



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103992566 B

(45)授权公告日 2019.01.15

(21)申请号 201410252026.5

(22)申请日 2010.09.07

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103992566 A

(43)申请公布日 2014.08.20

(30)优先权数据  
09170639.0 2009.09.18 EP

(62)分案原申请数据  
201080041403.0 2010.09.07

(73)专利权人 巴斯夫欧洲公司  
地址 德国路德维希港

(72)发明人 P·M·克里斯蒂安森 D·穆勒  
M·格斯特

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所  
11247

代理人 张振军 刘金辉

(51)Int.Cl.  
*C08L 23/12*(2006.01)  
*C08L 23/14*(2006.01)  
*C08L 53/00*(2006.01)  
*C08L 101/00*(2006.01)  
*C08K 5/20*(2006.01)  
*C08K 5/1575*(2006.01)  
*C08K 5/52*(2006.01)  
*C08K 5/098*(2006.01)

审查员 高欣

权利要求书1页 说明书26页

(54)发明名称

具有改善抗刮性、改善机械稳定性和改善雾度的聚合物组合物

(57)摘要

本发明提供一种包含如下组分的组合物：  
(i)聚合物，(ii)带有至少两个酰胺官能团的有机化合物A，和(iii)基于聚合物的重量为12-1,000份/百万ppm化合物B，其选自带有至少两个酰胺官能团的有机化合物C、糖醇缩醛及其衍生物、有机酸的金属盐及其前体体系、有机磷酸的金属盐及其前体体系和多元醇的金属盐及其前体体系，以及其混合物，还涉及可由该组合物得到的成型制品。

1. 一种包含如下组分的组合物:

(i) 聚合物,其选自单烯烃和二烯烃的聚合物、单烯烃和二烯烃的聚合物的混合物、单烯烃和二烯烃彼此或与其它乙烯基单体的共聚物,以及聚丙烯或聚乙烯与其它聚合物的共混物;

(ii) 基于聚合物的重量为12-1000份/百万的有机化合物A,其为1,3,5-三[2,2-二甲基丙酰氨基]苯,和

(iii) 基于聚合物的重量为102-500份/百万的化合物B,其选自1,3:2,4-双(3,4-二甲基亚苄基)山梨糖醇、2,2'-亚甲基双(4,6-二-叔丁基苯基)磷酸锂和甘油锌。

2. 根据权利要求1的组合物,其中所述化合物B为1,3:2,4-双(3,4-二甲基亚苄基)山梨糖醇。

3. 根据权利要求1的组合物,其中所述化合物B为2,2'-亚甲基双(4,6-二-叔丁基苯基)磷酸锂。

4. 根据权利要求1的组合物,其中所述化合物B为甘油锌。

5. 根据权利要求1-4中任一项的组合物,其中所述聚合物为聚丙烯均聚物或含有一种或多种选自如下的共聚单体的聚丙烯无规共聚物、交替或链段共聚物或嵌段共聚物:乙烯、C<sub>4</sub>-C<sub>20</sub> $\alpha$ -烯烃、乙烯基环己烷、乙烯基环己烯、C<sub>4</sub>-C<sub>20</sub>链二烯、C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>环二烯和降冰片烯衍生物;丙烯和共聚单体的总量为100%。

## 具有改善抗刮性、改善机械稳定性和改善雾度的聚合物组合物

[0001] 本申请是申请号为201080041403.0、申请日为2010年9月7日、发明名称为“具有改善抗刮性、改善机械稳定性和改善雾度的聚合物组合物”的专利申请的分案申请。

[0002] 本发明涉及包含聚合物、带有至少两个酰胺官能团的有机化合物A和化合物B的组合物,可由这些组合物得到的成型制品,和带有至少两个酰胺官能团的有机化合物A和化合物B的混合物分别在改善聚合物的机械性能、抗刮性中的用途。

[0003] WO 04/072168描述了包含聚合物和至少一种带有三个酰胺官能团的化合物的组合物。

[0004] 本发明的目的是提供显示出改善的机械性能,特别是改善的挠性(弹性)模量,以及同时改善的雾度和改善的抗刮性的聚合物组合物。

[0005] 本发明的另一目的是提供显示出改善抗刮性的聚合物组合物。

[0006] 这些目的通过权利要求1的组合物、权利要求16的成型制品和权利要求17和19的用途解决。

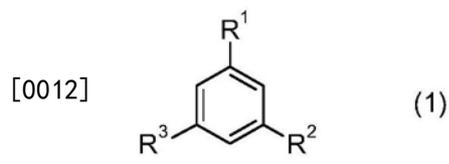
[0007] 本发明组合物包含如下组分:

[0008] (i) 聚合物,

[0009] (ii) 带有至少两个酰胺官能团的有机化合物A,和

[0010] (iii) 基于聚合物的重量12-1,000份/百万ppm化合物B,其选自带有至少两个酰胺官能团的有机化合物C、糖醇缩醛及其衍生物、有机酸的金属盐及其前体体系、有机磷酸的金属盐及其前体体系、多元醇的金属盐及其前体体系,以及其混合物。

[0011] 带有至少两个酰胺官能团的有机化合物A可以为式(1)化合物:



[0013] 其中R<sup>1</sup>为-NHC(O)R<sup>4</sup>或-C(O)NHR<sup>5</sup>,

[0014] R<sup>2</sup>为-NHC(O)R<sup>6</sup>或-C(O)NHR<sup>7</sup>,

[0015] R<sup>3</sup>为-NHC(O)R<sup>8</sup>或-C(O)NHR<sup>9</sup>,

[0016] 其中R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>、R<sup>6</sup>、R<sup>7</sup>、R<sup>8</sup>和R<sup>9</sup>相同或不同且为:C<sub>1-20</sub>烷基;未被取代或被一个或多个羟基取代的C<sub>2-20</sub>链烯基;被氧或硫间隔的C<sub>2-20</sub>烷基;未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基取代的C<sub>3-12</sub>环烷基;未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基取代的(C<sub>3-12</sub>环烷基)-C<sub>1-10</sub>烷基;未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基取代的双[C<sub>3-12</sub>环烷基]-C<sub>1-10</sub>烷基;未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基取代的具有5-20个碳原子的二环或三环烷基;未被取代或被一个或多个选自C<sub>1-20</sub>烷基、C<sub>1-20</sub>烷氧基、C<sub>1-20</sub>烷基氨基、二(C<sub>1-20</sub>烷基)氨基、羟基和硝基的基团取代的苯基;未被取代或被一个或多个选自C<sub>1-20</sub>烷基、C<sub>3-12</sub>环烷基、苯基、C<sub>1-20</sub>烷氧基和羟基的基团取代的苯基-C<sub>1-20</sub>烷基;未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基取代的苯基乙烯基;未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基取代的联苯基-(C<sub>1-10</sub>烷基);未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基取代的萘

基;未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基取代的萘基-C<sub>1-20</sub>烷基;未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基取代的萘氧基甲基;亚联苯基、苄基、葱基;未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基取代的5-6元杂环基;含有一个或多个卤素的C<sub>1-20</sub>烃基;或三(C<sub>1-10</sub>烷基)甲硅烷基(C<sub>1-10</sub>烷基)。

[0017] C<sub>1-20</sub>烷基的实例为乙基、正丙基、1-甲基乙基、正丁基、2-甲基丙基、1-甲基丙基、叔丁基、戊基、1-甲基丁基、2-甲基丁基、3-甲基丁基、1,1-二甲基丙基、1-乙基丙基、叔丁基甲基、己基、1-甲基戊基、庚基、异庚基、1-乙基己基、2-乙基戊基、1-丙基丁基、辛基、壬基、异壬基、新壬基、2,4,4-三甲基戊基、十一烷基、十三烷基、十五烷基和十七烷基。

[0018] 未被取代或被一个或多个羟基,例如1、2或3个羟基取代的C<sub>2-20</sub>链烯基的实例为9-癸烯基、8-十七碳烯基和11-羟基-8-十七碳烯基。

[0019] 被一个氧间隔的C<sub>2-20</sub>烷基的实例为叔丁氧基甲基、叔丁氧基乙基、叔丁氧基丙基和叔丁氧基丁基。

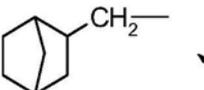
[0020] 被一个硫间隔的C<sub>2-20</sub>烷基的实例为(H<sub>3</sub>C)<sub>3</sub>C-S-CH<sub>2</sub>-、(H<sub>3</sub>C)<sub>3</sub>C-S-C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>-、(H<sub>3</sub>C)<sub>3</sub>C-S-C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>-和(H<sub>3</sub>C)<sub>3</sub>C-S-C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>-。

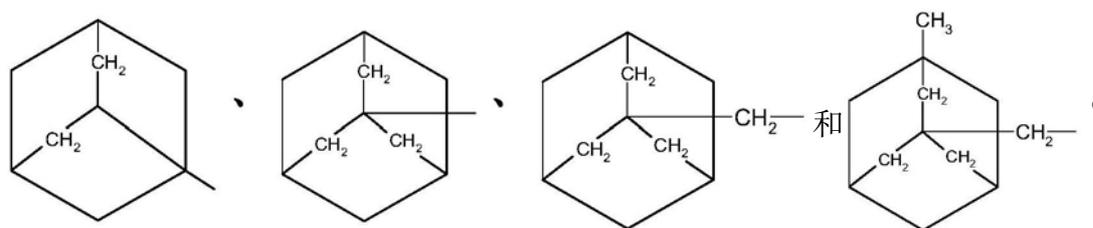
[0021] 未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基,例如1、2、3或4个C<sub>1-4</sub>烷基取代的C<sub>3-12</sub>环烷基的实例为环丙基、3-甲基环丙基、2,2,3,3-四甲基环丙基、环丁基、环戊基、环己基、1-甲基环己基、2-甲基环己基、3-甲基环己基、4-甲基环己基、4-叔丁基环己基和环庚基。

[0022] 未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基,例如1、2或3个C<sub>1-4</sub>烷基取代的(C<sub>3-12</sub>环烷基)-C<sub>1-10</sub>烷基的实例为环戊基甲基、2-环戊基乙基、环己基甲基、2-环己基乙基、3-环己基丙基、4-环己基丁基和(4-甲基环己基)甲基。

[0023] 未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基,例如1、2或3个C<sub>1-4</sub>烷基取代的双[C<sub>3-12</sub>环烷基]-C<sub>1-10</sub>烷基的实例为二环己基甲基。

[0024] 未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基,例如1、2或3个C<sub>1-4</sub>烷基取代的具有5-20个碳

原子的二环或三环烃基的实例为 、



[0025] 未被取代或被选自C<sub>1-20</sub>烷基、C<sub>1-20</sub>烷氧基、C<sub>1-20</sub>烷基氨基、二(C<sub>1-20</sub>烷基)氨基、羟基和硝基,优选C<sub>1-4</sub>烷基、C<sub>1-4</sub>烷氧基、C<sub>1-4</sub>烷基氨基、二(C<sub>1-4</sub>烷基)氨基、羟基和硝基的一个或多个基团,例如1、2或3个基团取代的苯基的实例为苯基、3-甲基苯基、3-甲氧基苯基、4-甲基苯基、4-乙基苯基、4-丙基苯基、4-异丙基苯基、4-叔丁基苯基、4-异丙氧基苯基、2,3-二甲氧基苯基、2-硝基苯基、3-甲基-6-硝基苯基、4-二甲基氨基苯基、2,3-二甲基苯基、2,6-二甲基苯基、2,4-二甲基苯基、3,4-二甲基苯基、3,5-二甲基苯基、3,5-二叔丁基苯基、2,4,6-三甲基苯基和3,5-二叔丁基-4-羟基苯基。

[0026] 未被取代或被选自C<sub>1-20</sub>烷基、C<sub>3-12</sub>环烷基、苯基、C<sub>1-20</sub>烷氧基和羟基,优选C<sub>1-4</sub>烷

基、C<sub>3-6</sub>环烷基、苯基、C<sub>1-4</sub>烷氧基和羟基的一个或多个基团，例如1、2或3个基团取代的苯基-C<sub>1-20</sub>烷基的实例为苄基、 $\alpha$ -环己基苄基、二苯基甲基、1-苯基乙基、 $\alpha$ -羟基苄基、2-苯基乙基、2-苯基丙基、3-苯基丙基、3-甲基苄基、3,4-二甲氧基苄基和2-(3,4-二甲氧基苯基)乙基。

[0027] 未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基，例如1、2或3个C<sub>1-4</sub>烷基取代的苯基乙烯基的实例为2-(4-甲基苯基)乙烯基。

[0028] 未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基，例如1、2或3个C<sub>1-4</sub>烷基取代的联苯基-(C<sub>1-10</sub>烷基)的实例为4-联苯基甲基。

[0029] 未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基，例如1、2或3个C<sub>1-4</sub>烷基取代的萘基的实例为1-萘基和2-萘基。

[0030] 未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基，例如1、2或3个C<sub>1-4</sub>烷基取代的萘基-C<sub>1-20</sub>烷基的实例为1-萘基甲基和2-萘基甲基。

[0031] 未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基，例如1、2或3个C<sub>1-4</sub>烷基取代的萘氧基甲基的实例为1-萘氧基甲基。

[0032] 亚联苯基、苈基或葱基的实例分别为2-亚联苯基、9-苈基、1-苈基或9-葱基。

[0033] 未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基，例如1、2或3个C<sub>1-4</sub>烷基取代的5-6元杂环基的实例为3-吡啶基、4-吡啶基、2-羟基吡啶-3-基、3-喹啉基、4-喹啉基、2-咪唑基、3-咪唑基和1-甲基-2-吡咯基。

[0034] 含有一个或多个卤素，例如1、2、3、4、5或6个-F、-Cl或-J的C<sub>1-20</sub>烷基的实例为1-溴-2-甲基丙基、二氯甲基、五氟乙基、3,5-双[三氟甲基]苯基、2,3,5,6-四氟-对甲苯基、2,3-二氯苯基、3,4-二氯苯基和2,4-双[三氟甲基]苯基。

[0035] 在优选的式(1)的化合物中，

[0036] R<sup>1</sup>为-NHC(O)R<sup>4</sup>，

[0037] R<sup>2</sup>为-NHC(O)R<sup>6</sup>或-C(O)NHR<sup>7</sup>，

[0038] R<sup>3</sup>为-NHC(O)R<sup>8</sup>或-C(O)NHR<sup>9</sup>，

[0039] 其中R<sup>4</sup>、R<sup>6</sup>、R<sup>7</sup>、R<sup>8</sup>和R<sup>9</sup>具有以上所述含义。

[0040] 在更优选的式(1)的化合物中，

[0041] R<sup>1</sup>为-NHC(O)R<sup>4</sup>，

[0042] R<sup>2</sup>为-NHC(O)R<sup>6</sup>或-C(O)NHR<sup>7</sup>，

[0043] R<sup>3</sup>为-NHC(O)R<sup>8</sup>或-C(O)NHR<sup>9</sup>，

[0044] 其中R<sup>4</sup>、R<sup>6</sup>、R<sup>7</sup>、R<sup>8</sup>和R<sup>9</sup>可以相同或不同且为支化C<sub>3-20</sub>烷基；被氧或硫间隔的C<sub>2-20</sub>烷基；未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基取代的C<sub>3-12</sub>环烷基；未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基取代的(C<sub>3-12</sub>环烷基)-C<sub>1-10</sub>烷基；未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基取代的具有5-20个碳原子的二环或三环烷基；未被取代或被一个或多个选自C<sub>1-20</sub>烷基、C<sub>1-20</sub>烷氧基、C<sub>1-20</sub>烷基氨基、二(C<sub>1-20</sub>烷基)氨基、羟基和硝基的基团取代的苯基；未被取代或被一个或多个选自C<sub>1-20</sub>烷基、C<sub>3-12</sub>环烷基、苯基、C<sub>1-20</sub>烷氧基和羟基的基团取代的苯基-C<sub>1-20</sub>烷基；未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基取代的联苯基-(C<sub>1-10</sub>烷基)；未被取代或被一个或多个C<sub>1-20</sub>烷基取代的萘基-C<sub>1-20</sub>烷基；或三(C<sub>1-10</sub>烷基)甲硅烷基(C<sub>1-10</sub>烷基)。

[0045] 在更优选的式(1)化合物中，

[0046]  $R^1$ 为-NHC(O) $R^4$ ,

[0047]  $R^2$ 为-NHC(O) $R^6$ ,

[0048]  $R^3$ 为-NHC(O) $R^8$ ,

[0049] 其中 $R^4$ 、 $R^6$ 和 $R^8$ 具有如上所述相同的含义。

[0050] 在更优选的式(1)化合物中,

[0051]  $R^1$ 为-NHC(O) $R^4$ ,

[0052]  $R^2$ 为-NHC(O) $R^6$ ,

[0053]  $R^3$ 为-NHC(O) $R^8$ ,

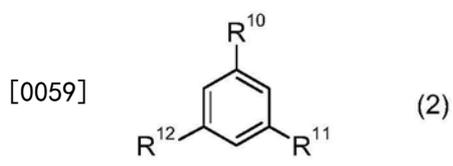
[0054] 其中 $R^4$ 、 $R^6$ 和 $R^8$ 相同和不同且为在1位上具有季C原子的支化 $C_{3-20}$ 烷基, 优选支化 $C_{3-20}$ 烷基, 更优选支化 $C_{3-10}$ 烷基, 最优选支化 $C_{3-10}$ 烷基, 特别是 $-C(CH_3)_2-H$ 或 $-C(CH_3)_2-(C_1-C_7$ 烷基), 例如 $C(CH_3)_2-CH_3$ 。

[0055] 支化 $C_{3-20}$ 烷基的实例为1-甲基乙基、2-甲基丙基、1-甲基丙基、叔丁基、1-甲基丁基、2-甲基丁基、3-甲基丁基、1,1-二甲基丙基、1-乙基丙基、叔丁基甲基、1-甲基戊基、异庚基、1-乙基己基、2-乙基戊基、1-丙基丁基、异壬基、新壬基、2,4,4-三甲基戊基、十一烷基、十三烷基、十五烷基和十七烷基。

[0056] 支化 $C_{3-10}$ 烷基的实例为1-甲基乙基、2-甲基丙基、1-甲基丙基、叔丁基、1-甲基丁基、2-甲基丁基、3-甲基丁基、1,1-二甲基丙基、1-乙基丙基、叔丁基甲基、1-甲基戊基、异庚基、1-乙基己基、2-乙基戊基、1-丙基丁基、异壬基、新壬基、2,4,4-三甲基戊基。

[0057] 带有至少两个酰胺官能团的有机化合物A可以为在商品名 **Ciba® Irgaclear®** XT 386下由Ciba出售的1,3,5-三[2,2-二甲基丙酰氨基]苯。

[0058] 带有至少两个酰胺官能团的有机化合物C可以为式(2)的化合物:



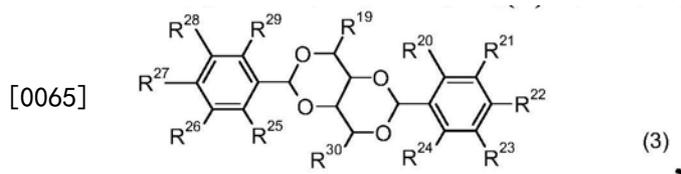
[0060]  $R^{10}$ 为-NHC(O) $R^{13}$ 或-C(O)NHR $^{14}$ ,

[0061]  $R^{11}$ 为-NHC(O) $R^{15}$ 或-C(O)NHR $^{16}$ ,

[0062]  $R^{12}$ 为-NHC(O) $R^{17}$ 或-C(O)NHR $^{18}$ ,

[0063] 其中 $R^{13}$ 具有与以上关于 $R^4$ 所述相同的含义, $R^{14}$ 具有与以上关于 $R^5$ 所述相同的含义, $R^{15}$ 具有与以上关于 $R^6$ 所述相同的含义, $R^{16}$ 具有与以上关于 $R^7$ 所述相同的含义, $R^{17}$ 具有与以上关于 $R^8$ 所述相同的含义,且 $R^{18}$ 具有与以上关于 $R^9$ 所述相同的含义。关于式(1)的化合物的优选因此适用于式(2)的化合物。

[0064] 优选的糖醇缩醛及其衍生物可以为式(3)的化合物:

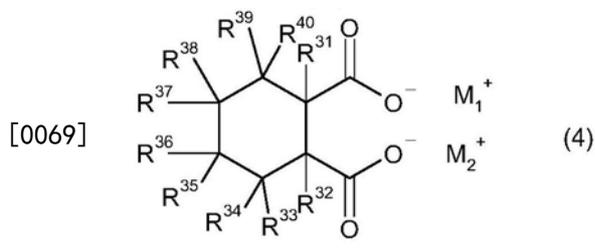


[0066] 其中 $R^{19}$ 、 $R^{20}$ 、 $R^{21}$ 、 $R^{22}$ 、 $R^{23}$ 、 $R^{24}$ 、 $R^{25}$ 、 $R^{26}$ 、 $R^{27}$ 、 $R^{28}$ 、 $R^{29}$ 和 $R^{30}$ 可以相同或不同且为氢或未

被取代或被一个或多个羟基取代的C<sub>1-20</sub>烷基。优选R<sup>30</sup>为1,2-二羟基乙基。优选R<sup>19</sup>为氢或C<sub>1-10</sub>烷基如丙基。优选R<sup>20</sup>、R<sup>21</sup>、R<sup>22</sup>、R<sup>23</sup>、R<sup>24</sup>、R<sup>25</sup>、R<sup>26</sup>、R<sup>27</sup>、R<sup>28</sup>和R<sup>29</sup>可以相同或不同且为氢或未被取代的C<sub>1-20</sub>烷基,特别是C<sub>1-10</sub>烷基,例如甲基、乙基或丙基。优选R<sup>20</sup>、R<sup>23</sup>、R<sup>24</sup>、R<sup>25</sup>、R<sup>26</sup>、R<sup>27</sup>、R<sup>28</sup>和R<sup>29</sup>为氢。优选R<sup>21</sup>、R<sup>22</sup>、R<sup>26</sup>和R<sup>27</sup>可以相同或不同且为氢或未被取代的C<sub>1-20</sub>烷基,特别是C<sub>1-10</sub>烷基如甲基、乙基或丙基。

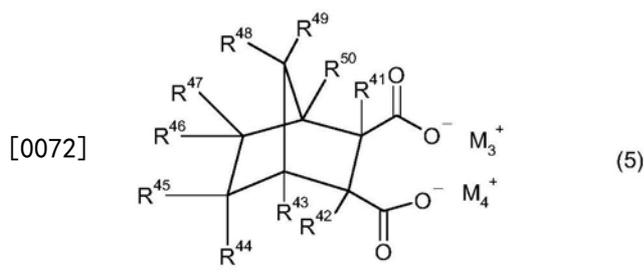
[0067] 糖醇缩醛的实例为在商品名 **Ciba® Irgaclear® D**下由Ciba出售的1,3:2,4-双(亚苄基)山梨糖醇,在商品名 **Ciba® Irgaclear® DM**下由Ciba出售的1,3:2,4-双(4-甲基亚苄基)山梨糖醇,1,3:2,4-双(4-乙基亚苄基)山梨糖醇,特别是1,3:2,4-双(3,4-二甲基亚苄基)山梨糖醇,例如如在商品名 **Millad® 3988**下由Milliken出售的。糖醇缩醛衍生物的实例为在商品名 **Millad® NX8000**下由Milliken出售的式(3)化合物,其中R<sup>19</sup>、R<sup>22</sup>和R<sup>27</sup>为丙基, R<sup>30</sup>为1,2-二羟基乙基且R<sup>20</sup>、R<sup>21</sup>、R<sup>23</sup>、R<sup>24</sup>、R<sup>25</sup>、R<sup>26</sup>、R<sup>28</sup>和R<sup>29</sup>为氢。

[0068] 有机酸的金属盐的实例为式(4)的化合物:



[0070] 其中M<sub>1</sub>和M<sub>2</sub>相同或不同且选自钙、锶、锂、钠和单碱式铝,且其中R<sup>31</sup>、R<sup>32</sup>、R<sup>33</sup>、R<sup>34</sup>、R<sup>35</sup>、R<sup>36</sup>、R<sup>37</sup>、R<sup>38</sup>、R<sup>39</sup>和R<sup>40</sup>相同或不同且独立地选自氢,C<sub>1-9</sub>烷基[其中任意两个邻近(相邻)或偕(同一碳)烷基可结合形成具有至多6个碳原子的碳环],羟基,C<sub>1-9</sub>烷氧基,C<sub>1-9</sub>亚烷氧基,氨基和C<sub>1-9</sub>烷基氨基,卤素如氟、氯、溴或碘,和苯基,和

[0071] 式(5)的化合物:



[0073] 其中M<sub>3</sub>和M<sub>4</sub>相同或不同且独立地选自金属阳离子和有机阳离子,或两个金属离子统一成单一金属离子(二价,例如钙),且其中R<sup>41</sup>、R<sup>42</sup>、R<sup>43</sup>、R<sup>44</sup>、R<sup>45</sup>、R<sup>46</sup>、R<sup>47</sup>、R<sup>48</sup>、R<sup>49</sup>和R<sup>50</sup>相同或不同且独立地选自氢,C<sub>1-9</sub>烷基[其中任意两个邻近(相邻)或偕(同一碳)烷基可结合形成具有至多6个碳原子的碳环],羟基,C<sub>1-9</sub>烷氧基,C<sub>1-9</sub>亚烷氧基,氨基和C<sub>1-9</sub>烷基氨基,卤素如氟、氯、溴或碘,苯基和烷基苯基。

[0074] 优选金属阳离子选自钙、锶、钡、镁、铝、银、钠、锂、铷、钾等。在该范围内,第I族和第II族金属离子通常是优选的。在第I族和第II族金属阳离子中,钠、钾、钙和锶是优选的,其中钠、钙和锂是最优选的。此外,M<sub>3</sub>和M<sub>4</sub>基团也可结合形成单一金属阳离子(例如钙、锶、

钡、镁、铝,包括单碱式铝等)。

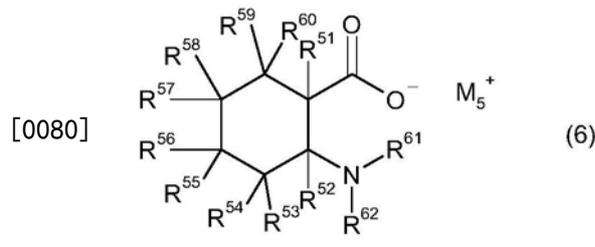
[0075] 术语“单碱式铝”是熟知的且意欲包括作为与两个羧酸结构部分结合的单一阳离子的Al(OH)基团。

[0076] 式(4)化合物通常称为单环羧酸盐。式(4)化合物的不对称碳原子上的立体化学可以为顺式或反式,但顺式是优选的。

[0077] 式(5)化合物通常称为双环羧酸盐。式(5)化合物的不对称碳原子上的立体化学可以为顺式或反式,但顺式是优选的,其中顺-内式是最优选的实施 方案。

[0078] 有机酸的金属盐的优选实例为在商品名 **Hyperform<sup>®</sup>** HPN-68L下由 Milliken 出售的顺-内-双环[2.2.1]庚烷-2,3-二甲酸二钠盐(式(5)双环羧酸盐 的实例),和在商品名 **Ciba<sup>®</sup> Irgastab<sup>®</sup>** NA 04下出售的苯甲酸钠。有机酸的 金属盐的其它实例为环己烷二甲酸(1R,2S),钙盐(式(4)单环羧酸盐的实例) 和硬脂酸锌。2份环己烷二甲酸(1R,2S),钙盐与1份硬脂酸锌的混合物在 商品名 **Hyperform<sup>®</sup>** HPN-20E下由Milliken出售。

[0079] 有机酸的金属盐的其它实例为下式的化合物:



[0081] 其中M<sub>5</sub>选自钙、锶、锂、钠和单碱式铝,且其中R<sup>51</sup>、R<sup>52</sup>、R<sup>53</sup>、R<sup>54</sup>、R<sup>55</sup>、R<sup>56</sup>、R<sup>57</sup>、R<sup>58</sup>、R<sup>59</sup>和R<sup>60</sup>相同或不同且具有与R<sup>31</sup>、R<sup>32</sup>、R<sup>33</sup>、R<sup>34</sup>、R<sup>35</sup>、R<sup>36</sup>、R<sup>37</sup>、R<sup>38</sup>、R<sup>39</sup>和R<sup>40</sup>相同的含义,且R<sup>61</sup>和R<sup>62</sup>可以为C<sub>1-9</sub>烷基。

[0082] 有机磷酸的金属盐的实例为2,2'-亚甲基双(4,6-二-叔丁基苯基)磷酸盐 的金属盐,例如在商品名 **Ciba<sup>®</sup> Irgastab<sup>®</sup>** NA 11下由Ciba出售的2,2'-亚 甲基双(4,6-二-叔丁基苯基)磷酸钠。2,2'-亚甲基双(4,6-二-叔丁基苯基)磷酸 盐的金属盐的其它实例为在商品名ADK Stab NA 71下由Adeka出售的 2,2'-亚甲基双(4,6-二-叔丁基苯基)磷酸锂,和双[2,2'-亚甲基双(4,6-二-叔丁基苯基)磷酸]羟基铝。70%双[2,2'-亚甲基双(4,6-二-叔丁基苯基)磷酸]羟基铝 和30%肉豆蔻酸锂的混合物在商品名ADK Stab NA 21下由Adeka出售。

[0083] 可使用任意多元醇的金属盐。特别有意义的是多羟基化C<sub>2-20</sub>链烷烃的 二价金属盐,其中二价金属为锌、钙、钴、硼、锰、铁、镁、钛或铜。尤 其适合的多元醇具有2-3碳原子如乙二醇或丙三醇(甘油)。优选的多元醇的 金属盐为甘油的金属盐,例如在商品名 **Ciba<sup>®</sup> Irgastab<sup>®</sup>** NA 287下由Ciba 出售的甘油锌。

[0084] 有机酸的金属盐、有机磷酸的金属盐和多元醇的金属盐的前体体系分 别可以为与碱,例如与脂肪酸的金属盐如硬脂酸锂结合的相应酸、多元醇。相应的酸或多元醇可与 碱反应以形成各自的有机酸金属盐、各自的有机磷 酸金属盐和各自的多元醇金属盐。

[0085] 化合物B可基于聚合物的重量选自糖醇缩醛及其衍生物、有机酸的金属盐及其前

体体系、有机磷酸的金属盐及其前体体系和多元醇的金属盐及其前体体系。特别是化合物B可选自有机酸的金属盐、有机磷酸的金属盐和多元醇的金属盐及其前体体系。

[0086] 特别优选的组合物包含12-10,000ppm例如如在商品名 **Ciba® Irgaclear®** XT 386下由Ciba出售的1,3,5-三[2,2-二甲基丙酰氨基]苯作为化合物A,和12-1,000ppm式(3)糖醇缩醛,特别是在商品名**Millad®** 3988下由Milliken出售的1,3:2,4-双(3,4-二甲基亚苄基)山梨糖醇作为化合物B。

[0087] 另一特别优选的组合物包含12-10,000ppm例如如在商品名 **Ciba® Irgaclear®** XT 386下由Ciba出售的1,3,5-三[2,2-二甲基丙酰氨基]苯作为化合物A,和12-1,000ppm例如如在商品名 **Ciba® Irgastab®** NA 11下由Ciba出售的2,2'-亚甲基双(4,6-二-叔丁基苯基)磷酸钠作为化合物B,或者,但不是优选的,其前体体系。

[0088] 另一特别优选的组合物包含12-10,000ppm例如如在商品名 **Ciba® Irgaclear®** XT 386下由Ciba出售的1,3,5-三[2,2-二甲基丙酰氨基]苯作为化合物A,和12-1,000ppm例如如在商品名ADK Stab NA 71下由Adeka出售的2,2'-亚甲基双(4,6-二-叔丁基苯基)磷酸锂作为化合物B,或者,但不是优选的,其前体体系。

[0089] 另一特别优选的组合物包含12-10,000ppm例如如在商品名 **Ciba® Irgaclear®** XT 386下由Ciba出售的1,3,5-三[2,2-二甲基丙酰氨基]苯作为化合物A,和12-1,000ppm例如如在商品名ADK Stab NA 21下由Adeka出售的双[2,2'-亚甲基双(4,6-二-叔丁基苯基)磷酸]羟基铝作为化合物B,或者,但不是优选的,其前体体系。

[0090] 另一特别优选的组合物包含12-10,000ppm例如如在商品名 **Ciba® Irgaclear®** XT 386下由Ciba出售的1,3,5-三[2,2-二甲基丙酰氨基]苯作为化合物A,和12-1,000ppm例如如在商品名 **Hyperform®** HPN-68L下由Milliken出售的顺-内-双环[2.2.1]庚烷-2,3-二甲酸二钠盐作为化合物B,或者,但不是优选的,其前体体系。

[0091] 另一特别优选的组合物包含12-10,000ppm例如如在商品名 **Ciba® Irgaclear®** XT 386下由Ciba出售的1,3,5-三[2,2-二甲基丙酰氨基]苯作为化合物A,和12-1,000ppm例如如在商品名 **Ciba® Irgastab®** NA 04下由Ciba出售的苯甲酸钠作为化合物B,或者,但不是优选的,其前体体系。

[0092] 另一特别优选的组合物包含12-10,000ppm例如如在商品名 **Ciba® Irgaclear®** XT 386下由Ciba出售的1,3,5-三[2,2-二甲基丙酰氨基]苯作为化合物A,和12-1,000ppm例如如在商品名 **Hyperform®** HPN-20E下由Milliken出售的2份环己烷二甲酸(1R,2S),钙盐和1份硬脂酸酯的混合物作为化合物B,或者,但不是优选的,其前体体系。

[0093] 另一特别优选的组合物包含12-10,000ppm例如如在商品名 **Ciba® Irgaclear®** XT 386下由Ciba出售的1,3,5-三[2,2-二甲基丙酰氨基]苯作为化合物A,和12-1,000ppm

例如如在商品名 **Ciba® Irgastab®** NA 287下由Ciba 出售的甘油锌作为化合物B,或者,但不是优选的,其前体体系。

[0094] 聚合物可以是天然或优选合成聚合物。

[0095] 合成聚合物的实例为:

[0096] 1. 单烯烃和二烯烃的聚合物,例如聚乙烯(其可任选交联)、高密度聚乙烯(HDPE)、高密度高分子量聚乙烯(HDPE-HMW)、高密度超高分子量聚乙烯(HDPE-UHMW)、中密度聚乙烯(MDPE)、低密度聚乙烯(LDPE)、线性低密度聚乙烯(LLDPE)、(VLDPE)和(ULDPE)、聚丙烯、聚异丁烯、聚丁-1-烯、聚-4-甲基戊-1-烯、聚乙烯基环己烷、聚异戊二烯或聚丁二烯,以及环烯烃的聚合物,例如环戊烯或降冰片烯的聚合物。

[0097] 聚烯烃,即前段中所例示的单烯烃聚合物,优选聚乙烯和聚丙烯可通过不同方法,尤其是通过以下方法制得:

[0098] a) 自由基聚合(通常在高压和升高的温度下)。

[0099] b) 使用催化剂的催化聚合,所述催化剂通常包含一种或多种周期表第IVb、Vb、VIb或VIII族的金属。这些金属通常具有一个或多个配体,通常为氧化物、卤化物、醇化物、酯、醚、胺、烷基、烯基和/或芳基,其可为 $\pi$ -或 $\sigma$ -共轭的。这些金属配合物可呈游离形式或固定在基体上,通常固定在活化氯化镁、氯化钛(III)、氧化铝或二氧化硅上。这些催化剂可溶于或不溶于聚合介质中。催化剂自身可用于聚合中或可使用其它活化剂,通常为烷基金属、金属氢化物、烷基金属卤化物、烷基金属氧化物或烷基金属噁烷,所述金属为周期表第Ia、IIa和/或IIIa族的元素。活化剂可用其它酯、醚、胺或甲硅烷基醚基团方便地改性。这些催化剂体系通常称为Philips、Standard Oil Indiana、Ziegler(-Natta)、TNZ(杜邦)、茂金属或单中心催化剂(SSC)。

[0100] 2.1) 中提及的聚合物的混合物,例如聚丙烯与聚异丁烯的混合物、聚丙烯与聚乙烯的混合物(例如PP/HDPE、PP/LDPE)以及不同类型聚乙烯的混合物(例如LDPE/HDPE)。

[0101] 3. 单烯烃和二烯烃彼此或与其它乙烯基单体的共聚物,例如乙烯/丙烯共聚物、线性低密度聚乙烯(LLDPE)及其与低密度聚乙烯(LDPE)的混合物、丙烯/丁-1-烯共聚物、丙烯/异丁烯共聚物、乙烯/丁-1-烯共聚物、乙烯/己烯共聚物、乙烯/甲基戊烯共聚物、乙烯/庚烯共聚物、乙烯/辛烯共聚物、乙烯/乙烯基环己烷共聚物、乙烯/环烯烃共聚物(例如乙烯/降冰片烯,例如COC)、乙烯/1-烯炔共聚物,其中1-烯炔原位产生;丙烯/丁二烯共聚物、异丁烯/异戊二烯共聚物、乙烯/乙烯基环己烯共聚物、乙烯/丙烯酸烷基酯共聚物、乙烯/甲基丙烯酸烷基酯共聚物、乙烯/乙酸乙烯酯共聚物或乙烯/丙烯酸共聚物及其盐(共聚物),以及乙烯与丙烯及二烯如己二烯、二环戊二烯或亚乙基降冰片烯的三元共聚物;和这类共聚物彼此和与以上1)中提及的聚合物的混合物,例如聚丙烯/乙烯-丙烯共聚物、LDPE/乙烯-乙酸乙烯酯共聚物(EVA)、LDPE/乙烯-丙烯酸共聚物(EAA)、LLDPE/EVA、LLDPE/EAA和交替或无规聚亚烷基/一氧化碳共聚物及其与其它聚合物如聚酰胺的混合物。

[0102] 4. 烃树脂(例如C<sub>5</sub>-C<sub>9</sub>),包括其氢化改性产物(例如增粘剂)和聚亚烷基和淀粉的混合物。

[0103] 1.)-4.)的均聚物及共聚物可具有任意立体结构,包括间规、等规、半等规或无规。也包括立体嵌段聚合物。

[0104] 5. 衍生自乙烯基芳族单体的芳族均聚物和共聚物, 所述单体包括苯乙烯、 $\alpha$ -甲基苯乙烯、乙烯基甲苯的所有异构体, 特别是对乙烯基甲苯、乙基 苯乙烯的所有异构体、丙基苯乙烯、乙烯基联苯、乙烯基萘和乙烯基蒽 以及其混合物。均聚物和共聚物可具有任意立体结构, 包括间规、等规、半等规或无规。也包括立体嵌段聚合物。

[0105] 5a. 包括上述乙烯基芳族单体和选自如下的共聚单体的共聚物: 乙烯、丙烯、二烯、腈、酸、马来酸酐类、马来酰亚胺类、乙酸乙烯酯和氯乙烯 或丙烯酸系衍生物以及其混合物, 例如苯乙烯/丁二烯、苯乙烯/丙烯腈、苯乙烯/乙烯(共聚物)、苯乙烯/甲基丙烯酸烷基酯、苯乙烯/丁二烯/丙烯 酸烷基酯、苯乙烯/丁二烯/甲基丙烯酸烷基酯、苯乙烯/马来酸酐、苯乙烯/丙烯腈/丙烯酸甲酯; 苯乙烯共聚物与其它聚合物如聚丙烯酸酯、二 烯聚合物或乙烯/丙烯/二烯三元共聚物的高抗冲混合物; 和苯乙烯的嵌 段共聚物如苯乙烯/丁二烯/苯乙烯、苯乙烯/ 乙炔/丁烯/苯乙烯或苯乙烯/乙烯/丙烯/苯乙烯。

[0106] 5b. 由以上5.) 中提及的聚合物氢化衍生的氢化芳族聚合物, 尤其是包括由 无规聚苯乙烯氢化制得的聚环己基乙烯 (PCHE), 通常称为聚乙烯基环 己烷 (PVCH)。

[0107] 5c. 由上述5a.) 中提及的聚合物氢化衍生的氢化芳族聚合物。

[0108] 均聚物和共聚物可具有任意立体结构, 包括间规、等规、半等规或无规。也包括立体嵌段聚合物。

[0109] 6. 环醚的均聚物和共聚物, 例如聚亚烷基二醇、聚氧化乙烯、聚氧化丙烯 或其与二缩水甘油基醚的共聚物。

[0110] 7. 聚酯, 其衍生自二羧酸和二醇和/或衍生自羟基羧酸或相应的内酯, 例如 聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚-1,4-二羟甲基环己 烷对苯二甲酸酯、聚萘二甲酸亚烷基酯 (PAN) 和聚羟基苯甲酸酯以及衍 生自羟基封端聚醚的共聚醚酯; 以及用聚碳酸酯或3-马来酰氨基苯甲酸 N-羟基琥珀酰亚胺酯 (MBS) 改性的聚酯。

[0111] 8. 聚丙烯或聚乙烯与其它聚合物的共混物, 例如PP/乙丙橡胶 (EPDM)、PP/乙丙橡胶 (EPR)、PP/乙烯乙酸乙烯酯 (EVA)、PP/聚对苯二甲酸丁二 醇酯 (PBT)、PP/聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、PP/聚酰胺 (PA)、PE/乙丙 橡胶 (EPDM)、PE/乙丙橡胶 (EPR)、PE/乙烯乙酸乙 烯酯 (EVA)、PE/聚对 苯二甲酸丁二醇酯 (PBT)、PE/聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、PE/聚酰胺 (PA)。

[0112] 9. 茂金属-聚丙烯、茂金属-聚乙烯, 和丙烯和乙烯分别与其它 $\alpha$ 烯烃的任 意茂金属催化剂基共聚物也适用于应用本发明并说明技术益处。

[0113] 优选的合成聚合物列于以上项1-3中。

[0114] 特别优选的合成聚合物的实例为聚丙烯均聚物、无规共聚物、交替或 链段共聚物、嵌段共聚物, 或聚丙烯与其它合成聚合物的共混物。

[0115] 聚丙烯均聚物进一步优选作为聚合物。聚丙烯均聚物还涵盖长链支化 聚丙烯。

[0116] 根据本发明另一优选实施方案, 聚合物为聚丙烯均聚物或含有一种或 多种选自如下的共聚单体的聚丙烯无规共聚物、交替或链段共聚物或嵌段 共聚物: 乙烯、 $C_4$ - $C_{20\alpha}$ -烯烃、乙烯基环己烷、乙烯基环己烯、 $C_4$ - $C_{20}$ 链 二烯、 $C_5$ - $C_{12}$ 环二烯和降冰片烯衍生物; 丙烯和 共聚单体的总量为100%。

[0117] 聚丙烯共聚物还涵盖长链支化聚丙烯共聚物。

[0118] 合适 $C_4$ - $C_{20\alpha}$ -烯烃的实例为1-丁烯、1-戊烯、1-己烯、1-庚烯、1-辛烯、1-壬烯、1-癸烯、1-十一碳烯、1-十二碳烯、1-十四碳烯、1-十六碳烯、1-十八碳烯、1-二十碳烯和4-甲基-1-戊烯。

[0119] 合适 $C_4$ - $C_{20}$ 链二烯的实例为己二烯和辛二烯。

[0120] 合适 $C_5$ - $C_{12}$ 环二烯的实例为环戊二烯、环己二烯和环辛二烯。

[0121] 合适降冰片烯衍生物的实例为5-亚乙基-2-降冰片烯(ENB)、二环戊二烯(DCP)和亚甲基-二亚甲基(domethylene)-六氢化萘(MEN)。

[0122] 包含乙烯的聚丙烯无规共聚物是优选的合成聚合物。丙烯/乙烯共聚物含有例如50-99.9%，优选80-99.9%，特别是90-99.9重量%丙烯。

[0123] 其中共聚单体为 $C_9$ - $C_{20\alpha}$ -烯烃如1-壬烯、1-癸烯、1-十一碳烯、1-十二碳烯、1-十四碳烯、1-十六碳烯、1-十八碳烯或1-二十碳烯； $C_9$ - $C_{20}$ 链二烯、 $C_9$ - $C_{12}$ 环二烯或降冰片烯衍生物如5-亚乙基-2-降冰片烯(ENB)或亚甲基-二亚甲基-六氢化萘(MEN)的丙烯共聚物优选含有大于90摩尔%，特别是90-99.9摩尔%或90-99摩尔%丙烯。

[0124] 其中共聚单体 $C_4$ - $C_8\alpha$ -烯烃如1-丁烯、1-戊烯、1-己烯、1-庚烯、1-辛烯或4-甲基-1-戊烯；乙烯基环己烷、乙烯基环己烯、 $C_4$ - $C_8$ 链二烯或 $C_5$ - $C_8$ 环二烯的丙烯共聚物优选含有大于80摩尔%，特别是80-99.9摩尔%或80-99摩尔%丙烯。

[0125] 合成聚合物的其它优选实例为丙烯/异丁烯共聚物、丙烯/丁二烯共聚物、丙烯/环烯烃共聚物、丙烯与乙烯和二烯如己二烯、二环戊二烯或亚乙基-降冰片烯的三聚物；丙烯/1-烯烃共聚物，其中1-烯烃原位产生；和丙烯/一氧化碳共聚物。

[0126] 合成聚合物的其它优选实例为聚丙烯与丙烯/乙烯共聚物、丙烯/丁烯共聚物、聚乙烯如HDPE或LDPE；聚丁烯、聚异丁烯、聚-4-甲基戊烯或交替或无规聚亚烷基/一氧化碳共聚物的共混物。这些共混物优选含有相对于总共混物的重量至少50重量%聚丙烯。

[0127] 可任选将其它材料以不会不利地影响本发明的有利效果的浓度范围加入本发明组合中。这些材料可包括润滑剂、稳定剂、抗氧化剂、抗菌剂、紫外线吸收剂、热稳定剂、光稳定剂、中和剂、抗静电剂、抗粘连剂、重金属失活剂、阻燃剂、润滑剂、过氧化物、水滑石、起泡剂、弹性体、加工助剂、成核剂、填料等及其混合物。其它材料的量可以基于聚合物的重量为100-10,000份/百万ppm。

[0128] 填料的实例为玻璃纤维、天然纤维如大麻和洋麻，和无机材料如玄武石、滑石和硅钙石、(纤维)硫氧镁、白垩、高岭土、粘土、石墨、石墨烯、炭黑和其它有机或无机颜料、二氧化钛和二氧化硅。

[0129] 本发明组合可基于聚合物的重量包含12-10,000、12-5,000、12-1,000、12-500、12-98或102-500份/百万ppm带有至少两个酰胺官能团的有机化合物A。

[0130] 本发明组合可基于聚合物的重量包含12-500份/百万ppm、12-98份/百万ppm或102-500份/百万ppm化合物B。

[0131] 本发明的另一部分为一种制备本发明组合物的方法，其包括将带有至少两个酰胺官能团的有机化合物A和基于聚合物的重量12-1,000份/百万ppm选自带有至少两个酰胺官能团的有机化合物C、糖醇缩醛及其衍生物、有机酸的金属盐及其前体体系、有机磷酸的金属盐及其前体体系、多元醇的金属盐及其前体体系，以及其混合物的化合物B与聚合物混合。

[0132] 本发明的另一部分为一种可由本发明组合物得到的成型制品。

[0133] 成型制品可例如通过如下方法由本发明组合物得到：注射吹塑、挤出、吹塑、旋转模塑、模内装饰(反注射)、凝塑成型、注射模塑、共注射模塑、成型、压缩模塑、挤压、膜挤出(流延膜；吹膜)、纤维纺丝(机织物、无纺布)、冲压(单轴、双轴)、退火、深冲压、压延、机械转换、烧结、共挤出、涂覆、层压、交联(辐射、过氧化物、硅烷)、气相沉积、焊接在一起、胶合、硫化、热成型、管挤出、型材挤出、片材挤出；片材流延、旋涂、带扎、发泡、再循环/返工、挤出涂覆、减粘裂化(过氧化物、热)、纤维熔喷、纺粘、表面处理(电晕放电、火焰、等离子体)、杀菌(通过伽马射线、电子束)、凝胶涂覆、带挤出、SMC方法或塑料溶胶。

[0134] 模制品是优选的。模塑特别通过注射、吹塑、压缩、旋转模塑或凝塑成型或挤出进行。

[0135] 成型制品的实例为膜纤维、型材、管、瓶、桶和容器。

[0136] 本发明的一另一部分为由如下组分组成的混合物在改善聚合物的机械性能，特别是挠性(弹性)模量中的用途：

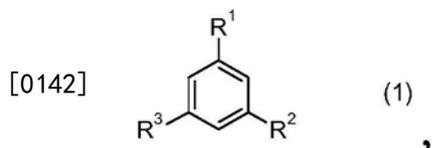
[0137] (i) 带有至少两个酰胺官能团的有机化合物A，和

[0138] (iii) 化合物B，其选自带有至少两个酰胺官能团的有机化合物C、糖醇缩醛及其衍生物、有机酸的金属盐及其前体体系、有机磷酸的金属盐及其前体体系和多元醇的金属盐及其前体体系，以及其混合物。

[0139] 优选，聚合物为含有一种或多种选自如下的共聚单体的聚丙烯均聚物或聚丙烯无规共聚物、交替或链段共聚物或嵌段共聚物：乙烯、 $C_4-C_{20}\alpha-$ 烯炔、乙烯基环己烷、乙烯基环己烯、 $C_4-C_{20}$ 链二烯、 $C_5-C_{12}$ 环二烯和降冰片烯衍生物；丙烯和共聚单体的总量为100%。

[0140] 优选，混合物由如下组分组成：

[0141] i) 带有至少两个酰胺官能团的有机化合物A，其为式(1)的化合物：



[0143] 其中 $R^1$ 为 $-NHC(O)R^4$ ，

[0144]  $R^2$ 为 $-NHC(O)R^6$ ，

[0145]  $R^3$ 为 $-NHC(O)R^8$ ，

[0146] 其中 $R^4$ 、 $R^6$ 和 $R^8$ 相同和不同且为未被取代或被一个或多个羟基取代的支化 $C_{3-20}$ 烷基，优选支化 $C_{3-20}$ 烷基，更优选支化 $C_{3-10}$ 烷基，最优选在1位上具有季C原子的支化 $C_{3-10}$ 烷基，特别是 $C(CH_3)_2-CH_3$ ，和

[0147] ii) 选自有机酸的金属盐、有机磷酸的金属盐和多元醇的金属盐及其前体体系的化合物B。

[0148] 本发明的一另一部分为由如下组分组成的混合物在改善聚合物的抗刮性中的用途：

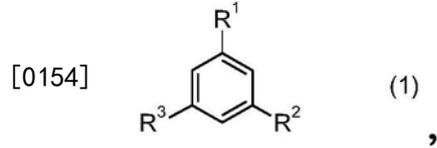
[0149] (i) 带有至少两个酰胺官能团的有机化合物A，和

[0150] (ii) 化合物B，其选自带有至少两个酰胺官能团的有机化合物C、糖醇缩醛及其衍生物、有机酸的金属盐及其前体体系、有机磷酸的金属盐及其前体体系和多元醇的金属盐及其前体体系，以及其混合物。

[0151] 优选, 聚合物为含有一种或多种选自如下的共聚单体的聚丙烯均聚物 或聚丙烯无规共聚物、交替或链段共聚物或嵌段共聚物: 乙烯、 $C_4$ - $C_{20}$  $\alpha$ - 烯烃、乙烯基环己烷、乙烯基环己烯、 $C_4$ - $C_{20}$ 链二烯、 $C_5$ - $C_{12}$ 环二烯和降 冰片烯衍生物; 丙烯和共聚单体的总量为100%。

[0152] 优选, 混合物由如下组分组成:

[0153] i) 带有至少两个酰胺官能团的有机化合物A, 其为式 (1) 的化合物:



[0155] 其中 $R^1$ 为 $-NHC(O)R^4$ ,

[0156]  $R^2$ 为 $-NHC(O)R^6$ ,

[0157]  $R^3$ 为 $-NHC(O)R^8$ ,

[0158] 其中 $R^4$ 、 $R^6$ 和 $R^8$ 相同和不同且为未被取代或被一个或多个羟基取代的 支化 $C_{3-20}$ 烷基, 优选支化 $C_{3-20}$ 烷基, 更优选支化 $C_{3-10}$ 烷基, 最优选在 1位上具有季C原子的支化 $C_{3-10}$ 烷基, 特别是 $C(CH_3)_2-CH_3$ , 和

[0159] ii) 选自糖醇缩醛及其衍生物、有机酸的金属盐、有机磷酸的金属盐和多元 醇的金属盐及其前体体系的化合物B。

[0160] 以上关于带有至少两个酰胺官能团的有机化合物A、带有至少两个酰 胺官能团的有机化合物C、糖醇缩醛及其衍生物、有机酸的金属盐及其前 体体系、有机磷酸的金属盐及其前体体系和多元醇的金属盐及其前体体系 的定义和优选相应地适用。

[0161] 本发明聚合物组合物显示出改善的挠性(弹性)模量, 以及同时改善的 抗刮性和改善的雾度。

[0162] 本发明聚合物组合物显示出改善的抗刮性。

[0163] 包含例如如在商品名**Ciba® Irgaclear®** XT 386下由Ciba出售的1,3,5- 三[2, 2-二甲基丙酰氨基]苯作为化合物A和式(3)的糖醇缩醛, 特别是例如 如在商品名**Millad®** 3988下由Milliken出售的1,3:2,4-双(3,4-二甲基亚苄基) 山梨糖醇作为化合物B的聚合物组合物显示出改善的抗刮性以及同时改善 的透明度。

## 实施例

[0164] 实施例1-11和对比例1-17

[0165] 将如表1所示成核剂和成核剂混合物与包含4摩尔%乙烯的干粉末形 式的聚丙烯 (PP) 无规共聚物(来自Borealis AG, Vienna, 澳大利亚的RD 204 CF) 在高速混合机 (Mixaco Labcm12) 中混合并在双挤出机 (Berstorff ZE25 X33D) 中在230°C下复合成团粒。将不具有成核剂的聚丙烯 (PP) 无规共聚 物类似地处理(对比例1)。

[0166] 表1.

[0167]

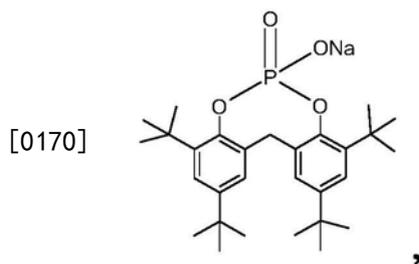
实施例编号	成核剂	[ppm] <sup>a</sup>
对比例 1	-	-
对比例 2	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup>	1800
对比例 3	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup>	450
对比例 4	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup>	300
对比例 5	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup>	150

[0168]

对比例 6	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 11 <sup>c</sup>	450
对比例 7	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 11 <sup>c</sup>	300
对比例 8	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 11 <sup>c</sup>	150
对比例 9	Hyperform <sup>®</sup> HPN-68L <sup>d</sup>	230
对比例 10	Hyperform <sup>®</sup> HPN-68L <sup>d</sup>	150
对比例 11	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 287 <sup>e</sup>	230
对比例 12	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 287 <sup>e</sup>	150
对比例 13	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 04 <sup>f</sup>	850
对比例 14	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	450
对比例 15	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	300
对比例 16	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	230
对比例 17	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150
实施例 1	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	300 150
实施例 2	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150 150
实施例 3	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 11 <sup>c</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	300 150
实施例 4	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 11 <sup>c</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150 150
实施例 6	Hyperform <sup>®</sup> HPN-68L <sup>d</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	75 155
实施例 7	Hyperform <sup>®</sup> HPN-68L <sup>d</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	75 75
实施例 8	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 287 <sup>e</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	75 75
实施例 9	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 287 <sup>e</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	75 155
实施例 11	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 04 <sup>f</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	850 150

[0169] <sup>a</sup>基于聚丙烯 (PP) 无规共聚物重量计。<sup>b</sup>Millad<sup>®</sup> 3988 (Milliken) 为1,3:2,4-双(3,4-二甲基苄基)山梨糖醇。<sup>c</sup>Ciba<sup>®</sup> Irgastab<sup>®</sup> NA 11为下式的2,2'-亚甲基双(4,

6-二-(叔丁基苯基)磷酸钠:



[0171] <sup>d</sup>Hyperform<sup>®</sup> HPN-68L (Milliken) 为如下化合物的共混物:80重量%顺-内-双环[2.2.1]庚烷-2,3-二甲酸,钠盐,10重量%(Z)-13-二十二烯酰胺和10重量%无定形二氧化硅。<sup>e</sup>Ciba<sup>®</sup> Irgastab<sup>®</sup> NA 287为甘油锌。<sup>f</sup>Ciba<sup>®</sup> Irgastab<sup>®</sup> NA 04为苯甲酸钠。<sup>g</sup>Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386为1,3,5-三[2,2-二甲基丙酰氨基]苯。

[0172] 挠性模量的测试

[0173] 将实施例1-4、6-9和11和对比例1-4、6、7和9-13、16和17的团粒 在200℃下注塑以得到10mm宽且80mm长的4mm厚的条。

[0174] 使条经受根据ISO178的“三点弯曲试验”。挠性模量或弹性模量( $E_f$ ) 由应力-应变曲线的线性状态测定。挠性或弹性模量为聚合物材料的刚性的 尺度。结果列于表2中。

[0175] 表2.

[0176]

实施例编号	成核剂	[ppm] <sup>a</sup>	挠性模量 [MPa]	理论挠性模量 <sup>h</sup> [MPa]
对比例 1	-	-	1039	-
对比例 2	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup>	1800	1239	-
对比例 3	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup>	450	1060	-
对比例 4	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup>	300	1075	-
对比例 6	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 11 <sup>c</sup>	450	1415	-
对比例 7	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 11 <sup>c</sup>	300	1411	-
对比例 9	Hyperform <sup>®</sup> HPN-68L <sup>d</sup>	230	1249	-
对比例 10	Hyperform <sup>®</sup> HPN-68L <sup>d</sup>	150	1250	-
对比例 11	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 287 <sup>e</sup>	230	1170	-
对比例 12	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 287 <sup>e</sup>	150	1166	-
对比例 13	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 04 <sup>f</sup>	850	1275	-
对比例 16	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	230	1339	-
对比例 17	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150	1233	-
实施例 1	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	300 150	1331	-
实施例 2	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150 150	1275	-
实施例 3	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 11 <sup>c</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	300 150	1444	-
实施例 4	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 11 <sup>c</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150 150	1434	-
实施例 6	Hyperform <sup>®</sup> HPN-68L <sup>d</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	75 155	1350	1309.3

[0177]

实施例 7	Hyperform <sup>®</sup> HPN-68L <sup>d</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	75 75	1256	1241.5
实施例 8	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 287 <sup>e</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	75 75	1240	1199.5
实施例 9	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 287 <sup>e</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	75 155	1366	1283.2
实施例 11	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 04 <sup>f</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	850 150	1274	-

[0178] <sup>a-g</sup>参见表1。[0179] <sup>h</sup> n ppm的a%A和b%B的混合物的理论挠性(弹性)模量=a%×“n ppm A的挠性(弹性)模量”+b%×“n ppm B的挠性(弹性)模量”。[0180] 例如230ppm的33%Hyperform<sup>®</sup> HPN-68L和67% Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386

的混合物(实施例6)的理论挠性(弹性)模量=33%×“230ppm **Hyperform**<sup>®</sup> HPN-68L的挠性(弹性)模量”+67%×“230ppm **Ciba**<sup>®</sup> **Irgaclear**<sup>®</sup> XT 386的挠性(弹性)模量”=33%×1249+67%×1339=1309.3。

[0181] 如从表2中可以看出,包含75ppm **Hyperform**<sup>®</sup> HPN-68L和155ppm **Ciba**<sup>®</sup> **Irgaclear**<sup>®</sup> XT 386的聚丙烯共聚物组合物(实施例6)显示出与包含230ppm **Hyperform**<sup>®</sup> HPN-68L(挠性模量=1249MPa,对比例9)或230ppm **Ciba**<sup>®</sup> **Irgaclear**<sup>®</sup> XT 386(挠性模量=1339MPa,对比例16)的聚丙烯共聚物组合物相比改善(更高)的挠性(弹性)模量,即1350MPa。效果不具有加成性质,但协同增效,如当实测挠性(弹性)模量(1350MPa)与理论挠性(弹性)模量(1309.3MPa)比较时可以看出。

[0182] 表2显示出关于分别包含75ppm **Hyperform**<sup>®</sup> HPN-68L和75ppm **Ciba**<sup>®</sup> **Irgaclear**<sup>®</sup> XT 386(实施例7)、75ppm **Ciba**<sup>®</sup> **Irgastab**<sup>®</sup> NA 287和75ppm **Ciba**<sup>®</sup> **Irgaclear**<sup>®</sup> XT 386(实施例8)、75ppm **Ciba**<sup>®</sup> **Irgastab**<sup>®</sup> NA 287和155ppm **Ciba**<sup>®</sup> **Irgaclear**<sup>®</sup> XT 386(实施例9)的聚丙烯共聚物组合物的挠性(弹性)模量的相同效果。

[0183] 雾度的测试

[0184] 将实施例1-4、6-9和11和对比例1-7和9-17的团粒使用标准注塑机(Engel HL60)在230°C下模塑成厚度为1mm的饰板。

[0185] 使用雾度仪(Haze-gard plus, BYK Gardner GmbH, 德国)根据ASTM标准D1003分析饰板的雾度。在该试验中,雾度通常定义为在较宽角度(2.5°<θ<90°)下散射的可见光比例并为试样浊度的尺度。

[0186] 结果列于表3中。

[0187] 表3.

[0188]

实施例编号	成核剂	[ppm] <sup>a</sup>	雾度[%]	理论雾度 <sup>i</sup> [%]
对比例 1	-	-	40.32	-
对比例 2	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup>	1800	12.16	-
对比例 3	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup>	450	38.36	-
对比例 4	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup>	300	39.50	-
对比例 5	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup>	150	39.06	-
对比例 6	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 11 <sup>c</sup>	450	23.28	-
对比例 7	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 11 <sup>c</sup>	300	25.74	-
对比例 9	Hyperform <sup>®</sup> HPN-68L <sup>d</sup>	230	47.90	-
对比例 10	Hyperform <sup>®</sup> HPN-68L <sup>d</sup>	150	52.90	-
对比例 11	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 287 <sup>e</sup>	230	52.16	-
对比例 12	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 287 <sup>e</sup>	150	53.88	-
对比例 13	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 04 <sup>i</sup>	850	39.38	-
对比例 14	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	450	12.66	-
对比例 15	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	300	13.28	-
对比例 16	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	230	14.90	-
对比例 17	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150	14.50	-
实施例 1	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	300 150	11.06	29.90
实施例 2	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150 150	12.44	26.39
实施例 3	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 11 <sup>c</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	300 150	18.72	19.78
实施例 4	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 11 <sup>c</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150 150	18.64	19.51
实施例 6	Hyperform <sup>®</sup> HPN-68L <sup>d</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	75 155	15.30	25.80
实施例 7	Hyperform <sup>®</sup> HPN-68L <sup>d</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	75 75	33.00	33.70
实施例 8	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 287 <sup>e</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	75 75	27.48	34.19
实施例 9	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 287 <sup>e</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	75 155	16.18	27.2
实施例 11	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 04 <sup>i</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	850 150	30.42	-

[0189] <sup>a-g</sup>参见表1。[0190] <sup>i</sup>n ppm的a%A和b%B的混合物的理论雾度=a%×“n ppm A的雾度”+b%×“n ppm B的雾度”。

[0191] 例如230ppm的33%**Hyperform**<sup>®</sup> HPN-68L和67%**Ciba**<sup>®</sup> **Irgaclear**<sup>®</sup> XT 386的混合物(实施例6)的理论雾度=33%×“230ppm**Hyperform**<sup>®</sup> HPN-68L的雾度”+67%×“230ppm**Ciba**<sup>®</sup> **Irgaclear**<sup>®</sup> XT 386的雾度”=33%×47.90+67%×14.90=25.8。

[0192] 如从表3中可以看出,包含300ppm**Millad**<sup>®</sup> 3988和150ppm**Ciba**<sup>®</sup> **Irgaclear**<sup>®</sup> XT 386的聚丙烯共聚物组合物(实施例1)显示出与包含450ppm **Millad**<sup>®</sup> 3988(雾度=38.36,对比例3)或450ppm**Ciba**<sup>®</sup> **Irgaclear**<sup>®</sup> XT 386(雾度=12.66,对比例14)的聚丙烯共聚物组合物相比改善(更低)的雾度,即 11.06。效果不具有加成性质,但协同增效,如当实测雾度(11.06)与理论雾度(29.90)比较时可以看出。

[0193] 表3显示出关于分别包含150ppm**Millad**<sup>®</sup> 3988和150ppm**Ciba**<sup>®</sup> **Irgaclear**<sup>®</sup> XT 386(实施例2)、300ppm**Ciba**<sup>®</sup> **Irgastab**<sup>®</sup> NA 11和150ppm **Ciba**<sup>®</sup> **Irgaclear**<sup>®</sup> XT 386(实施例3)、150ppm**Ciba**<sup>®</sup> **Irgastab**<sup>®</sup> NA 11和 150ppm**Ciba**<sup>®</sup> **Irgaclear**<sup>®</sup> XT 386(实施例4)、75ppm**Hyperform**<sup>®</sup> HPN-68L 和155ppm**Ciba**<sup>®</sup> **Irgaclear**<sup>®</sup> XT 386(实施例6)、75ppm**Hyperform**<sup>®</sup> HPN-68L和75ppm**Ciba**<sup>®</sup> **Irgaclear**<sup>®</sup> XT 386(实施例7)、75ppm**Ciba**<sup>®</sup> **Irgastab**<sup>®</sup> NA 287和75ppm**Ciba**<sup>®</sup> **Irgaclear**<sup>®</sup> XT 386(实施例8)、75ppm**Ciba**<sup>®</sup> **Irgastab**<sup>®</sup> NA 287和155ppm**Ciba**<sup>®</sup> **Irgaclear**<sup>®</sup> XT 386(实施例9)的聚丙烯共聚物组合物的雾度的相同效果。

[0194] 抗刮性的测量

[0195] 将实施例1、2、4、5、10和11和对比例1、2、4、5、8、10、12、13和17的团粒使用标准注塑机(Engel HL60)在230℃下模塑成厚度为1mm的饰板。用Erichson Scratch Tester通过1mm半径的锐利尖端以1000mm/min的速度和10N的法向力在饰板上移动分析饰板的抗刮性。抗刮性的评估作为阻止待测定的L\*的变化的试样的透明或半透明性质通过视觉检查评估。结果列于表4中。还通过视觉检查分析透明度。结果也列于表4中。

[0196] 表4.

实施例编号	成核剂	[ppm] <sup>a</sup>	抗刮性	透明度
对比例 1	-	-	低	低
对比例 2	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup>	1800	低	高
对比例 4	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup>	300	中等	低
对比例 5	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup>	150	中等	低
对比例 8	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 11 <sup>c</sup>	150	中等	低
对比例 10	Hyperform <sup>®</sup> HPN-68L <sup>d</sup>	150	中等	低
对比例 12	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 287 <sup>e</sup>	150	中等	低
对比例 13	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 04 <sup>f</sup>	850	中等	低
对比例 17	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150	中等	高
[0197] 实施例 1	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	300 150	高	高
实施例 2	Millad <sup>®</sup> 3988 <sup>b</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150 150	高	高
实施例 4	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 11 <sup>c</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150 150	高	中等
实施例 5	Hyperform <sup>®</sup> HPN-68L <sup>d</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150 150	高	中等
实施例 10	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 287 <sup>e</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150 150	高	中等
实施例 11	Ciba <sup>®</sup> Irgastab <sup>®</sup> NA 04 <sup>f</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	850 150	高	中等

[0198] <sup>a-g</sup>参见表1。

[0199] 如从表4中可以看出,分别包含300ppm Millad<sup>®</sup> 3988和150ppm Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386(实施例1)、150ppm Millad<sup>®</sup> 3988和150ppm Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386(实施例2)、150ppm Ciba<sup>®</sup> Irgastab<sup>®</sup> NA 11和150ppm Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT386(实施例4)、150ppm Hyperform<sup>®</sup> HPN-68L和 150ppm Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386(实施例5)、150ppm Ciba<sup>®</sup> Irgastab<sup>®</sup> NA 287和150ppm Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386(实施例10)、850ppm Ciba<sup>®</sup> Irgastab<sup>®</sup> NA 04和150ppm Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386(实施例11)的聚丙烯 共聚物组合物都显示出高抗刮性。分别包含300ppm Millad<sup>®</sup> 3988和 150ppm Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386(实施例1)、150ppm Millad<sup>®</sup> 3988和 150ppm Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386(实施例2)的聚丙烯共聚物组合物还显示出高透明度。

[0200] 实施例12-14和对比例18-22

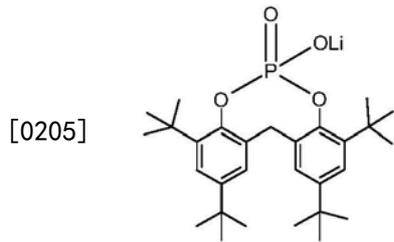
[0201] 将如表5所示成核剂和成核剂混合物与包含4摩尔%乙烯的干粉末形式的聚丙烯(PP)无规共聚物(来自Borealis AG,Vienna,澳大利亚的RD 204 MFI 8)在高速混合机

(Mixaco Labcm12) 中混合并在双挤出机 (Berstorff ZE 25 X 46 D) 中在 230°C 下复合成团粒。

[0202] 表5.

实施例编号	成核剂	[ppm] <sup>a</sup>
对比例 18	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup>	450
对比例 19	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup>	300
对比例 20	ADK Stab NA 21 <sup>k</sup>	450
对比例 21	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	450
对比例 22	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	300
[0203] 实施例 12	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup>	150
	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150
实施例 13	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup>	300
	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150
实施例 14	ADK Stab NA 21 <sup>k</sup>	300
	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150

[0204] <sup>a</sup>基于聚丙烯 (PP) 无规共聚物重量计。<sup>g</sup>Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386 为 1,3,5-三 [2,2-二甲基丙酰氨基] 苯。<sup>j</sup>ADK Stab NA 71 (Adeka) 为下式的 2,2'-亚甲基双 (4,6-二-叔丁基苯基) 磷酸锂:



[0206] <sup>k</sup>ADK Stab NA 21 (Adeka) 为 70% 双 [2,2'-亚甲基双 (4,6-二-叔丁基苯基) 磷酸] 羟基铝和 30% 肉豆蔻酸锂的混合物。

[0207] 挠性模量的测量

[0208] 将实施例 12-13 和对比例 18-22 的团粒在 200°C 下注塑以得到 40mm 宽且 80mm 长的 4mm 厚的条。

[0209] 使条经受根据 ISO178 的“三点弯曲试验”。挠性模量或弹性模量 ( $E_f$ ) 由应力-应变曲线的线性状态测定。挠性或弹性模量为聚合物材料的刚性的尺度。结果列于表 6 中。

[0210] 表 6.

[0211]

实施例编号	成核剂	[ppm] <sup>a</sup>	挠性模量 [MPa]	计算弹性模量 <sup>h</sup> [MPa]
对比例 18	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup>	450	1113	-
对比例 19	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup>	300	1110	-
对比例 20	ADK Stab NA 21 <sup>k</sup>	450	1083	
对比例 21	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	450	1147	-
对比例 22	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	300	1165	-
实施例 12	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150 150	1177	1137.5
实施例 13	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	300 150	1144	1124.2
实施例 14	ADK Stab NA 21 <sup>k</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	300 150	1172	1104.1

[0212] <sup>a</sup>、<sup>g</sup>、<sup>j</sup>和<sup>k</sup>参见表5。

[0213] <sup>h</sup> n ppm的a%A和b%B的混合物的理论挠性(弹性)模量=a%×“n ppm A的挠性(弹性)模量”+b%×“n ppm B的挠性(弹性)模量”。

[0214] 例如300ppm的50% ADK Stab NA 71<sup>j</sup>和50% **Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386**的混合物(实施例12)的理论挠性(弹性)模量=50%×“300ppm ADK Stab NA 71<sup>j</sup>的挠性(弹性)模量”+50%×“300ppm **Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386** 的挠性(弹性)模量”=50%×1110+50%×1165=1137.5。

[0215] 如从表6中可以看出,包含150ppm ADK Stab NA 71和150ppm **Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386**的聚丙烯共聚物组合物(实施例12)显示出与包含 300ppm ADK Stab NA 71(挠性模量=1110MPa,对比例19)或300ppm **Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386**(挠性模量=1165MPa,对比例22)的聚丙烯共聚物 组合物相比改善(更高)的挠性(弹性)模量,即1177MPa。效果不具有加成 性质,但协同增效,如当实测挠性(弹性)模量(1177MPa)与理论挠性(弹性)模量(1137.5MPa)比较时可以看出。

[0216] 表2显示出关于分别包含300ppm ADK Stab NA 71和150ppm **Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386**(实施例13)、300ppm ADK Stab NA 21和150ppm **Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386**(实施例14)的聚丙烯共聚物组合物的挠性(弹性)模量的 相同效果。

[0217] 雾度的测量

[0218] 将实施例12-13和对比例18-22的团粒使用标准注塑机(Arburg 320S) 在200℃下模塑成厚度为2mm的饰板。

[0219] 使用雾度仪(Haze-gard plus, BYK Gardner GmbH, 德国)根据ASTM 标准D1003分析饰板的雾度。在该试验中,雾度通常定义为在较宽角度(2.5°<θ<90°)下散射的可见光比

例并为试样浊度的尺度。

[0220] 结果列于表7中。

[0221] 表7.

实施例编号	成核剂	[ppm] <sup>a</sup>	雾度[%]	理论雾度 <sup>i</sup>
对比例 18	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup>	450	76.46	
对比例 19	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup>	300	78.60	
对比例 20	ADK Stab NA 21 <sup>k</sup>	450	70.04	
对比例 21	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	450	76.84	
对比例 22	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	300	59.98	
实施例 12	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150 150	41.00	69.29
实施例 13	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	300 150	42.90	76.58
实施例 14	ADK Stab NA 21 <sup>k</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	300 150	40.46	72.28

[0223] <sup>a</sup>、<sup>g</sup>、<sup>j</sup>和<sup>k</sup>参见表5。

[0224] <sup>i</sup>n ppm的a%A和b%B的混合物的理论雾度=a%×“n ppm A的雾度”+b%×“n ppm B的雾度”。

[0225] 例如300ppm的50% ADK Stab NA 71和50% Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386的混合物(实施例12)的理论雾度=50%×“300ADK Stab NA 71的雾度”+67%×“300ppm Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386的雾度”=50%×78.60+50%×59.98=69.29。

[0226] 如从表7中可以看出,包含150ppm ADK Stab NA 71和150ppm Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386的聚丙烯共聚物组合物(实施例12)显示出与包含300ppm ADK Stab NA 71(雾度=78.60,对比例19)或300ppm Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386(雾度=59.98,对比例22)的聚丙烯共聚物组合物相比改善(更低)的雾度,即41.00。效果不具有加成性质,但协同增效,如当实测雾度(41.00)与理论雾度(69.29)比较时可以看出。

[0227] 表7显示出关于分别包含300ppm ADK Stab NA 71和150ppm Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386(实施例13)、300ppm ADK Stab NA 21和150ppm Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386(实施例14)的聚丙烯共聚物组合物的雾度的相同效果。

[0228] 实施例15-17和对比例23-27

[0229] 将如表8所示成核剂和成核剂混合物与干粉末形式的聚丙烯(PP)无规共聚物(Moplen HP 500N, MFI 12)在高速混合机(Mixaco Labcm 12)中混合并在双挤出机(Berstorff ZE25X46D)中在230℃下复合成团粒。

[0230] 表8.

实施例编号	成核剂	[ppm] <sup>a</sup>
对比例 23	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup>	480
对比例 24	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup>	330
对比例 25	ADK Stab NA 21 <sup>k</sup>	480
对比例 26	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	480
对比例 27	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	330
[0231] 实施例 15	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150 180
实施例 16	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	300 180
实施例 17	ADK Stab NA 21 <sup>k</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	300 180

[0232] <sup>a</sup>基于聚丙烯 (PP) 均聚物重量计。<sup>g</sup>、<sup>j</sup>和<sup>k</sup>参见表5。

[0233] 挠性模量的测量

[0234] 将实施例15-17和对比例23-27的团粒在200℃下注塑 (Arburg 320S) 以得到40mm宽且80mm长的4mm厚的条。

[0235] 使条经受根据ISO 178的“三点弯曲试验”。挠性模量或弹性模量 ( $E_f$ ) 由应力-应变曲线的线性状态测定。挠性或弹性模量为聚合物材料的刚性的 尺度。结果列于表9中。

[0236] 表9。

[0237]

实施例编号	成核剂	[ppm] <sup>a</sup>	挠性模量 [MPa]	理论挠性模量 <sup>h</sup> [MPa]
对比例 23	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup>	480	1736	
对比例 24	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup>	330	1727	
对比例 25	ADK Stab NA 21 <sup>k</sup>	480	1714	
对比例 26	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	480	1803	
对比例 27	Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	330	1786	

[0238]

实施例 15	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	150 180	1816	1759.5
实施例 16	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	300 180	1818	1760.8
实施例 17	ADK Stab NA 21 <sup>k</sup> Ciba <sup>®</sup> Irgaclear <sup>®</sup> XT 386 <sup>g</sup>	300 180	1831	1746.9

[0239] <sup>a</sup>参见表8。<sup>g</sup>、<sup>j</sup>和<sup>k</sup>参见表5。

[0240] <sup>h</sup> n ppm的a%A和b%B的混合物的理论挠性(弹性)模量 = a% × “n ppm A的挠性(弹性)模量” + b% × “n ppm B的挠性(弹性)模量”。

[0241] 例如330ppm的45%ADK Stab NA 71和55% Ciba<sup>®</sup> Irgaclear<sup>®</sup> XT 386的混合物(实施例15)的理论挠性(弹性)模量 = 45% × “330ppm ADK Stab NA 71的挠性(弹性)模量”

+55% × “330ppm **Ciba® Irgaclear®** XT 386 的挠性(弹性)模量” = 45% × 1727 + 55% × 1786 = 1759.5。

[0242] 如从表9中可以看出,包含150ppm ADK Stab NA 71和180ppm **Ciba® Irgaclear®** XT 386的聚丙烯均聚物组合物(实施例15)显示出与包含 330ppm ADK Stab NA 71(挠性模量=1727MPa,对比例24)或330ppm **Ciba® Irgaclear®** XT 386(挠性模量=1786MPa,对比例27)的聚丙烯均聚物组合物相比改善(更高)的挠性(弹性)模量,即1816MPa。效果不具有加成性质,但协同增效,如当实测挠性(弹性)模量(1816MPa)与理论挠性(弹性)模量(1759.5MPa)比较时可以看出。

[0243] 表9显示出关于分别包含150ppm ADK Stab NA 71和180ppm **Ciba® Irgaclear®** XT 386(实施例15)、300ppm ADK Stab NA 71和180ppm **Ciba® Irgaclear®** XT 386(实施例16)、300ppm ADK Stab NA 21和180ppm **Ciba® Irgaclear®** XT 386(实施例17)的聚丙烯均聚物组合物的挠性(弹性)模量的相同效果。

[0244] 雾度的测量

[0245] 将实施例15-17和对比例23-27的团粒使用标准注塑机(Arburg 320S)在200℃下模塑成厚度为2mm的饰板。

[0246] 使用雾度仪(Haze-gard plus, BYK Gardner GmbH, 德国)根据ASTM 标准D1003分析饰板的雾度。在该试验中,雾度通常定义为在较宽角度 ( $2.5^\circ < \theta < 90^\circ$ ) 下散射的可见光比例并为试样浊度的尺度。

[0247] 结果列于表10中。

[0248] 表10.

[0249]

实施例编号	成核剂	[ppm] <sup>a</sup>	雾度[%]	理论雾度 <sup>i</sup> [%]
对比例 23	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup>	480	83.3	-
对比例 24	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup>	330	86.5	-
对比例 25	ADK Stab NA 21 <sup>k</sup>	480	79.9	-
对比例 26	<b>Ciba® Irgaclear®</b> XT 386 <sup>g</sup>	480	85.5	-
对比例 27	<b>Ciba® Irgaclear®</b> XT 386 <sup>g</sup>	330	86.0	-
实施例 15	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup> <b>Ciba® Irgaclear®</b> XT 386 <sup>g</sup>	150 180	74.1	86.2
实施例 16	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup> <b>Ciba® Irgaclear®</b> XT 386 <sup>g</sup>	300 180	69.7	84.1
实施例 17	ADK Stab NA 21 <sup>k</sup> <b>Ciba® Irgaclear®</b> XT 386 <sup>g</sup>	300 180	65.3	82.0

[0250] <sup>a</sup>参见表8。<sup>g</sup>、<sup>j</sup>和<sup>k</sup>参见表5。

[0251] <sup>i</sup>n ppm的a%A和b%B的混合物的理论雾度 = a% × “n ppm A的雾度” + b% × “n ppm B的雾度”。

[0252] 例如330ppm的45% ADK Stab NA 71和55% **Ciba® Irgaclear®** XT 386的混合物(实施例15)的理论雾度=45%×“300ADK Stab NA 71的雾度”+55%×“300ppm **Ciba® Irgaclear®** XT 386的雾度”=45%×86.5+55%×86.0=86.2。

[0253] 如从表10中可以看出,包含150ppm ADK Stab NA 71和180ppm **Ciba® Irgaclear®** XT 386的聚丙烯均聚物组合物(实施例15)显示出与包含330ppm ADK Stab NA 71(雾度=86.5,对比例24)或330ppm **Ciba® Irgaclear®** XT 386(雾度=86.0,对比例27)的聚丙烯均聚物组合物相比改善(更低)的雾度,即74.1。效果不具有加成性质,但协同增效,如当实测雾度(74.1)与理论雾度(86.2)比较时可以看出。

[0254] 表10显示出关于分别包含150ppm ADK Stab NA 71和180ppm **Ciba® Irgaclear®** XT 386(实施例15)、300ppm ADK Stab NA 71和180ppm **Ciba® Irgaclear®** XT 386(实施例16)、300ppm ADK Stab NA 21和180ppm **Ciba® Irgaclear®** XT 386(实施例17)的聚丙烯均聚物组合物的雾度的相同效果。

[0255] 实施例18-21

[0256] 将如表11所示成核剂和成核剂混合物与包含4摩尔%乙烯的干粉末形式的聚丙烯(PP)无规共聚物(来自Borealis AG,Vienna,澳大利亚的RD 204 CF)在高速混合机(Mixaco Labcm 12)中混合。在恒定氮气吹扫下,然后将混合物在240°C下使用同向旋转实验室双螺杆挤出机(DSM Xplore的15cm<sup>3</sup>微型复混器)以100rpm螺杆速度强烈熔体复合。随后将均匀熔体转移至10cm<sup>3</sup>微型注射器(M Xplore)中,在那里将熔体在约8巴的压力下在50°C的模塑温度下注塑成抛光模具。所得圆盘具有40mm的直径和1.0mm的厚度。

[0257] 雾度的测量

[0258] 使用雾度仪(Haze-gard plus,BYK Gardner GmbH,德国)根据ASTM标准D1003在室温下分析饰板的雾度。所有雾度值在注塑以后至少24小时测量。

[0259] 结果列于表11中。

[0260] 表11.

实施例编号	成核剂	[ppm] <sup>a</sup>	雾度[%]
实施例 18	<b>Ciba® Irgaclear®</b> XT 386 <sup>g</sup>	100	20.1
	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup>	600	
实施例 19	<b>Ciba® Irgaclear®</b> XT 386 <sup>g</sup>	200	22.9
	ADK Stab NA 71 <sup>j</sup>	1200	
[0261] 实施例 20	<b>Ciba® Irgaclear®</b> XT 386 <sup>g</sup> ADK Stab NA 71 的前体 <sup>l</sup> 硬脂酸锂	100 600 360	19.6
实施例 21	<b>Ciba® Irgaclear®</b> XT 386 <sup>g</sup>	200	16.7
	ADK Stab NA 71 的前体 <sup>l</sup>	1200	
	硬脂酸锂	720	

[0262] <sup>a</sup>、<sup>g</sup>和<sup>j</sup>参见表5。<sup>l</sup>K Stab NA 71的前体为:

[0263]

