[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl[6]
C08K 5/34
C08L 23/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96106216.9

[43]公开日 1997 年 2 月 19 日

[11] 公开号 CN 1143093A

[22]申请日 96.5.9

[30]优先权

[32]95.5.10 [33]DE[31]19516701.5

[71]申请人 赫彻斯特股份公司

地址 联邦德国法兰克福

[72]发明人 M·扎赫 G·普法勒 K·加

[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 黄泽雄

权利要求书 3 页 说明书 25 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 吸硫速度降低的塑料

[57]摘要

本发明涉及一种塑料，其含有一种高分子空间位阻胺，其特征是至少含有一种选自下面的胺作为空间位阻胺：

Ⅰ：2,2,4,4-四甲基-20-(环氧烷基甲基)-7-氧杂-3,20-二氮杂二螺[5.1.11.2]二十一烷基-21-酮，

Ⅱ：2-氯-4,6-二-(4-正丁氨基-1,2,2,6,6-五甲基哌啶基)-1,3,5-三嗪和 1,2-双(3-氨基丙氨基)乙烷的缩聚物，或者

Ⅲ：1-羟乙基-2,2,6,6-四甲基-4-羟基-哌啶基和琥珀酸的缩聚物。

这种塑料表现出硫的吸收速度被降低。

此外，本发明还涉及由这种塑料制成的成品。

权　利　要　求　书

1.一种塑料，其含有一种高分子的空间位阻胺，其特征是至少一种选自下面的胺作为空间位阻胺:

I：齐聚的2，2，4，4－四甲基－20－（环氧乙烷基甲基）－7－氧杂－3，20－二氮杂二螺〔5.1.11.2〕二十一烷基－21－酮，

II：2－氯－4，6－二－（4－正丁氨基－1，2，2，6，6－五甲基哌啶基）－1，3，5－三嗪和1，2－双（3－氨基丙氨基）－乙烷的缩聚物，或者

III：1－羟乙基－2，2，6，6－四甲基－4－羟基－哌啶和琥珀酸的缩聚物。

2.根据权利要求1的塑料，其特征是含有至少一种式I、或II或式III的空间位阻胺，以及至少一种选自下面的胺:

IV：N，N'－双（2，2，6，6－四甲基－4－哌啶基）－六亚甲基二胺和4－叔辛氨基－2，6－二氯－1，3，5－均三嗪的缩聚物，

V：N，N'－双（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－1，3，5－三嗪的缩聚物，或者

VI：2，4－二氯－6－（4－正丁氨基－2，2，6，6－四甲基－哌啶基）－1，3，5－三嗪和1，2－双（3－{4',6'－二－（4"－正丁氨基－2",2",6",6"－四甲基哌啶基）－1',3',5'－三嗪}氨基丙氨基）乙烷的聚缩物。

3.根据权利要求1或2的塑料，其特征是各个胺的量总计是0.1－99.9％（重量），优选地是1－99％（重量），特别优选10－90％（重量），其以所加的胺为基准。

4.根据权利要求1－3之一的塑料，其特征是基于塑料的重量计算，它含有0.001－5％（重量），优选地是0.02－1％（重量）的高分子空间位阻胺。

5.根据权利要求1－4之一的塑料，其特征是塑料是单或二烯烃的均聚物或共聚物。

6.根据权利要求1－4之一的塑料，其特征是塑料是权利要求5中提到的聚合物的混合物。

7.根据权利要求1－4之一的塑料，其特征是塑料是单或二烯烃相互间的共聚物，或与其它乙烯基聚合物的共聚物。

8.根据权利要求1－7之一的塑料，其特征是塑料中还含有另外的添加剂。

9.根据权利要求1－8之一的塑料，其特征是它含有抗氧化剂、抗融化剂、抗静电剂、阻燃剂、填料、光稳定剂、金属钝化剂、成核剂、颜料、酸捕集剂和/或可加工稳定剂作为添加剂。

10.成品，其形式为薄膜、板、挤压制品、纤维、纤维网、细带子、织物，其特征是它们是用权利要求1的塑料制成的。

说　明　书

吸硫速度降低的塑料

几年来，塑料在露天园圃方面，例如在农业或圆艺方面的使用需求量持续增长。这涉及到，例如，用于温室薄膜、用于青贮饲料的薄膜，为了提前收获以及收获得更多而使用的薄膜或者纤维网。所有的聚合物都能作为用于这样的制品的材料来使用，当然，这些聚合物要符合要求。聚烯烃特别适合于这种应用。聚氯乙烯（ PVC ）特别适合于用作薄膜，但是，它越来越多地被聚乙烯（ PE ）的均聚物和共聚物，如含有 EVA,代替。在农业上，为了提前收获，经常使用已加工成纤维网的 PE－薄膜和 PP－纤维来覆盖农作物。

在室外使用时，一定要加入添加剂使 PE 或 PP－均聚物或共聚物型的聚烯烃稳定，这些是通过长时间使用镍－猝灭剂和 UV－吸收剂而实现的。自从八十年代以来，镍－猝灭剂越来越多地被高分子的空间位阻的胺（ HALS ）替代，因为，配有 HALS 的农业用薄膜或者温室用薄膜要具有高的抗光和热的稳定性。在 EP28318 和 EP 402 889 中已描述具有空间位阻胺的塑料的稳定性。具有化学式 IV 的空间位阻胺的塑料稳定性可看作现有技术（ F.Henninger,E.Pedrazetti,Plasticulture,80,1988/4,5－23 ）。

薄膜的寿命（ Handbook of Polymer Degradation,Ed.1,Marcel Dekkar Inc.,New York,1992,Kapitel

14:Aspeckts of Greenhouse Film Stabilization）首先取于薄膜本身（材料、稳定性、厚度、颜料、填料），其次取决于外界影响。如温室结构、气候以及与化学药品的接触，特别是农业化学药品（F.J.Barahona,J.M.G.Vasquez,plasticulture,65(1985),3 - 10）。化学药品明显地会使这样的薄膜加快裂解，这里，涉及的化学药品大多数是含硫的或含卤素的化合物。特别是含硫化合物例如象N - 甲基二硫代氨基甲酸钠具有负影响。在薄膜中，存有的硫含量和薄膜剩余的质量之间的直接关系是：硫含量越高，剩余的薄膜质量越糟糕。损坏的薄膜的特点是硫含量特别高。

另一个对塑料含硫量有影响的硫来源是硫化氢，例如，来自于农业化学药品或者腐烂气体；或者一些在硫元素燃烧时产生的二氧化硫；或者来自于空气（酸雨）。二氧化硫不但对用于农业范围的塑料的影响是令人震惊的，而且对几乎所有的塑料品（薄膜、板、挤压制品、纤维）以及由它们制成的物品如细带子、纤维网、织物的影响同样是惊人的。

本发明的目的是找到一种降低塑料对含硫量影响（例如象农业化学药品、硫化氢、二氧化硫）的灵敏度的方法。现在令人惊异地发现，特别是含有HALS - 化合物的塑料能降低吸收含硫化合物的速度。

本发明的主体是提供一种含有高分子的空间位阻胺的塑料，其特征在于至少含有一个选自下面的胺作为空间位阻胺：

I：齐聚的2，2，4，4 - 四甲基 - 20 - （环氧乙烷基甲基）- 7 - 氧杂 - 3，20 - 二氮杂二螺〔5.1.11.2〕二十一烷基 - 21 - 酮

II：2－氯－4，6－二－（4－正丁氨基－1，2，2，6，6 戊甲基哌啶基）－1，3，5－三嗪和1，2－双（3－氨基丙氨）－乙烷的缩聚物，或者

III：1－羟乙基－2，2，6，6－四甲基－4－羟基－哌啶和琥珀酸的缩聚物。

特别适合的塑料是，即至少包含一个式I、式II或者式III的空间位阻胺以及至少一个选自下面的胺：

IV：N，N'－双（2，2，6，6－四甲基－4－哌啶基）－六亚甲基二胺和4－叔辛氨基－2，6－二氯－1，3，5－均三嗪的缩聚物，

V：N，N'－双（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－1，3，5－三嗪的缩聚物，或者，

VI：2，4－二氯－6－（4－正丁氨基－2，2，6，6－四甲基哌啶基）－1，3，5三嗪和1，2－双（3－{4',6'－二－（4"－正丁氨基－2",2",6",6"－四甲基哌啶基）－1',3',5'－三嗪基}氨基丙氨基）乙烷。

本发明的另一个主体是由本发明的塑料，尤其是聚烯烃（均聚物和共聚物），特别是HDPE，优选地是LDPE（均聚物和共聚物）或者PP，特别优选地是LDPE（含有EVA的均聚物和共聚物）、LLDPE或PP制成的成品，例如薄膜、板、挤压制品和纤维，以及由它们制成的产品，如细带子、织物或纤维网。

基于这种有机材料计算，化合物I，II或III以及任意的混合物，也可以与化合物IV、V和/或VI一起加入的加入量是0.001

- 5 %（重量），优选地是 0.02 - 1 %（重量），并且在这种有机材料制备前、制备期间或之后加入，根据所加的胺计算，各个胺的量总计是 0.1 - 99.9 %（重量），优选地是 1 - 99 %（重量），特别优选 10 - 90 %（重量）。

属于用本发明的方法来稳定的塑料有以下材料:

1.单烯烃和双烯烃的聚合物，例如，高、中或低密度的聚乙烯（必要时能被交联）、聚丙烯、聚异丁烯、聚丁烯 - 1，聚甲基戊烯 - 1，聚甲基丁二烯或者聚丁二烯，以及环烯烃的聚合产物，例如环戊烯或者降冰片烯。

2.在 1 中所提到的聚合物的混合物，例如，聚丙烯与聚乙烯或与聚异丁烯的混合物。

3.单烯烃和二烯烃相互间的共聚物，或者与其它乙烯基单体的共聚物，例如，乙烯 - 丙烯共聚物，丙烯 - 丁烯 - 1 的共聚物，丙烯 - 异丁烯共聚物，乙烯 - 丁烯 - 1 的共聚物，乙烯 - 己烯共聚物，乙烯 - 辛烯共聚物，丙烯 - 丁二烯共聚物，乙烯 - 甲基丙烯酸烷基酯共聚物，乙烯 - 乙烯基乙酸酯共聚物，或者乙烯 - 丙烯酸共聚物，以及乙烯与丙烯和一种二烯，例如：己二烯、二聚环戊二烯或者亚乙基降冰片烯的三元共聚物。

必要时，由本发明的化合物所稳定的这种有机材料还可以包含其它的添加剂，例如，加工稳定剂、抗氧化剂、光稳定剂、酸捕集剂（ säurefänger ）、金属钝化剂、抗融化剂（ Antitaumittel ）成核剂、抗静电剂、阻燃剂、颜料和填料。

除本发明的化合物外，可添加的抗氧化剂和光稳定剂是，例如，空间位阻胺或空间位阻苯酚型的化合物，2 - 羟基二苯甲酮

或2－（2'－羟苯基）－苯三唑的衍生物，含有硫、氮、或者磷的助稳定剂。

例如，象这样的化合物是合适的：

1.抗氧化剂

1.1.烷基化一元苯酚，例如：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－（β－甲基环己基）－4，6－二甲基苯酚，2，6－双十八烷基－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，以及它们的混合物。

1.2.烷基硫甲基苯酚，例如，2，4－二辛基硫甲基－6－叔丁基苯酚，2，4－二辛基硫甲基－6－甲基苯酚，2，4－二辛基硫甲基－6－乙基苯酚，2，6－双十二烷基硫甲基－4－壬基苯酚。

1.3.对苯二酚和烷基化对苯二酚，例如，2，6－二叔丁基－4－甲氧基苯酚，2，5－二叔丁基－对苯二酚，2，5－二叔戊基－对苯二酚，2，6－二苯基－4－十八烷基羟苯酚，2，6－二叔丁基－对苯二酚，2，5－二叔丁基－4－羟基茴香醚，3，5－二叔丁基－4－羟基茴香醚，3，5－二叔丁基－4－羟

基苯酚－硬脂酸盐，双（3，5－二叔丁基－4－羟苯基）己二酸。

1.4.羟基化硫二苯基醚，例如，2，2'－硫代－双（6－叔丁基－4－甲基苯酚），2，2'－硫代－双（4－辛基苯酚），4，4'－硫代－双（6－叔丁基－3－甲基苯酚），4，4'－硫代－双（6－叔丁基－2－甲基苯酚），4，4'－硫代－双（3，6－二仲戊基苯酚），4，4'－双（2，6－二甲基－4－羟基苯酚）－二硫化物。

1.5.亚烷基双苯酚，例如，2，2'－亚甲基－双（6－叔丁基－4－甲基苯酚），2，2'－亚甲基－双（6－叔丁基－4－乙基苯酚），2，2'－亚甲基－双〔4－甲基－6－（β－甲基环己基）－苯酚〕，2，2'－亚甲基－双（4－甲基－6－环己基苯酚），2，2'－亚甲基－双（6－壬基－4－甲基苯酚），2，2'－亚甲基－双（4，6－二叔丁基苯酚），2，2'－亚乙基－双（4，6－二叔丁基苯酚），2，2'－亚乙基－双（6－叔丁基－4－异丁基苯酚），2，2'－亚甲基－双〔6－（β－甲苄基）－4－壬基苯酚〕，2，2'－亚甲基－双〔6－（β，β－二甲苄基）－4－壬基苯酚〕，4，4'－亚甲基－双（2，6－二叔丁基苯酚），4，4'－亚甲基－双（6－叔丁基－2－甲基苯酚），1，1－双（5－叔丁基－4－羟基－2－甲基苯基）－丁烷，2，6－双（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－双（5－叔丁基－4－羟基－2－甲苯基）－3－正十二烷基－巯基丁烷，双（3－叔丁基－4－羟基－5－甲基苯基）

－二环戊二烯，双〔2－（3'－叔丁基－2'－羟基－5'－甲基苄基）－6－叔丁基－4－甲基苯基〕－对苯二酸酯，1，1 双（3，5－二甲基－2－羟苯基）－丁烷，2，2－双（3，5－二叔丁基－4－羟苯基）－丙烷，2，2－双（5－叔丁基－4－羟基－2－甲苯基－4－正十二烷基巯基丁烷，1，1，5，5－四（5－叔丁基－4－羟基－2－甲苯基）－戊烷。

1.6.O－、N－和S－苄基化合物，例如，3，5，3'，5'－四叔丁基－4，4'－二羟基二苄基醚，十八烷基－4－羟基－3，5－二甲苄基－巯基乙酸酯，三（3，5－二叔丁基－4－羟苄基）－胺，双（4－叔丁基－3－羟基－2，6－二甲苄基）－二硫代对苯二酸酯，双（3，5－二叔丁基－4－羟苄基）－硫化物，异辛基－3，5－二叔丁基－4－羟苄基－巯基乙酸酯。

1.7.羟苄基化丙二酸酯，例如：双十八烷基－2，2－双（3，5－二叔丁基－2－羟苄基）－丙二酸酯，双十八烷基－2－（3－叔丁基－4－羟基－5－甲苄基）－丙二酸酯，双十二烷基巯乙基－2，2－双（3，5－二叔丁基－4－羟苄基）－丙二酸酯。

1.8.羟苄基－芳香烃，例如：1，3，5－三（3，5－二叔丁基－4－羟苄基）－2，4，6－三甲苯，1，4－双（3，5－二叔丁基－4－羟苄基）－2，3，5，6－四甲苯，2，4，6－三（3，5－二叔丁基－4－羟苄基）－苯酚。

1.9. 三嗪化合物，例如：2，4－双辛巯基－6－（3，5－二叔丁基－4－羟苯胺基）－1，3，5－三嗪，2－辛巯基－4，6－双（3，5－二叔丁基－4－羟基－苯胺基）－1，3，5－三嗪，2－辛巯基－4，6－双（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－羟苄基）－异氰脲酸酯，1，3，5－三（4－叔丁基－3－羟基－2，6－二甲苄基）－异氰脲酸酯，2，4，6－三（3，5－二叔丁基－4－羟苯基乙基）－1，3，5－三嗪，1，3，5－三（3，5－二叔丁基－4－羟基－苯基－丙酰基）－六氢化－1，3，5－三嗪，1，3，5－三（3，5－二环己基－4－羟苄基）－异氰脲酸酯。

1.10.苄基膦酸盐，例如：二甲基－2，5－二叔丁基－4－羟基苄基膦酸盐，二乙基－3，5－二叔丁基－4－羟苄基膦酸盐，双十八烷基－3，5－二叔丁基－4－羟苄基膦酸盐，双十八烷基－5－叔丁基－4－羟基－3－甲基苄基膦酸盐，3，5－二叔丁基－4－羟苄基－膦酸单乙基酯的Ca盐。

1.11.酰氨基苯酚，例如：4－羟基－月桂酰苯胺，4－羟基－硬酯酰苯胺，N－（3，5－二叔丁基－4－羟苯基）－氨基甲酸辛酯。

1.12.β－（3，5－二叔丁基－4－羟苯基）－丙酸与一元或多元醇的酯，例如与甲醇、乙醇、十八醇、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、三甘醇、季戊四醇、三（羟乙基）－异氰脲酸酯，N，N'－双－（羟乙基）－草酰胺，3－噻十一醇，3－噻十五醇，三甲基己二醇、二羟甲基丙烷，4－羟甲基－1－磷杂－2，6，7－三氧杂二环－〔2，2，2〕－辛烷的酯。

1.13.β－（5－叔丁基－4－羟基－3－甲苯基）－丙酸与

一元或多元醇，例如与甲醇、乙醇、十八醇、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、三甘醇、季戊四醇、三－（羟基）－乙基－异氰脲酸酯、N，N'－双（羟乙基）－草酰胺、3－噻十一醇，3－噻十五醇、三甲基己二醇、三羟甲基丙烷、4－羟甲基－1－磷杂－2，6，7－三氧杂二环－〔2，2，2〕－辛烷的酯。

1.14. β－（3，5－二环己基－4－羟苯基）－丙酸与一元或多元醇，例如与甲醇、乙醇、十八醇、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、三甘醇、季戊四醇、三－（羟基）－乙基－异氰脲酸酯，N，N'－双（羟乙基）－草酰胺、3－噻十一醇、3－噻十五醇、三甲基己二醇、三羟甲基丙烷、4－羟甲基－1－磷杂－2，6，7－三氧杂二环－〔2，2，2〕－辛烷的酯。

1.15. 3，5－二叔丁基－4－羟苯基酯酸与一元或多元醇，例如与甲醇，乙醇，十八醇，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，三甘醇，季戊四醇，三－（羟基）－乙基－异氰脲酸酯，N，N'－双（羟乙基）－草酰胺，3－噻十一醇，3－噻十五醇，三甲基己二醇，三羟甲基丙烷、4－羟甲基－1－磷杂－2，6，7－三氧杂二环－〔2，2，2〕－辛烷的酯。

1.16. 3，3－双（3'－叔丁基－4'－羟苯基）－丁酸与一元或多元醇，例如与甲醇，乙醇、十八醇，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，三甘醇，季戊四醇，三－（羟基）－乙基－异氰脲酸酯，

N，N'－双－（羟乙基）－草酰胺，3－噻十一醇，3－噻十五醇，三甲基己二醇，三羟甲基丙烷，4－羟甲基－1－磷杂－2，6，7－三氧杂二环－〔2，2，2〕－辛烷的酯。

1.17.β－（3，5－二叔丁基－4－羟苯基）－丙酸的胺，例如N，N'－双（3，5－二叔丁基－4－羟苯基丙酰基）－六亚甲基二胺，N，N'－双（3，5－二叔丁基－4－羟苯基丙酰基）－三亚甲基二胺，N，N'－双（3，5－二叔丁基－4－羟苯基丙酰基）－肼。

1.18.羟胺，例如，二烷基羟胺，例如N，N－二苄基羟胺，N，N－二乙基羟胺，N，N－二辛基羟胺，N，N－二月桂基－羟胺，N，N－双十四烷基羟胺，N，N－双十六烷基羟胺，N，N－双十八烷基羟胺，N－十六烷基－N－十八烷基羟胺，由硬脂胺氢化得到的N，N－二烷基－羟胺。

2.紫外线吸收剂和光保护剂

2.1.2－（2'－羟苯基）－苯三唑，例如2－（2'－羟基－5'－甲苯基）－苯三唑，2－（3',5'－二叔丁基－2'－羟苯基）－苯三唑，2－（5'－叔丁基－2'－羟苯基）－苯三唑，2－〔2'－羟基－5'－（1，1，3，3－四甲基丁基）苯基〕－苯三唑，2－（3'，5'－二叔丁基－2'－羟苯基）－5－氯苯三唑，2－（3'－叔丁基－2'－羟基－5'－甲苯基）－5－氯苯三唑，2－（3'－仲丁基－5'－叔丁基－2'－羟苯基）－苯三唑，2－（2'－羟基－4'－辛氧基苯基）－苯三唑，2－（3',5'－二叔戊基－2'－羟苯基）－苯三唑，2－（3',5'－双（β，β－二甲苄基）－2'－羟苯基）－苯三唑；由2－（3'－叔丁基－2'－羟基－5'

－（2－辛氧基羰乙基）－苯基）－5－氯苯三唑、2－（3'－叔丁基－5'－〔2－（2－乙基己氧基）－羰乙基〕－2'－羟苯基）－5－氯苯三唑、2－（3'－叔丁基－2'－羟基－5'－（2－甲氧基羰乙基）－苯基）－5－氯苯三唑、2－（3'－叔丁基－2'－羟基－5'－（2－甲氧基羰乙基）苯基）－苯三唑、2－（3'－叔丁基－2'－羟基－5'－（2－辛氧基羰乙基）苯基）－苯三唑、2－（3'－叔丁基－5'－〔2－（2－乙基己氧基）羰乙基〕－2'－羟苯基）－苯三唑、2－（3'－十二烷基－2'－羟基－5'－甲苯基）－苯三唑和2－（3'－叔丁基－2'－羟基－5'－（2－异辛基羰乙基)苯基－苯三唑、2，2'－亚甲基－双〔4－（1，1，3，3－四甲基丁基)－6－苯三唑－2－基、苯酚〕组成的混合物；2－〔3'－叔丁基－5'－（2－甲氧基羰乙基）－2'－羟基苯基〕－苯三唑与聚乙二醇300的相互酯化产物；R＝3'－叔丁基－4'－羟基－5'－2H－苯三唑－2－基－苯基的〔R－CH_2CH_2－$COO(CH_2)_3$〕$_2$;n=1－5、R=3'－叔丁基－4'－羟基－5'－2H－苯三唑－2－基－苯基的〔R－CH_2CH_2－$COO(CH_2CH_2O)_{n/2}$〕$_2$。

2.2. 2－羟基二苯甲酮,例如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，2'－羟基－4，4'－二甲氧基－的衍生物。

2.3.必要时取代的苯甲酸的酯，例如4－叔丁基苯基水杨酸酯、苯基水杨酸酯、辛基苯基水杨酸酯、二苯甲酰间苯二酚、双（4－叔丁基苯甲酰基）－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。

2.4.丙烯酸酯，例如β－氰基－β，β－二苯基丙烯酸乙酯或者异辛酯，β－甲酯基肉桂酸甲酯，β－氰基－β－甲基－对甲氧基－肉桂酸甲酯或丁酯，β－甲酯基－对甲氧基－肉桂酸甲酯，N－（β－甲酯基－β－氰乙基）－2－甲基－二氢吲哚。

2.5.镍的化合物，例如2，2'－硫代－双〔4－（1，1，3，3－四甲基丁基）－苯酚〕的镍的配合物，如1：1或1：2的配合物，必要时补加如正丁胺、三乙醇胺或N－环己基－二乙醇胺的配位体；二丁基二硫代氨基甲酸镍；4－羟基－3，5－二叔丁基－苄基膦酸－单烷基酯的镍盐，如甲酯或乙酯的盐；酮肟的镍配合物，例如2－羟基－4－甲基－苯基－十一烷基酮肟；1－苯基－4－月桂基－5－羟基－吡唑的镍配合物，必要时附加配位体。

2.6.空间位阻胺，例如双（2，2，6，6－四甲基－哌啶基）－癸二酸酯，双（2，2，6，6－四甲基－哌啶基）－戊二酸酯，双（2，2，6，6－四甲基－哌啶基）－琥珀酸酯，双－（1，2，2，6，6－五甲基－哌啶基）－癸二酸酯，双－（1，2，2，6，6－五甲基哌啶基）－戊二酸酯，双－（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－双（1，2，2，6，6－五甲基哌啶基）－酯，2，2，6，6－四甲基哌啶基山萮酸酯，1，2，2，6，6－五甲基哌啶基山萮酸酯，三（2，2，6，6－四甲基－

4－哌啶基）－次氮基三乙酸酯，四（2，2，6，6－四甲基－4－哌啶基）－1，2，3，4－丁烷甲羧酸酯，四－（1，2，2，6，6－五甲基－4－哌啶基）－1，2，3，4－丁烷四羧酸酯，1，1'－（1，2－亚乙基）－双－（3，3，5，5－四甲基哌嗪酮），4－苯甲酰－2，2，6，6－四甲基哌啶，4－硬脂酰氧基（stearyloxy）－2，2，6，6－四甲基哌啶，4－硬脂酰氧基（stearoyloxy）－2，2，6，6－四甲基哌啶，4－硬脂酰氧基（stearyloxy）－1，2，2，6，6－五甲基哌啶，4－硬脂酰氧基（stearoyl）－1，2，2，6，6－五甲基哌啶，双－（1，2，2，6，6－五甲基哌啶基）－2－正丁基－2－（2－羟基－3，5－二叔丁基苄基）－丙二酸酯，双－（1，2，2，6，6－五甲基哌啶基）－2－正丁基－2－（4－羧基－3，5－二叔丁基苄基）－丙二酸酯，3－正辛基－7，7，9，9－四甲基－1，3，8－三氮杂螺〔4，5〕癸烷－2，4－二酮，双－（1－辛氧基－2，2，6，6－四甲基哌啶基）－癸二酸酯，双－（1－辛氧基－2，2，6，6－四甲基哌啶基）－琥珀酸酯，由2－氯－4，6－二－（4－正丁氨基－2，2，6，6－四甲基哌啶基）－1，3，3－三嗪和1，2－双－（3－氨基－丙氨基）乙烷得到缩聚产物，由2－氯－4，6－二－（4－甲氧基丙氨基－2，2，6，6－四甲基哌啶基）－1，3，5－三嗪和1，2－双－（3－氨丙氨基）乙烷的缩聚产物，由2－氯－4，6－二－（4－甲氧基－丙氨基－1，2，2，6，6－五甲基哌啶基）－1，3，5－三嗪和1，2－双（3－氨基丙氨基）－乙烷的缩聚产物，由2－氯－4，6－二－（4－正丁

氨基－1，2，2，6，6－五甲基哌啶基）－1，3，5－三嗪和1，2－双（3－氨基丙氨基)乙烷的缩聚产物，由2－氯－4，6－二－（4－正丁氨基－2，2，6，6－四甲基哌啶基）－1，3，5－三嗪与诸如乙二胺、二亚乙基三胺、三亚乙基四胺、六亚甲基二胺、1，2－双（3－氨基丙氨基）乙烷的一元或多元胺的转化反应产物，其中胺的一个到所有活性H原子可被取代；由2－氯－4，6－二－（4－正丁氨基－1，2，2，6，6－五甲基哌啶基）－1，3，5－三嗪与诸如乙二胺、二亚乙基三胺，三亚乙基四胺、六亚甲基二胺、1，2－双（3－氨基丙氨基）乙烷的一元或多元胺的转化反应产物，其中胺的一个到所有活性H原子可被取代；由2－氯－4，6－二－（4－正丁氨基－2，2，6，6－四甲基哌啶基）－1，3，5－ 三嗪和4－叔辛氨基－2，6－二氯－1，3，5－均三嗪与诸如乙二胺、二亚乙基三胺、三亚乙基四胺、六亚甲基二胺，1，2－双（3－氨基丙氨基）乙烷的一元或多元胺的转化反应产物，其中胺的一个到所有活性H原子可被取代；由2－氯－4，6－二－（4－正丁氨基－1，2，2，6，6－五甲基哌啶基）－1，3，5－三嗪和4－叔辛氨基－2，6－二氯－1，3，5－均三嗪与诸如乙二胺、二亚乙基三胺、三亚乙基四胺、六亚甲基二胺、1，2－双（3－氨基丙氨基）乙烷的一元或多元胺的转化反应产物，其中胺的一个到所有活性H原子被取代；由2－氯－4，6－二－（4－正丁氨基－2，2，6，6－四甲基哌啶基）－1，3，5－三嗪和4－（4－正丁氨基－2，2，6，6－四甲基哌啶基）－2，6－二氯－1，3，5－均三嗪与诸如乙二胺、二亚乙基三胺、三

亚乙基四胺、六亚甲基二胺、1，2－双（3－氨丙基－氨基）乙烷的一元或多元胺的转化反应产物，其中胺上的一个到所有活性H原子可被取代；由2－氯－4，6－二－（4－正丁氨基－1，2，2，6，6－五甲基哌啶基）－1，3，5－三嗪和4－（4－正丁氨基－2，2，6，6－四甲基－哌啶基）－2，6－二氯－1，3，5－三嗪 与诸如乙二胺、二亚乙基三胺，三亚乙基四胺、六亚甲基二胺、1，2－双（3－氨基丙氨基）乙烷的一元或多元胺的转化反应产物，其中胺的一个到所有活性H原子可被取代；3－十二烷基－7，7，9，9－四甲基－1，3，8－三氮杂螺〔4，5〕癸烷－2，4－二酮，齐聚的2，2，4，4－四甲基－20－（环氧乙烷基甲基）－7－氧杂－3，20－二氮杂二螺〔5.1.11.2〕二十一烷－21－酮，齐聚的1，2，2，4，4－五甲基－20－（环氧乙烷基甲基）－7－氧杂－3，20－二氮杂二螺〔5.1.11.2〕二十一烷基－21酮，齐聚的1－乙酰基－2，2，4，4－四甲基－20（环氧乙烷基甲基）－7－氧杂－3，20－二氮杂二螺〔5.1.11.2〕二十一烷基－21－酮，十二烷基－1－（2，2，4，4－四甲基－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，2，2，4，4－四甲基－7－氧杂－3，20－二氮杂二螺〔5.1.11.2〕－二十一烷基－21－酮，2，2，4，4－四甲基－7－氧杂－21氧杂－3，20－二氮杂二螺〔5.1.11.2〕－二十一烷基－3－丙酸－十二烷基酯，2，2，4，4－四甲基－7－氧杂－21－氧杂－3，20－二氮杂二螺〔5.1.11.2〕－二十一烷基－3－丙酸－十四烷基

酯，2，2，3，4，4－五甲基－7－氧杂－3，20－二氮杂二螺〔5.1.11.2〕－二十一烷基－21－酮，2，2，3，4，4－五甲基－7－氧杂－21－氧杂－3，20－二氮杂二螺〔5.1.11.2〕－二十一烷基－3－丙酸－十二烷基酯，2，2，3，4，4－五甲基－7－氧杂－21－氧杂－3，20－二氮杂二螺〔5.1.11.2〕－二十一烷基－3－丙酸－十四烷基酯，3－乙酰基－2，2，4，4－四甲基－7－氧杂－3，20－二氮杂二螺〔5.1.11.2〕－二十一烷基－21－酮，3－乙酰基－2，2，4，4－四甲基、7－氧杂－21－氧杂－3，20－二氮杂二螺〔5.1.11.2〕－二十一烷基－3－丙酸－十二烷基酯，3－乙酰基－2，2，4，4－四甲基－7－氧杂－21－氧杂－3，20－二氮杂二螺〔5.1.11.2〕－二十一烷基－3－丙酸－十四烷基酯，1,1',3,3',5,5'－六氢化－2,2',4,4'6,6'－六氮杂－2,2',6,6'－双亚甲基－7，8－二氧杂－4，4'－双－（1，2，2，6，6－五甲基－4－哌啶基）－联苯，聚－N，N'－双（2，2，6，6－四甲基－4－哌啶基）－1，8－二氮杂癸烯，2，2，6，6－四甲基－4－烯丙氧基－哌啶和聚甲基氢硅氧烷的加成化合物（摩尔量达4000），1，2，2，6，6－五甲基－4－烯丙氧基－哌啶和聚甲基氢硅氧烷的加成化合物（摩尔质量达4000），N，N'－二甲酰－N，N'－双（2，2，6，6－四甲基－4－哌啶基）－六亚甲基二胺，N，N'－二甲酰－N，N'－双（1，2，2，6，6－五甲基－4－哌啶基）－六亚甲基二胺，5，11－双（2，2，6，6－四甲基－4－哌啶基）－3，5，7，9，11，13－六氮杂－四环－〔7.4.0.0$^{2.7}$.1^{3,13}〕－十四烷－8，14

－二酮，5，11－双（1，2，2，6，6－五甲基－4－哌啶基）－3，5，7，9，11，13－六氮杂四环〔7.4.0.0^{2,7}.1^{3,13}〕－十四烷－8，14－二酮，7，7，9，9－四甲基－8－乙酰基－3－十二烷基－1，3，8－三氮杂螺〔4，5〕癸烷－2，4－二酮，〔（4－甲氧苯基）－亚甲基〕－丙二酸－双－（2，2，6，6－四甲基－4－哌啶基）－酯，〔（4－甲氧苯基）－亚甲基〕－丙二酸－双（1，2，2，6，6－五甲基－4－哌啶基）－酯，2，4，6－三－（N－环己基－N－〔2－（3，3，4，5，5－五甲基－哌嗪－1－基）－乙基〕－氨基）－1，3，5－三嗪，苯乙烯与β－甲基苯乙烯和用4－氨基－1，2，2，6，6－五甲基哌啶和十八胺转化的马来酸酐的共聚物，2，2'－〔（2，2，6，6－四甲基－4－哌啶基）亚氨基〕－双－〔乙醇〕作为二醇组份的聚碳酸酯，2，2'－〔（1，2，2，6，6－五甲基－4－哌啶基）－亚氨基〕－双－〔乙醇〕作为二醇组份的聚碳酸酯，马来酸酐和用4－氨基－2，2，6，6－四甲基哌啶转化的直至C30的β－烯烃的共聚物，马来酸酐和用1－乙酰基－4－氨基－2，2，6，6－四甲基哌啶转化的直至C30的β－烯烃的共聚物，马来酸酐和用4－氨基－1，2，2，6，6－五甲基哌啶转化的直至C30的β－烯烃的共聚物，20，20'－（2－羟基－1，3－丙二基）双〔2，2，4，4－四甲基－7－氧杂－3，20－二氮杂二螺〔5.1.11.2〕二十一烷基－21－酮〕，20，20'－（2－乙酰氧基－1，3－丙二基）双〔3－乙酰基－2，2，4，4－四甲基－7－氧杂－3，20－二氮杂二螺〔5.1.11.2〕二十一烷基－21－酮〕，20，20'－（2－甲

氧基－1，3－丙二基双〔2，2，4，4－四甲基－7－氧杂－3，20－二氮杂二螺〔5.1.11.2〕二十一烷基－21－酮〕，20，20'－（2－羟基－1，3－丙二基）双〔1，2，2，4，4－五甲基－7－氧杂－3，20－二氮杂二螺〔5.1.11.2〕二十一烷基－21－酮，20，20'－（2－甲氧基－1，3－丙二基）－双〔1，2，2，4，4－五甲基－7－氧杂－3，20－二氮杂二螺〔5.1.11.2〕二十一烷基－21－酮〕，20，20'－（2－三甲基甲硅烷氧基－1，3－丙二基)双〔2，2，4，4－四甲基－7－氧杂－3，20－二氮杂二螺〔5.1.11.2〕二十一烷基－21－酮〕，20，20'－（2－苯氨基羰氧基－1，3－丙二基)双〔2，2，4，4－四甲基－7－氧杂－3，20－二氮杂二螺〔5.1.11.2〕二十一烷基－21－酮〕以及上面提到的在哌啶上具有自由NH基的化合物的衍生物，特别是β－甲基苄氧基－和C_1至C_{18}的烷氧基。

2.7.草酰胺，例如，4，4'－二－辛氧基－草酰二苯胺，2，2'－二－辛氧基－5，5'－二叔丁基－草酰二苯胺，2，2'－二－十二烷氧基－5，5'－二叔丁基－草酰二苯胺，2－乙氧基－2'－乙基－草酰二苯胺，N，N'－双（3－二甲基氨丙基）－草酰二苯胺，2－乙氧基－5－叔丁基－2'－乙基草酰二苯胺，它们与2－乙氧基－2'－乙基－5，4'－二叔丁基－草酰二苯胺的混合物，邻甲氧基和对甲氧基草酰二苯胺的混合物，以及邻和对乙氧基双取代草酰二苯胺的混合物。

2.8. 2－（2－羟苯基）－1，3，5－三嗪，例如2，4，6－三－（2－羟基－4－辛氧基－苯基）－1，3，5－三嗪，

2－（2－羟基－4－辛氧苯基）－4，6－双（2，4－二甲苯基）－1，3，5－三嗪，2－（2，4－二羟苯基）－4，6－双（2，4－二甲苯基）－1，3，5－三嗪，2－（2，4－二羟苯基）－4，6－双（2，4－二甲苯基）－1，3，5－三嗪，2，4－双（2－羟基－4－丙氧基苯基）－6－（2，4－二甲苯基）－1，3，5－三嗪，2－（2－羟基－4－辛氧基苯基）－4，6－双（4－甲苯基）－1，3，5－三嗪，2－（2－羟基－4－十二烷氧基苯基）－4，6－双（2，4－二甲苯基）－1，3，5－三嗪，2－〔2－羟基－4－（2－羟基－3－丁氧基－丙氧基)苯基〕－4，6－双（2，4－二甲苯基）－1，3，5－三嗪，2－〔2－羟基－4－（2－羟基－3－辛氧基－丙氧基）苯基〕－4，6－双（2，4－二甲苯基）－1，3，5－三嗪。

3.金属钝化剂，例如N，N'－二苯基草酰二胺，N－水杨醛－N'－水杨酰肼，N，N'－双－（水杨酰）－肼，N，N'－双（3，5－二叔丁基－4－羟基苯基丙酰基）－肼，3－水杨酰氨基－1，2，4－三唑，双－（亚苄基）－草酰二肼，草酰二苯胺、异苯二甲酰－二肼，癸二酰－双苯基肼；N，N'－二乙酰基－己二酰－二肼，N，N'－双水杨酰基－草酰二肼，N，N'－双水杨酰基－硫代丙酰二肼，2，2'－草酰氨基双（乙基－3－（3，5－二叔丁基－4－羟苯基）－丙酸酯，三氯化磷和4，4'－二（5－叔丁基－4－羟基－2－甲基）硫代醚的低聚体。

4.亚磷酸盐和膦酸盐，例如亚磷酸三苯酯，亚磷酸二苯基烷基酯，亚磷酸苯基二烷基酯，三－（壬苯基）－亚磷酸酯，三月桂

基－亚磷酸酯，三－十八烷基－亚磷酸酯，二硬脂酰基－戊赤藓醇二亚磷酸酯，三－（2，4－二－叔丁基苯基）－亚磷酸酯，二异癸基季戊四醇－二亚磷酸酯，双－（2，4－二叔丁基－苯基）－季戊四醇二亚磷酸酯，双硬酯酰基－季戊四醇二亚磷酸酯，双（2，6－二叔丁基－4－甲苯基）－季戊四醇二亚磷酸酯，双异癸氧基－季戊四醇－二亚磷酸酯，双（2，4－二叔丁基－6－甲苯基）－季戊四醇二亚磷酸酯，双（2，4，6－三叔丁基苯基）－季戊四醇二亚磷酸酯，三硬脂酰基－山梨醇三亚磷酸酯，四（2，4－二叔丁基苯基）－4，4'－二亚苯基－二亚磷酸酯，6－异辛氧基－2，4，8－10－四叔丁基－12H－二苯基〔d,g〕－1，3，2－二氧杂phosphocin，6－氟－2，4，8，10－四叔丁基－12－甲基－二苯基〔d,g〕－1，3，2－dioxaphosphocin,双（2，4－二叔丁基－6－甲苯基）－甲基亚磷酸酯，双（2，4－二叔丁基－6－甲苯基）－乙基－亚磷酸酯，三（2－叔丁基－4－硫代（2'－次甲基－4'－羟基－5'－叔丁基）－苯基－5－次甲基（苯基－亚磷酸酯，2，2',2"－次氮基－乙醇－三（3，3'，5，5'－四叔丁基－1，1'－二苯基－2，2'－二基）亚磷酸酯，2，2',2"－次氮基乙醇－三（3，3'，5，5'－四叔丁基－1，1'－二苯基－2，2'－二基）亚磷酸酯，双（2，4－二枯基－苯基）季戊四醇二亚磷酸酯。

5.过氧化物破坏性化合物，例如硫代－二丙酸的酯，诸如月桂基酯、硬脂酰脂、肉豆蔻酰酯或十三烷基酯，巯基苯并咪唑，2－巯基苯并咪唑的锌盐，烷基－二硫代氨基甲酸锌，二丁基－二硫代氨基甲酸锌，双 十八烷基硫化物，双十八烷基二硫化物，

戊－赤藓醇－四（β－十二烷基巯基）－丙酸酯。

6.聚酰胺稳定剂，例如，与碘化物和/或磷化合物结合的铜盐，以及二价锰的盐。

7.碱性的助稳定剂，例如，蜜胺、聚乙烯基吡咯烷酮，双氰胺，三烯丙基氰脲酰酯，尿素－衍生物，肼－衍生物，胺、聚酰胺，聚氨基甲酸乙酯，高脂肪酸的碱金属盐和碱土金属盐，例如，硬脂酸钙，硬脂酸锌，山嵛酸镁，硬脂酸镁，蓖麻醇酸钠，棕榈酸钾，邻苯二酚锑或邻苯二酚锡，金属氧化物，例如，氧化锰，氧化锌，以及离子交换器的酸捕集剂或者如水滑石或者沸石的分子筛式的酸捕集剂。

8.成核剂，例如，4－叔丁基苯甲酸，己二酸、二苯醋酸、苯甲酸钠、滑石粉，必要时取代的一或二亚苄基山梨醇。

9.填料和增强剂，例如碳酸钙、硅酸盐、玻璃纤维、石棉、滑石、高岭土、云母、硫酸钡、金属氧化物和氢氧化物，炭黑、石墨、沸石、诸如沸石或硅酸盐的IR－活性材料和IR－反射剂。

10.苯并呋喃酮。

11.抗融化剂，如山梨醇或丙三醇的酯。

12.抗静电剂，如乙氧基化胺、烷基磺酸酯、脂肪酸酯、四价的铵化合物。

13.颜料，如二氧化钛、炭黑，无机和有机染色颜料。

14.其它的添加剂，例如，增塑剂、润滑剂、乳化剂、反光剂、防火剂、抗静电剂、膨胀剂。

按照一般常规方法在有机聚合物中加入添加剂。例如，加入方式可以是在聚合之后立即在聚合物中或聚合物上混合或涂上化

合物和另外可能的添加剂，或者是在成形之前或期间的熔液中添加。同样也可以在后来必要时让溶剂蒸发的情况下，在聚合物上直接涂可溶的或可分散的化合物，或者在聚合物的溶液、悬浮液或乳液中加入。在每个加工阶段，在后来已成粒的聚合物中引入这些化合物也是有作用的。

本发明所用的化合物能以母料的形式加到需稳定的聚合物中，在母料中，这些化合物的浓度是 1 - 75 %（重量），优选地是 2.5 - 30%（重量）。

通常由该聚合物制成的所有物品都可以由本发明稳定的聚合物制造。例如，它可被拉制或用其它方法制成从 1dtex 至直径为 5mm 的粗单丝的细纤维以及由它们制成的物品，例如为了提前收获所用的纤维网，或吹制或压制的厚为 0.01mm - 3mm 的薄膜，它们可直接使用，或者，例如可进一步加工成细带子，或者 5mm 厚的能用于温室的板。

实施例:

下面用实施例进一步说明本发明。

使用硫化层、二氧化硫/含硫的酸和 N - 甲基二硫代氨基甲酸钠作为硫来源的例子。

实施例 1： 薄膜的制备

2000g LDPE

3g HALS

将空间位阻胺溶解在 300ml 的丙酮中，倒入 LDPE 粉末中，并在 60 ℃下，在旋转式蒸发器中重新蒸馏出溶剂；最后在喷水真空中蒸馏。这种粉末经两次挤压并成粒（温度分布 130 ℃/150 ℃

/170 ℃， 125 转/分）。在具有薄膜吹制头的 Göttfert - 实验室挤压机（温度分布 160 ℃/170 ℃/180 ℃/200 ℃/200 ℃/200 ℃， 50 转/分）中将颗粒加工加 200 μ 的薄膜。

实施例 2： 硫化氢的影响

硫化氢对薄膜寿命的影响可通过下面的循环测试来确定（根据德国工业标准 53 387）：在氙标样 450 中（空气相对温度 20 %，黑表盘温度 50 ℃）每曝光 250 小时之后接着用硫化氢处理 2 小时。此外，在黑暗中，在纯硫化氢气氛中放置试体 2 小时。然后从头开始循环。每 250 小时（ 250h,500h,750h,…… 至 1750h ）后测量试体的含硫量。表 1 中给出了每用硫化氢处理一次的平均吸硫量。

表 1： 每用硫化氢处理一次的平均吸硫量

HALS	ppm 硫
----------	14
IV	20
II	14
III/IV = 1:1	15
III/V = 1:1	14
III/VI = 1:1	16
I	12

实施例 3： 二氧化硫/含硫酸的影响

循环测试同实施例 2。但薄膜是在 0.1N 的含硫酸中浸泡 2 小时。干燥之后，使粘着的含硫酸重新曝光。在测含硫量之前，彻

底地用去离子水冲洗试体，以便减少由于粘着含硫化合物而造成的偏差。在表 2 中给出了每用含硫酸处理一次的平均吸硫量。

表 2：每用含硫酸处理一次的平均吸硫量

HALS	ppm 硫
----------	17
IV	30
I	24

实施例 4：N－甲基二硫代氨基甲酸钠的影响

循环测试同实施例 2。但薄膜是在 3 % 的 N－甲基二硫代氨基甲酸钠的溶液中浸泡 2 小时。干燥之后，使粘着的溶液重新曝光。在测定含硫量之前，用去离子水冲洗试体，以便减少粘着的硫化合物造成的偏差。表 3 中给出了每用 N－甲基二硫代氨基甲酸钠处理一次的平均吸硫量。

表 3：每用 N－甲基二硫代氨基甲酸钠处理一次的平均吸硫量

HALS	ppm 硫
----------	62
IV	62
II	53
III/IV = 1:1	54
III/V = 1:1	53

III/VI = 1:1	55
V	63
VI	62
I	49