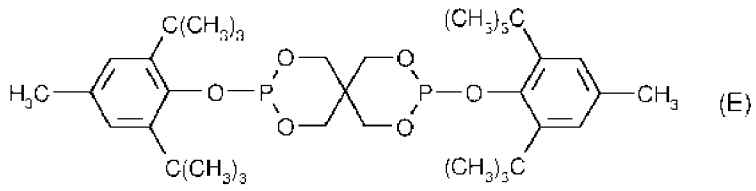
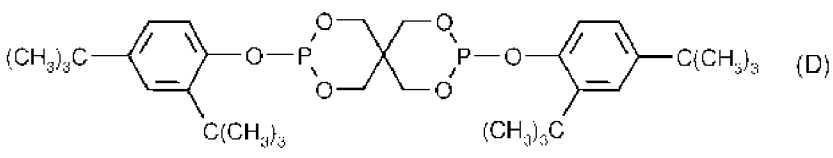
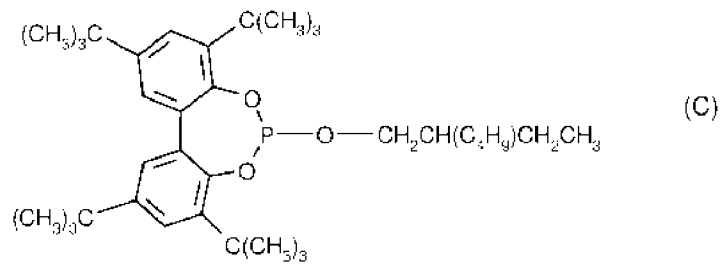
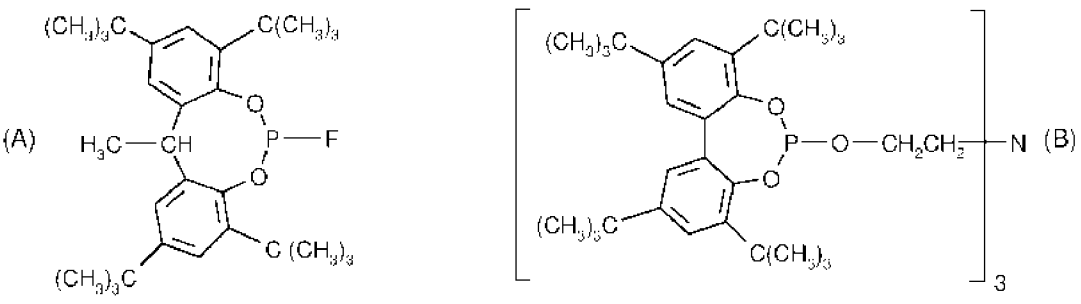
【0047】 烷基可為直鏈或具支鏈且可包括甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、第二丁基、異丁基、第三丁基、2-乙基丁基、正戊基、異戊基、1-甲基戊基、1,3-二甲基丁基、正己基、1-甲基己基、正庚基、異庚基、1,1,3,3-四甲基丁基、1-甲基庚基、3-甲基庚基、正辛基、第三辛基、2-乙基己基、1,1,3-三甲基己基、1,1,3,3-四甲基戊基、壬基、癸基、十一烷基、1-甲基十一烷基、十二烷基及十八烷基。烯基係含烷基之烯系不飽和基團。

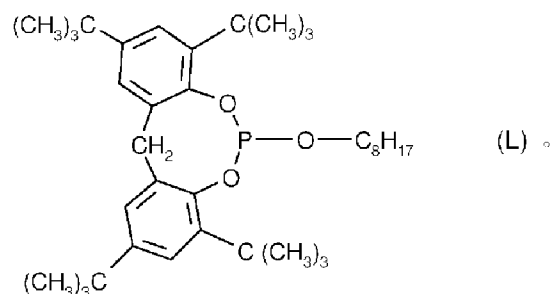
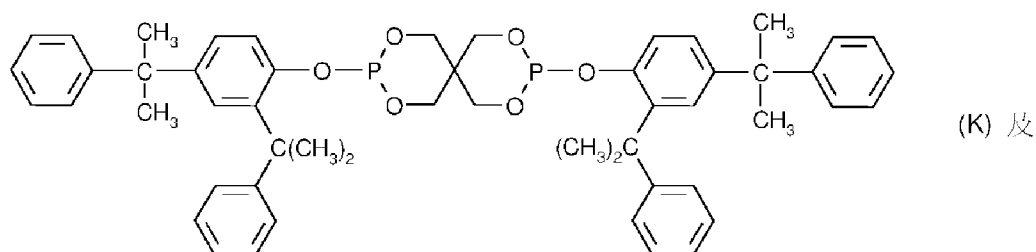
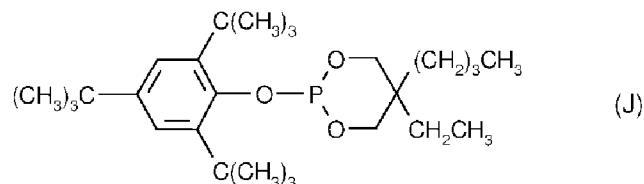
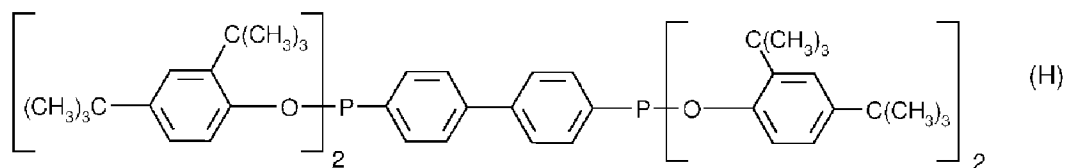
【0048】 在一些實施例中，一或多種其他添加劑可併入本發明之中空物品中。其他添加劑可選自由抗氧化劑及酸清除劑組成之群。

【0049】 抗氧化劑可選自由以下組成之群：位阻酚類抗氧化劑、有機磷穩定劑、二烷基羥基胺穩定劑、胺氧化物穩定劑及生育酚。在一些實施例中，抗氧化劑包括有機磷穩定劑與位阻酚類抗氧化劑之組合、二烷基羥基胺穩定劑、有機磷穩定劑與二烷基羥基胺穩定劑之組合、胺氧化物穩定劑或有機磷穩定劑與胺氧化物穩定劑之組合。

【0050】 抗氧化劑亦包括維生素E及維生素E乙酸酯(生育酚)。每一者可單獨使用，彼此組合使用或與一或多種選自由以下組成之群之抗氧化劑組合使用：位阻酚類抗氧化劑、二烷基羥基胺穩定劑、有機磷穩定劑及胺氧化物穩定劑。

【0051】 有機磷穩定劑係例如已知亞磷酸酯及亞膦酸酯穩定劑且包括亞磷酸三苯基酯、亞磷酸二苯基酯烷基酯、亞磷酸苯基酯二烷基酯、亞磷酸參(壬基苯基)酯、亞磷酸三月桂基酯、亞磷酸三(十八烷基)酯、二硬脂醯基新戊四醇二亞磷酸酯、亞磷酸參(2,4-二-第三丁基苯基)酯、雙(2,4-二- α -異丙苯基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯、二異癸基新戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,4-二-第三丁基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯(D)、雙(2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯(E)、雙異癸基氧基-新戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,4-二-第三丁基-6-甲基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,4,6-三-第三丁基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯、三硬脂醯基山梨醇三亞磷酸酯、4,4'-伸聯苯基二亞膦酸肆(2,4-二-第三丁基苯基)酯(H)、6-異辛基氧基-2,4,8,10-四-第三丁基-二苯并[d,f][1,3,2]二氧雜磷雜環庚二烯(dioxaphosphopin)(C)、6-氟-2,4,8,10-四-第三丁基-12-甲基-二苯并[d,g][1,3,2]二氧雜磷雜環辛四烯(dioxaphosphocin)(A)、亞磷酸雙(2,4-二-第三丁基-6-甲基苯基)酯甲基酯、亞磷酸雙(2,4-二-第三丁基-6-甲基苯基)酯乙基酯(G)、2,2',2''-氨基[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](B)、亞磷酸雙(2,4-二-第三丁基苯基)酯辛基酯、聚(4,4'-{2,2'-二甲基-5,5'-二-第三丁基苯基硫醚-}辛基亞磷酸酯)、聚(4,4'-{-亞異丙基二苯酚}-辛基亞磷酸酯)、聚(4,4'-{-亞異丙基雙[2,6-二溴酚]}-辛基亞磷酸酯)、聚(4,4'-{2,2'-二甲基-5,5'-二-第三丁基苯基硫醚}-新戊四醇二亞磷酸酯)，





【0052】 適宜有機磷穩定劑亦係美國公開案第2010/048782號及美國專利第7,888,414號中所揭示之液體穩定劑，例如其中之液體亞磷酸酯P-2、P-3及P-4。適宜液體有機磷穩定劑亦揭示於美國公開案第2013/0225736號及第2010/0029844號及美國專利第7,468,410號及第8,304,477號中。

【0053】 位阻酚類抗氧化劑包括例如異氰脲酸參(3,5-二-第三丁基-

4-羥基苄基)酯、1,3,5-參-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基)-2,4,6-三甲基苯、3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基膦酸單乙酯之鈣鹽、新戊四醇四[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基)丙酸酯]或3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基)丙酸十八烷基酯。

【0054】 有機磷穩定劑與位阻酚類抗氧化劑之組合可為亞磷酸參(2,4-二-第三丁基苄基)酯與新戊四醇四[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基)丙酸酯]或3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基)丙酸十八烷基酯。

【0055】 有機磷穩定劑對位阻酚類抗氧化劑之重量/重量比可為約9/1、約8/1、約7/1、約6/1、約5/1、約4/1、約3/1、約2/1或約1/1中之任一者至約1/2、約1/3、約1/4、約1/5、約1/6、約1/7、約1/8或約1/9中之任一者。

【0056】 羥基胺穩定劑係例如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(十二烷基)羥基胺、N,N-二(十四烷基)羥基胺、N,N-二(十六烷基)羥基胺、N,N-二(十八烷基)羥基胺、N-十六烷基-N-十四烷基羥基胺、N-十六烷基-N-十七烷基羥基胺、N-十六烷基-N-十八烷基羥基胺、N-十七烷基-N-十八烷基羥基胺、N-甲基-N-十八烷基羥基胺或N,N-二(C₁₆-C₁₈烷基)羥基胺。

【0057】 胺氧化物穩定劑係例如二(C₁₆-C₁₈)烷基甲基胺氧化物，CAS# 204933-93-7。

【0058】 有機磷穩定劑與二烷基羥基胺之組合係例如亞磷酸參(2,4-二-第三丁基苄基)酯與N,N-二(C₁₆-C₁₈烷基)羥基胺。

【0059】 有機磷穩定劑與胺氧化物穩定劑之組合係例如亞磷酸參(2,4-二-第三丁基苄基)酯與二(C₁₆-C₁₈)烷基甲基胺氧化物。

【0060】該等組合之重量/重量比可為約9/1、約8/1、約7/1、約6/1、約5/1、約4/1、約3/1、約2/1或約1/1中之任一者至約1/2、約1/3、約1/4、約1/5、約1/6、約1/7、約1/8或約1/9中之任一者。

【0061】基於中空物品之總重量，抗氧化劑可總計一以約0.05 wt%、約0.10 wt%、約0.20 wt%、約0.30 wt%、約0.40 wt%、約0.50 wt%或約0.60 wt%中之任一者至約0.70 wt%、約0.80 wt%、約0.90 wt%、約1.0 wt%、約1.5 wt%或約2.0 wt%中之任一者存在。

【0062】酸清除劑包括菱水鎂鋁石及非晶形鹼式碳酸鋁鎂，例如闡述於美國專利第4,427,816號、第5,106,898號及第5,234,981號中之彼等。菱水鎂鋁石亦稱為hycite、DHT4A、DHT4V、DHT4Z、DHT4A2或DHT4C。菱水鎂鋁石係天然或合成的且可包括塗層。天然菱水鎂鋁石具有結構 $\text{Mg}_6\text{Al}_2(\text{OH})_{16}\text{CO}_3 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ 。合成菱水鎂鋁石之典型經驗式係 $\text{Al}_2\text{Mg}_{4.35}\text{OH}_{11.36}\text{CO}_3(1.67) \cdot x \text{H}_2\text{O}$ 。合成產物之實例包括 $\text{Mg}_{0.7}\text{Al}_{0.3}(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_{0.15} \cdot 0.54 \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Mg}_{4.5}\text{Al}_2(\text{OH})_{13}\text{CO}_3 \cdot 3.5 \text{H}_2\text{O}$ 及 $\text{Mg}_{4.2}\text{Al}(\text{OH})_{12.4}\text{CO}_3$ 。

【0063】在一些實施例中，酸清除劑包括脂肪酸之金屬鹽，例如脂肪酸之鹼金屬或鹼土金屬鹽。在一些實施例中，酸清除劑包括脂肪酸之鈣、鎂、鋅、鈉、鉀或鋁鹽。在一些實施例中，酸清除劑包括鈣、鎂、鋅、鈉、鉀或鋁之硬脂酸鹽、山嶺酸鹽、蓖麻油酸鹽或棕櫚酸鹽。在某些實施例中，酸清除劑包括硬脂酸鈣、硬脂酸鋅、山嶺酸鎂、硬脂酸鎂、蓖麻油酸鈉及棕櫚酸鉀。在其他實施例中，酸清除劑包括氧化鋅。

【0064】在一些實施例中，可採用一或多種酸清除劑之組合。

【0065】基於物品之總重量，酸清除劑可以總計約50 ppm (百萬分

率)、約100 ppm、約200 ppm、約300 ppm、約400 ppm、約500 ppm或約600 ppm中之任一者至約700 ppm、約800 ppm、約900 ppm、約1000 ppm、約1100 ppm、約1200 ppm、約1300 ppm、約1400 ppm、約1500 ppm、約1600 ppm、約1700 ppm、約1800 ppm、約1900 ppm或約2000 ppm中之任一者存在。

【0066】 在其他實施例中，基於物品之總重量，中空物品可包含約0.1 wt% (重量%)、約0.2 wt%或約0.5 wt%中之任一者至約1.0 wt%、約1.5 wt%、約2.0 wt%、約2.5 wt%或約3.0 wt%中之任一者之酸清除劑。

【0067】 著色劑、顏料或填充劑亦可添加於本發明聚烯烴基板。

【0068】 顏料包括無機顏料，例如呈其三種結晶型之二氧化鈦：金紅石、銳鈦礦或板鈦礦、群青藍、氧化鐵、釩酸鉍、碳黑、效應顏料(包括金屬顏料，例如鋁薄片)及珠光顏料(例如雲母)；及有機顏料，例如酞青素、茈、偶氮化合物、異吡啶啉、喹啉酮、二酮基吡咯並吡咯、喹吡啶酮、二噁嗪及陰丹士林。基於物品之總重量，顏料可以通常至多約5重量%之量單獨或以任何組合包括在內。染料係完全溶於所用塑膠中或以分子分散形式存在之任何著色劑且因此可用於提供聚合物之高透明性、非擴散著色。其他染料係在電磁譜之可見部分發螢光之有機化合物，例如螢光染料。基於物品之總重量，染料可以通常至多約5重量%之量單獨或以任何組合包括在內。

【0069】 基於物品之總重量，微粒填充劑可以約0.01 wt%、約0.1 wt%、約1 wt%、約5 wt%、約10 wt%、約15 wt%或約20 wt%中之任一者至約25 wt%、約30 wt%、約35 wt%、約40 wt%、約45 wt%或約50 wt%中之任一者之量存在。填充劑包括(但不限於)二氧化鈦、碳化矽、二

氧化矽(及沈澱或未沈澱二氧化矽之其他氧化物)、氧化銻、碳酸鉛、鋅白、鋅鋇白、鋯石、金剛砂、尖晶石、磷灰石、重晶石粉末、硫酸鋇、碳黑、白雲石、碳酸鈣、滑石及離子Mg、Ca或Zn與Al、Cr或Fe及CO₃及/或HPO₄之菱水鎂鋁石化合物(水合或未水合)；石英粉末、鹽酸性碳酸鎂(hydrochloric magnesium carbonate)、玻璃纖維、黏土、氧化鋁及其他金屬氧化物及碳酸鹽、金屬氫氧化物、鉻、磷、三氧化銻、二氧化矽、聚矽氧及其摻合物。該等填充劑可包括業內已知之任何其他填充劑及多孔填充劑及支撐物。

【0070】再其他添加劑可併入聚烯烴基板中，例如諸如抗靜電劑(anti-static agents, antistats)、抗劃痕劑、滑動劑、聚合物加工助劑等之添加劑(參見Plastic Additives Handbook；第6版)。包括脂肪酸之金屬鹽，例如硬脂酸鈣、硬脂酸鎂、硬脂酸鋅或硬脂酸鋁。其他添加劑亦包括硫醚添加劑，例如硫代二丙酸二月桂基酯或硫代二丙酸二硬脂醯基酯。

【0071】其他添加劑亦包括苯并呋喃酮穩定劑，例如揭示於美國專利第4,325,863號、第4,338,244號、第5,175,312號、第5,216,052號、第5,252,643號、第5,369,159號、第5,356,966號、第5,367,008號、第5,428,177號或第5,428,162號或美國專利申請公開案第2012/0238677號中之彼等，包括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-硬脂醯基氧基乙氧基)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-特戊醯基氧基苯基)-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-乙醯基-5-異辛基苯基)-5-異辛基苯并呋喃-2-酮及3-(2,3-二甲基苯基)-5,7-二-第三丁基-苯并呋喃-2-酮。其他添加劑亦包括增容劑或分散助劑，例如馬來酸酐接枝之PE或PP、聚(乙烯-共-乙酸乙烯酯)、聚(乙烯-丙烯酸)等。基於物品之總重量，其他添加劑可以約0.05 wt%、約0.1 wt%、0.2 wt%、約0.5 wt%、約0.7 wt%或約1.0 wt%中之任一者至約1.5 wt%、約2.0 wt%、約2.5 wt%、約3.0 wt%、約3.5 wt%、約4.0 wt%、約4.5 wt%或約5.0 wt%中之任一者存在。

【0072】 旋轉成型(rotomolding, rotational molding)係用於生產相當大之塑膠中空物品，其可經玻璃纖維強化。製程包括用塑膠材料填充模具之一半。然後模具與另一半閉合並在烘箱中加熱並旋轉，使得在繞不同軸線旋轉的同時，熔融塑膠鋪展至模具之壁。冷卻後，獲得中空物品。以此方式，可自HD聚乙烯生產(例如)儲槽。在一些實施例中，製程需要將聚烯烴混合物加熱至以下範圍內之溫度：約170°C、約190°C、約210°C、約215°C、約220°C、約230°C、約240°C、約260°C或約280°C中之任一者至約300°C、約340°C至約370°C或約400°C中之任一者或更高。該等溫度代表烘箱中之峰值內部空氣溫度(PIAT)。

【0073】 在一些實施例中，本發明中空物品之125密耳厚、5英吋×5英吋測試樣品可展現 ≥ 21 ft/lb (英尺/磅)、 ≥ 23 ft/lb、 ≥ 25 ft/lb、 ≥ 27 ft/lb、 ≥ 29 ft/lb、 ≥ 31 ft/lb、 ≥ 33 ft/lb、 ≥ 35 ft/lb、 ≥ 37 ft/lb、 ≥ 39 ft/lb、 ≥ 40 ft/lb、 ≥ 41 ft/lb、 ≥ 42 ft/lb或 ≥ 43 ft/lb之衝擊強度。

【0074】 在某些實施例中，本發明中空物品之125密耳厚、5英吋×5英吋測試樣品可展現 $\geq 50\%$ 、 $\geq 55\%$ 、 $\geq 60\%$ 、 $\geq 65\%$ 、 $\geq 70\%$ 、 $\geq$

75%、 $\geq 80\%$ 、 $\geq 85\%$ 、 $\geq 90\%$ 、 $\geq 95\%$ 、 $\geq 96\%$ 、 $\geq 97\%$ 、 $\geq 98\%$ 或 $\geq 99\%$ 之延展性。

【0075】 在某些其他實施例中，本發明中空物品之125密耳厚、5英吋×5英吋測試樣品可展現 ≤ 0.0 、 ≤ -0.5 、 ≤ -0.7 、 ≤ -1.0 、 ≤ -1.2 、 ≤ -1.4 、 ≤ -1.6 、 ≤ -1.8 、 ≤ -2.0 、 ≤ -2.2 、 ≤ -2.4 、 ≤ -2.6 、 ≤ -2.7 、 ≤ -2.8 或 ≤ -2.9 之黃度指數(YI)。

【0076】 在一些實施例中，本發明中空物品之125密耳厚、5英吋×5英吋測試樣品可展現 ≤ -3.0 、 ≤ -3.3 、 ≤ -3.5 、 ≤ -3.7 、 ≤ -3.9 、 ≤ -4.0 、 ≤ -4.1 、 ≤ -4.2 、 ≤ -4.3 、 ≤ -4.4 或 ≤ -4.5 之黃度指數(YI)。

【0077】 在某些實施例中，本發明中空物品之125密耳厚、5英吋×5英吋測試樣品可展現 ≥ 40 ft/lb之衝擊強度、 $\geq 90\%$ 之延展性及 ≤ 0.0 或 ≤ -1.0 或 ≤ -1.5 或 ≤ -2.0 之YI。

【0078】 機械性質可根據旋轉成型協會(Association of Rotational Molders, ARM)之衝擊測試來測定。以上關於衝擊強度、延展性及色彩之實施例可在旋轉成型中空物品之測試樣品上測定，其中峰值內部空氣溫度為約380°F、約400°F或約420°F。

【0079】 將膦酸酯、N-烷氧基位阻胺、氰脲酸三聚氰胺(本發明添加劑)及可選其他添加劑併入聚烯烴基板中係藉由已知方法實施，例如在成型之前或之後或亦藉由將經溶解或分散之添加劑混合物施加至聚烯烴，隨後進行或不進行溶劑蒸發。本發明添加劑亦可以母料之形式添加至聚烯烴，該母料含有基於母料之總重量為例如約2.5重量%至約40重量%之濃度的添加劑。在母料之形式中，母料之聚合物不必與聚烯烴基板相同。

【0080】 成型係利用已知混合機(例如混合器、捏合機或擠出機)實

施。本發明添加劑及可選其他添加劑可預先混合或個別添加。本發明添加劑及可選其他添加劑亦可在聚合之前或期間或在交聯之前添加。本發明添加劑及可選其他添加劑可併入聚合物中，以製得呈純淨形式或囊封於蠟、油或聚合物中之阻燃劑。

【0081】 本發明添加劑及可選其他添加劑亦可噴射於聚烯烴基板上。其能夠稀釋其他添加劑或其熔融物，以使得其亦可與該等添加劑一起噴射於聚烯烴上。在聚合觸媒失活期間藉由噴射添加可係有利的，可使用例如用於失活之蒸汽實施噴射。

【0082】 在一些實施例中，本發明製程包括按重量量測原料，然後將成分乾摻和。在某些實施例中，本發明添加劑及可選其他添加劑藉由在擠出機中熔融摻和併入熱塑性聚烯烴基板中。本發明添加劑及可選添加劑可一起或單獨添加。在一些實施例中，術語「併入聚烯烴中」意指熔融摻和，亦即使混合物在升高溫度下經受熔融條件。

【0083】 可以恆定進給速率將混合物進給至熔融混合裝置(例如擠出機)，以將材料擠出成期望形式，例如球粒。球粒係「全調配聚烯烴基板」。在旋轉成型之前，可將球粒研磨成小的通常均勻粒徑，例如約150微米至約500微米之平均粒徑。

【0084】 將全調配聚烯烴粒子填充於模具之一半中，然後模具與另一半閉合。模具通常由鋁或鋼製成。將閉合模具加熱並繞不同的軸線旋轉，其中熔融聚合物塗佈模具之內部，一個稱為「燒結」之製程。然後使模具冷卻並移除所成型物品。

【0085】 除儲槽外，可利用旋轉成型製程製造許多其他物品，例如小輕艇、玩具、垃圾桶、設備外殼等。在許多情形中，旋轉成型物品可具

有相對較大平均壁厚度。在一些實施例中，本發明旋轉成型物品具有 $\geq$ 約1.50 mm、 $\geq$ 約1.75 mm、 $\geq$ 約2.00 mm、 $\geq$ 約2.25 mm、 $\geq$ 約2.50 mm、 $\geq$ 約2.75 mm、 $\geq$ 約3.00 mm、 $\geq$ 約3.25 mm、 $\geq$ 約3.50 mm、 $\geq$ 約3.75 mm、 $\geq$ 約4.00 mm、 $\geq$ 約4.25 mm、 $\geq$ 約4.50 mm或 $\geq$ 約4.75 mm之平均壁厚度。在一些實施例中，旋轉成型物品具有約1.50 mm、約1.75 mm、約2.00 mm、約2.25 mm、約2.50 mm、約2.75 mm或約3.00 mm中之任一者至約3.25 mm、約3.50 mm、約3.75 mm、約4.00 mm、約4.25 mm、約4.50 mm、約4.75 mm、約5.00 mm、約5.25 mm、約5.50 mm、約5.75 mm或約6.00 mm中之任一者之平均壁厚度。

【0086】 本文之冠詞「a」及「an」係指一個或多於一個(例如至少一個)語法對象。本文引用之任何範圍均係包容性的。通篇所用之術語「約」用於闡述及說明小波動。例如，「約」可意指數值可由 $\pm 5\%$ 、 $\pm 4\%$ 、 $\pm 3\%$ 、 $\pm 2\%$ 、 $\pm 1\%$ 、 $\pm 0.5\%$ 、 $\pm 0.4\%$ 、 $\pm 0.3\%$ 、 $\pm 0.2\%$ 、 $\pm 0.1\%$ 或 $\pm 0.05\%$ 修飾。無論是否明確指示，所有數值均由術語「約」修飾。由術語「約」修飾之數值包括特定鑑別之值。舉例而言，「約5.0」包括5.0。

【0087】 本文所討論之美國專利、美國專利申請案及公開之美國專利申請案以引用的方式併入。

【0088】 除非另外指出，否則所有份數及百分比均以重量計。若無另外指示，重量%(wt%)係基於無任何揮發物之整個組合物。

【0089】

實例1

將添加劑與低密度聚乙烯(LDPE, 0.935 g/cm³)乾摻和以提供調配

物。添加劑含量係基於聚乙烯之重量以重量計之ppm (百萬分率)報告。將乾摻合物熔融擠出成球粒，將其研磨至35目並放置於實驗室規模FST M20「蛤殼式(clamshell)」鋁模中。使模具在燃氣烘箱中雙軸線旋轉。藉由鼓風機使熱空氣在腔室中循環，同時使溫度升高以提供400°F或420°F之峰值內部空氣溫度(PIAT)。將溫度維持20分鐘。將烘箱打開並在仍旋轉的同時經24分鐘冷卻。將模具打開並移除中空物品。

【0090】 對照調配物不含添加劑。調配物1-4中之每一者含有400 ppm異氰脲酸參(3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基)酯(酚類抗氧化劑)、600 ppm N,N-二(C₁₆-C₁₈烷基)羥基胺(羥基胺穩定劑)、1200 ppm亞磷酸參(2,4-二-第三丁基苄基)酯(有機磷穩定劑)、1200 ppm 4,4'-六亞甲基雙(胺基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶)與2,4-二氯-6-[(2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)丁基胺基]-s-三嗪之經2-氯-4,6-雙(二丁基胺基)-s-三嗪封端之寡聚縮合物(位阻胺光穩定劑)、400 ppm N'-(2-乙氧基苄基)-N-(2-乙基苄基)草醯胺(草醯胺紫外光吸收劑)、400 ppm菱水鎂鋁石(酸清除劑)及200 ppm硬脂酸鋅(酸清除劑)。調配物2-4另外含有500 ppm如下所列示之硫醚添加劑。Thio1係硫代二丙酸二硬脂醯基酯。Thio2係新戊四醇四(β-月桂基硫代丙酸酯)。Thio3係二硬脂醯基二硫醚。添加劑之重量係基於聚乙烯之重量以ppm (百萬分率)計。

調配物	Thio1	Thio2	Thio3
對照	----	----	----
1	----	----	----
2	500	----	----
3	----	500	----
4	----	----	500

【0091】 根據旋轉成型協會(ARM)之衝擊測試，測試樣品係125密

耳厚(3.175 mm)。測試樣品之衝擊強度、延展性及色彩構成。衝擊強度係以英尺/磅(ft/lb)報告。延展性係以百分比(%)報告。色彩係報告為YI。利用400°F及420°F之峰值內部空氣溫度製備之中空物品樣品的結果係如下。

PIAT = 400°F			
調配物	衝擊強度	延展性	色彩(YI)
對照	7.8	0	-1.5
1	39.3	94	-1.0
2	43.4	100	-4.5
3	36.1	83	-4.5
4	38.7	94	-4.6

PIAT = 420°F			
調配物	衝擊強度	延展性	色彩(YI)
對照	7.8	0	-2.0
1	20.6	56	0.5
2	43.4	100	-2.0
3	29.2	72	-2.9
4	21.8	50	-2.4

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種經穩定以抗熱、光及氧之有害效應的塑膠物品，其包括包含至少一種聚烯烴之基板及併入該基板中之添加劑，該添加劑包含

- i) 位阻胺光穩定劑，
- ii) 紫外光吸收劑，及
- iii) 硫醚添加劑，

其中該塑膠物品中含有中空部分，

其中該至少一種聚烯烴包含低密度聚乙烯，

其中基於該物品之總重量，該塑膠物品包含約50 wt%至約95 wt%之至少一種聚烯烴，

其中該紫外光吸收劑對該硫醚添加劑之重量/重量比係約3/1至約1/3，及

其中該位阻胺光穩定劑對該硫醚添加劑之重量/重量比係約1/1至約7/1。

【第2項】

如請求項1之塑膠物品，其中該位阻胺光穩定劑係選自由以下組成之群：

- (1) 1-環己基氧基-2,2,6,6-四甲基-4-十八烷基胺基六氫吡啶，
- (3) 癸二酸雙(1-乙醯氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯，
- (5) 癸二酸雙(1-環己基氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯，
- (6) 癸二酸雙(1-辛基氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯；
- (7) 癸二酸雙(1-醯基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯，

- (9) 2,4-雙[(1-環己基氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)丁基胺基]-6-(2-羥基乙基胺基)-s-三嗪，
- (10) 己二酸雙(1-環己基氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯，
- (11) 2,4-雙[(1-環己基氧基-2,2,6,6-六氫吡啶-4-基)丁基胺基]-6-氯-s-三嗪，
- (12) 1-(2-羥基-2-甲基丙氧基)-4-羥基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶，
- (13) 1-(2-羥基-2-甲基丙氧基)-4-側氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶，
- (14) 1-(2-羥基-2-甲基丙氧基)-4-十八烷醯基氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶，
- (15) 癸二酸雙(1-(2-羥基-2-甲基丙氧基)-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯，
- (16) 己二酸雙(1-(2-羥基-2-甲基丙氧基)-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯，
- (17) 2,4-雙{N-[1-(2-羥基-2-甲基丙氧基)-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基]-N-丁基胺基}-6-(2-羥基乙基胺基)-s-三嗪，
- (19) 對-甲氧基亞苳基丙二酸二-(1,2,2,6,6-五甲基六氫吡啶-4-基)酯，
- (20) 十八烷酸2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基酯，
- (21) 琥珀酸雙(1-辛基氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶基)酯，
- (22) 1,2,2,6,6-五甲基-4-胺基六氫吡啶，
- (23) 2-十一烷基-7,7,9,9-四甲基-1-氧雜-3,8-二氮雜-4-側氧基-螺[4,5]癸烷，
- (25) 氮基三乙酸參(2-羥基-3-(胺基-(2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基))

丙基)酯，

(27) 1,2,3,4-丁烷-四甲酸肆(1,2,2,6,6-五甲基-4-六氫吡啶基)酯，

(29) 3-正辛基-7,7,9,9-四甲基-1,3,8-三氮雜螺[4.5]癸-2,4-二酮，

(30) 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，

(31) 3-十二烷基-1-(2,2,6,6-四甲基-4-六氫吡啶基)吡咯啉-2,5-二酮，

(32) 3-十二烷基-1-(1,2,2,6,6-五甲基-4-六氫吡啶基)吡咯啉-2,5-二酮，

(33) N,N'-雙-甲醯基-N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基-4-六氫吡啶基)己二胺，

(33a) 碳酸雙(1-十一烷基氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)酯，

(34) 2,4-雙[(1-環己基氧基-2,2,6,6-六氫吡啶-4-基)丁基胺基]-6-氯-s-三嗪與N,N'-雙(3-胺基丙基)乙二胺之反應產物，

(37) N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基-4-六氫吡啶基)-己二胺與4-環己基胺基-2,6-二氯-1,3,5-三嗪之縮合物，

(38) N,N'-雙-(2,2,6,6-四甲基-4-六氫吡啶基)己二胺與4-嗎啉基-2,6-二氯-1,3,5-三嗪之縮合物，

(39) N,N'-雙-(1,2,2,6,6-五甲基-4-六氫吡啶基)己二胺與4-嗎啉基-2,6-二氯-1,3,5-三嗪之縮合物，

(40) 2-氯-4,6-雙(4-正丁基胺基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶基)-1,3,5-三嗪與1,2-雙(3-胺基丙基胺基)乙烷之縮合物，

(41) 2-氯-4,6-二-(4-正丁基胺基-1,2,2,6,6-五甲基六氫吡啶基)-

1,3,5-三嗪與1,2-雙-(3-胺基丙基胺基)乙烷之縮合物，

(42) 7,7,9,9-四甲基-2-環十一烷基-1-氧雜-3,8-二氮雜-4-側氧基螺[4,5]癸烷與環氧氯丙烷之反應產物，

(43) 聚[甲基,(3-氧基-(2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)丙基)]矽氧烷，CAS#182635-99-0，

(44) 馬來酸酐-C₁₈-C₂₂- α -烯烴-共聚物與2,2,6,6-四甲基-4-胺基六氫吡啶之反應產物，

(45) 4,4'-六亞甲基雙(胺基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶)與2,4-二氯-6-[(2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)丁基胺基]-s-三嗪之經2-氯-4,6-雙(二丁基胺基)-s-三嗪封端之寡聚縮合物，

(46) 4,4'-六亞甲基雙(胺基-1,2,2,6,6-五甲基六氫吡啶)與2,4-二氯-6-[(1,2,2,6,6-五甲基六氫吡啶-4-基)丁基胺基]-s-三嗪之經2-氯-4,6-雙(二丁基胺基)-s-三嗪封端之寡聚縮合物，

(47) 4,4'-六亞甲基雙(胺基-1-丙氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶)與2,4-二氯-6-[(1-丙氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)丁基胺基]-s-三嗪之經2-氯-4,6-雙(二丁基胺基)-s-三嗪封端之寡聚縮合物，

(48) 4,4'-六亞甲基雙(胺基-1-醯氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶)與2,4-二氯-6-[(1-醯氧基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)丁基胺基]-s-三嗪之經2-氯-4,6-雙(二丁基胺基)-s-三嗪封端之寡聚縮合物，及

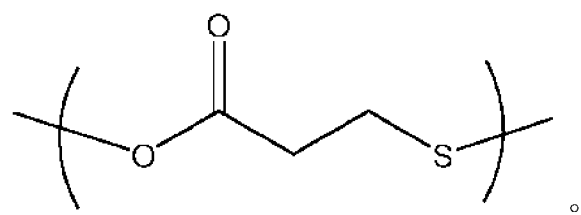
(49) 藉由(a)與(b)反應獲得之產物，其中(a)係藉由1,2-雙(3-胺基丙基胺基)乙烷與氰尿醯氯反應獲得之產物，且(b)係(2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)丁基胺。

【第3項】

如請求項1之塑膠物品，其中該紫外光吸收劑係選自由以下組成之群：草醯胺、羥基苯基苯并三唑、參-芳基-s-三嗪、羥基苯甲酸酯、2-羥基二苯甲酮及氰基丙烯酸酯紫外光吸收劑。

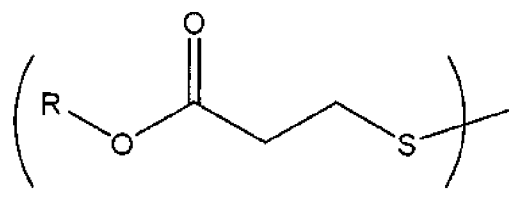
【第4項】

如請求項1之塑膠物品，其中該硫醚添加劑包含含有一或多個下式之部分的含硫醇化合物

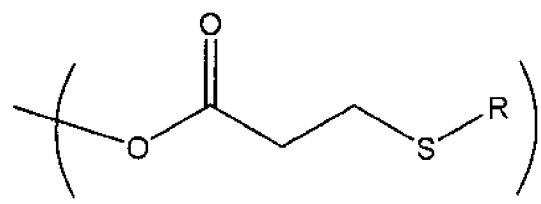


【第5項】

如請求項1之塑膠物品，其中該硫醚添加劑包含含有一或多個下式之部分的含硫醇化合物



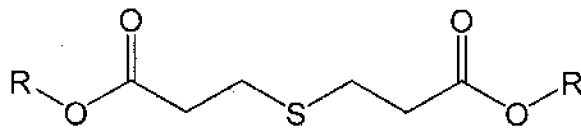
或



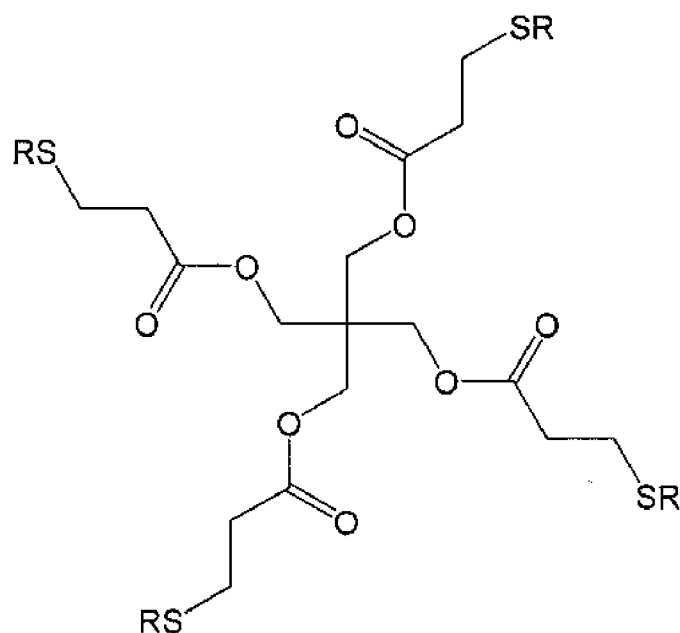
其中R係烴基。

【第6項】

如請求項1之塑膠物品，其中該硫醚添加劑具有式



或



其中各R獨立地係烷基。

【第7項】

如請求項1之塑膠物品，其中該硫醚添加劑包含式R-S-S-R之含二硫醚化合物，其中各R獨立地係烷基。

【第8項】

如請求項1之塑膠物品，其中該基板包含聚乙烯。

【第9項】

如請求項1之塑膠物品，其中基於該物品之總重量，該物品包含以重量計約50 ppm至約2000 ppm之該位阻胺光穩定劑。

【第10項】

如請求項1之塑膠物品，其中基於該物品之總重量，該物品包含以重量計約50 ppm至約2000 ppm之該紫外光吸收劑。

【第11項】

如請求項1之塑膠物品，其中基於該物品之總重量，該物品包含以重量計約50 ppm至約2000 ppm之該硫醚添加劑。

【第12項】

如請求項1之塑膠物品，其中該物品進一步包含一或多種選自由以下組成之群之添加劑：酚類抗氧化劑、羥基胺穩定劑、有機磷穩定劑及酸清除劑。

【第13項】

如請求項1之塑膠物品，其中基於該物品之總重量，該物品包含約0.1 wt%至約50 wt%之一或多種填充劑。

【第14項】

如請求項1之塑膠物品，其中該物品具有約1.50 mm至約6.00 mm之平均壁厚度。

【第15項】

如請求項1之塑膠物品，其中該物品之125密耳厚、5英吋×5英吋測試樣品展現 ≥ 21 ft/lb之衝擊強度。

【第16項】

如請求項1之塑膠物品，其中該物品之125密耳厚、5英吋×5英吋測試樣品展現 $\geq 50\%$ 之延展性。

【第17項】

如請求項1之塑膠物品，其中該物品之125密耳厚、5英吋×5英吋測試樣品展現 ≤ -2.0 之黃度指數(YI)。

【第18項】

如請求項1之塑膠物品，其中該低密度聚乙烯具有約0.935 g/cm³之密度。

【第19項】

如請求項1之塑膠物品，其中該基板進一步包含聚苯乙烯、聚醯胺、聚酯、聚碳酸酯、環氧樹脂、聚胺基甲酸酯、其共聚物、其混合物或其組合。

【第20項】

如請求項1之塑膠物品，其中該塑膠物品包含基於該塑膠物品之總重量，約1 wt%至約15 wt%之用量的聚苯乙烯、聚醯胺、聚酯、聚碳酸酯、環氧樹脂、聚胺基甲酸酯、其共聚物、其混合物或其組合。

【第21項】

一種生產如請求項1至20中任一項之塑膠物品之方法，該方法包含將包含i) 位阻胺光穩定劑、ii) 紫外光吸收劑及iii) 硫醚添加劑之添加劑併入聚烯烴基板中，以提供全調配聚烯烴混合物，

將該混合物添加至模具，將該模具加熱至高於280°C之溫度，使該模具繞至少2個軸線旋轉，其中熔融聚烯烴混合物塗佈該模具之內部，使該模具冷卻同時仍旋轉，打開該模具並移除該所形成之物品。

【第22項】

一種經穩定化抗熱、光及氧之有害效應的塑膠物品，其包括包含至少一種聚烯烴之基板及併入該基板中之添加劑，該聚烯烴包含低密度聚乙烯，該添加劑包含：

i) 位阻胺光穩定劑，其中該位阻胺光穩定劑係為以下之二元組合：

(20) 十八烷酸2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基酯，與

(45) 4,4'-六亞甲基雙(胺基-2,2,6,6-四甲基六氫吡啶)與2,4-二氯-6-[(2,2,6,6-四甲基六氫吡啶-4-基)丁基胺基]-s-三嗪之經2-氯-4,6-雙(二丁基胺基)-s-三嗪封端之寡聚縮合物；

ii) 紫外光吸收劑；及

iii) 硫醚添加劑，

其中該塑膠物品中含有中空部分，

其中基於該物品之總重量，該塑膠物品包含約50 wt%至約95 wt%之至少一種聚烯烴，

其中該紫外光吸收劑對該硫醚添加劑之重量/重量比係約3/1至約1/3，及

其中該位阻胺光穩定劑對該硫醚添加劑之重量/重量比係約1/1至約7/1。

【第23項】

如請求項22之塑膠物品，其中該低密度聚乙烯具有約0.935 g/cm³之密度。

【第24項】

如請求項22之塑膠物品，其中該基板進一步包含聚苯乙烯、聚醯胺、聚酯、聚碳酸酯、環氧樹脂、聚胺基甲酸酯、其共聚物、其混合物或其組合。

【第25項】

如請求項22之塑膠物品，其中該塑膠物品包含基於該塑膠物品之總重量，約1 wt%至約15 wt%之用量的聚苯乙烯、聚醯胺、聚酯、聚碳酸酯、環氧樹脂、聚胺基甲酸酯、其共聚物、其混合物或其組合。