

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

C08L 27/06

C09K 3/16



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96110145.8

[43]公开日 1997 年 1 月 22 日

[11] 公开号 CN 1140730A

[22]申请日 96.6.27

[30]优先权

[32]95.6.28 [33]CH[31]1900/95

[71]申请人 希巴-盖吉股份公司

地址 瑞士巴塞尔

[72]发明人 B·希尔蒂 E·米德尔 J·法伊弗
R·德鲁斯

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标
事务所
代理人 任宗华

权利要求书 4 页 说明书 61 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 含有抗静电剂的含卤聚合物

[57]摘要

聚氧亚烷基化合物和无机盐用于降低含卤聚合物产生静电电荷的倾向，同时达到良好的稳定性。

权 利 要 求 书

1. 一种含有以下组分的组合物

(a) 含卤聚合物,

(b) 下式的聚氧亚烷基

$$R_1 - O - [CH(R_3) - CH_2 - O]_n - [CH_2 - [CH(OH)]_p - CH_2 - O]_q - [C(O)]_r - R_2 \quad (I)$$
, 式中 R_1 为 H、 $C_1 - C_{24}$ 烷基、 $C_2 - C_{24}$ 链烯基、 $CH_2 = CH - C(O)$ 或 $CH_2 = CCH_3 - C(O)$, R_2 为 $C_1 - C_{24}$ 烷基、 $C_2 - C_{24}$ 链烯基、 $CH_2 - COOH$ 或 $N(C_1 - C_8 \text{ 烷基})_3\text{Hal}$, R_3 为 H 或 CH_3 , Hal 为 Cl、Br 或 I, n 为 ≥ 2 , p 为 $1 - 6$, q 和 r 各自独立为 0 或 1; 以及

(c) 式 $\{M_a^{z+}A_b^{(az/b)-}\}$ 的无机盐, 式中 M 为 Z 价的碱金属阳离子、碱土金属阳离子或锌阳离子, a 和 b 各自独立为 $1 - 6$, A 为无机质子酸的阴离子或硫的有机含氧酸的阴离子; 其中组合物不含高氯酸铵。

2. 根据权利要求 1 的组合物, 其中组分 (a) 为软质 PVC。

3. 根据权利要求 1 的组合物, 其中组分 (b) 为聚乙二醇月桂酯。

4. 根据权利要求 1 的组合物, 其中无机盐 (c) 为 $NaClO_4$ 或 KPF_6 。

5. 根据权利要求 1 的组合物, 其中还含有无机的或有机的含 Zn、Ba、Pb、Cd、Al、Ca、Mg 或稀土金属化合物或至少

这些中两种化合物的混合物。

6. 根据权利要求 1 的组合物，其中还含有含锡化合物。

7. 根据权利要求 1 的组合物，其中还含有苯酚类抗氧化剂，特别是 0.1 - 5.0 份/100 份聚合物。

8. 根据权利要求 1 的组合物，其中还含有 1, 3 - 二酮和/或其 Ba、Mg、Ca、Al 或 Zn 盐，或者 1, 3 - 酮酯。

9. 根据权利要求 1 的组合物，其中还含有环氧化物。

10. 根据权利要求 1 的组合物，其中还含有单体的、低聚的或聚合的二氢吡啶。

11. 根据权利要求 1 的组合物，其中还含有亚磷酸盐、多元醇、水滑石、沸石、片钠铝石、麦羟硅钠石、水羟硅钠石、水硅钠石。

12. 根据权利要求 1 的组合物，其中还含有无机的或有机的含 Zn、Ba、Cd、Al、Ca、Mg 或稀土金属化合物或其至少两种化合物的混合物，1, 3 - 二酮和/或其 Ba、Mg、Ca、Al 或 Zn 盐，或 1, 3 - 酮酯以及单体的、低聚的或聚合的二氢吡啶。

13. 根据权利要求 1 的组合物，其中还含有无机的或有机的含 Zn、Ba、Cd、Al、Ca、Mg 或稀土金属化合物或其至少两种化合物的混合物，1, 3 - 二酮和/或其 Ba、Mg、Ca、Al 或 Zn 盐，或 1, 3 - 酮酯，单体的、低聚的或聚合的二氢吡啶和含锡化合物。

14. 根据权利要求 1 的组合物，其中还含有无机的或有机的含 Zn、Ba、Cd、Al、Ca、Mg 或稀土金属化合物或其至少两种化合物的混合物，1, 3 - 二酮和/或其 Ba、Mg、Ca、Al 或 Zn 盐，或 1, 3 - 酮酯和多元醇，水滑石、沸石、片钠铝石，麦

羟硅钠石，水羟硅钠石或水硅钠石。

15.一种含有以下组分的添加剂混合物下式的聚氧亚烷基

$$R_1 - O - [CH(R_3) - CH_2 - O]_n - [CH_2 - [CH(OH)]_p - CH_2 - O]_q - [C(O)]_r - R_2 \quad (I)$$
，式中 R_1 为 H、 $C_1 - C_{24}$ 烷基、 $C_2 - C_{24}$ 链烯基、 $CH_2 = CH - C(O)$ 或 $CH_2 = CCH_3 - C(O)$ ， R_2 为 $C_1 - C_{24}$ 烷基、 $C_2 - C_{24}$ 链烯基、 $CH_2 - COOH$ 或 $N(C_1 - C_8 \text{ 烷基})_3 Hal$ ， R_3 为 H 或 CH_3 ， Hal 为 Cl、Br 或 I， n 为 ≥ 2 ， p 为 1 - 6， q 和 r 各自独立为 0 或 1；

以及式 $\{M_a^{z+} A_b^{(az/b)-}\}$ 的无机盐，式中 M 为 Z 价的碱金属阳离子、碱土金属阳离子或铕阳离子， a 和 b 各自独立为 1 - 6， A 为无机质子酸的阴离子或硫的有机含氧酸的阴离子；

其中混合物不含高氯酸铵。

16.含有以下组分的添加剂混合物作为提高含卤聚合物的抗静电性能的应用，

下式的聚氧亚烷基

$$R_1 - O - [CH(R_3) - CH_2 - O]_n - [CH_2 - [CH(OH)]_p - CH_2 - O]_q - [C(O)]_r - R_2 \quad (I)$$
，式中 R_1 为 H、 $C_1 - C_{24}$ 烷基、 $C_2 - C_{24}$ 链烯基、 $CH_2 = CH - C(O)$ 或 $CH_2 = CCH_3 - C(O)$ ， R_2 为 $C_1 - C_{24}$ 烷基、 $C_2 - C_{24}$ 链烯基、 $CH_2 - COOH$ 或 $N(C_1 - C_8 \text{ 烷基})_3 Hal$ ， R_3 为 H 或 CH_3 ， Hal 为 Cl、Br 或 I， n 为 ≥ 2 ， p 为 1 - 6， q 和 r 各自独立为 0 或 1；以及

式 $\{M_a^{z+} A_b^{(az/b)-}\}$ 的无机盐，式中 M 为 Z 价的碱金属阳离子、碱土

金属阳离子或铕阳离子，a 和 b 各自独立为 1 - 6，A 为无机质子酸的阴离子或硫的有机含氧酸的阴离子；

其中混合物不会高氯酸铵。

17. 一种制备抗静电的含卤聚合物的方法，其中将添加剂混合物以这样的形式或各个组分的形式，如果需要还有另外的添加剂，与含卤聚合物用如压延机、混炼机、配混机、挤塑机等设备进行混合，

添加剂混合物含有下式的聚氧亚烷基

$$R_1 - O - [CH(R_3) - CH_2 - O]_n - [CH_2 - [CH(OH)]_p - CH_2 - O]_q - [C(O)]_r - R_2 \quad (I)$$
，式中 R_1 为 H、 $C_1 - C_{24}$ 烷基、 $C_2 - C_{24}$ 链烯基、 $CH_2 = CH - C(O)$ 或 $CH_2 = CCH_3 - C(O)$ ， R_2 为 $C_1 - C_{24}$ 烷基、 $C_2 - C_{24}$ 链烯基、 $CH_2 - COOH$ 或 $N(C_1 - C_8 \text{ 烷基})_3 Hal$ ， R_3 为 H 或 CH_3 ，Hal 为 Cl、Br 或 I，n 为 ≥ 2 ，p 为 1 - 6，q 和 r 各自独立为 0 或 1；

以及式 $\{M_a^{z+} A_b^{(az/b)-}\}$ 的无机盐，式中 M 为 Z 价的碱金属阳离子、碱土金属阳离子或铕阳离子，a 和 b 各自独立为 1 - 6，A 为无机质子酸的阴离子或硫的有机含氧酸的阴离子；

其中混合物不含高氯酸铵。

说明书

含有抗静电剂的含卤聚合物

本发明涉及含有抗静电剂的含卤聚合物特别是聚氯乙烯 (PVC)，涉及含聚氧亚烷和无机盐的添加剂混合物以及涉及制备抗静电的含卤聚合物的方法。

许多聚合物因此也是含卤聚合物的缺点是它们易于带静电；一旦有电荷存在，由于聚合物的导电性差，这些电荷不能足够迅速地消除。但是，除了审美原因外，安全方面的原因也要求迅速消除电荷。可提及的问题和危险性的例子如下：聚合物表面粘上污物；人体与聚合物接触而带电；由于薄膜粘在一起造成损坏；聚合物粉末结块以及由于强放电产生火花接着引燃灰尘或溶剂/空气混合物，它可再次引起猛烈爆炸。

静电电荷常常用提高表面导电性的物质来抵销。但是，这些物质有这样一个缺点：在低的大气湿度下它实际上不起作用，这就是为什么研究能提高体积导电性物质的原因。但是，已知提高体积导电性的物质如炭黑或金属粉对聚合物的机械性能有不良影响，并且不能用于透明的聚合物。另外，对添加剂在生态上是可接受的这一要求不断增长。

有关抗静电添加剂以及带静电的机理的进一步信息如在以下文献给出：“Plastics Additives Handbook”, edited by Gächter and H.M. Müller, Hanser Verlag, 3rd Edition, 1990, pages 749 -

775。

对同时有高的热稳定性的抗静电添加剂体系仍有需要。特别是，需要甚至在低的大气湿度下仍有效的，在生态上可接受的添加剂体系，从而尤其提高聚合物的体积导电性。

现已发现，某些聚氧亚烷与选择的无机盐组合可为含卤聚合物提供了极好的抗静电作用和良好的热稳定性。

因此，本发明涉及含有以下组分的组合物

(a) 含卤聚合物；(b) 下式的聚氧亚烷基

$$R_1 - O [CH(R_3) - CH_2 - O]_n - [CH_2 - [CH(OH)]_p - CH_2 - O]_q - [C(O)]_r - R_2 \quad (I)$$
，式中 R_1 为氢、 $C_1 - C_{24}$ 烷基、 $C_2 - C_{24}$ 链烯基、 $CH_2 = CH - C(O)$ 或 $CH_2 = CCH_3 - C(O)$ ， R_2 为 $C_1 - C_{24}$ 烷基、 $C_2 - C_{24}$ 链烯基、 $CH_2 - COOH$ 或 $N(C_1 - C_8 \text{ 烷基})_3 Hal$ ， R_3 为 H 或 CH_3 ， Hal 为 Cl、Br 或 I， n 为 ≥ 2 ， p 为 1 - 6， q 和 r 各自独立为 0 或 1；以及

(c) 式 $\{M^{Z+}_a A^{(az/b)-}_b\}$ 的无机盐，式中 M 为 Z 价碱金属阳离子、碱土金属阳离子或铕阳离子， a 和 b 各自独立为 1 - 6， A 为无机质子酸或硫的有机含氧酸的阴离子；

其中组合物不含高氯酸铵。

含卤聚合物优选为含氯聚合物，如氯乙烯的聚合物；在其结构中含氯乙烯单元的乙烯基树脂，如氯乙烯和脂族酸的乙烯基酯特别是醋酸乙烯酯的共聚物，氯乙烯与丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯以及与丙烯腈的共聚物，氯乙烯与二烯化合物和不饱和二元羧酸或其酸酐的共聚物，如氯乙烯与马来酸二乙酯，富马酸二乙酯或

马来酸酐的共聚物，氯乙烯的后氯化聚合物和共聚物，氯乙烯和偏氯乙烯与不饱和醛、酮等（如丙烯醛、丁烯醛、甲基乙烯基酮、甲基乙烯基醚、异丁基乙烯基醚等）的共聚物；偏氯乙烯聚合物和它与氯乙烯和其他可聚合化合物的共聚物；氯乙酸乙烯酯和二氯二乙烯基醚的聚合物；醋酸乙烯酯的氯化聚合物，丙烯酸氯化聚合酯和 α -取代的丙烯酸的氯化聚合酯；氯化苯乙烯（如二氯苯乙烯）的聚合物；氯化橡胶；氯化的乙烯聚合物；聚二氯乙烯；氯丁二烯的聚合物和后氯化聚合物以及它们与氯乙烯、氢氯化橡胶和氯化的氢氯化橡胶的共聚物；以及上述聚合物彼此的混合物或与其他可聚合的化合物的混合物。

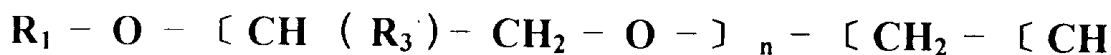
还包括 PVC 与 EVA、ABS 和 MBS 的接枝聚合物。优选的基质还包括上述的均聚物和共聚物（特别是氯乙烯均聚物）与其他热塑性和/或弹性聚合物的混合物，特别是与 ABS、MBS、NBR、SAN、EVA、CPE、MBAS、PMA、PMMA、EPDM 和聚内酯的共混料。

而且优选悬浮聚合物、本体聚合物和乳液聚合物。

特别优选的含氯聚合物是聚氯乙烯，特别是悬浮聚合物或本体聚合物。

就本发明来说，PVC 也指 PVC 与可聚合的化合物如丙烯腈、醋酸乙烯酯或 ABS 的共聚物或接枝聚合物，这些聚合物可为悬浮聚合物、本体聚合物或乳液聚合物。优选 PVC 均聚物，还有与聚丙烯酸酯的组合。

通常，按本发明可作为组分（b）的下式聚氧亚烷是已知的



$(\text{OH})]_p - \text{CH}_2 - \text{O}]_q - [\text{C}(\text{O})]_r - \text{R}_2$ (I), 式中 R_1 为 H、 $\text{C}_1 - \text{C}_{24}$ 烷基、 $\text{C}_2 - \text{C}_{24}$ 链烯基、 $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C}(\text{O})$ 或 $\text{CH}_2 = \text{CCH}_3 - \text{C}(\text{O})$, R_2 为 $\text{C}_1 - \text{C}_{24}$ 烷基、 $\text{C}_2 - \text{C}_{24}$ 链烯基、 $\text{CH}_2 - \text{COOH}$ 或 $\text{N}(\text{C}_1 - \text{C}_8 \text{ 烷基})_3\text{Hal}$, R_3 为 H 或 CH_3 , Hal 为 Cl、Br 或 I, n 为 ≥ 2 , p 为 $1 - 6$, q 和 r 各自独立为 0 或 1。

在式 (I) 的化合物中任何 $\text{C}_1 - \text{C}_{24}$ 烷基取代基可为以下基团, 如甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基、十一烷基、十二烷基、十四烷基、十六烷基、十八烷基、二十烷基、二十二烷基、二十四烷基和相应的支化异构体。

在式 (I) 化合物中的任何 $\text{C}_1 - \text{C}_{24}$ 链烯基取代基由上述烷基衍生得到, 双键优选在碳链的中部。优选的链烯基是油烯基。如果 r 为 1, 链烯基 R_2 还优选为 $\text{CH}_2 = \text{CH} -$ 或 $\text{CH}_2 = \text{CCH}_3 -$ 。

在式 (I) 的化合物中, R_1 优选为 H 或 $\text{C}_1 - \text{C}_4$ 烷基, 特别优选 H。

在式 (I) 的化合物中, R_2 优选为 $\text{C}_6 - \text{C}_{20}$ 烷基、 $\text{C}_6 - \text{C}_{20}$ 链烯基或 $\text{N}(\text{C}_1 - \text{C}_8 \text{ 烷基})_3\text{Cl}$, 特别优选 $\text{C}_6 - \text{C}_{20}$ 烷基或 $\text{C}_6 - \text{C}_{20}$ 链烯基。

在式 (I) 的化合物中, Hal 优选为 Cl。

在式 (I) 的化合物中, n 优选为 $2 - 20$, 特别优选为 $2 - 14$ 。

在式 (I) 的化合物中, p 优选为 $2 - 6$, 特别优选为 4。

在式 (I) 的化合物中, q 优选为 0 或 1, 特别优选 0, 而 r 优选为 1。

优选聚丙二醇月桂酯、聚丙二醇油烯基酯、聚丙二醇甲基二乙基氯化铵、聚乙二醇单甲基醚、聚乙二醇二甲基醚、聚乙二醇月桂酯、聚乙二醇油烯基酯、聚乙二醇油烯基醚、聚乙二醇脱水山梨醇单月桂酯、聚乙二醇硬脂基酯、聚乙二醇聚丙二醇月桂醚和聚乙二醇月桂醚羧酸。特别优选聚乙二醇油烯基醚，特别是聚乙二醇月桂酯。

特别优选这样的式 (I) 化合物，其中 R_1 为 H， R_2 为 $C_6 - C_{20}$ 烷基或 $C_6 - C_{20}$ 链烯基， R_3 为 H 或 CH_3 ， n 为 2 - 14， q 为 0， r 为 1。

按本发明可用作组分 (b) 的式 (I) 化合物的用量以含卤聚合物为 100 份重计为 0.1 - 50 份重，优选 0.1 - 30 份重，特别优选 0.1 - 20 份重。

通常，按本发明可用作组分 (c) 的式 $\{M^{Z+}_a A^{(az/b)-}_b\}$ 的无机盐是已知的，式中 M 为 Z 价的碱金属阳离子、碱土金属阳离子或铯阳离子， a 和 b 各自独立为 1 - 6，A 为无机质子酸的阴离子或硫的有机含氧酸的阴离子。

碱金属阳离子、碱土金属阳离子或铯阳离子 M 优选由金属 Li、Na、K、Cs、Ca、Mg、Sr、Ba 和 Zn 得到。特别是 M 由金属 Li、Na、K、Ca、Mg 和 Zn 得到。

A 是无机质子酸的阴离子或硫的有机含氧酸的阴离子，还包括不以游离形式存在的酸，而仅以其盐的形式存在。A 优选由无机含氧酸、无机复杂酸和硫的有机含氧酸得到。可提到的例子是如下阴离子：高氯酸根、六氟磷酸根、三氟甲磺酸根、四氟硼酸根和全氟丁磺酸根。

组分 (c) 特别优选为选自以下的无机盐: LiClO_4 、 LiCF_3SO_3 、 NaClO_4 、 NaCF_3SO_3 、 KClO_4 、 KPF_6 、 KCF_3SO_3 、 $\text{KC}_4\text{F}_9\text{SO}_3$ 、 CaClO_4 、 CaPF_6 、 CaCF_3SO_3 、 $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ 、 $\text{Mg}(\text{CF}_3\text{SO}_3)_2$ 、 ZnClO_4 、 ZnPF_6 和 CaCF_3SO_3 。

在组合物中的无机盐 (c) 特别优选为 NaClO_4 或 KPF_6 。

按本发明可用作组分 (c) 的无机盐可使用的数量按 100 份重含卤聚合物计为小于 10 份重, 优选小于 5 份重, 特别优选 0.01 - 3 份重。

在本发明的优选实施方案中, 组分 (b) 与 (c) 的重量比为 1:1 至 100:1。

含卤聚合物优选为软质的含卤聚合物。按 ASTM D883 - 93, 软质聚合物是在 23 °C、相对湿度 50 % 下其弹性模量小于 700MPa 的聚合物, 测量如按 ASTM D747、D638 或 D882 (1993) 中描述的方法进行。软质含卤聚合物通常含一种或多种增塑剂。工业上重要的增塑剂是有机增塑剂。

此外, 软质含卤聚合物由于含有增塑剂, 适合于生产软质含卤聚合物制品。这些制品例如包括电缆和金属线保护层、屋顶保护层、装饰薄膜、泡沫材料、农用保护层、office foils、汽车用膜 (包括聚氨酯泡沫衬里材料)、管子、密封型材等。

适合的有机增塑剂的例子为如下几类:

A) 邻苯二甲酸酯类

这些增塑剂的例子是邻苯二甲酸二甲酯、二乙酯、二丁酯、二己酯、二 (2 - 乙基己基) 酯、二正辛酯、二异辛酯、二异壬

酯、二异癸酯、二异十三烷基酯、二环己基酯、二甲基环己基酯、二甲基乙二醇酯、二丁基乙醇酯、苄基丁基酯和二苯基酯以及邻苯二甲酸酯的混合物，如主要由直链醇制得的邻苯二甲酸 $C_7 - C_9$ 和 $C_9 - C_{11}$ 烷基酯、 $C_6 - C_{10}$ 正烷基酯和 $C_8 - C_{10}$ 正烷基酯。优选邻苯二甲酸二丁酯、二己酯、二（2-乙基己基）酯、二正辛酯、二异辛酯、二异壬酯、二异癸酯、二异十三烷基酯和苄基丁基酯以及所述的邻苯二甲酸烷基酯的混合物。特别优选邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、二辛酯、二异壬酯和二异癸酯。常用缩写 DOP（邻苯二甲酸二辛酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯）、DINP（邻苯二甲酸二异壬酯）和 DIDP（邻苯二甲酸二异癸酯）。

B）脂族二羧酸酯类，特别是己二酸酯、壬二酸酯和癸二酸酯。

这些增塑剂的例子是己二酸二（2-乙基己基）酯、己二酸二异辛酯（混合物）、己二酸二异壬酯（混合物）、己二酸二异癸酯（混合物）、己二酸苄基丁基酯、己二酸苄基辛基酯、壬二酸二（2-乙基己基）酯、癸二酸二（2-乙基己基）酯和癸二酸二异癸酯（混合物）。优选己二酸二（2-乙基己基）酯和己二酸二异辛酯。

C）偏苯三酸酯类

例如偏苯三酸三（2-乙基己基）酯、偏苯三酸三异癸酯（混合物）、偏苯三酸三异十三烷基酯、偏苯三酸三异辛酯（混合物）和偏苯三酸三（ $C_6 - C_8$ 烷基）酯、三（ $C_6 - C_{10}$ 烷基）酯、三（ $C_7 - C_9$ 烷基）酯和三（ $C_9 - C_{11}$ 烷基）酯。最后提到的偏苯

三酸酯通过偏苯三酸与适合的烷醇混合物酯化制得。优选的偏苯三酸酯是偏苯三酸三（2-乙基己基）酯和所述的由烷醇混合物制得的偏苯三酸酯。常用的缩写是TOTM（偏苯三酸三辛酯、偏苯三酸三（2-乙基己基）酯）、TIDTM（偏苯三酸三异癸酯）和TITDTM（偏苯三酸三异十三烷基酯）。

D) 环氧增塑剂类

如1, 2-环氧化合物和环氧乙烷类；例子是环氧化聚丁二烯、环氧化大豆油、环氧化亚麻子油、环氧化鱼油、环氧化牛脂、环氧硬脂酸甲基丁酯或2-乙基己酯、异氰脲酸三环氧丙酯、环氧化蓖麻油、环氧化向日葵油、3-(2-苯氧基)-1, 2-环氧丙烷、双酚A聚缩水甘油醚、乙烯基环己烯二环氧化物、二环戊二烯二环氧化物和3, 4-环氧环己基甲基-3, 4-环氧环己烷羧酸酯。

E) 聚合物增塑剂

这类增塑剂的定义及其例子在以下文献给出：“Plastics Additives”, edited by R. Gächter and H. Müller, Hanser Verlag, 3rd edition, 1990, page 393, chapter 5. 9. 6 和 “PVC Technology”, edited by W. V. Titow, 4th Ed., Elsevier Publ., 1984, pages 165 - 170。为制备聚酯增塑剂最常用的原料是：二元羧酸，如己二酸、邻苯二甲酸、壬二酸和癸二酸；二元醇，如1, 2-丙二醇、1, 3-丁二醇、1, 4-丁二醇、1, 6-己二醇、新戊二醇和二甘醇；一元羧酸，如乙酸、己酸、辛酸、月桂酸、肉寇酸、棕榈酸、硬脂酸、壬酸和苯甲酸；一元醇，如异辛醇、2-乙基己醇、异癸醇和C₇-C₉烷醇和C₉-C₁₁烷醇混合物。特别优选的是由所

述二元羧酸和一元醇制得的聚酯增塑剂。

F) 磷酸酯类

这类酯的定义在上述手册“Plastics Additives”第5.9.5章第390页给出。这些磷酸酯类的例子是磷酸三丁酯、磷酸三(2-乙基丁基)酯、磷酸三(2-乙基己基)酯、磷酸三氯乙酯、磷酸(2-乙基己基)二苯酯、磷酸甲苯基二苯基酯、磷酸三苯酯、磷酸三甲苯酯和磷酸三(二甲苯基)酯。优选磷酸三(2-乙基己基)酯和[®]Reofos 50和95。

G) 氯化烃类(石蜡烃)

H) 烃类

I) 单酯, 如油酸丁酯、油酸苯氧乙酯、油酸四氢呋喃酯、单油酸甘油酯和烷基磺酸的酯。

J) 乙二醇酯, 如苯甲酸二甘醇酯。

G) - J) 类增塑剂的定义和例子在以下手册中给出:

“Plastics Additives”, edited by R.Gächter and M. Müller, Hanser Verlag, 1990, page 284, chapter 5.9.14.2 (G类) 和 chapter 5.9.14.1 (H类)。

“PVC Technology”, edited by W.V. Totow, 4th Ed., Elsevier Publishers, 1984, pages 171 - 173, chapter 6.10.2 (G类), page 174, chapter 6.10.5 (H类), page 173, chapter 6.10.3 (I类) 和 pages 173 - 174, chapter 6.10.4 (J类)。

特别优选 A - G 增塑剂, 特别是 A - F 类, 特别是这些类中优选提到的那些增塑剂。

通常, 使用 5 - 120 份重, 特别是 10 - 100 份重 A)、B)、

C) 和 E) 类增塑剂, 0.5 - 30 份重, 特别是 0.5 - 20 份重 D) 类增塑剂和 1 - 100 份重, 特别是 2 - 80 份重 F) 和 G) 类增塑剂。使用不同增塑剂的混合物也是可能的。

按 100 份重 PVC 计, 增塑剂的总用量可为 5 - 120 份重, 优选 10 - 100 份重, 特别优选 20 - 70 份重。

新型的含卤聚合物还可含有另外的添加剂。这些添加剂特别是属于热和/或光稳定剂类。在这里热稳定性包括加工稳定性和使用稳定性 (长期稳定性)。对于熟悉本专业的技术人员来说, 这些添加剂是已知的, 并且大部分可商购。例如, 它们是无机或有机含锌、钡、铅、镉、铝、钙、镁或稀土金属的化合物、沸石、水滑石、片钠铝石、麦羟硅钠石、水羟硅钠石、水硅钠石、含锡稳定剂、1, 3 - 二酮基化合物、多元醇、含氮化合物如 β - 氨基巴豆酸酯 (如 EP0465405 第 6 页第 9 - 14 行提到的)、 α - 苯基吡啶、吡咯、空间受阻胺 (HALS)、二氢吡啶及其聚合物、环氧化物、苯酚类抗氧化剂 (HANDBOOK OF PVC FORMULATING, E. J. Wickson, John Wiley & Sons, Inc., 1993, pp. 505 - 515)、萘酚类、硫代磷酸酯类、填充剂 (HANDBOOK OF PVC FORMULATING E. J. Wickson, John Wiley & Sons, Inc., 1993 pp 393 - 449) 和增强材料 (TASCHENBUCH der KUNSTSTOFF - ADDITIVE, R. Gachter & H. M. Müller, Carl Hanser, 1990, pp. 549 - 615) (如碳酸钙、氧化镁、氢氧化镁、硅酸盐、玻璃纤维、滑石、高岭土、白垩、云母、金属氧化物和氢氧化物、炭黑或石墨)、亚磷酸盐、螯合剂 (TASCHENBUCH der KUNSTSTOFF - ADDITIVE, R. Gachter & H. M. Müller,

Carl Hanser, 1990, pp. 109 – 131) 、光稳定剂、UV 吸收剂 (HANDBOOK OF PVC FORMULATING E. J. Wickson, John Wiley & Sons, Inc., 1993 pp. 355 – 369) 、润滑剂 (HANDBOOK OF PVC FORMULATING E. J. Wickson, John Wiley & Sons, Inc., 1993 pp. 369 – 393) 、冲击改进剂 (IMPACT MODIFIERS FOR PVC, J. T. Lutz & D. L. Dunkelberger, John Wiley & Sons, Inc., 1992) 和加工助剂 (TASCHENBUCH der KUNSTSTOFF – ADDITIVE, R. Gächter & H. M ü ller, Carl Hanser, 1990, pp. 505 – 524) 、脂肪酸酯、石蜡、起泡剂 (HANDBOOK OF PVC FORMULATING E. J. Wickson, John Wiley & Sons, Inc., 1993 pp. 525 – 551) 、光学增亮剂 (TASCHENBUCH der KUNSTSTOFF – ADDITIVE, R. Gächter & H. M ü ller, Carl Hanser, 1990, pp. 807 – 821) 、胶凝助剂、染料 (HANDBOOK OF PVC FORMULATING E. J. Wickson , John Wiley & Sons, Inc., 1993 pp. 449 – 475) , 颜料 (TASCHENBUCH der KUNSTSTOFF – ADDITIVE, R. Gächter & H. M ü ller, Carl Hanser, 1990, pp.663 – 735) , 阻燃剂和消烟剂 (HANDBOOK OF PVC FORMULATING E. J. Wickson, John Wiley & Sons, Inc., 1993 pp 551 – 579) 、消雾剂 (HANDBOOK OF PVC FORMULATING E.J. Wickson, John Wiley & Sons, Inc., 1993 pp. 475 – 487) 、杀菌剂、硫代二丙酸及其酯、二烷基二硫醚 (HANDBOOK OF PVC FORMULATING E.J. Wickson, John Wiley & Sons, Inc., 1993 pp. 515 – 525) 、巯基羧酸酯、过氧化物、清除剂、改性剂和其他 Lewis 酸络合剂。

如上描述的，优选的抗静电含卤聚合物还含有至少一种无机含锌、钡、镉、铝、钙、镁或稀土金属化合物，如氧化锌、氢氧化锌、氯酸锌或硫化锌或高碱性氧化锌/氢氧化锌加成化合物；或有机含锌、钡、镉、铝、钙、镁或稀土化合物，包括脂族饱和 $C_2 - C_{22}$ 羧酸盐，脂族不饱和 $C_3 - C_{22}$ 羧酸盐，脂族 $C_2 - C_{22}$ 羧酸盐（它们至少被一个 OH 基取代或其链被至少一个 O 原子（含氧酸）隔断），有 5 - 22 个碳原子的环状和双环羧酸盐，未取代的或被至少一个 OH 基和/或被 $C_1 - C_{16}$ 烷基取代的苯基羧酸盐，未取代的或被至少一个 OH 基和/或至少一个 OH 基和/或 $C_1 - C_{16}$ 烷基取代的萘基羧酸盐，苯基 - $C_1 - C_{16}$ 烷基羧酸盐，萘基 - $C_1 - C_{16}$ 烷基羧酸盐或未取代的或 $C_1 - C_{12}$ 烷基取代的酚盐。

所述的金属化合物可为不同化合物的混合物。优选的是所谓的协合金属皂混合物，例如 Ca 和 Zn 或 Ba 和 Zn 的金属皂混合物。也可用涂覆到水滑石、沸石或片钠铝石上的有机含锌、钡、镉、铝、钙、镁或稀土金属化合物，这方面也可参见 DE - A - 4031818。

作为一价羧酸的锌、钡、镉、铝、钙、镁或稀土盐的例子可具体提到如乙酸、丙酸、丁酸、戊酸、己酸、庚酸、辛酸、新癸酸、2 - 乙基己酸、壬酸、癸酸、十一烷酸、十二烷酸、十三烷酸、肉寇酸、棕榈酸、异硬脂酸、硬脂酸、12 - 羟基硬脂酸、9, 10 - 二羟基硬脂酸、3, 6 - 二氧杂庚酸、3, 6, 9 - 三氧杂癸酸、二十二烷酸、苯甲酸、对叔丁基苯甲酸、二甲基羟基苯甲酸、3, 5 - 二叔丁基 - 4 - 羟基苯甲酸、tolic acid、二甲基苯甲酸、乙基苯甲酸、正丙基苯甲酸、水杨酸、对叔辛基水杨酸和

山梨酸的盐；二价羧酸单酯的锌盐，如草酸、丙二酸、琥珀酸、戊二酸、己二酸、富马酸、戊烷-1, 5-二羧酸、己烷-1, 6-二羧酸、庚烷-1, 7-二羧酸、辛烷-1, 8-二羧酸、3, 6, 9-三氧杂癸烷-1, 10-二羧酸、聚乙二醇二羧酸（ $n = 10 - 12$ ）、邻苯二甲酸、间苯二甲酸、对苯二甲酸和羟基邻苯二甲酸单酯的盐；以及三价和四价羧酸的二酯和三酯，如苯连三酸、偏苯三酸、均苯四酸和柠檬酸的二酯和三酯，以及单和二酯化的磷酸金属盐或单酯化的亚磷酸的金属盐，如JP3275570中公开的。

优选有机金属化合物，特别是有 7 - 18 个碳原子的羧酸的可有机金属羧酸盐（金属皂），例如苯甲酸盐或烷羧酸盐，优选硬脂酸盐、油酸盐、月桂酸盐、棕榈酸盐、二十二烷酸盐、羟基硬脂酸盐、二羟基硬脂酸盐和（异）辛酸盐，特别优选硬脂酸盐、油酸盐、苯甲酸盐、对叔丁基苯甲酸盐和 2 - 乙基己酸盐。

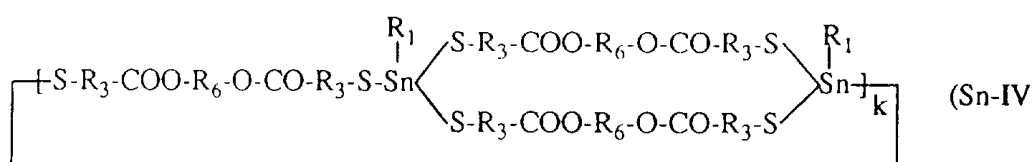
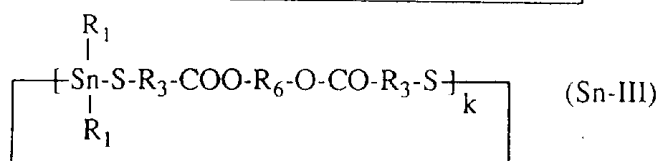
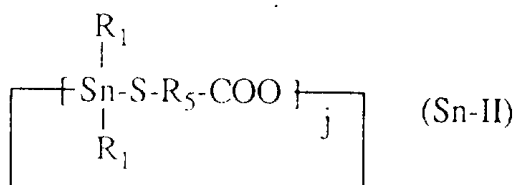
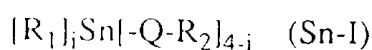
有关适合的和优选的铝化合物的进一步信息在 US4060512 中给出。在无机和有机钙和镁化合物中，优选有机钙和镁化合物（特别是钙皂和镁皂）以及氧化钙、氢氧化钙和高碱性钙化合物，例如在 EP0446685、0394547 和 0279493 中公开的。术语稀土化合物特别是指元素钪、镨、钆、钇、铈、镧、铽、镱、铈、铟、铪、铌、钽、钨和铀的化合物，优选混合物，特别是与钪的混合物。其他优选的稀土化合物在 EP - A - 0108023 中给出。

无机的或优选有机的含锌、钡、镉、铝、钙、镁或稀土的化合物的用量按 100 份重含卤聚合物计例如为 0.001 - 10 份重，优选 0.01 - 5 份重，特别优选 0.1 - 3 份重。

在本发明中也可使用无机的或有机的含铅化合物，上述有关

含铍、钡、镉、铝、钙、镁或稀土金属化合物的信息同样适用于无机或有机含铅化合物。应强调的是三元硫酸铅、二元亚磷酸铅、二元邻苯二甲酸铅、二元碳酸铅和中性或二元硬脂酸铅。按 100 份重含卤聚合物计含铅化合物的用量为 0.001 - 10 份重, 优选 0.01 - 5 份重, 特别优选 0.1 - 3 份重。

在本发明中, 还可使用含锡化合物 (含锡稳定剂); 例如式 (Sn - I) - (Sn - IV) 的有机锡化合物



式中, R_1 为 $C_1 - C_{12}$ 烷基或 $C_1 - C_8$ 烷氧基羰乙基; Q 为 $-S-$ 或 $-O-CO-$; 以及当 Q 为 $-S-$ 时, R_2 为 $C_8 - C_{18}$ 烷基、 $-R_3-COO-R_4$ 或 $-(CH_2)_2-O-CO-R_4$; 或当 Q 为 $-O-CO-$ 时, R_2 为 $C_1 - C_{18}$ 烷基、 $C_2 - C_{18}$ 链烯基或未取代的或被 $C_1 - C_4$ 烷基取代的苯基; R_3 为亚甲基、亚乙基或亚邻苯基; R_4 为 $C_5 - C_{18}$ 烷基; R_5 为亚甲基、亚乙基或亚邻苯基; R_6 为 $C_2 - C_4$ 亚烷基或被 O 原子隔断的 $C_4 - C_8$ 亚烷基; i 为 1

或 2; j 为 1 - 6 以及 k 为 1 - 3。

优选式 (Sn - I) - (Sn - IV) 的有机锡化合物, 其中 R_1 为 $C_1 - C_{12}$ 烷基; 当 Q 为 - S - 时, R_2 为 $C_8 - C_{18}$ 烷基或 - $R_3 - COO - R_4$, 或当 Q 为 - O - CO - 时, R_2 为 $C_7 - C_{18}$ 烷基、 $C_8 - C_{18}$ 链烯基或苯基; R_3 为亚甲基或亚乙基, R_4 为 $C_5 - C_{18}$ 烷基, R_5 为亚乙基或亚邻苯基, R_6 为 $C_2 - C_4$ 亚烷基或被氧隔断的 $C_4 - C_8$ 亚烷基, i 为 1 或 2, j 为 1 - 4 以及 k 为 1 或 2。

特别优选的有机锡化合物是 $(CH_3CH_2CH_2CH_2)_2Sn$
 $(SCH_2CO_2CH_2CH(CH_2CH_3)CH_2CH_2CH_2CH_3)_2$ [二 - (2 - 乙基己基硫代甘醇酸) 二丁基锡]、 $CH_3CH_2CH_2CH_2Sn$
 $(SCH_2CO_2CH_2CH(CH_2CH_3)CH_2CH_2CH_2CH_3)_3$ [三 - (2 - 乙基己基硫代甘醇酸) 丁基锡] 和 $(CH_3CH_2CH_2CH_2)_2Sn(O - CO - C_7H_{15})_2$ [二 (异辛酸) 二丁基锡]。

按 100 份重含卤聚合物计, 优选的有机锡化合物的用量例如为 0.001 - 10 份重, 优选 0.01 - 5 份重, 特别优选 0.1 - 3 份重。

在本发明中还可使用环氧化合物, 如 1, 2 - 环氧化物类和环氧乙烷类, 按 100 份重含卤聚合物计, 其用量例如为至多 10 份重, 优选至多 5 份重, 特别优选 0.01 - 2 份重。这些化合物的例子是环氧化聚丁二烯、环氧化大豆油、环氧化亚麻子油、环氧化鱼油、环氧化牛脂、环氧硬脂酸甲基丁酯和 2 - 乙基己酯、异氰脲酸三环氧丙基酯、环氧化蓖麻油、环氧化向日葵油、3 - (2 - 苯氧基) - 1, 2 - 环氧基丙烷、双酚 A 聚缩水甘油基醚、乙烯基环己烯二环氧化物、二环戊二烯二环氧化物和 3, 4 - 环氧环己烷羧酸 3, 4 - 环氧环己基甲基酯。

可用于本发明的其他环氧化合物可有脂族、芳族、环脂族、芳脂族或杂环结构；它们含有环氧基作为侧基。环氧基优选通过醚键或酯键作为缩水甘油基键联到分子的其余部分，或者是杂环胺、酰胺或亚胺的N-缩水甘油基衍生物。这些类型的环氧化合物通常是已知的，并且可商购。

环氧化合物含有至少一个环氧基，特别是式II的那些环氧基



式中 R_1 和 R_3 都为 H， R_2 为 H 或甲基， n 为 0，或其中 R_1 和 R_3 一起构成 $\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---}$ 或 $\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---}$ ， R_2 为 H， n 为 0 或 1，该环氧基直接键联到碳、氧、氮或硫原子上。

可提到的环氧化合物的例子是：

I) 通过在分子中含有至少一个羧基的化合物和表氯醇或甘油二氯代醇或 β -甲基表氯醇反应制得的缩水甘油酯和 β -甲基缩水甘油酯。反应优选在碱存在下进行。

在分子中含有至少一个羧基的化合物可为脂族羧酸。这些羧酸的例子是戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、癸二酸或二聚或三聚亚油酸、丙烯酸、甲基丙烯酸、己酸、辛酸、月桂酸、肉蔻酸、棕榈酸、硬脂酸和壬酸以及在有机锌化合物情况中提到的酸。

但是，使用环脂族羧酸也是可能的，例如环己烷羧酸、四氢邻苯二甲酸、4-甲基四氢邻苯二甲酸、六氢邻苯二甲酸或4-甲基六氢邻苯二甲酸。

使用芳族羧酸也是可能的，例如苯甲酸、邻苯二甲酸、间苯

二甲酸、偏苯三酸或均苯四酸。

使用偏苯三酸和多元醇如甘油或 2, 2 - 二 (4 - 羟基环己基) 丙烷的羧基 - 端接的加成物也是可能的。

可用于本发明的其他环氧化合物在 EP0506617 中给出。

II) 通过含有至少一个游离醇羟基和/或苯酚羟基的化合物和适合的取代表氯醇在碱性条件下或在酸性催化剂存在下反应随后用碱处理制得的缩水甘油醚或 β - 甲基缩水甘油醚。

这类醚例如由无环醇类如乙二醇、二甘醇和高碳聚 (氧亚乙基) 二醇、1, 2 - 丙二醇或聚 (氧亚丙基) 二醇、1, 3 - 丙二醇、1, 4 - 丁二醇、(氧亚丁基) 聚二醇、1, 5 - 戊二醇、1, 6 - 己二醇、2, 4, 6 - 己三醇、甘油、1, 1, 1 - 三羟甲基丙烷、二 (三羟甲基丙烷)、季戊四醇、山梨醇制得和由聚表氯醇、丁醇、戊醇制得和由单官能醇如异辛醇、2 - 乙基己醇、异癸醇和 $C_7 - C_9$ 烷醇和 $C_9 - C_{11}$ 烷醇混合物制得。

但是, 它们也可由环脂族醇制得如由 1, 3 - 或 1, 4 - 二羟基环己烷、二 (4 - 羟基环己基) 甲烷、2, 2 - 二 (4 - 羟基环己基) 丙烷或 1, 1 - 二 (羟甲基) 环己 - 3 - 烯制得, 或它们含芳环, 如 N, N - 二 (2 - 羟乙基) 苯胺或对, 对' - 二 (2 - 羟乙基氧基) 二苯基甲烷。

环氧化合物也可由单环苯酚如苯酚、间苯二酚或氢醌制得; 或它们由多环苯酚得到, 如由二 (4 - 羟苯基) 甲烷、2, 2 - 二 (4 - 羟苯基) 丙烷、2, 2 - 二 (3, 5 - 二溴 - 4 - 羟苯基) 丙烷、4, 4' - 二羟基二苯基砷制得或由苯酚与甲醛在酸性条件下得到的缩合产物, 如酚醛清漆。

其他可能的末端环氧化物的例子是缩水甘油基 1 - 萘基醚、缩水甘油基 2 - 苯基苯基醚、2 - 二苯基缩水甘油醚、N - (2, 3 - 环氧丙基) 邻苯二甲酰亚胺和 2, 3 - 环氧丙基 4 - 甲氧苯基醚。

III) 通过表氯醇与胺的反应产物脱氯化氢得到的 N - 缩水甘油化合物, 它们含有至少一个胺基氮原子。这些胺例如为苯胺、N - 甲基苯胺、甲苯胺、正丁胺、二 (4 - 氨基苯基) 甲烷、间二甲苯二胺或二 (4 - 甲氨基苯基) 甲烷, 还有 N, N, O - 三缩水甘油基 - 间氨基苯酚或 N, N, O - 三缩水甘油基 - 对氨基苯酚。

而且, N - 缩水甘油化合物还包括亚环烷基脲的 N, N' - 二、N, N', N'' - 三 - 和 N, N', N'', N''' - 四缩水甘油衍生物, 例如亚乙基脲或 1, 3 - 亚丙基脲, 以及乙内酰脲的 N, N - 二缩水甘油衍生物, 如 5, 5 - 二甲基乙内酰脲或甘脲的 N, N - 二缩水甘油衍生物和异氰尿酸三缩水甘油酯。

IV) S - 缩水甘油化合物, 例如由二硫醇 (如乙烷 - 1, 2 - 二硫醇或二 (4 - 巯甲基苯基) 醚) 得到的二 - S - 缩水甘油基衍生物。

V) 含有式 II 基团的环氧化合物 (其中 R_1 和 R_3 一起构成 $-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$, n 为 0) 是二 (2, 3 - 环氧环戊基) 醚、2, 3 - 环氧环戊基缩水甘油醚或 1, 2 - 二 (2, 3 - 环氧环戊氧基) 乙烷。含式 II 基团的环氧化合物的例子 (式中 R_1 和 R_3 一起构成 $-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$, n 为 1) 是 3, 4 - 环氧基 - 6 - 甲基环己烷羧酸 3', 4' - 环氧基 - 6' - 甲基环己基) 甲基酯。

适合的末端环氧化物的例子是：

- a) 液体双酚 A 二缩水甘油醚，如 Araldit[®]GY240 、 Araldit[®]GY250 、 Araldit[®]GY260 、 Araldit[®]GY266 、 Araldit[®]GY2600 、 Araldit[®]MY790 ；
- b) 固体双酚 A 二缩水甘油醚，如 Araldit[®]GT6071 、 Araldit[®]GT7071 、 Araldit[®]GT7072 、 Araldit[®]GT6063 、 Araldit[®]GT7203 、 Araldit[®]GT6064 、 Araldit[®]GT7304 、 Araldit[®]GT7004 、 Araldit[®]GT6084 、 Araldit[®]GT1999 、 Araldit[®]GT7077 、 Araldit[®]GT6097 、 Araldit[®]GT7097 、 Araldit[®]GT7008 、 Araldit[®]GT6099 、 Araldit[®]GT6608 、 Araldit[®]GT6609 、 Araldit[®]GT6610 ；
- c) 液体双酚 F 二缩水甘油醚，如 Araldit[®]GY281 、 Araldit[®]PY302 、 Araldit[®]PY306 ；
- d) 四苯基乙烷的固体聚缩水甘油醚，如 CG Epoxy Resin[®]0163；
- e) 苯酚－甲醛酚醛清漆的固体和液体聚缩水甘油醚，如 EPN1138 、 EPN1139 、 GY1180 、 PY307 ；
- f) 邻甲酚－甲醛酚醛清漆的固体和液体聚缩水甘油醚，如 ECN1235 、 ECN1273 、 ECN1280 、 ECN1299 ；
- g) 醇的液体缩水甘油醚，如 Shell[®]glycidylether 162 、 Araldit[®]DY0390 、 Araldit[®]DY0391 ；
- h) 羧酸的液体缩水甘油醚，如 Shell[®]Cardura E terephthalates 、 偏苯三酸、 Araldit[®]PY284 ；
- i) 固体杂环环氧树脂（异氰尿酸三甘油酯），如 Araldit[®]PT810 ；
- j) 液体环脂族环氧树脂，如 Araldit[®]CY179 ；

k) 对氨基苯酚的液体 N, N, O - 三缩水甘油醚, 如 Araldit®MY0510;

I) 四缩水甘油基 - 4, 4' - 亚甲基苯胺或 N, N, N', N' - 四缩水甘油基二氨基苯基甲烷, 如 Araldit®MY720、Araldit®MY721。

优选含有两个官能基的环氧化合物。但是, 原则上含有一个、三个或更多官能基的环氧化合物都可使用。

主要使用含有芳族结构 (如苯基) 的二缩水甘油化合物。

如果需要, 也可使用有不同结构的环氧化合物的混合物。

特别优选的多官能环氧化合物是基于双酚类的二缩水甘油醚, 如基于 2, 2 - 二 (4 - 羟苯基) 丙烷 (双酚 A)、二 (4 - 羟苯基) 甲烷或二 (邻/对羟苯基) 甲烷 (双酚 F) 混合物的二缩水甘油醚。

可使用的二酮化合物可为直链的或环状的二羰基化合物。优选式 (III) 的二酮化合物



式中, R_1 为 $\text{C}_1 - \text{C}_{22}$ 烷基、 $\text{C}_5 - \text{C}_{10}$ 羟烷基、 $\text{C}_2 - \text{C}_{18}$ 链烯基、苯基、被 OH、 $\text{C}_1 - \text{C}_4$ 烷基、 $\text{C}_1 - \text{C}_4$ 烷氧基或卤素取代的苯基、 $\text{C}_7 - \text{C}_{10}$ 苯烷基、 $\text{C}_5 - \text{C}_{12}$ 环烷基、被 $\text{C}_1 - \text{C}_4$ 烷基或 $-\text{R}_5 - \text{S} - \text{R}_6$ 或 $-\text{R}_5 - \text{O} - \text{R}_6$ 取代的 $\text{C}_5 - \text{C}_{12}$ 环烷基, R_2 为 H、 $\text{C}_1 - \text{C}_8$ 烷基、 $\text{C}_2 - \text{C}_{12}$ 链烯基、苯基、 $\text{C}_7 - \text{C}_{12}$ 烷基苯基、 $\text{C}_7 - \text{C}_{10}$ 苯烷基或 $-\text{CO} - \text{R}_4$, R_3 有 R_1 的含义或为 $\text{C}_1 - \text{C}_{18}$ 烷氧基、 R_4 为 $\text{C}_1 - \text{C}_4$ 烷基或苯基, R_5 为 $\text{C}_1 - \text{C}_{10}$ 链烯基, R_6 为 $\text{C}_1 - \text{C}_{12}$

烷基、苯基、 $C_7 - C_{18}$ 烷苯基或 $C_7 - C_{10}$ 苯烷基。

这些 1, 3 - 二酮化合物包括 EP - A - 346279 的含羟基二酮类和 EP - A - 307358 的氧杂和硫杂二酮类。

特别是, R_1 和 R_3 烷基可为 $C_1 - C_{18}$ 烷基, 如甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、叔丁基、戊基、己基、庚基、辛基、癸基、十二烷基或十八烷基。

特别是, R_1 和 R_3 羟烷基为 $-(CH_2)_n - OH$, 其中 n 为 5, 6 或 7。

R_1 和 R_3 链烯基例如可为乙烯基、烯丙基、甲代烯丙基、1 - 丁烯基、1 - 己烯基或油烯基, 优烯丙基。

R_1 和 R_3 羟基、烷基、烷氧基或卤素取代的苯基例如可为甲苯基、二甲苯基、叔丁苯基、甲氧苯基、乙氧苯基、羟苯基、氯苯基或二氯苯基。

R_1 和 R_3 苯烷基特别是苄基。 R_2 和 R_3 环烷基或烷基环烷基特别是环己基或甲基环己基。

R_2 烷基特别是可为 $C_1 - C_4$ 烷基。 $C_2 - C_{12}$ 链烯基 R_2 特别可为烯丙基。 R_2 烷苯基特别可为甲苯基。 R_2 苯烷基特别可为苄基。 R_2 优选为 H。 R_3 烷氧基例如可为甲氧基、乙氧基、丁氧基、己氧基、辛氧基、十二烷氧基、十三烷氧基、十四烷氧基或十八烷氧基。 $R_5C_1 - C_{10}$ 链烯基特别是 $C_2 - C_4$ 链烯基。 R_6 烷基特别是 $C_4 - C_{12}$ 烷基, 如丁基、己基、辛基、癸基或十二烷基。 R_6 烷苯基特别是甲苯基, R_6 苯烷基特别是苄基。

式 (III) 中 1, 3 - 二羰基化合物的例子是乙酰丙酮、乙酰环戊酮、苯甲酰环戊酮、乙酰基丁内酮、苯甲酰基丁内酮、丁酰

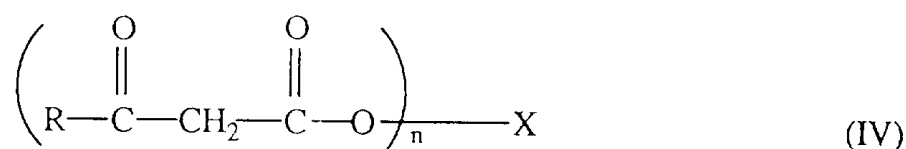
丙酮、庚酰丙酮、硬脂酰丙酮、棕榈酰丙酮、月桂酰丙酮、7-叔壬基硫代庚-2,4-二酮、苯甲酰丙酮、二苯甲酰甲烷、月桂酰基苯甲酰甲烷、棕榈酰基苯甲酰甲烷、硬脂酰基苯甲酰甲烷、5-羟基己酰基苯甲酰甲烷、三苯甲酰甲烷、二(4-甲基苯甲酰)甲烷、苯甲酰基-对-氯苯甲酰甲烷、二-(2-羟基苯甲酰)甲烷、4-甲氧基苯甲酰基苯甲酰甲烷、二(4-甲氧基苯甲酰)甲烷、1-苯甲酰基-1-乙酰壬烷、苯甲酰基乙酰基苯基甲烷、硬脂酰基-4-甲氧基苯甲酰甲烷、二(4-叔丁基苯甲酰)甲烷、苯甲酰基甲酰甲烷、苯甲酰基苯基乙酰甲烷、二(环己酰基)甲烷、二(新戊酰基)甲烷、甲基、乙基、己基、辛基、十二烷基或十八烷基乙酰乙酸酯，乙基、丁基、2-乙基己基、十二烷基或十八烷基苯甲酰乙酸酯，乙基、丙基、丁基、己基或辛基硬脂酰基乙酸酯和脱水乙酸，以及它们的钡、镁、钙、锌或铝盐。

优选这样的式(III)的1,3-二酮化合物，其中R₁为C₁-C₁₈烷基，苯基，OH、甲基或甲氧基取代的苯基，C₇-C₁₀苯烷基或环己基，R₂为H，R₃有R₁相同的含义。

特别优选的是镁、钙、锌和铝的乙酰丙酮酸盐，硬脂酰基苯甲酰甲烷、二苯甲酰甲烷、苯甲酰基辛酰甲烷以及异氰脲酸三乙酯的三乙酰基乙酰酯，如在US4339383中公开的。1,3-二酮化合物的评述在EP006318、EP0046161、EP0035268和EP0040286中给出。

按100份重含卤聚合物计，1,3-二酮化合物的用量例如为0.01-10份重，优选0.01-2份重，特别优选0.05-1份重。

另外可能的添加剂是式(IV)的1,3-二酮酯类



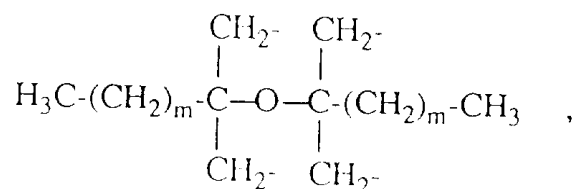
式中 n 为 1、2、3、4 或 6，以及

当 $n = 1$ 时， R 为苯基和 X 为 $C_{10} - C_{20}$ 烷基，

当 $n = 2$ 时， R 为 $C_1 - C_4$ 烷基或苯基， X 为 $C_4 - C_{12}$ 链烯基、被至少一个 $C_1 - C_8$ 烷基取代的 $C_2 - C_{12}$ 链烯基，或者是 $-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{S} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{S} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$ 或 $-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{S} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$ ，

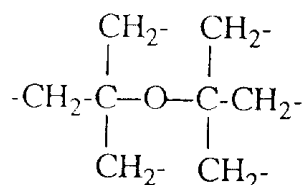
当 $n = 3$ 时， R 为 $C_1 - C_4$ 烷基或苯基，以及 X 为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_2 -)_3$ ，

当 $n = 4$ 时， R 为 $C_1 - C_4$ 烷基或苯基和 X 为下式基团



，其中 m 为 0 或 1，以及

当 $n = 6$ 时， R 为 $C_1 - C_4$ 烷基或苯基以及 X 为下式基团。



$C_1 - C_4$ 烷基 R 例如为甲基、乙基、丙基或丁基。

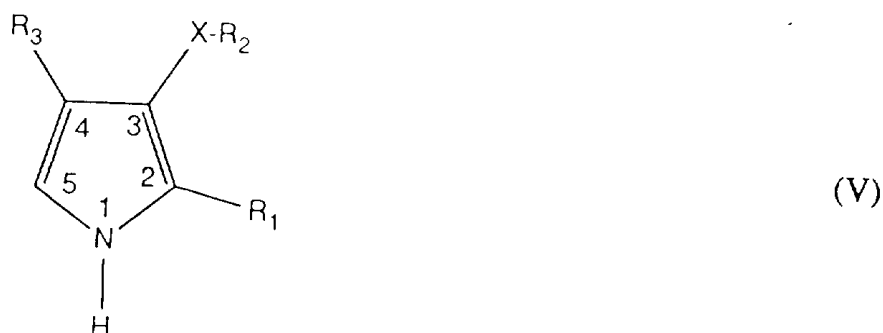
$C_{10} - C_{20}$ 烷基 X 可为直链或支链烷基，例如为正癸基、正十二烷基或正十八烷基。

$C_4 - C_{12}$ 亚烷基 X 或被至少一个 $C_1 - C_8$ 烷基取代的 $C_2 - C_{12}$

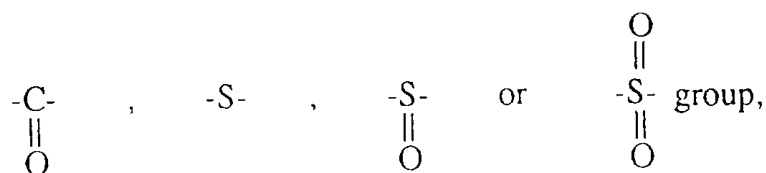
亚烷基 X 例如为 1, 2-二叔丁基二亚甲基、四亚甲基、六亚甲基、2, 2-二甲基三亚甲基、2-乙基-2-丁基三亚甲基、2-甲基-2-丙基三亚甲基、八亚甲基、九亚甲基、十亚甲基或十二亚甲基。

n 优选为 1、2 或 3，正如 EP0433230 中公开的。

另一可能的添加剂是式 (V) 化合物



式中 X 为



R₁ 和 R₂ 各自独立为 C₁ - C₂₀ 烷基、羟基 - 和/或卤素取代的 C₁ - C₁₀ 烷基、C₃ - C₂₀ 链烯基、C₅ - C₁₂ 环烷基、C₁ - C₄ 烷基取代的 C₅ - C₈ 环烷基、苯基或被 1 - 3 个基团 A₁ 取代的苯基，其中 A₁ 基各自独立为 C₁ - C₁₀ 烷基、卤素、羟基、甲氧基或乙氧基。

此外，R₁ 和 R₂ 为 C₇ - C₁₀ 苯烷基或在苯基上被 1 - 3 个基团 A₂ 取代的 C₇ - C₁₀ 苯烷基，其中 A₂ 各自独立为 C₁ - C₂₀ 苯烷基、卤素、羟基、甲氧基或乙氧基，以及 R₃ 为苯基或被 1 - 3 个基团 A₃ 取代的苯基，其中 A₃ 各自独立为 C₁ - C₁₀ 烷基、卤素、羟基、甲氧基、乙氧基或 C₁ - C₈ 烷氧基羰基，条件是 R₁ 和 R₂ 基中至少一个是苯基或如上规定取代的苯基，如果 R₂ 是苯基，R₁

不是甲基。

上式的化合物对热和光引发的降解有很好的稳定作用。对热降解的长期稳定作用是特别引人注意的。

当 R_2 为苯基时， R_1 优选不为 $C_1 - C_3$ 烷基，特别是 $C_1 - C_{20}$ 烷基。

卤素优选为氯。

$C_1 - C_{20}$ 烷基例如为甲基、乙基、丙基、丁基、叔丁基、戊基、己基、庚基、辛基、异辛基、异壬基、癸基、十二烷基或十八烷基。

羟基 - 和/或卤素取代的 $C_1 - C_{10}$ 烷基例如为 5 - 羟戊基、2, 3, 5 - 三羟戊基或 5 - 氯戊基。

$C_3 - C_{20}$ 链烯基例如为烯丙基、2 - 甲代烯丙基、3 - 甲基丁 - 2 - 烯基、3 - 甲基丁 - 3 - 烯基、己烯基、癸烯基、十一碳烯基、十七碳烯基或油烯基。优选为烯丙基、甲代烯丙基和油烯基。

$C_5 - C_{12}$ 环烷基例如为环戊基、环己基、环庚基、环辛基、环癸基或环十二烷基。优选 $C_5 - C_7$ 环烷基，特别环己基。

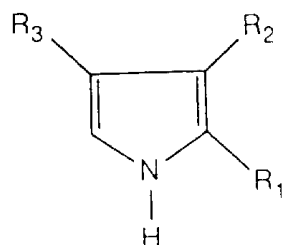
被 $C_1 - C_4$ 烷基特别是甲基取代的 $C_5 - C_8$ 环烷基例如为甲基环己基或叔丁基环己基。

被如上规定的 1 - 3 个基团取代的苯基的例子是邻 -、间 - 或对 - 甲基苯基、2, 3 - 二甲基苯基、2, 4 - 二甲基苯基、2, 5 - 二甲基苯基、2, 6 - 二甲基苯基、3, 4 - 二甲基苯基、3, 5 - 二甲基苯基、2 - 甲基 - 6 - 乙基苯基、2 - 甲基 - 4 - 叔丁基苯基、2 - 乙基苯基、2, 6 - 二乙基苯基、2, 6 - 二乙

基-4-甲基苯基、2,6-二异丙基苯基、4-叔丁基苯基、对-壬基苯基、邻-、间-或对-氯苯基、2,3-二氯苯基、2,4-二氯苯基、2,5-二氯苯基、2,6-二氯苯基、3,4-二氯苯基、2,4,5-三氯苯基、2,4,6-三氯苯基、邻-、间-或对-羟基苯基、邻-、间-或对-甲氧基苯基、邻-或对乙氧基苯基、2,4-二甲氧基苯基、2,5-二甲氧基苯基、2,5-二乙氧基苯基、邻-、间-或对-甲氧基羰基、2-氯-6-甲基苯基、3-氯-2-甲基苯基、3-氯-4-甲基苯基、4-氯-2-甲基苯基、5-氯-2-甲基苯基、2,6-二氯-3-甲基苯基、2-羟基-4-甲基苯基、3-羟基-4-甲基苯基、2-甲氧基-5-甲基苯基、4-甲氧基-2-甲基苯基、3-氯-4-甲氧基苯基、3-氯-6-甲氧基苯基、3-氯-4,6-二甲氧基苯基和4-氯-2,5-二甲氧基苯基。

$C_7 - C_{10}$ 苯烷基例如是苺基或2-苺乙基。苺基是优选的。如果在这些基团中苯基被1-3个如上规定的基团取代，它可有上述含义。在苯基上被 $C_1 - C_{20}$ 烷基（优选 $C_8 - C_{14}$ 烷基）取代的 $C_7 - C_{10}$ 苯烷基是优选的之一。应当提到的另一例子是十二烷基苺基。在 EP0465405 中给出更详细的说明。

另一可能的附加添加剂是式 (VI) 的吡咯

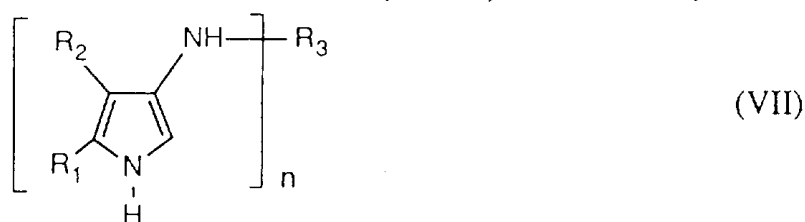


(VI)

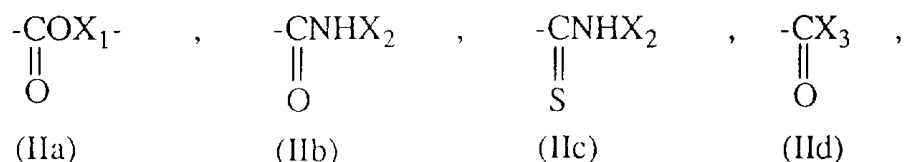
式中 R_1 为氢、烷基、环烷基、芳基、烷氧基羰甲基、未酯化的或酯化的 α -羟烷基、未酯化的或酯化的 α -羟环烷基甲基、未酯化

的或酯化的 α -羟基芳烷基、烷氧基甲基、烷基硫代甲基、芳氧基甲基、芳基硫代甲基、环烷氧基甲基、环烷基硫代甲基、芳烷氧基甲基、芳烷基硫代甲基、烷氧基、烷硫基、环烷氧基、环烷硫基、芳烷氧基、芳基烷硫基、芳氧基、芳硫基、卤素、巯基、硫甲基或羟基， R_2 为氢、烷基、环烷基、芳基、未酯化或酯化的 α -羟烷基（其烷基部分可与 R_1 一起构成亚烷基）、未酯化的或酯化的 α -羟基环烷基甲基、未酯化的或酯化的 α -羟基芳烷基、烷氧基、环烷氧基、芳烷氧基、芳氧基、烷硫基、环烷硫基、芳烷硫基、芳硫基、烷氧基甲基、烷基硫代甲基、芳氧基甲基、芳基硫代甲基、环烷氧基甲基、环烷硫代甲基、芳烷氧基甲基、芳烷基硫代甲基、羟基、氟基、羧基、盐化的、酯化的或酰氧化的羧基或酰基（其中酰基可与 R_1 一起构成 $-\text{CO}-$ 亚烷基，其中 $-\text{CO}-$ 在3位上键联），或是卤素、巯基或硫甲基，以及 R_3 为烷基、环烷基、芳烷基、芳基、未酯化的或酯化的羟甲基、烷氧基甲基、烷基硫代甲基、环烷氧基甲基、环烷基硫代甲基、芳烷氧基甲基、芳烷基硫代甲基、芳氧基甲基或芳基硫代甲基、烷氧基、烷硫基、环烷氧基、环烷硫基、芳烷氧基、芳烷硫基、芳氧基、芳硫基、卤素、巯基或硫甲基，或者当 R_2 为盐化的羧基时， R_3 为氢和 R_1 为如上规定的，其中 R_3 为羟基和 R_1 为氢、烷基或芳基，以及 R_2 为氢、烷基、芳基或酰基或其盐。在EP0022087中给出一系列添加剂。

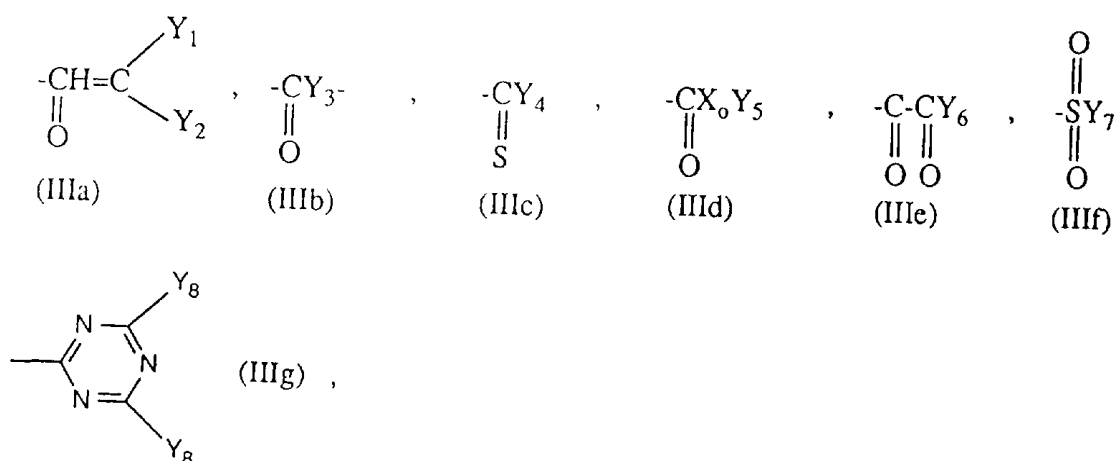
其他可能的附加添加剂为式（VII）的化合物，



式中 n 为 1 或 2, R_1 为 $C_1 - C_4$ 烷基, R_2 为式 IIa、IIb、IIc 或 IIId 的基团

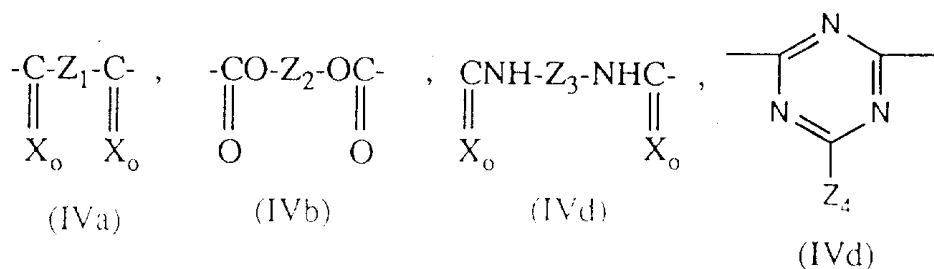


X_1 为氢、 $C_1 - C_{20}$ 烷基、未取代的或 OH 取代的 $C_3 - C_6$ 烷基(它可被一个或两个氧或硫原子隔断)、 $C_3 - C_{20}$ 链烯基、 $C_5 - C_{12}$ 环烷基、 $C_1 - C_4$ 烷基取代的 $C_5 - C_{12}$ 环烷基、苯基、 $C_1 - C_{10}$ 烷基、氯、羟基、甲氧基和/或乙氧基取代的苯基、 $C_7 - C_{10}$ 苯烷基或在苯基上被 $C_1 - C_{20}$ 烷基、氯、羟基、甲氧基和/或乙氧基取代的 $C_7 - C_{10}$ 苯烷基, X_2 为苯基或被 1 - 3 个选自 $C_1 - C_4$ 烷基、氯、羟基、甲氧基、乙氧基和乙酰基氨基的基团取代的苯基, X_3 为 $C_1 - C_8$ 烷基或苯基, 当 $n = 1$ 时, R_3 为式 IIIa - IIIg 基团,



X_0 为氧原子或硫原子, Y_1 和 Y_2 各自独立为 $-\text{CN}$ 、苯甲酰基、 $C_2 - C_4$ 烷酰基或 $C_2 - C_4$ 烷氧基羰基, Y_3 为 $C_1 - C_{20}$ 烷基, $C_3 - C_{20}$ 链烯基, 苯基, $C_1 - C_4$ 烷基、氯、 NO_2- 、甲氧基和/或乙

氧基取代的苯基，2-苯基乙烯基、二(C₁-C₄烷基)氧基，二苯氧基，C₁-C₂₀烷基氧基，C₃-C₈环烷基氧基，苯氧基，在苯环上被C₁-C₄烷基、氯、羟基、甲氧基和/或乙氧基取代的苯氧基，苄氧基，苯磺酰氧基或甲苯磺酰氧基，Y₄为二(C₁-C₄烷基)氧基，二苯基氧基，C₁-C₈烷基氧基，苯氧基，在苯环上被C₁-C₄烷基、氯、羟基、甲氧基和/或乙氧基取代的苯氧基，或苄氧基，Y₅为C₁-C₂₀烷基，被一个或两个氧原子隔断的C₃-C₆烷基，C₅-C₁₂环烷基，C₁-C₄烷基取代的C₅-C₁₂环烷基、苯基，C₇-C₁₀苯烷基或在苯基上被C₁-C₂₀烷基取代的C₇-C₁₀苯烷基，Y₆为C₁-C₄烷基氧基，苯氧基或在苯基上被C₁-C₄烷基、氯、羟基、甲氧基和/或乙氧基取代的苯氧基，Y₇为C₁-C₄烷基，苯基或被C₁-C₄烷基、氯、-NO₂ (C₁-C₁₂烷基)氧羰基和/或苯氧羰基取代的苯基，Y₈各自独立为C₁-C₄烷基氧基或烯丙氧基，以及当n=2时，R₃为式IVa、IVb、IVc或IVd的基团，



式中X₀为如上规定的，Z₁为直接键，C₁-C₁₂亚烷基或亚苯基，Z₂为C₂-C₁₂亚烷基或3-氧杂亚戊基，Z₃为C₄-C₈亚烷基或亚苯基，以及Z₄为C₁-C₄烷基氧基或烯丙氧基。

含有至多20个碳原子的烷基例如为甲基、乙基、丙基、丁基、叔丁基、戊基、己基、庚基、辛基、异辛基、异壬基、癸基、十

二烷基或十八烷基。

R_1 优选为直链 $C_1 - C_4$ 烷基，优选甲基。

X_1 优选为 $C_1 - C_{18}$ 烷基，特别是 $C_1 - C_{12}$ 烷基，如甲基或乙基。

X_3 烷基优选为甲基或乙基，特别是甲基。

Y_5 烷基优选有 1 - 4 个碳原子的烷基，特别优选甲基或乙基。

$C_1 - C_4$ 烷氧基例如为甲氧基、乙氧基、丙氧基或丁氧基。

被 1 或 2 个氧原子隔断的 $C_3 - C_6$ 烷基例如为 3 - 氧杂丁基、3 - 氧杂戊基、3 - 氧杂庚基、3, 6 - 二氧杂庚基或 3, 6 - 二氧杂辛基。

可被 1 或 2 个氧或硫原子隔断的未取代的或 OH 取代的 $C_3 - C_6$ 烷基除上面提到的基团外，例如可为 3 - 硫杂丁基、3 - 硫杂戊基、3, 6 - 二硫杂庚基、3, 6 - 二硫杂辛基、5 - 羟基 - 3 - 氧杂戊基、5 - 羟基 - 3 - 硫杂戊基或 4 - 羟基丁基。

$C_3 - C_{20}$ 链烯基例如为烯丙基、2 - 甲代烯丙基、3 - 甲基丁 - 2 - 烯基、3 - 甲基丁 - 3 - 烯基、己烯基、癸烯基、十一烯基、十七烯基或油烯基。优选烯丙基、甲代烯丙基和油烯基。

未取代的或被 $C_1 - C_4$ 烷基（特别是甲基）取代的 $C_5 - C_{12}$ 环烷基例如为环戊基、环己基、环庚基、环辛基、环癸基、环十二烷基或甲基环己基。未取代的或取代的 $C_5 - C_8$ 环烷基特别是环己基是优选的。

优选被 1 - 3 个如上规定的基团取代的苯基的例子是邻 -、间 - 或对 - 氯苯基、2, 3 - 二氯苯基、2, 4 - 二氯苯基、2, 5 - 二氯苯基、2, 6 - 二氯苯基、3, 4 - 二氯苯基、2, 4,

5-三氯苯基、2, 4, 6-三氯苯基、邻-、间-或对-甲基苯基、2, 3-二甲基苯基、2, 4-二甲基苯基、2, 5-二甲基苯基、2, 6-二甲基苯基、3, 4-二甲基苯基、3, 5-二甲基苯基、2-甲基-6-乙基苯基、2-甲基-4-叔丁基苯基、2-乙基苯基、2, 6-二乙基苯基、2, 6-二乙基-4-甲基苯基、2, 6-二异丙基苯基、4-叔丁基苯基、对壬基苯基、2-氯-6-甲基苯基、3-氯-2-甲基苯基、3-氯-4-甲基苯基、4-氯-2-甲基苯基、5-氯-2-甲基苯基、2, 6-二氯-3-甲基苯基、邻-、间-或对甲氧基苯基、邻或对乙氧基苯基、2, 4-二甲氧基苯基、2, 5-二甲氧基苯基、2, 5-二乙氧基苯基、2-甲氧基-5-甲基苯基、4-甲氧基-2-甲基苯基、3-氯-4-甲氧基苯基、3-氯-6-甲氧基苯基、3-氯-4, 6-二甲氧基苯基、4-氯-2, 5-二甲氧基苯基、邻-、间-或对羟基苯基、2-羟基-4-甲基苯基、3-羟基-4-甲基苯基、邻-、间-或对乙酰氧基苯基、邻-、间-或对-硝基苯基、对($C_1 - C_{12}$ 烷基)氧羰基苯基和对苯氧基羰基苯基。

如果 Y_3 、 Y_4 和 Y_6 为在苯基上被优选 1-3 个如上规定的基团取代的苯氧基，那么取代的苯基例如可有上述的含义。

$C_7 - C_{10}$ 苯烷基例如为苺基或 2-苯基乙基。苺基是优选的。如果在这些基团中苯基被 1-3 个如上规定的基团取代，那么它可有上述含义。在苯基上被 $C_1 - C_{20}$ 烷基（优选 $C_8 - C_{14}$ 烷基）取代的 $C_7 - C_{10}$ 苯烷基是优选基团中的一个。可提到的另一例子是十二烷基苺基。

C₂ - C₄ 烷酰基例如是乙酰基、丙酰基或丁酰基。乙酰基是优选的。

C₂ - C₄ 烷氧基羰基例如是甲氧基羰基、乙氧基羰基或丙氧基羰基。甲氧基羰基和乙氧基羰基是优选的。

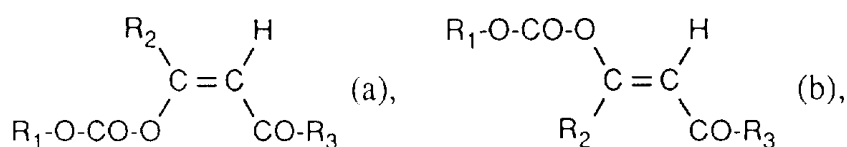
二 (C₁ - C₄ 烷基) 氨基例如是二甲基氨基、二乙基氨基、二丙基氨基或二丁基氨基。

C₁ - C₂₀ 烷基氨基, 优选 C₁ - C₈ 烷基氨基, 特别是 C₄ - C₈ 烷基氨基, 例如是丁氨基、戊氨基、己氨基、庚氨基或辛氨基。

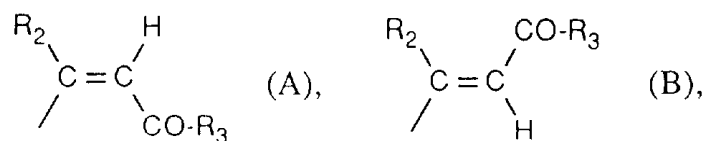
C₃ - C₈ 环烷基氨基例如为环丙基氨基、环己基氨基或环辛基氨基。

有至多 12 个碳原子的亚烷基例如为亚甲基、二亚甲基、三亚甲基、亚丁基、五亚甲基、六亚甲基、八亚甲基、十亚甲基或十二亚甲基。有至多 8 个碳原子的亚烷基是优选的。在 US5155152 中给出汇总。

另一可能的附加添加剂为式 a 和 b 的化合物



式中 R₁ 为 C₁ - C₂₂ 烷基、苯基、一或二 C₁ - C₉ 烷基取代的苯基、C₅ - C₇ 环烷基或式 A 或 B 的基团

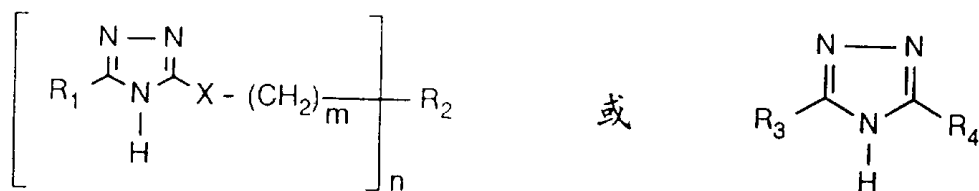


或 R₁ 为式 ca 或 cb 的基团

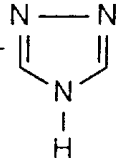


式中 R_2 和 R_3 各自独立为 $\text{C}_1 - \text{C}_{20}$ 烷基、苯基、一或二 $\text{C}_1 - \text{C}_9$ 烷基取代的苯基或 $\text{C}_5 - \text{C}_7$ 环烷基, R_4 为 $\text{C}_2 - \text{C}_{12}$ 亚烷基。在 EP224438 中给出更详细的说明、例子和优选实施方案。

可使用的另外的添加剂是下式三唑类

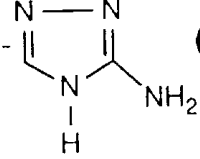


式中 R_1 为 H 、 OH 、 $\text{C}_1 - \text{C}_6$ 烷氧基、羧基、 $\text{C}_2 - \text{C}_6$ 烷氧基羰基、巯基、 $\text{C}_1 - \text{C}_6$ 烷硫基、 $-\text{S}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ 或 $-\text{S}-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{C}_1 - \text{C}_6$ 烷基, X 为硫代、亚甲基、 $-\text{COO}-$ 或 $-\text{S}-\text{CH}_2-\text{COO}-$, 在每种情况下都通过酯氧原子键联到烷基上, m 为 $1 - 20$ 中的一个整数, n 为 1 或 2 , R_2 如为一价则是氢、羟基或巯基, 而如为二价则为直接键、亚氨基、 $\text{C}_1 - \text{C}_6$ 烷基亚氨基、氧代、硫代或亚甲基, R_3 为氢、氨基、巯基或 $\text{C}_1 - \text{C}_{12}$ 烷硫基, 以及如果 R_3 为氢, 则 R_4 为氢、 $-\text{COOR}_5$, 其中 R_5 为氢、 $\text{C}_1 - \text{C}_8$ 烷基或 $-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{C}_1 - \text{C}_8$ 烷基或 $-\text{S}-\text{R}_6$, 其中 R_6 为氢、 $\text{C}_1 - \text{C}_{12}$ 烷基、 $-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{C}_1 - \text{C}_8$ 烷基或 C_1

- C₁₂ 烷硫基, 或为 -NH-X'-NH-  , 其中 X' 为 -

CO - NH - 亚烷基 - NH - CO -、- CO - 亚烷基 - S - 亚烷基 - CO - , 在亚烷基链中每一个有 1 - 12 个碳原子, 或 C₁ -

C₁₂ 亚烷基, 如果 R₃ 为 NH₂, 则 R₄ 为 C₁ - C₄ 烷基、巯基、C₁

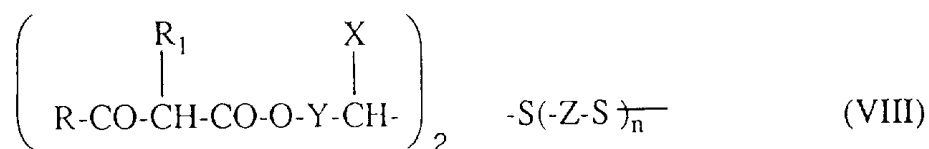
- C₄ 烷硫基或 - S - 亚烷基-S-  (亚烷基链中有 1 - 12

个碳原子), 如果 R₃ 为巯基, 则 R₄ 为取代的或未取代的苯基,

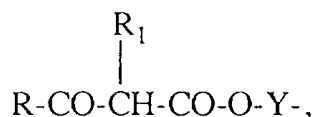
以及如果 R₃ 为 C₁ - C₁₂ 烷硫基, 则 R₄ 为 C₁ - C₄ 烷基、C₁ - C₁₂ 烷硫基或取代的或未取代的苯基。

在 DE3048659 中给出这样的添加剂、另一些实施方案、实施例和优选实施方案。

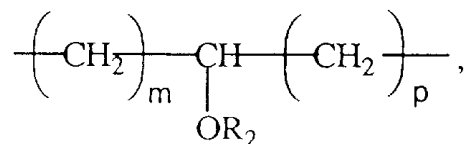
还可使用式 (VIII) 的含硫醚的添加剂混合物



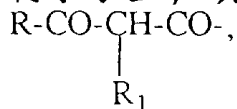
式中, n 为 0 或 1, R 为 C₁ - C₁₈ 烷基、C₅ - C₈ 环烷基, 或未取代的或 C₁ - C₄ 烷基取代的 C₆ - C₁₀ 芳基, R₁ 为氢或 C₁ - C₄ 烷基, X 作为重复出现的符号, 在每一情况下为相同的或不同的, 为氢或下式的基团



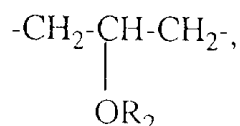
Y 作为重复出现的符号, 在每一情况下为相同的或不同的, 为 C₁ - C₆ 亚烷基或下式基团



式中 $(\text{CH}_2)_m$ 键联到氧原子上，其中 R_2 为氢或下式基团



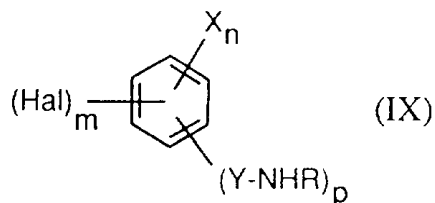
n 为 1 - 4, P 为 0 - 3, Z 为 $C_1 - C_6$ 亚烷基或下式基团



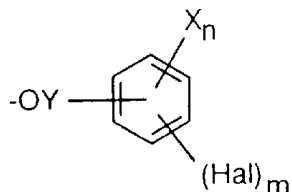
b) 含有 Zn、Ca 和 Mg 或替换为含 Zn 与上述至少一种金属组合的稳定剂。

在 EP19576 中给出这方面的进一步信息、实施例和优选实施方案。

还可使用式 (IX) 的添加剂

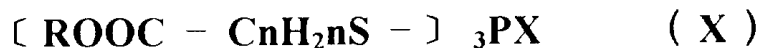


式中 m 为 0、1 或 2, n 为 0、2 或 3, P 为 1 或 2, Hal 为 $-\text{F}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{Br}$ 或 $-\text{I}$, X 为 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NHCH}_3$ 和/或 $-\text{OCH}_3$ 或 $-\text{OC}_2\text{H}_5$, Y 为 $-\text{CO}-$ 或 $-\text{SO}_2-$, 以及 R 为 $-\text{H}$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{NH}_2$ 、未取代的或被 1 - 3 个 $-\text{OH}$ 和/或 $C_1 - C_4$ 烷氧基取代的 $C_1 - C_{18}$ 烷基或苯氧基、苯基、苄基或苯乙基, 或 R 为下式基团



式中 X 、 Y 、 m 、 n 和 Hal 为如上规定的。EP122228 和 174412 中给出详细的说明、实施例和优选的实施方案。

还可使用通过将式 (X) 的至少一种化合物



(式中 X 为 O 或 S, n 为 1 - 5 中的一个整数, R 为直链或支链 $\text{C}_1 - \text{C}_{18}$ 烷基或取代的或未取代的环己基) 和至少一种 Me (II) 羧酸盐和/或 Me (II) 酚盐类添加剂 (其中 Me (II) 为一种或多种 Sr、Ca、Mg 和 Zn 的金属) 混合得到的添加剂混合物, 其中按含卤聚合物计, 使用 0.01 - 2% (重) 式 X 化合物和 0.1 - 4% (重) Me (II) 羧酸盐和/或 Me (II) 酚盐。这类稳定剂在 EP90770 中详细公开, 它还包括实施例和优选实施方案。

适合的二氢吡啶类是单体和低聚化合物, 如在 EP - A - 0362012、0286887 和 0024754 中公开的

适合的抗氧化剂的例子是:

1. 烷基化单苯酚类, 如 2, 6 - 二叔丁基 - 4 - 甲基苯酚、2 - 丁基 - 4, 6 - 二甲基苯酚、2, 6 - 二叔丁基 - 4 - 乙基苯酚、2, 6 - 二叔丁基 - 4 - 正丁基苯酚、2, 6 - 二叔丁基 - 4 - 异丁基苯酚、2, 6 - 二环戊基 - 4 - 甲基苯酚、2 - (α - 甲基环己基) - 4, 6 - 二甲基苯酚、2, 6 - 二 (十八烷基) - 4 甲基苯酚、2, 4, 6 - 三环己基苯酚、2, 6 - 二叔丁基 - 4 - 甲氧基甲基苯酚、2, 6 - 二壬基 - 4 - 甲基苯酚、2, 4 - 二甲基 - 6 - (1' - 甲基十一烷 - 1' - 基) 苯酚、2, 4 - 二甲基 - 6 - (1' - 甲基十七烷 - 1' - 基) 苯酚、2, 4 - 二甲基 - 6 - (1' - 甲基十三烷 - 1' - 基) 苯酚、辛基苯酚、壬基苯酚及其混合物。

2. 烷基硫代甲基苯酚类, 如 2, 4 - 二辛基硫代甲基 - 6 - 叔

丁基苯酚、2, 4-二辛基硫代甲基-6-甲基苯酚、2, 4-二辛基硫代甲基-6-乙基苯酚、2, 6-二(十二烷基)硫代甲基-4-壬基苯酚。

3. 氢醌类和烷基化氢醌类, 如2, 6-二叔丁基-4-甲氧基苯酚、2, 5-二叔丁基氢醌、2, 5-二叔戊基氢醌、2, 6-二苯基-4-十八烷氧基苯酚、2, 6-二叔丁基氢醌、2, 5-二叔丁基-4-羟基苯甲醚、3, 5-二叔丁基-4-羟基苯甲醚、3, 5-二叔丁基-4-羟苯基硬脂酸酯、二(3, 5-二叔丁基-4-羟苯基)己二酸酯。

4. 羟化的二苯基硫醚类, 如2, 2'-硫代二(6-叔丁基-4-甲基苯酚)、2, 2'-硫代二(4-辛基苯酚)、4, 4'-硫代二(6-叔丁基-3-甲基苯酚)、4, 4'-硫代二(6-叔丁基-2-甲基苯酚)、4, 4'-硫代二(3, 6-二仲戊基苯酚)、4, 4'-二(2, 6-二甲基-4-羟苯基)二硫化物。

5. 亚烷基双酚类, 如2, 2'-亚甲基-二(6-叔丁基-4-甲基苯酚)、2, 2'-亚甲基-二(6-叔丁基-4-乙基苯酚)、2, 2'-亚甲基-二[4-甲基-6-(α -甲基环己基)苯酚]、2, 2'-亚甲基-二(4-甲基-6-环己基苯酚)、2, 2'-亚甲基-二(6-壬基-4-甲基苯酚)、2, 2'-亚甲基-二(4, 6-二叔丁基苯酚)、2, 2'-亚乙基-二(4, 6-二叔丁基苯酚)、2, 2'-亚乙基-二(6-叔丁基-4-异丁基苯酚)、2, 2'-亚甲基-二[6-(α -甲基苄基)-4-壬基苯酚]、2, 2'-亚甲基-二[6-(α , α -二甲基苄基)-4-壬基苯酚]、4, 4'-亚甲基-二(2, 6-二叔丁基苯酚)、

4, 4'-亚甲基-二(6-叔丁基-2-甲基苯酚)、1, 1-二(5-叔丁基-4-羟基-2-甲基苯基)丁烷、2, 6-二(3-叔丁基-5-甲基-2-羟苄基)-4-甲基苯酚、1, 1, 3-三(5-叔丁基-4-羟基-2-甲基苯基)丁烷、1, 1-二(5-叔丁基-4-羟基-2-甲基苯基)-3-正十二烷基巯基丁烷、二(3, 3-二(3'-叔丁基-4'-羟苯基)丁酸乙二醇酯、二(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苯基)二环戊二烯、二〔2-(3'-叔丁基-2'-羟基-5'-甲基苄基)-6-叔丁基-4-甲基-苯基〕对苯二甲酸酯、1, 1-二(3, 5-二甲基-2-羟苯基)丁烷、2, 2-二(3, 5-二叔丁基-4-羟苯基)丙烷、2, 2-二(4-羟苯基)丙烷、2, 2-二(5-叔丁基-4-羟基-2-甲基苯基)-4-正十二烷基巯基丁烷、1, 1, 5, 5-四(5-叔丁基-4-羟基-2-甲基苯基)戊烷。

6.O-、N-和S-苄基化合物, 如3, 5, 3', 5'-四叔丁基-4, 4'-二羟基二苄基醚、4-羟基-3, 5-二甲基苄基巯基乙酸十八烷基酯、三(3, 5-二叔丁基-4-羟苄基)胺、二(4-叔丁基-3-羟基-2, 6-二甲基苄基)二硫代对苯二甲酸酯、二(3, 5-二叔丁基-4-羟苄基)硫化物、3, 5-二叔丁基-4-羟基苄基巯基乙酸异辛酯。

7.羟苄基化丙二酸酯, 如2, 2-二(3, 5-二叔丁基-2-羟基苄基)丙二酸二(十八烷基)酯、2-(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苄基)丙二酸二(十八烷基)酯、2, 2-二(3, 5-二叔丁基-4-羟基苄基)丙二酸二(十二烷基)巯基乙酯、

2, 2-二(3, 5-二叔丁基-4-羟基苄基)丙二酸二〔4-(1, 1, 3, 3-四甲基丁基)苯基〕酯。

8. 羟苄基芳族化合物, 如 1, 3, 5-三(3, 5-二叔丁基-4-羟基苄基)-2, 4, 6-三甲基苯、1, 4-二(3, 5-二叔丁基-4-羟基苄基)-2, 3, 5, 6-四甲基苯、2, 4, 6-三(3, 5-二叔丁基-4-羟基苄基)苯酚。

9. 三嗪化合物, 如 2, 4-二辛基巯基-6-(3, 5-二叔丁基-4-羟基苯氧基)-1, 3, 5-三嗪、2-辛基巯基-4, 6-二(3, 5-二叔丁基-4-羟基苯氧基)-1, 3, 5-三嗪、2-辛基巯基-4, 6-二(3, 5-二叔丁基-4-羟基苯氧基)-1, 3, 5-三嗪、2, 4, 6-三(3, 5-二叔丁基-4-羟基苯氧基)-1, 2, 3-三嗪、1, 3, 5-三(3, 5-二叔丁基-4-羟基苄基)异氰脲酸酯、1, 3, 5-三(4-叔丁基-3-羟基-2, 6-二甲基苄基)异氰脲酸酯、2, 4, 6-三(3, 5-二叔丁基-4-羟基苯基乙基)-1, 3, 5-三嗪、1, 3, 5-三(3, 5-二叔丁基-4-羟基苯基丙酰基)六氢-1, 3, 5-三嗪、1, 3, 5-三(3, 5-二环己基-4-羟基苄基)异氰脲酸酯。

10. 膦酸酯、亚膦酸酯和亚膦酸酯类, 如 2, 5-二叔丁基-4-羟基苄基膦酸二甲酯、3, 5-二叔丁基-4-羟基苄基膦酸二乙酯、3, 5-二叔丁基-4-羟基苄基膦酸二(十八烷基)酯、5-叔丁基-4-羟基-3-甲苄基膦酸二(十八烷基)酯、3, 5-二叔丁基-4-羟基苄基膦酸乙基酯钙盐、亚膦酸三苯酯、亚膦酸二苯基烷基酯、亚膦酸苯基二烷基酯、亚膦酸三(壬基苯基)

酯、亚磷酸三月桂酯、亚磷酸三(十八烷基)酯、二亚磷酸二硬脂基季戊四醇酯、亚磷酸三(2, 4-二叔丁基苯基)酯、二亚磷酸二异癸基季戊四醇酯、二亚磷酸二(2, 4-二叔丁基苯基)季戊四醇酯、二亚磷酸二(2, 6-二叔丁基-4-甲基苯基)季戊四醇酯、二亚磷酸二异癸氧基季戊四醇酯、二亚磷酸二(2, 4-二叔丁基-6-甲基苯基)季戊四醇酯、二亚磷酸二(2, 4, 6-三叔丁基苯基)季戊四醇酯、三亚磷酸三硬脂基山梨醇酯、二亚磷酸四(2, 4-二叔丁基苯基)-4, 4'-亚联苯基酯、6-异辛氧基-2, 4, 8, 10-四叔丁基-12H-二苯并[d,g]-1, 3, 2-二氧杂 phosphocine、6-氟-2, 4, 8, 10-四叔丁基-12-甲基二苯并[d,g]-1, 3, 2-二氧杂 phosphocine、亚磷酸二(2, 4-二叔丁基-6-甲基苯基)甲基酯、亚磷酸二(2, 4-二叔丁基-6-甲基苯基)乙酯、 $(C_9H_{19}-C_6H_4)_{1.5}-P-(O-C_{12-13}H_{25-27})_{1.5}$ 。

11. 酰氧基苯酚类, 如4-羟基月桂酰苯胺、4-羟基硬脂酰苯胺、N-(3, 5-二叔丁基-4-羟基苯基)氧基甲酸辛基酯。

12. β -(3, 5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸与一元或多元醇的酯, 如与甲醇、乙醇、辛醇、十八碳醇、1, 6-己二醇、1, 9-壬二醇、乙二醇、1, 2-丙二醇、新戊二醇、硫代二甘醇、二甘醇、三乙二醇、季戊四醇、异氰脲酸三(羟乙基)酯、N, N'-二(羟乙基)草酰胺、3-硫杂十一碳醇、3-硫杂十五碳醇、三甲基乙二醇、三羟甲基丙烷、4-羟甲基-1-磷杂-2, 6, 7-三氧杂双环[2.2.2]-辛烷的酯。

13. β -(5-叔丁基-4-羟基-3-甲基苯基)丙酸与一

元或多元醇的酯，例如与甲醇、乙醇、辛醇、十八碳醇、1，6-己二醇、1，9-壬二醇、乙二醇、1，2-丙二醇、新戊二醇、硫代二甘醇、二甘醇、三乙二醇、季戊四醇、异氰尿酸三（羟乙基）酯、N，N'-二（羟乙基）草酰胺、3-硫杂十二碳醇、3-硫杂十五碳醇、三甲基己二醇、三羟甲基丙烷、4-羟甲基-1-磷杂-2，6，7-三氧杂双环〔2.2.2〕辛烷的酯

14.β - (3，5，-二环己基-4-羟苯基)丙酸与一元或多元醇的酯，例如与甲醇、乙醇、辛醇、十八碳醇、1，6-己二醇、1，9-壬二醇、乙二醇、1，2-丙二醇、新戊二醇、硫代二甘醇、二甘醇、三乙二醇、季戊四醇、三（羟乙基）异氰尿酸酯、N，N'-二（羟乙基）草酰胺、3-硫杂十一碳醇、3-硫杂十五碳醇、三甲基己二醇、三羟甲基丙烷、4-羟甲基-1-磷杂-2，6，7-三氧杂双环-〔2.2.2〕辛烷的酯。

15.3，5-二叔丁基-4-羟苯基乙酸与一元或多元醇的酯，例如与甲醇、乙醇、辛醇、十八碳醇、1，6-己二醇、1，9-壬二醇、乙二醇、1，2-丙二醇、新戊二醇、硫代二甘醇、二甘醇、三乙二醇、季戊四醇、三（羟乙基）异氰尿酸酯、N，N'-二（羟乙基）草酰胺、3-硫杂十一碳醇、3-硫杂十五碳醇、三甲基己二醇、三羟甲基丙烷、4-羟甲基-1-磷杂-2，6，7-三氧杂双环-〔2.2.2〕-辛烷的酯。

16.β - (3，5-二叔丁基-4-羟苯基)丙酸的酰胺，如N，N'-二（3，5-二叔丁基-4-羟苯基丙酰基）六亚甲基二胺、N，N'-二（3，5-二叔丁基-4-羟苯基丙酰基）三亚甲基二胺、N，N'-二（3，5-二叔丁基-4-羟苯基丙酰基）胍。

17. 硫代二乙酸和硫代二丙酸的酯

优选 5、10 和 14 类抗氧化剂，特别是 2，2 - 二（4 - 羟苯基）丙烷、3，5 - 二叔丁基 - 4 - 羟苯基丙酸与十八碳醇或季戊四醇的酯，或亚磷酸三（2，4 - 二叔丁基苯基）酯。

如果需要，也可使用不同结构的抗氧化剂的混合物。

按 100 份重聚合物计，可使用的抗氧化剂的用量例如为 0.01 - 10 份重，优选 0.1 - 10 份重，特别是 0.1 - 5 份重。

适合的 UV 吸收剂和光稳定剂的例子是：

1.2 - （2' - 羟苯基）苯并三唑类，如 2 - （2' - 羟基 - 5' - 甲基苯基）苯并三唑、2 - （3', 5' - 二叔丁基 - 2' - 羟苯基）苯并三唑、2 - （5' - 叔丁基 - 2' - 羟苯基）苯并三唑、2 - （2' - 羟基 - 5' - （1, 1, 3, 3 - 四甲基丁基）苯基）苯并三唑、2 - （3', 5' - 二叔丁基 - 2' - 羟苯基） - 5 - 氯苯并三唑、2 - （3' - 叔丁基 - 2' - 羟基 - 5' - 甲基苯基） - 5 - 氯苯并三唑、2 - （3' - 仲丁基 - 5' - 叔丁基 - 2' - 羟苯基）苯并三唑、2 - （2' - 羟基 - 4' - 辛氧基苯基）苯并三唑、2 - （3', 5' - 二叔戊基 - 2' - 羟苯基）苯并三唑、2 - （3', 5' - 二（ α , α - 二甲基苄基） - 2' - 羟苯基）苯并三唑、2 - （3' - 叔丁基 - 2' - 羟基 - 5' - （2 - 辛氧基羧乙基）苯基） - 5 - 氯苯并三唑、2 - （3' - 叔丁基 - 5' - [2 - （2 - 乙基己氧基）羧乙基] - 2' - 羟苯基） - 5 - 氯苯并三唑、2 - （3' - 叔丁基 - 2' - 羟基 - 5' - （2 - 甲氧基羧乙基）苯基） - 5 - 氯苯并三唑、2 - （3' - 叔丁基 - 2' - 羟基 - 5' - （2 - 辛氧基羧乙基）苯基）苯并三唑、2 - （3' - 叔丁基 - 5' - [2 - （2 - 乙基己氧基）羧乙基]

- 2'-羟基苯基)苯并三唑、2-(3'-十二烷基-2'-羟基-5'-甲基苯基)苯并三唑和2-(3'-叔丁基-2'-羟基-5'-(2-异辛氧基羧乙基)苯基苯并三唑的混合物、2, 2'-亚甲基二〔4-(1, 1, 3, 3-四甲基丁基)-6-苯并三唑-2-基苯酚〕; 2-(3'-叔丁基-5'-(2-甲氧基羧乙基)-2'-羟基苯基)苯并三唑与聚乙二醇300的酯转移产物; $[R-CH_2CH_2-COO(CH_2)_3]_n$, 其中 $R = 3'-叔丁基-4'-羟基-5'-2H-苯并三唑-2-基苯基$ 。

2.2-羟基二苯酮类, 如4-羟基、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'-三羟基和2'-羟基-4, 4'-二甲氧基衍生物。

3.未取代的或取代的苯甲酸的酯类, 如水杨酸4-叔丁基-苯酯、水杨酸苯酯、水杨酸辛苯酯、二苯甲酰间苯二酚、二(4-叔丁基苯甲酰)间苯二酚、苯甲酰间苯二酚、3, 5-二叔丁基-4-羟基苯甲酸2, 4-二叔丁基苯酯、3, 5-二叔丁基-4-羟基苯甲酸十六烷基酯、3, 5-二叔丁基-4-羟基苯甲酸十八烷基酯、3, 5-二叔丁基-4-羟基苯甲酸2-甲基-4, 6-二叔丁基苯酯。

4.丙烯酸酯类, 如 α -氰基- β , β -二苯基丙烯酸乙酯和异辛酯、 α -甲酯基肉桂酸甲酯、 α -氰基- β -甲基-对甲氧基肉桂酸甲酯和丁酯、 α -甲酯基-对甲氧基肉桂酸甲酯和N-(β -甲酯基- β -氰乙烯基)-2-甲基吡啶。

5.含镍化合物, 如2, 2'-硫代二〔4-(1, 1, 3, 3-四甲基丁基)苯酚〕的镍络合物, 如1:1和1:2络合物, 如果需要

有另外的配体，如正丁胺、三乙醇胺或N-环己基二乙醇胺；二丁基二硫代氨基甲酸镍；单烷基酯的镍盐，如4-羟基-3,5-二叔丁基苄基膦酸甲酯或乙酯的镍盐；酮肟的镍络合物，如2-羟基-4-甲基苯基十一烷基酮肟的镍络合物；1-苯基-4-月桂酰基-5-羟吡唑的镍络合物，如果有另外的配体。

6.空间受阻胺类，如二(2,2,6,6-四甲基哌啶基)癸二酸酯、二(2,2,6,6-四甲基哌啶基)琥珀酸酯、二(1,2,2,6,6-五甲基哌啶基)癸二酸酯、正丁基-3,5-二叔丁基-4-羟苄基丙二酸二(1,2,2,6,6-五甲基哌啶基)酯、1-羟乙基-2,2,6,6-四甲基-4-羟哌啶和琥珀酸的缩合产物，N,N'-二(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)六亚甲基二胺和4-叔辛基氨基-2,6-二氯-1,3,5-S-三嗪的缩合产物、三(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)次氨基三乙酸酯、四(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)1,2,3,4-丁烷四甲酸酯、1,1'-(1,2-乙烷二基)二(3,3,5,5-四甲基哌嗪酮)、4-苯甲酰基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-硬脂氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、2-正丁基-2-(2-羟基-3,5-二叔丁基苄基)丙二酸二(1,2,2,6,6-五甲基哌啶基)酯、3-正辛基-7,7,9,9-四甲基-1,3,8-三氮杂螺[4.5]癸-2,4-二酮、二(1-辛氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶)癸二酸酯、二(1-辛氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶基)琥珀酸酯、N,N'-二(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)六亚甲基二胺和4-吗啉代-2,6-二氯-1,

3, 5-三嗪的缩合产物、2-氯-4, 6-二(4-正丁氧基-2, 2, 6, 6-四甲基-哌啶基) 1, 3, 5-三嗪和1, 2-二(3-氧基丙氧基)乙烷的缩合产物、2-氯-4, 6-二(4-正丁氧基-1, 2, 2, 6, 6-五甲基哌啶基)-1, 3, 5-三嗪和1, 2-二(3-氧基丙氧基)乙烷的缩合产物、8-乙酰基-3-十二烷基-7, 7, 9, 9-四甲基-1, 3, 8-三氧杂螺[4.5]癸-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, 5-二酮和 Chimassorb 966。

7.草酰胺类, 如4, 4'-二辛氧基-N, N'-草酰二苯胺、2, 2'-二辛氧基-5, 5'-二叔丁基-N, N'-草酰二苯胺、2, 2'-二(十二烷氧基)-5, 5'-二叔丁基-N, N'-草酰二苯胺、2-乙氧基-2'-乙基-N, N'-草酰二苯胺、N, N'-二(3-二甲基氧丙基)草酰胺、2-乙氧基-5-叔丁基-2'-乙基-N, N'-草酰二苯胺及其与2-乙氧基-2'-乙基-5, 4'-二叔丁基-N, N'-草酰二苯胺的混合物, 以及邻-和对-甲氧基-二取代的N, N'-草酰二苯胺的混合物和邻-和对-乙氧基-二取代的N, N'-草酰二苯胺的混合物。

8.2-(2-羟基苯基)-1, 3, 5-三嗪类, 如2, 4, 6-三(2-羟基-4-辛氧基苯基)-1, 3, 5-三嗪、2-(2-羟基-4-辛氧基苯基)-4, 6-二(2, 4-二甲基苯基)-1, 3, 5-三嗪、2-(2, 4-二羟基苯基)-4, 6-二(2, 4-二甲基苯基)-1, 3, 5-三嗪、2, 4-二(2

- 羟基 - 4 - 丙氧基 - 苯基) - 6 - (2, 4 - 二甲基苯基) - 1, 3, 5 - 三嗪、2 - (2 - 羟基 - 4 - 辛氧基苯基) - 4, 6 - 二 (4 - 甲基苯基) - 1, 3, 5 - 三嗪、2 - (2 - 羟基 - 4 - 十二烷氧基苯基) - 4, 6 - 二 (2, 4 - 二甲基苯基) - 1, 3, 5 - 三嗪、2 - [2 - 羟基 - 4 - (2 - 羟基 - 3 - 丁氧基丙氧基) 苯基] - 4, 6 - 二 (2, 4 - 二甲基苯基) - 1, 3, 5 - 三嗪、2 - [2 - 羟基 - 4 - (2 - 羟基 - 3 - 辛氧基丙氧基) 苯基] - 4, 6 - 二 (2, 4 - 二甲基苯基) - 1, 3, 5 - 三嗪。

适合的过氧化物清除剂的例子是： β - 硫代二丙酸的酯，如月桂酯、硬脂酯、肉豆蔻酯或十三烷基酯；巯基苯并咪唑；2 - 巯基苯并咪唑的锌盐；二丁基二硫代氨基甲酸锌；二 (十八烷基) 二硫化物；四 (β - 十二烷基巯基) 丙酸季戊四醇酯和二巯基乙酸乙二醇酯。

适合的润滑剂的例子是：褐煤蜡、脂肪酸酯、PE 蜡、多元醇的部分酯、部分水解的 PE 蜡、混合酯、氯化石蜡、甘油酯、碱土金属皂或脂肪酮，如在 DE4204887 中公开的。适合的润滑剂还在 “Taschenbuch der Kunststoff - Additive” [Handbook of Plastics Additives], edited by R. Gachter and H. M ü ller, Hanser Verlag, 3rd Edition, 1990, pages 443 - 503 中描述。在 EP0062813 和 0336289 中给出另一些润滑剂变种，特别是它们的组合。

适合的多元醇的例子是：季戊四醇、二季戊四醇、三季戊四醇、三羟甲基乙烷、二 (三羟甲基) 乙烷、三羟甲基丙烷、二 (三羟甲基) 丙烷、山梨醇、甘露糖醇、木糖醇、乳糖、麦芽糖醇、malbitol、乳糖醇、palatinitol、异麦芽糖醇、异麦芽醇、明串珠

菌二糖、二氢明串珠菌二糖、糖基吡喃糖基-山梨醇、吡喃葡萄糖基-甘露糖醇、lycasine、三(羟乙基)异氰脲酸酯、三(二羟丙基)异氰脲酸酯、环己六醇、四羟甲基环己醇、四羟甲基环戊醇、四羟甲基环吡喃醇、甘油、二甘油、多甘油、硫代二乙二醇、硫代二甘油、二羟乙基四酰胺、六羟乙基密胺、二(三羟甲基)草酰胺、三(三羟甲基)柠檬酰胺和 α 、 β -和 γ -环糊精。

按 100 份重聚合物计，可用的多元醇的用量例如为 0.01 - 20 份重，优选 0.1 - 20 份重，特别优选 0.1 - 10 份重。

适合的化合物包括水滑石、沸石、片钠铝石、麦羟硅钠石、水羟硅钠石或水硅钠石，它们是天然存在的矿物和人工合成的化合物。

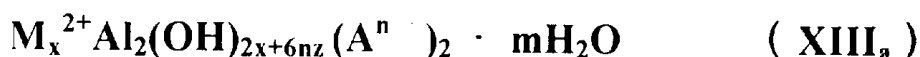
水滑石组成的化合物可用下式 (XIII) 描述，



式中， $M^{2+} = Mg$ 、 Ca 、 Sr 、 Zn 和/或 Sn ， $M^{3+} = Al$ 、 B 或 Bi ， A^{n-} 为 n 价阴离子， n 为 1 - 4， x 为 0 - 0.5， m 为 0 - 20。 A^{n-} 优选为 OH^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 、 ClO_4^- 、 HCO_3^- 、 CH_3COO^- 、 $C_6H_5COO^-$ 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 $\begin{matrix} COO^- \\ | \\ COO^- \end{matrix}$ 、 $(CHOHCOO)_2^{2-}$ 、 $(CHOH)_4CH_2OHCOO^-$ 、 $C_2H_4(COO)_2^{2-}$ 、 $(CH_2COO)_2^{2-}$ 、 $CH_3CHOHCOO^-$ 、 SiO_3^{2-} 、 SiO_4^{4-} 、 $Fe(CN)_6^{3-}$ 、 $Fe(CN)_6^{4-}$ 、 HPO_3^{2-} 或 HPO_4^{2-} 。

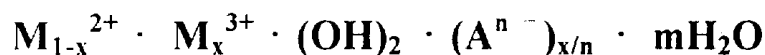
在 DE4106403 中给出另一些例子。

可优选使用的另一些水滑石是式 (XIIIa) 的化合物



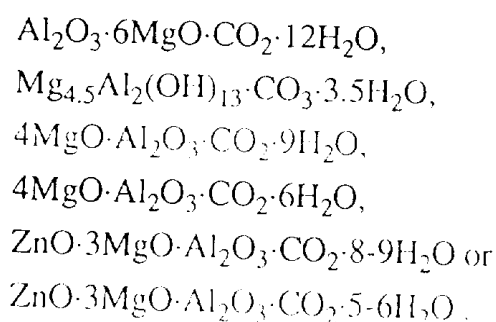
式中, M^{2+} 为至少一个选自 Mg 和 Zn 的金属, 优选 Mg, A^{n-} 为阴离子, 如选自 CO_3^{2-} 、 $\left(\begin{smallmatrix} COO \\ | \\ COO \end{smallmatrix}\right)^{2-}$ 、 OH^- 和 S^{2-} , 其中 n 为阴离子的价数, m 为正数, 优选 0.5 - 15, 以及 X 和 Z 为正数, x 优选 2 - 6, z 优选 <2。

优选通式 (XIII) 的水滑石的化合物



式中, M^{2+} 为 Mg 或 Mg 与 Zn 的固溶液, A^{n-} 为 CO_3^{2-} , x 为 0 - 0.5, m 为 0 - 20。

特别优选下式水滑石,



沸石可用通式 (XIV) 描述,



式中 n 为阳离子 M 的电荷数, M 为第 1 或第 2 主族元素或铯, y:x 为 0.8 至无穷大之间的数, 优选 0.8 - 10.5, w 为 0 - 300 之间的数。

此外, 可使用的沸石在 “Atlas of Zeolite Structure Types”, W. M. Meier and D. H. Olson, Butterworths, 3rd Edition, 1992 中描述。

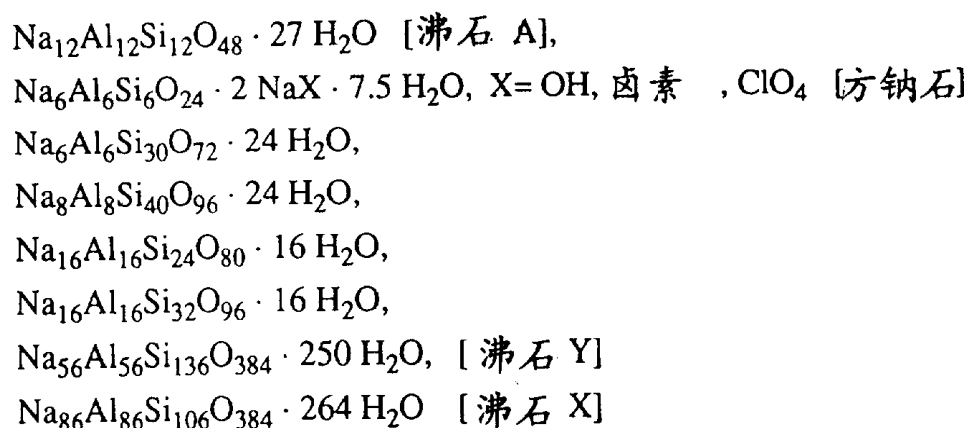
广义讲, 沸石还包括有沸石结构的磷酸铝。

已知的优选沸石其平均有效孔径为 $3 - 5\text{\AA}$ ，可用已知的方法制备。特别优选的沸石为 NaA 型，其平均有效孔径为 $4\text{\AA}$ ，所以称为 4A 沸石。

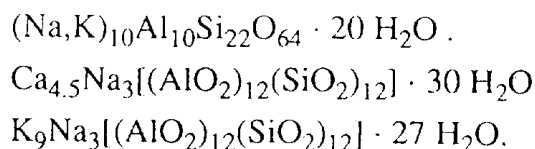
特别优选其粒度至少主要为 $1 - 10\mu\text{m}$ 的结晶硅铝酸钠。

在一优选实施方案中，还可使用有圆角和棱的硅铝酸钠。

优选下式的化合物



或可通过 Li、K、Mg、Ca、Sr 或 Zn 原子置换全部或部分 Na 原子制备的沸石，如



适合的片钠铝石或式(XV) $\{(\text{Mt}_2\text{o})_m \cdot (\text{Al}_2\text{O}_3)_n \cdot \text{Z}_o \cdot \text{pH}_2\text{O}\}$ 的普通铝盐化合物可为天然存在的矿物或合成化合物，式中 Mt 为 H、Na、K、Li、 $\text{Mg}_{1/2}$ 、 $\text{Sr}_{1/2}$ 、 $\text{Ca}_{1/2}$ 或 $\text{Zn}_{1/2}$ ；Z 为 CO_2 、 SO_2 、 $(\text{Cl}_2\text{O}_7)_{1/2}$ 、 B_4O_6 、 S_2O_2 （硫代硫酸根）或 C_2O_2 （草酸根）；m 为 $1 - 3$ ；n 为 $1 - 4$ ；o 为 $2 - 4$ ；p 为 $0 - 30$ 。

金属可彼此部分置换。所述的片钠铝石为结晶的、部分结晶的或无定形的，或可为干凝胶。片钠铝石也可以稀有的结晶改型存在。在 EP0394670 中给出这样的化合物的制备方法。天然存在的铝盐化合物是水碳镁铝石、碳钠钙铝石、铝水钙石、副水碳铝钙石、水碳铝锶石和 hydrostrontiodresserite。铝盐化合物的另一些例子是碳铝酸钾 $\{(K_2O) \cdot (Al_2O_3) \cdot (CO_2)_2 \cdot 2H_2O\}$ 、硫代硫铝酸钠 $\{(Na_2O) \cdot (Al_2O_3) \cdot (S_2O_2)_2 \cdot 2H_2O\}$ 、亚硫铝酸钾 $\{(K_2O) \cdot (Al_2O_3) \cdot (SO_2)_2 \cdot 2H_2O\}$ 、草铝酸钙 $\{(CaO) \cdot (Al_2O_3) \cdot (C_2O_2)_2 \cdot 5H_2O\}$ 、四硼铝酸镁 $\{(MgO) \cdot (Al_2O_3) \cdot (B_4O_6)_2 \cdot 5H_2O\}$ 、 $\{([Mg_{0.2}Na_{0.6}]_2O) \cdot (Al_2O_3) \cdot (CO_2)_2 \cdot 4, 1H_2O\}$ 、 $\{([Mg_{0.2}Na_{0.6}]_2O) \cdot (Al_2O_3) \cdot (CO_2)_2 \cdot 4, 3H_2O\}$ 和 $\{([Mg_{0.3}Na_{0.4}]_2O) \cdot (Al_2O_3) \cdot (CO_2)_{2.2} \cdot 4, 9H_2O\}$ 。

适合的化合物是式 $Na_2Si_{14}O_{29} \cdot nH_2O$ 或 $Na_2Si_8O_{17} \cdot nH_2O$ 的麦羟硅钠石，其中 n 为 0 - 30。

适合的化合物为式 $Na_2Si_{22}O_{45} \cdot nH_2O$ 的水羟硅钠石，其中 n 为 0 - 30。

适合的化合物为式 $Na_2Si_2O_5 \cdot nH_2O$ 、 $NaHSi_2O_5 \cdot nH_2O$ 或 $Na_2Si_4O_9 \cdot nH_2O$ 的水硅钠石，其中 n 为 0 - 30。

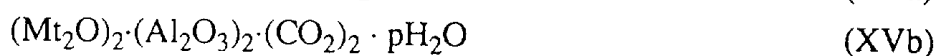
可使用的麦羟硅钠石、水羟硅钠石和水硅钠石可为天然存在的矿物或合成化合物。这些化合物的制备方法例如在 EP0472144、0615955、0615956、0627383 和 DE4107955 中给出。

混合铝盐化合物可用已知的方法制备，如已知的阳离子交换

法，优选自碱金属/铝盐化合物制备或通过组合沉淀法制备（例如见 US5194458）。

优选式（XV）的铝盐化合物，其中 Mt 为 Na 或 K；Z 为 CO₂、SO 或 (Cl₂O₇)_{1/2}；m 为 1 - 3；n 为 1 - 4；O 为 2 - 4，P 为 0 - 20，Z 特别优选 CO₂。

此外，优选下式表示的化合物。



式中 Mt 为金属，如 Na、K、Mg_{1/2}、Ca_{1/2}、Sr_{1/2} 或 Zn_{1/2}，P 为 0 - 12。

此外，优选式 Na₂Si₁₄O₂₉ · 6H₂O 的麦羟硅钠石和式 Na₂Si₂₂O₄₅ · 7H₂O 的水羟硅钠石。

按 100 份重聚合物计，水滑石、沸石、片钠铝石、麦羟硅钠石、水羟硅钠石和水硅钠石化合物的用量例如为 0.01 - 30 份重，优选 0.1 - 20 份重，特别是 0.1 - 10 份重，特别优选 0.1 - 5 份重。

优选含以下组分的组合物

(a) PVC，

(b) 下式的聚氧亚烷基

$\text{R}_1 - \text{O} - [\text{CH}(\text{R}_3) - \text{CH}_2 - \text{O}]_n - [\text{CH}_2 - [\text{CH}(\text{OH})]_p - \text{CH}_2 - \text{O}]_q - [\text{C}(\text{O})]_r - \text{R}_2$ (I)，式中 R₁ 为 H、C₁ - C₂₄ 烷基、C₂ - C₂₄ 链烯基、CH₂ = CH - C(O) 或 CH₂ = CCH₃ - C(O)，R₂ 为 C₁ - C₂₄ 烷基，C₂ - C₂₄ 链烯基，CH - COOH 或 N(C₁ - C₈ 烷基)₃Hal，R₃

为 H 或 CH₃, Hal 为 Cl、Br 或 I, n 为 ≥2, P 为 1 - 6, q 和 r 各自独立为 0 或 1; 以及

(c) 按 100 份重 PVC 计, 小于 10 份重式 $\{M_a^{z+} A_b^{(az/b)-}\}$ 的无机盐, 式中 M 为 Z 价碱金属阳离子, 碱土金属阳离子或锌阳离子, a 和 b 各自独立为 1 - 6, A 为无机质子酸的阴离子或硫的有机含氧酸的阴离子, 其中组合物不含高氯酸铵。

特别优选这样的组合物, 其中组分 (a) 为软质 PVC。

还特别优选这样的组合物, 其中组分 (b) 为聚乙二醇月桂酯。

此外, 还优选这样的组合物, 它还含有无机或有机含 Zn、Ba、Pb、Cd、Al、Ca、Mg 或稀土金属的化合物或其至少两种的混合物。

此外, 还优选这样的组合物, 它还含锡化合物。

此外, 还优选这样的组合物, 它还含有苯酚类抗氧化剂, 特别是 0.1 - 5.0 份重/100 份重聚合物。

此外, 还优选这样的组合物, 它还含 1, 3 - 二酮和/或其 Ba、Mg、Ca、Al 或 Zn 盐或 1, 3 - 酮基酯。

此外, 还优选这样的组合物, 它还含环氧化物。

此外, 还优选这样的组合物, 它还含单体的、低聚的或聚合的二氢吡啶。

此外, 还优选这样的组合物, 它还含亚磷酸盐、多元醇、水滑石、沸石、片钠铝石、麦羟硅钠石、水羟硅钠石或水硅钠石。

特别优选这样的组合物, 它还含有无机的或有机的含 Zn、Ba、Cd、Al、Ca、Mg 或稀土化合物或其至少两种化合物的

混合物；1，3-二酮和/或其 Ba、Mg、Ca、Al 或 Zn 盐，或 1，3-酮酯以及单体的、低聚的或聚合的二氢吡啶。

特别优选这样的组合物，它还含有无机的或有机的含 Zn、Ba、Cd、Al、Ca、Mg 或稀土金属化合物或其至少两种化合物的混合物，1，3-二酮和/或其 Ba、Mg、Ca、Al 或 Zn 盐，或 1，3-酮酯，单体的、低聚的或聚合物的二氢吡啶和含锡化合物。

特别优选这样的组合物，它还含有无机的或有机的含 Zn、Ba、Cd、Al、Ca、Mg 或稀土金属化合物或其至少两种化合物的混合物，1，3-二酮和/或其 Ba、Mg、Ca、Al 或 Zn 盐，或 1，3-酮酯以及多元醇、水滑石、沸石、片钠铝石、麦羟硅钠石、水羟硅钠石或水硅钠石。

所有的组合物还可含有润滑剂。

此外，本发明涉及一种含有下式聚氧亚烷基和式 $\{M_a^{z+}A_b^{(az/b)-}\}$ 的无机盐的添加剂混合物，

$R_1 - O - [CH(R_3) - CH_2 - O -]_n - [CH_2 - [CH(OH)]_p - CH_2 - O]_q - [C(O)]_r - R_2$ (I)，式中 R_1 为 H、 $C_1 - C_{24}$ 烷基、 $C_2 - C_{24}$ 链烯基、 $CH_2 = CH - C(O)$ 或 $CH_2 = CCH_3 - C(O)$ ， R_2 为 $C_1 - C_{24}$ 烷基， $C_2 - C_{24}$ 链烯基， $CH - COOH$ 或 $N(C_1 - C_8 \text{ 烷基})_3Hal$ ， R_3 为 H 或 CH_3 ，Hal 为 Cl、Br 或 I， n 为 ≥ 2 ， p 为 1-6， q 和 r 各自独立为 0 或 1；

式 $\{M_a^{z+}A_b^{(az/b)-}\}$ 中， M 为 Z 价碱金属阳离子、碱土金属阳离子或锌阳离子， a 和 b 各自独立为 1-6， A 为无机质子酸的阴

离子或硫的有机含氧酸的阴离子，其中组合物不含高氯酸铵。上述优选适合于单个混合物组分，而添加剂混合物同样可含有上述其他组分。

此外，本发明还涉及下式的聚氧亚烷基， $R_1 - O - [CH(R_3) - CH_2 - O]_n - [CH_2 - [CH(OH)]]_p - CH_2 - O]_q - [C(O)]_r - R_2(I)$ ，其中 R_1 为 H、 $C_1 - C_{24}$ 烷基、 $C_2 - C_{24}$ 链烯基、 $CH_2 = CH - C(O)$ 或 $CH_2 = CCH_3 - C(O)$ ， R_2 为 $C_1 - C_{24}$ 烷基、 $C_2 - C_{24}$ 链烯基、 $CH - COOH$ 或 $N(C_1 - C_8 \text{ 烷基})_3Hal$ ， R_3 为 H 或 CH_3 ， Hal 为 Cl、Br 或 I， n 为 ≥ 2 ， p 为 1 - 6， q 和 r 各自独立为 0 或 1；与式 $\{M_a^{z+}A_b^{(az/b)-}\}$ 的无机盐的组合的应用，以改进含卤聚合物的抗静电性能，式中 M 为 Z 价碱金属阳离子、碱土金属阳离子或 Zn 阳离子， a 和 b 各自独立为 1 - 6 和 A 为无机质子酸的阴离子或硫的有机含氧酸的阴离子；其中不含高氯酸铵。上述优选适合于单个化合物和含卤聚合物本身，此外同样可使用上述其他组合。

新型的组合物可按已知的方式，使用已知的设备如压延机、混炼机、配混机、挤塑机等使所述的添加剂混合（如果需要，另一些添加剂与含卤聚合物或软质聚合物混合）。添加剂可单个加入，或作为彼此的混合物加入。也可使用母料。

按本发明制得的抗静电含卤聚合物可用已知的方法转变成所需的形状。这类方法例如有研磨、压延、挤塑、注塑、烧结、加压烧结或纺丝，此外用增塑糊法进行挤压吹塑或转化。也可将抗静电含卤聚合物转化成泡沫体。

新型含卤聚合物特别适合于半硬质和软质配方，特别是用于

金属线保护层和电缆绝缘层的软质配方形式，后者是特别优选的。在半硬质配方中，新型含卤聚合物特别适合于装饰膜、泡沫材料、农用保护层、管子、密封型材和 office films。

在硬质配方形式中，按本发明稳定的含卤聚合物特别适合于中空制品（瓶子）、包装膜（可热成形膜）、吹塑膜、防震垫膜（汽车）、管子、泡沫材料、重载型材（窗框）、轻壁型材、建筑型材、壁板、装配部件、office film 和设备外壳（计算机和家用器具）。

新型含卤聚合物用作增塑溶胶的例子是人造革、地板覆盖材料、织物涂料、墙壁涂料、蛇管涂料和汽车底封。

按本发明稳定的含卤聚合物烧结应用的例子是搪塑、搪塑模和蛇管涂料。

以下的实施例更详细说明本发明。份数和百分数象在说明书的其余部分一样都按重量表示，除非另加说明。数字范围象在说明书的其余部分一样包括不同的限度。

实施例 1 - 4

通过下表 1 中所示的单个组分混合制得的 PVC 组合物（数量为份重）

各组分在 180 °C 下在混炼辊上均质化 10 分钟，得到厚度 0.3 - 0.5mm 的薄膜。

按 DIN53381 测定长期稳定性，样品在 190 °C 试验炉中保持 25 分钟，然后按 ASTM D1925 - 70（试验 1）测定黄度指数。

薄膜在 23 °C、相对湿度 50 % 下贮存 24 小时后，按 DIN53482（试验 3）测定表面电阻。使用的测量电压为 1000V。结果为 10

次测量的平均值。

薄膜在热带条件下贮存后（70℃、相对湿度95%下贮存4周）（试验2和4），再次测量长期稳定性和表面电阻。测量按试验1和3所述进行。

表 1

组分	C 1	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4
PVC 1	100	100	100	100	100
P 1	48	44	44	44	44
L 1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
ESO	2	2	2	2	2
ST 1	2	2	2	2	2
B 1	4	4	4	4	4
C 1	--	0.2	0.4	--	--
C 2	--	--	--	0.1	0.4
试验 1	9	7	7	8	8 YI
试验 2	>100	40	27	--	-- YI
试验 3	94	10	5	20	6 [*]
试验 4	104	10	5	16	4 [*]

*.10⁹ Ω

实施例 5 和 6

通过下表 2 所示的各组分混合制得 PVC 组合物（数量为份

重)。制得样品并按实施例 1 - 4 描述的进行测量。

表 2

组分	C-2	C-3	实施例 5	C-4	实施例 6
PVC 1	--	--	--	100	100
PVC 2	100	100	100	--	--
P 1	15	3	11	28	24
P 2	80	80	80	--	--
ESO	--	--	--	3	3
ST 2	2	2	2	--	--
ST 3	--	--	--	2.5	2.5
B 1	--	12	4	--	4
C 2	--	--	0.4	--	0.4
试验 3	110*	0.31*	0.29*	14**	0.37**
	*.10 ⁹ Ω	**.10 ¹² Ω			

实施例 7 - 16

如实施例 1 - 4 描述的, 通过以下各组分混合制得 PVC 组合
物: 100 份 PVC1; 44 份 P1; 0.2 份 L1; 2 份 ESO 和 2 份 ST1。

表 3 所示的组分在 180 ℃ 下在辊炼机上均质化 10 分钟, 得到
厚度 0.38mm 的薄膜。

薄膜在 21.5 ℃、相对湿度 50 % 下贮存至少 24 小时后, 按
DIN53482 测定体积电阻。用带保护环(内径 60mm, 外径 80mm)

的圓板电极（直径 50mm）进行测量。在 100V 下进行测量，在 1 分钟后读出电流值。由这些数值计算体积电阻率 R_D 。

为了测试湿度的影响，在 21.5 °C、相对湿度 50 % 下以及在干燥氮气气氛下测量薄膜。在石英板上，用带有导电橡胶电极的 Electrotech Systems resistance indicator model 870 进行测量。表 3 示出随干燥因子 $F = R（干）/R（相对湿度 50 \%）$ 增加而电阻增加。

表 3

实施例	组分	R_D	F
7	3 % B 1 和 0.2 % C-1	5.0*	1.50
8	3 % B 1 和 0.15 % C-2	7.4*	1.53
9	3 % B 1 和 0.5 % C-3	4.1*	1.67
10	3 % B 1 和 0.2 % C-4	6.2*	2.10
11	3 % B 1 和 0.2 % C-5	11 *	1.86
12	3 % B 2 和 0.2 % C-1	4.0*	1.41
13	3 % B 2 和 0.2 % C-2	5.0*	1.29
14	3 % B 2 和 0.5 % C-3	2.6*	2.05
15	3 % B 2 和 0.2 % C-4	9.0*	1.71
16	3 % B 2 和 0.2 % C-5	1.5*	2.26

*.10¹⁰Ω. cm

实施例 C4、C5、17 和 18

如实施例 1 所描述的，通过表 4 所示各组分混合制得 PVC 组合物（计量为重量份数）。按 DIN53482 以 Ω 测量表面电阻。

表 4

	<u>C4</u>	<u>C5</u>	实施例 17	实施例 18
PVC 1	100.0	100.00	100.00	100.00
白垩: OMYA EXH 1	133.00	133.00	133.00	133.00
P 1	34.00	31.00	31.00	31.00
St 4	3.30	3.30	3.30	3.30
B 1		3.30		
BC 1			2.90	
BC 2				3.30
表面电阻 Ω	1.03×10^{13}	4.39×10^{12}	3.45×10^{11}	8.91×10^{10}

实施例 C6、C7、C8 和 19 - 24

如实施例 1 描述的，通过表 5 所示的各组分混合制得 PVC 组合物（数量为份重）。按 DIN53482 测量表面电阻。

表 5

	<u>C6</u>	<u>C7</u>	<u>C8</u>	实施例 19
PVC 1	100.0	100.00	100.00	100.00
P 1	24.00	19.00	14.00	22.00
L 1	1.26	1.26	1.26	1.26
St 5	1.90	1.90	1.90	1.90
ESO 1	2.60	2.60	2.60	2.60
B 1		5.16	10.32	
BC 1				2.70
BC 2				
表面电阻 Ω	2.03×10^{13}	7.84×10^{12}	1.96×10^{12}	3.16×10^{12}

	实施例 20	实施例 21	实施例 22
PVC 1	100.0	100.00	100.00
P 1	19.00	16.00	22.00
L 1	1.26	1.26	1.26
St 5	1.90	1.90	1.90
ESO 1	2.60	2.60	2.60
B 1			
BC 1	5.50	8.40	
BC 2			2.70
表面电阻 Ω	1.36×10^{12}	3.86×10^{11}	2.52×10^{12}

	实施例 23	实施例 24
PVC 1	100.0	100.00
P 1	19.00	16.00
L 1	1.26	1.26
St 5	1.90	1.90
ESO 1	2.60	2.60
B 1		
BC 1		
BC 2	5.50	8.40
表面电阻 Ω	1.03×10^{12}	4.84×10^{11}

在上述实施例中使用如下物质：

- PVC 1: Evipol SH 7020 (S-PVC, K value 71)
PVC 2: E-PVC E 72 CF
P 1: 邻苯二甲酸二辛酯
P 2: 磷酸酯增塑剂 (Reofos[®] 50; Ciba-Geigy AG; CH)
L 1: PE 蜡
ESO: 环氧化大豆油 (Reoplast 38)
ESO 1: 环氧化大豆油 (Irgaplast 39)
ST 1: 钡/锌稳定剂 (BZ 561[®]; Ciba-Geigy additive; DE)
ST 2: 钡/锌稳定剂 (BZ 555[®]; Ciba-Geigy additive; DE)
ST 3: 钙/锌稳定剂 (CZ 400[®]; Ciba-Geigy additive; DE)
ST 4: 钡/锌稳定剂 (BZ 508 ; Ciba-Geigy additive; DE)
ST 5: 钡/锌稳定剂 (BZ 591 ; Ciba-Geigy additive; DE)
B 1: 聚乙二醇月桂酯 (平均 MW 460)
B 2: 聚乙二醇油烯基醚
(主要组分二乙二醇单油烯基醚)
C 1: NaClO_4
C 2: KPF_6
C 3: LiCF_3SO_3
C 4: KCF_3SO_3
C 5: LiClO_4
BC 1: KPF_6 在 B1 中的 8% 溶液
BC 2: NaClO_4 在 B1 中的 25% 溶液