



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 87103171.X

[51]Int.Cl⁵

C08L 23 / 12

[45]授权公告日 1994 年 2 月 16 日

[24]颁证日 93.12.11

[21]申请号 87103171.X

[22]申请日 87.4.25

[30]优先权

[32]86.4.25 [33]JP[31]96019 / 1986

[32]86.7.4 [33]JP[31]157315 / 1986

[73]专利权人 窒素公司

地址 日本大阪府

[72]发明人 小森信敏 中岛洋一

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨丽琴

说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 生产改性的丙烯类聚合物的方法

[57]摘要

提供一类具有特别突出的防止变色性质的改性丙烯聚合物,所用的工艺包括掺和一种特殊的酚类抗氧化剂,多元醇或多元醇的脂肪酸部分酯化物,游离基发生剂与一种在催化剂残渣中含有 5ppm 或更多的钛组分或者 0.5ppm 或更多的钒组分的丙烯聚合物,然后再于 150-300℃ 下将得到的掺和物进行熔融与捏和处理。

权 利 要 求 书

1. 一种改性丙烯聚合物的生产工艺, 所述工艺包括: 将0.01-1重量份多元醇或者该多元醇与脂肪酸的部分酯化物(称为化合物A)、0.01-1重量份酚类抗氧化剂、0.001-0.5重量份游离基发生剂与100重量份丙烯聚合物进行掺合, 然后将得到的掺合物在150-300℃的温度下进行熔融和捏合处理, 所述丙烯聚合物中含有以催化剂残渣形式存在的钛组分5ppm或更多, 或者含有以催化剂残渣形式存在的钒组分0.5ppm或更多。

2. 根据权利要求1所述的改性丙烯聚合物的生产工艺, 其中所述的化合物A是三羟甲基乙烷, 甘油与脂肪酸的单酯, 季戊四醇与脂肪酸的单酯或季戊四醇与脂肪酸的二酯。

3. 根据权利要求1所述的改性丙烯聚合物的生产工艺, 其中所述的酚类抗氧化剂是: 2,6-二叔丁基-对甲酚, 四[3-(3',5'-二叔丁基-4'-羟苯基)丙酸亚甲酯]甲烷, 1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二叔丁基-4-羟苄基)-苯, 1,3,5-三(3,5-二叔丁基-4-羟苄基)-异氰尿酸酯或 β -(4'-羟基-3',5'-二叔丁基苯基)丙酸正十八烷酯。

4. 根据权利要求1所述的改性丙烯聚合物的生产工艺, 其中所述的游离基发生剂是2,5-二甲基-2,5-二叔丁基过氧化)己烷, 2,5-二甲基-2,5-二-(叔丁基过氧化)己炔-3, 或者1,3-双-(叔丁基过氧化异丙基)苯。

5. 根据权利要求1所述的改性丙烯聚合物的生产工艺, 其中所述的丙烯聚合物是丙烯均聚物, 结晶乙烯-丙烯无规共聚物, 结晶乙烯-丙烯嵌段共聚物, 结晶丙烯-1-丁烯无规共聚物, 或结晶乙烯-丙烯-1-丁烯三元共聚物。

生产改性的丙烯类聚合物的方法

本发明是关于一种改性丙烯聚合物的生产工艺。特别论及了这样一种改性丙烯聚合物的生产工艺，其特点在于将一种特定的酚类抗氧化剂，一种多元醇或该多元醇的脂肪酸部分酯化物（下文中将其简称为化合物A），以及一种游离基发生剂与在催化剂残渣中含有5ppm或更多的钛组分或者0.5ppm或更多的钒组分的丙烯的聚合物相掺和，并将得到的掺和物于150-300℃温度下进行熔融与捏合处理。

由于丙烯聚合物是比较廉价的，并且有较优异的机械性能，因而被用来制作各种不同类型的成型制品，诸如注塑制品、吹塑制品、薄膜、片材、纤维等等。丙烯聚合物在高于该丙烯聚合物熔点温度下被加工制作，但在其熔融及捏合过程中，由于加热而发生氧化变质作用，并且由于该聚丙烯分子链的断裂而引起机械强度的降低和由于氧化变质作用而产生颜色和臭味的问题。特别是由于丙烯聚合物具有对氧化反应敏感的叔碳原子，在聚合物中它们易于发生热氧化变质作用，因而，在实际应用中就存在着热稳定性的问题。于是，为了避免在熔融和捏合过程中存在的热氧化变质作用，目前已经广泛地采用一种低分子量的酚类抗氧化剂，如2,6-二叔丁基-对甲酚（BHT）。而为了提供在实际应用当中需要的热稳定性，则一直广泛地采用一种高分子量的酚类抗氧化剂。

然而，当一种混有上述的酚类抗氧化剂的丙烯聚合物被熔融、捏合时，酚类抗氧化剂被丙烯聚合物中催化剂残渣的钛或钒配合物所氧化而形成一种醌类化合物，这样，就出现了使反应生成的丙烯聚合物带上颜色的问题。

考虑到这一点，已提出过一种丙烯聚合物组合物，这是将季戊四醇或者多元醇（季戊四醇和环氧丙烷反应的产物）与丙烯聚合物相混合而得到[日本公开特许公报特开昭58-213036 official gazette of Japanese unexamined patent application (Tokukai) No. 213036 of 1983]。还提出过一种丙烯聚合物组合物，它是一种或一种以上的多元醇、脂肪酸与多元醇的部分或完全的酯化物，或者是亚磷酸酯或硫代亚磷酸酯与丙烯聚合物掺和而成的[Journal of applied polymer science, 29, pages, 4421-4426 (1984)]。

此外，还有一种生产改性丙烯聚合物的工艺是公知的，它是在一种游离基发生剂存在下，使丙烯聚合物经过熔融、捏合和处理，以降解分子链，也就是通过降低丙烯聚合物的分子量，来改善丙烯聚合物的成型与加工的性能。

本申请的发明是在研究含有大量以催化剂残渣形式存在的钛或钒组分的丙烯聚合物的变色现象当中发现的。也就是说，即使上述的酚类抗氧化剂与含有以催化剂残渣形式存在的大量钛或钒组分的丙烯聚合物混和，然后熔融、捏合处理，也没有出现达到实际问题程度的变色。但是，如果含有这种被掺杂着酚类抗氧化剂的丙烯聚合物，在一种游离基发生剂存在下，被熔融和捏合处理以获得改性产物，那么，生成的改性丙烯聚合物则明显地出现颜色。这种现象在前述的日本公开特许公报特开昭58-213036 及Journal of applied polymer science 29, pages 4421-4426 (1984) 中均未论及过。

为了改进含有以催化剂残渣形式存在的大量的钛或钒组分并混有酚类抗氧化剂的丙烯聚合物的成型与加工性能，我们尽全力研究了工艺问题，以得到改性的丙烯聚合物，使其即使在游离基发生剂存在下进行熔融、捏合处理时也不致于出现变色现象。作为研究结果，我们发现了当含有以催化剂残渣形式存在的5 ppm 或更多的钛组分或0.5ppm或更多的

钒组分的丙烯聚合物与一规定量的酚类抗氧化剂，多元醇或这种多元醇与脂肪酸的部分酯化物（下文中以化合物 A 表示）及游离基发生剂相混和，然后进行熔融、捏合处理时，就可以得到一种不会发生颜色变化的改性丙烯聚合物。基于此发现，我们完成了本发明。

由前面的叙述可以表明，本发明的一个目的，即是为了提供一个不会引起颜色变化的改性丙烯聚合物的生产工艺。它是由化合物 A、酚类抗氧化剂、游离基发生剂与含有以催化剂残渣形式存在的 5ppm 或更多的钛或 0.5ppm 或更多的钒组分的丙烯聚合物掺混，然后熔融、捏合处理此掺和物而得到的。

本发明具有下列组成：改性丙烯聚合物的生产工艺包括掺和 0.01-1 重量份的多元醇或该多元醇和脂肪酸的部分酯化物（将以化合物 A 表示），0.01-1 重量份的酚类抗氧化剂，及 0.001-0.5 重量份的游离基发生剂，然后将掺和物在 150-300 °C 下熔融、捏合处理。

用于本发明生产工艺的丙烯聚合物是这样一些聚合物，它以丙烯单元为聚合物的主要组分，在聚合物组成中含有以催化剂残渣形式存在的 5ppm 或更多的钛或者 0.5ppm 或更多的钒组分。丙烯聚合物是由聚合反应得到的。例如，在饱和的烃类溶剂中进行的溶液聚合工艺，本体聚合工艺，气相聚合工艺，或者是本体聚合工艺与气相聚合作用的结合。在本发明的生产工艺中，即便采用的丙烯聚合物中含有的以催化剂残渣形式存在的钛组分少于 5ppm 或钒组分少于 0.5ppm 也没有问题。在这种情况下，得到的丙烯聚合物不会出现带来实际问题那种程度的颜色改变。

本发明采用的丙烯聚合物是那些含有以催化剂残渣形式存在的 5ppm 或更多的钛或 0.5ppm 或更多的钒组分的聚合物，并且包括作为例证的丙烯均聚物，结晶的无规共聚物或结晶的丙烯与一种或一种以上 α - 烯烃的嵌段共聚物。这些 α 烯烃如乙烯、1-丁烯、1-戊烯、4-甲基- 1-戊烯、1-己烯、1-辛烯等等，丙烯与乙烯基乙酸酯的共聚物，或丙烯酸的酯或

这些共聚物的皂化产物：丙烯与不饱和羧酸或它的酐类的共聚物；丙烯与不饱和羧酸或其酸酐的共聚物与金属离子化合物相互反应的产物。这些丙烯聚合物不仅可以单独使用，还可以用其混和物。

上述的丙烯聚合物与各种类型合成橡胶的混和物（例如乙烯-丙烯共聚物橡胶，乙烯-丙烯非共轭二烯共聚物橡胶，聚丁二烯，聚异戊二烯，氧化聚乙烯，氯化聚丙烯，丁苯橡胶，苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物，苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物，苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物，苯乙烯-丙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物等等）以及热塑性合成树脂（诸如，丙烯聚合物以外的聚烯烃如聚乙烯、聚丁烯、聚-4-甲基-1-戊烯等等，聚苯乙烯，苯乙烯-丙烯腈共聚物，丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物，聚酰胺，聚对苯二甲酸乙酯，聚对苯二甲酸丁酯，聚氯乙烯等等）也可以被采用。

含有以催化剂残渣存在的5ppm 或更多的钛或以催化剂残渣存在的0.5ppm或更多的钒组分的丙烯聚合物，包括聚丙烯均聚物，结晶的乙烯-丙烯无规共聚物，结晶的乙烯-丙烯嵌段共聚物，结晶的丙烯-1-丁烯无规共聚物、结晶的乙烯-丙烯-1-丁烯三元共聚物，以及结晶的丙烯-己烯-1-丁烯三元共聚物等等，特别可取。

作为化合物A,本发明中使用的多元醇可以举例阐明的有：丙三醇、三羟甲基乙烷、三羟甲基丙烷、赤藓醇、季戊四醇、二缩季戊四醇、三缩季戊四醇、木糖醇、山梨糖醇、甘露糖醇等等，脂肪酸甘油单酯、脂肪酸二缩甘油单酯、脂肪酸三缩甘油单酯、脂肪酸五缩丙三醇单酯、脂肪酸脱水山梨糖醇单酯、脂肪酸蔗糖单酯、脂肪酸季戊四醇单酯或二酯，脂肪酸三羟基甲基乙烷单酯，脂肪酸三羟甲基丙烷单酯、脂肪酸聚氧乙烯甘油单酯、脂肪酸聚氧乙烯脱水山梨糖醇单酯，如前面已提到过的脂肪酸多元醇部分酯化物（脂肪酸如月桂酸、肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸、山萘酸、油酸），尤其是三羟甲基乙烷、脂肪酸甘油单酯、脂肪酸季戊

四醇单酯或二酯更好。

作为酚类抗氧化剂可以被举例阐明的有：2,6-二叔丁基-对甲酚，2-叔丁基-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、2,6-二异丁基-4-正丁基苯酚、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、 β -(4'-羟基-3',3'-二叔丁基苯酚)丙酸正十八烷酯、2,6-二苯基-4-十八烷氧基苯酚、2,4,6-三(3',5'-二叔丁基-4'-羟基苄基硫代)-1,3,5,三嗪、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、2,2'-硫代-双-(6-叔丁基-4-甲基苯酚)、2,2'-硫代-双-(4-辛基苯酚)、2,2'-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)、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-(α -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-[6-(α -甲基苄基)-4-壬基苯酚]、2,2'-亚甲基-双-[6-(α , α -二甲基苄基)-4-壬基苯酚]、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)、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)、4,4'-亚丁基-双-(6-叔丁基-3-甲基苯酚)、4,4'-亚丁基-双-(2,6-二叔丁基苯酚)、4,4'-亚丁基-双-(3,6-二叔丁基苯酚)、1,1-双-(5-叔丁基-4-羟基-2-甲基苯酚)-丁烷、2,6-二(3-叔丁基-5-甲基-2-羟基苄基)-

4 - 甲基苯酚、1,1,3-三(5 - 叔丁基-4 羟基-2 - 甲基苄基)丁烷、双[3,3- 双(4'- 羟基-3'- 叔丁基苄基)丁酸]乙二醇酯、二-(3 - 叔丁基-4 - 羟基-5 - 甲基苄基二环戊二烯、对苯二甲酸- 二-[2 - (3'- 叔丁基-2'- 羟基-5'-甲基苄基)-6 - 叔丁基-4 - 甲基苄基]酯、1,3,5-三甲基-2,4,6-三[3,5- 二叔丁基-4 - 羟基苄基)苯、1,3,5-三(3,5-二叔丁基-4 - 羟基苄基)异氰尿酸酯、1,3,5-三-(4 - 叔丁基-3 - 羟基-2,6-二甲基苄基)异氰尿酸酯,1,3,5-三-[(3,5-二叔丁基-4 - 羟基苄基)丙酰基氧乙基]异氰尿酸酯或四-3 - (3',5'-二叔丁基-4'-羟基苄基)丙酸亚甲酯]甲烷。

前述的化合物 A 与酚类抗氧化剂的混和比是每0.01-1重量份,最好是0.05-0.5重量份比100 重量份丙烯聚合物。混和时重量比低于0.01重量份则不能充分显示出对防止改性丙烯聚合物变色的作用。而即使其重量比超过1 重量份时也没有关系,但是不能期望它防止变色的作用会有所增加,同时这不仅不实用,也不经济。

本发明中采用的游离基发生剂,为了得到一个稳定不变的组分,因此,最好其分解温度不可太低。在70℃或者更高,最好是100℃或者更高的温度下,其半衰期达10小时的游离基发生剂比较好。可以列举阐明的有诸如有机过氧化物、苄基过氧化物、过苯甲酸叔丁酯、过乙酸-叔丁酯、过氧异丙基碳酸叔丁酯、2.5-二甲基-2.5-二(苄基过氧化)己烷、2.5-二甲基-2.5-二(苯甲酰基过氧化)己炔-3、二-过己二酸-叔丁酯、己酸叔丁基过氧化-3,5,5-三甲基酯、甲基-乙基酮过氧化物、环己酮过氧化物、二叔丁基过氧化物、过氧化二枯基、2.5-二甲基-2.5-二叔丁基过氧化)己烷、2.5-二甲基-2.5-二叔丁基过氧化)己炔-3、1,3-双-(叔丁基过氧化异丙基)苯、叔丁基甲基异丙苄基过氧化物、1,1-双-(叔丁基过氧化)-3,3,5-三甲基环己烷、1,1 - 双-(叔丁基过氧化)环己烷、2,2-双-(叔丁基过氧化)丁烷、对-孟烷过

氧化氢、二异丙基苯过氧化氢、氢过氧化枯烯、叔丁基过氧化氢、对-异丙基苯甲烷-过氧化氢、1,1,3,3-四甲基丁基过氧化氢或2,5-二甲基-2,5-二(过氧化氢)己烷。比较更好的是在2,5-二甲基-2,5-二(叔丁基过氧化)己烷、2,5-二甲基-2,5-二(叔丁基过氧化)己炔-3,或者1,3-双-(叔丁基过氧化异丙基)苯。上述的游离基发生剂掺入比例一般是,当丙烯聚合物为100重量份时,它在0.001-0.5重量份范围内,最好是在0.01-0.2重量份之间。

而熔融与捏合处理的方法是在下文叙述的不同类型的熔化捏合设备中,在150-300℃,最好是180-270℃完成的。假如熔融和捏合的温度低于150℃,则不能获得足够的改性的效果,也就是说,不能得到改善的可加工性质。而温度高于300℃则不可取,这是因为热氧化降解反应被如此加剧,以至于丙烯聚合物的变色现象变得十分显著。

在本发明的工艺中,在含有以催化剂残渣存在的5ppm或更多的钛或者0.5ppm或更多的以催化剂残渣存在的钒组分的丙烯聚合物中,可以加入不同类型的添加剂,例如硫醚或含磷抗氧化剂、光稳定剂、澄清剂、成核试剂、润滑剂、抗静电剂、防雾剂、防粘剂、防滴落剂(antidropping agent)、颜料、重金属减活化剂(防铜剂)、分散剂如金属皂、中和剂,无机填料,如滑石、云母、粘土、wallastonite、沸石、石棉、碳酸钙、氢氧化铝、氢氧化镁、硫酸钡、硅酸钙、玻璃纤维、碳纤维、前述的用表面处理剂对表面处理的无机填料,例如偶合剂(如含硅烷试剂、含钛酸盐试剂、含硼试剂、含铝酸盐试剂、含锆-铝酸盐试剂等等),或者有机填料(如木粉、纸浆、废纸、合成纤维、天然纤维等等),只要它对本发明的目的无损,均可使用。特别是在同时使用含磷抗氧化剂时,效果更佳,这是因为它可以使防止变色的作用增效。

较好的含磷抗氧化剂被举例阐明的有:季戊四醇二亚磷酸二硬脂酸

酯。二磷酸四(2,4-二叔丁基苯基)-4,4'-亚联苯酯、二亚磷酸双-(2,4-二叔丁基苯基)季戊四醇酯、二亚磷酸双-(2,6-二叔丁基-4-甲基苯基)季戊四醇酯和亚磷酸-三-(2,4-二叔丁基苯基)酯。

完成本发明的生产工艺是以每个确定数量的上述化合物A,酚类抗氧化剂、游离基发生剂和前已述及不同类型的被加入丙烯聚合物中的添加剂与含有以催化剂残渣存在的5ppm或更多钛组分或以催化剂残渣存在的0.5ppm或更多钒组分的丙烯聚合物相互混合,混合用的是一种通用混合装置,例如Henschel混合器(商品名)、超级混合器(Super-mixer)、螺条混合机(ribbonblender),班伯里密炼机(banbury mixer),其温度要求被混和的游离基发生剂不分解,混和后在150 ° - 300 °C,最好是在180 ° -270 °C进行熔融与捏合处理。

已经知道,酚类抗氧化剂是起抑制游离基链增长作用的。而游离基发生剂是在熔融、捏合处理时,也就是说在加热时,产生游离基,并使丙烯聚合物的主链切断,因而降低了丙烯聚合物的分子量,起到了改善其成型与加工制作性能的作用。

尚不清楚的是,在用酚类抗氧化剂稳定了的聚丙烯中有游离基发生剂存在时,在熔融和捏合过程中上述化合物A对钛或钒配合物起了哪种作用。也就是说,这个功能本身的机理尚不清楚,但是,由于采用脂肪酸多元醇完全酯化物时,本发明实际不能生效,从这一事实可以推断,化合物A中醇类的羟基基团与钛或钒的配合物作用形成了一个稳定的螯合物。

比较改性的丙烯聚合物与按常规混入一种含磷抗氧化剂,或者混入多元醇脂肪酸完全酯化物的丙烯聚合物可见,按本发明工艺生产的改性丙烯聚合物的着色浅,成型和加工制作的性能有所改进。它可以被成功地用于生产不同类型工艺的不同类型物件的成型件,例如:注塑成型、挤塑成型、吹塑成型等等。

实施例

本发明将在下文中以一系列的实施例，比较例与参考例做更充分的说明。但是，并非受限制。

此外，用于实施例，比较例与参考例的评价方法，具体如下：

变色性：测定所得丸粒的YI（泛黄度指数）（按JIS K7103），变色性的评定是根据YI值，这个值越小，变色越少。

实施例1 - 16，比较例1-3 与参考例1-3：

在例1-16中，丙烯聚合物是100 重量份，具有MFR 2.0 克 / 10分钟（以在负荷2.16公斤下，10分钟挤压出熔化的树脂的量表示）钛含量为30 ppm的粉末状丙烯均聚物，化合物A是三羟甲基乙烷、单硬脂酸甘油酯、季戊四醇、单硬脂酸季戊四醇酯或二硬脂酸季戊四醇酯，酚类抗氧化剂是2,6-二叔丁基-对甲酚、四[3-(3',5'-二叔丁基-4'-羟苯基)丙酸亚甲酯]甲烷、1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二叔丁基-4-羟苯基)苯，1,3,5-三(3,5-二叔丁基-4-羟苯基)-异氰尿酸酯或 β -(4'-羟基-3',5'-二叔丁基苯基)丙酸正十八烷酯，游离基发生剂是：2,5-二甲基-2,5-二(叔丁基过氧化)己烷或1,3-双-(叔丁基-过氧化异丙基)苯，其它的添加剂分别有确定的数量，其混合比在下文表1中指出，将所有这些组分加入Henschel混合器（商品名）。搅拌混合3分钟后，得到的掺合物采用直径为40毫米的单螺杆挤压机，在200℃熔融与捏合处理，使之经改性处理而得到改性丙烯聚合物的丸粒。

在比较例1 - 3 参考例1 - 3 中，下文表1 中给出了添加剂各自的确切数量，与100 重量份，MFR 为2.0 克 / 10分钟的粉末状丙烯均聚物（钛含量为30 ppm）相掺合，得到的掺合物按照例1 - 16的工艺进行熔融、捏合处理。

由此得到的丸粒，其颜色变化参数的评定是根据前面述及的试验方法进行的，所得到的结果列入表1。

实施例17-32,比较例4 - 6 及参考例4 - 6 :

在例17-32 中,采用的丙烯聚合物是:100 重量份,MFR 为7.0 克 / 10分钟的结晶粉末乙烯- 丙烯无规共聚物,其中乙烯含量为2.5%(重量),钛含量为33 ppm;化合物A为:三羟甲基乙烷,单硬脂酸甘油酯,单硬脂酸季戊四醇酯或二硬脂酸季戊四醇酯;作为酚类抗氧化剂的是:2,6-二叔丁基- 对甲酚,四- [3 - (3',5'-二叔丁基- 4'- 羟苄基) 丙酸亚甲酯] 甲烷,1,3,5-三甲基-2,4,6- 三- (3,5-二叔丁基- 4 - 羟苄基) - 苯,1,3,5-三- (3,5-二叔丁基- 4 - 羟苄基) - 异氰尿酸酯或 β - (4'- 羟基- 3',5'-二叔丁基苄基) 丙酸正十八烷酯;作为游离基发生剂的是:2,5-二甲基- 2,5-二(叔丁基过氧化) 己烷或1,3-双- (叔丁基过氧化异丙基) 苯;其它的添加剂各自在掺和物中确切的数量列入下文表2 中。各组分加到Henschel混合器(商品名) 中,搅拌混合3 分钟,混合物在200 °C下,以直径为40毫米的单螺杆挤塑机熔融、捏合处理,由此得到改性丙烯聚合物丸粒。

在比较例4 - 6 和参考例4 - 6 中,100 重量份的结晶粉末状乙烯- 丙烯无规共聚物,其MFR 为7.0 克 / 10分钟,乙烯含量为2.5%(重量),钛含量为33 ppm,添加剂确切的量示于下文表2 中,掺和后的掺和物按照例17-32 的工艺熔融、捏合处理,从而得到改性的丸粒。

由此得到的丸粒,其颜色变化参数的评定是根据前面述及的试验方法进行的,所得到的结果列入表2 。

实施例33-48 , 比较例7 - 9 及参考例7 - 9

丙烯聚合物是100 重量份的结晶粉末乙烯- 丙烯嵌段共聚物,其MFR 为4.0 克 / 10分钟,乙烯含量8.5%(重量),钛含量33 ppm;化合物A为:2,6-二叔丁基- 对- 甲酚,四[3-(3',5'-二叔丁基- 4'- 羟苄基) 丙酸亚甲酯] 甲烷,1,3,5-三甲基2,4,6-三- (3,5,- 二叔丁基- 4 - 羟苄基) 苯,1,3,5-三- (3,5-二叔丁基- 4 - 羟苄基) 异氰尿酸

酯，或 β -（4'-羟基-3',5'-二叔丁基苯基）丙酸正十八烷酯；游离基发生剂为：2,5-二甲基-2,5-二（叔丁基过氧化）己烷或1,3-双-（叔丁基过氧化-异丙基）苯；其它的添加剂各自在掺和物中确切的数量列入下文表3中。将上述各组合加入Henschel混合器（商品名）中，在搅拌混合之后，用直径40毫米的单螺杆挤压机，在200℃进行熔融和捏合处理，以得到改进的丙烯聚合物。

另外在比较例7-9和参考例7-9中，丙烯聚合物是100重量份的结晶粉末状的乙烯-丙烯嵌段共聚物，其MFR为4.0克/10分钟，乙烯含量8.5%（重量），钛含量为33 ppm，添加剂确切的量示于下文表3中，得到的混合物按照实例33-48的工艺经熔融、捏合处理，得到改性丙烯聚合物丸粒。

由此得到的丸粒，其颜色的变化参数评定是根据前面述及的试验方法进行的，所得到的结果列入表3。

实施例49-64,比较例10-12及参考例10-12

采用的丙烯聚合物是100重量份结晶粉末乙烯-丙烯-1-丁烯，其MFR为7.0克/10分的三元共聚物，乙烯含量为2.5%（重量），1-丁烯含量为4.5%（重量），钛含量为33ppm，化合物A是：三羟甲基乙烷，单硬脂酸甘油酯，单硬脂酸季戊四醇酯或二硬脂酸季戊四醇酯，酚类抗氧化剂为2,6-二叔丁基-对甲酚，四〔-3-(3',5'-二叔丁基-4'-羟苯基)丙酸亚甲酯〕甲烷，1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二叔丁基-4-羟苯基)苯，1,3,5-三(3,5-二叔丁基-4-羟苯基)异氰尿酸酯或 β -(4'-羟基-3',5'-二叔丁基苯基)丙酸正十八烷酯；作游离基发生剂的是：2,5-二甲基-2,5-二叔丁基过氧化己烷或1,3-双-(叔丁基过氧化异丙基)苯；而其它的添加剂各自在掺和比中的确切数量列于下文表4中，将其加入到Henschel混和器（商品名）中，搅拌混合3分钟后，掺和物在200℃，采用直径为40毫米的单螺杆挤压机，熔融和捏和处理而得到改

性的丙烯聚合物丸粒。在比较例10-12 及参考例10-12 中，以100 重量份的MFR 为7.0 克/10 分钟结晶粉末状乙烯- 丙烯-1- 丁烯三元聚物，乙烯含量为2.5%(重量),1-丁烯含量4.5%(重量) 钛含量33ppm,其它添加剂各自的确切含量示于下文表4 中，经掺和后，按照实施例49-64 的工艺进行熔融与捏和处理，得到了改性的丙烯聚合物丸粒。

由此得到的丸粒，其颜色变化参数的评定是根据前面述及的试验方法进行，所得到的结果列入表4 。

实施例65-80,比较例13-15 及参考例13-15:

在实施例65-80 中，丙烯聚合物为:100重量份,MFR为2.0 克/ 10分的粉末状丙烯均聚物，其中钒含量0.6ppm，化合物A 为三羟甲基乙烷，单硬脂酸甘油酯，单硬脂酸季戊四醇酯或二硬脂酸季戊四醇酯；酚类抗氧化剂为:2,6- 二叔丁基- 对甲酚，四〔3-(3',5'- 二叔丁基-4'-羟苄基) 丙酸甲酯〕甲烷,1,3,5- 三甲基-2,4,6- 三(3,5- 二叔丁基-4- 羟苄基) 苯，1,3,5-三 (3,5-二叔丁基-4- 羟苄基) 异氰尿酸酯或 β -(4'- 羟基-3',5'- 二叔丁基苄基) 丙酸正十八烷酯，游离基发生剂是2,5- 二甲基-2,5- 二(叔丁基- 过氧化) 己烷或1,3-双-(叔丁基过氧化异丙基) 苯，其它的添加剂在掺和比中各自确切的量示于下文表5 中，将它们加入到Henschel 混合器(商品名) 中，掺和物搅拌混合3 分钟，然后在200 °C用直径为40毫米的单螺杆挤压机进行熔融和捏和处理，以得到改性的丙烯聚合物丸粒。

在比较例13-15 及参考例13-15 中，丙烯聚合物是:100重量份，MFR 为2.0 克/10 分的粉末状丙烯均聚物，其中钒的含量为0.6ppm，以及确切用量被示于下文表5 中的各种添加剂都被掺入，掺和物搅拌混合后，按照实施例65-88 的工艺进行熔融、捏和处理，以得到改性丙烯聚合物丸粒。

得到的丸粒，按前已述及的试验方法进行颜色变化性质的评定，其

结果示于表5 中。

实施例81-96,比较例16-18 及参考例16-18:

在实例81-96 中,丙烯聚合物是100 重量份,MFR为7.0 克/10 分钟的粉末状结晶乙烯-丙烯无规共聚物,乙烯含量为2.5%(重量),钒含量为0.6ppm;化合物A 为:三羟甲基乙烷,单硬脂酸甘油酯,单硬脂酸季戊四醇酯或二硬脂酸季戊四醇酯;酚类抗氧化剂为2,6-二叔丁基-对甲酚,四〔3-(3',5'-二叔丁基-4'-羟苄基)丙酸亚甲酯〕甲烷,1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二叔丁基-4-羟苄基)苯,1,3,5-三(3,5-二叔丁基-4-羟苄基)异氰尿酸酯或 β -(4'-羟基-3',5'-二叔丁基-苄基)丙酸正十八烷酯;游离基发生剂为2,5-二甲基-2,5-二叔丁基过氧化己烷或1,3-双-(叔丁基过氧化异丙基)苯;与掺和比示于下文表6 中的其它添加剂一起被加到Henschel混合器(商品名)中,搅拌3 分钟混合后,掺合物采用直径40毫米的单螺杆挤压机进行熔融和捏和处理,以得到改性丙烯聚合物的丸粒。

在比较例16-18 及参考例16-18 中,丙烯聚合物是100 重量份,MFR为7.0 克/10 分钟、粉末状结晶乙烯-丙烯无规聚合物,乙烯含量为2.5%(重量),钒的含量为0.6ppm,以及确切量示于下文表6 中的添加剂都被掺和,掺和物以搅拌混合,并按照实施例81-96 的工艺进行熔融,捏和处理,以得到改性丙烯聚合物的丸粒。

得到的丸粒,按前述试验方法评定其颜色变化性质,其结果示于表6 。

实施例97-112,比较例19-21 及参考例12-21:

在实施例97-112中,丙烯聚合物是100 重量份,MFR为4.0 克/10 分钟的粉末状结晶乙烯-丙烯嵌段共聚物,乙烯含量为8.5%(重量),钒的含量为0.6ppm;化合物A 是三羟甲基乙烷,单硬脂酸甘油酯,单硬脂酸季戊四醇酯或二硬脂酸季戊四醇酯;酚类抗氧化剂为:2,6-二叔丁基-

对甲酚，四〔3-(3',5'-二叔丁基-4'-羟苯基)丙酸亚甲酯〕甲烷，1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二叔丁基-4-羟苄基)苯，1,3,5-三(3,5-二叔丁基-4-羟苄基)异氰尿酸酯或 β -(4'-羟基-3',5'-二叔丁基苯基)丙酸正十八烷酯；而游离基发生剂为：2,5-二甲基-2,5-二(叔丁基过氧化)己烷或1,3-双-(叔丁基过氧化异丙基)苯；以及在掺和比中各确切量示于表7的其它添加剂都被加到Henschel混合器(商品名)中，搅拌混合3分钟后，混合物在200℃，采用直径为40毫米的单螺杆挤压机，熔融、捏和处理以得到改性丙烯聚合物丸粒。

在比较例19-21及参考例19-21中，丙烯聚合物是100重量份，MFR为4.0克/10分钟，粉末状结晶乙烯-丙烯嵌段共聚物，其中乙烯含量为8.5%(重量)，钒含量为0.6ppm，以及下文表7中示出的各确切用量的添加剂皆被掺和、搅拌混合，并按照实施例97-112的工艺进行熔化，捏和处理，以获得改性的丙烯聚合物丸粒。

所得到的丸粒，按前述的试验方法评定其颜色改变性质，其结果列在表7中。

实施例113-128,比较例22-24及参考例22-24:

在实施例113-128中，作为丙烯聚合物的是：100重量份，MFR为7.0克/10分钟的粉末状结晶乙烯-丙烯-1-丁烯三元共聚物，其中乙烯含量为2.5%(重量)，1-丁烯含量为4.5%(重量)，钒含量为0.6ppm，化合物A为：三羟甲基乙烷，单硬脂酸甘油酯，单硬脂酸季戊四醇酯或二硬脂酸季戊四醇酯；酚类抗氧化剂为：2,6-二叔丁基-对甲酚，四〔3-(3',5'-二叔丁基-4'-羟苯基)丙酸亚甲酯〕甲烷，1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二叔丁基-4-羟苄基)苯，1,3,5-三(3,5-二叔丁基-4-羟苄基)异氰尿酸酯或 β -(4'-羟基-3',5'-二叔丁基苯基)丙酸正十八烷酯；游离基发生剂是2,5-二甲基-2,5-二叔丁基过氧化)己烷或1,3-双-(叔丁基过氧化异丙基)苯，各种添加剂在掺和中确切的用量示于下文表8

中，各组分被加到Henscher混合器（商品名）中。

搅拌混合3 分钟后，掺和物在200 °C用直径为40毫米的单螺杆挤压机熔融、捏和处理，以得到改性丙烯聚合物的丸粒。

在比较例22-24 及参例22-24 中，丙烯聚合物是100 重量份，MFR为7.0 克/10 分钟的粉末状结晶乙烯- 丙烯-1- 丁烯三元共聚物，其中乙烯含量为2.5%(重量)，1-丁烯含量4.5%(重量)，钒的含量为0.6ppm，以及各有确切用量的添加剂皆被掺和，按照实施例113-128 的工艺搅拌混合并进行熔融与捏和处理，得到改性丙烯聚合物的丸粒。

得到的丸粒颜色变化性质的评定，是根据前面叙述过的试验方法进行，其结果列入表8 。

列入表1-8 中的各类化合物与添加剂如下：

化合物A (I)：三羟甲基乙烷

化合物A (II)：单硬脂酸甘油酯

化合物A (III)：单硬脂酸季戊四醇酯

化合物A (IV)：二硬脂酸季戊四醇酯

酚类抗氧化剂 (I)：2,6- 二叔丁基- 对甲酚

酚类抗氧化剂 (II)：四- (3(3',5'-二叔丁基-4'-羟苯基) 丙酸亚甲酯) 甲烷

酚类抗氧化剂 (III)：1,3,5- 三甲基-2,4,6- 三(3,5- 二叔丁基-4- 羟苯基) 苯

酚类抗氧化剂 (IV)：1,3,5- 三 (3,5-二叔丁基-4- 羟苯基) 异氰尿酸酯

酚类抗氧化剂 (V)： β -(4'- 羟基-3,'5' -二叔丁基苯基) 丙酸正十八烷酯

游离基发生剂 (I)：2,5- 二甲基-2,5- 二叔丁基过氧化) 己烷

游离基发生剂 (II)：1,3- 双-(叔丁基- 过氧化异丙基) 苯，

含磷抗氧化剂1 四(2,4- 二叔丁基苯基)-4,4'-亚联苯-二膦酸酯。

含磷抗氧化剂2:双(2,4- 二叔丁基苯基)季戊四醇- 二亚磷酸酯

多元醇化合物(脂肪酸多元醇的完全酯化物):四硬脂酸季戊四醇酯

Ca-St:硬脂酸钙盐

表 1

	实施例																比较例			参考例		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	1	2	3	1	2	3
化合物 A (I)	0.1				0.1				0.1	0.1	0.1											
化合物 A (II)		0.1				0.1						0.1										
化合物 A (III)			0.1				0.1						0.1									
化合物 A (IV)				0.1				0.1						0.1								
酚类抗氧化剂 I	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1												0.1		
酚类抗氧化剂 II	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05							0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
酚类抗氧化剂 III											0.05	0.05	0.05	0.05								
酚类抗氧化剂 IV															0.05							
酚类抗氧化剂 V																0.05						
游离基发生剂 I	0.01	0.01	0.01	0.01																		
游离基发生剂 II					0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01			
含磷抗氧化剂 1									0.05								0.05				0.05	
含磷抗氧化剂 2										0.05								0.05				0.05
多元醇化合物																			0.1			
硬脂酸钙	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
粒粒的泛黄度指数 (%)	1.8	2.4	2.1	2.1	1.9	2.4	2.2	2.1	1.3	1.3	1.7	2.3	2.1	2.1	2.2	2.2	8.3	8.4	6.8	1.6	1.4	1.4

按份数比例取用各成分并调整总份数为 100 份

表 2

实施例													比较例			参考例							
													4	5	6	4	5	6					
总份重量由以下组成：中盟苯份重量 100 份	化合物 A (I)	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32						
	化合物 A (II)	0.1				0.1				0.1	0.1	0.1				0.1	0.1						
	化合物 A (III)		0.1				0.1						0.1										
	化合物 A (IV)				0.1				0.1						0.1								
	酚类抗氧化剂 I	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1												0.1		
	酚类抗氧化剂 II	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05							0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	酚类抗氧化剂 III											0.05	0.05	0.05	0.05								
	酚类抗氧化剂 IV																0.05						
	酚类抗氧化剂 V																	0.05					
	游离基发生剂 I	0.01	0.01	0.01	0.01																		
游离基发生剂 II					0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01			
含磷抗氧化剂 I										0.05								0.05			0.05		
含磷抗氧化剂 2											0.05							0.05			0.05		
多元醇化合物																			0.1				
硬脂酸钙	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
丸粒的泛黄度指数 (%)	2.0	2.6	2.2	2.3	2.0	2.5	2.5	2.4	1.5	1.6	1.9	2.4	2.3	2.3	2.5	2.4	8.6	8.6	7.1	1.7	1.6	1.7	

表 3

	实施例																比较例			参考例		
	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	7	8	9	7	8	9
化合物 A (I)	0.1				0.1				0.1	0.1	0.1											
化合物 A (II)		0.1				0.1						0.1										
化合物 A (III)			0.1				0.1						0.1									
化合物 A (IV)				0.1				0.1						0.1								
酚类抗氧化剂 I	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1												0.1		
酚类抗氧化剂 II	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05							0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
酚类抗氧化剂 III										0.05	0.05	0.05	0.05	0.05								
酚类抗氧化剂 IV															0.05							
酚类抗氧化剂 V																0.05						
游离基发生剂 I	0.01	0.01	0.01	0.01																		
游离基发生剂 II					0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01			
含磷抗氧化剂 I									0.05								0.05				0.05	
含磷抗氧化剂 2										0.05								0.05				0.05
多元醇化合物																			0.1			
硬脂酸钙	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
丸粒的泛黄度指数 (%)	2.1	2.6	2.2	2.3	2.1	2.5	2.6	2.5	1.4	1.4	1.8	2.4	2.4	2.3	2.4	2.4	8.7	8.6	7.1	1.8	1.5	1.6

实施例 100 份

表 4

	实施例																比较例		参考例			
	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	10	11	12	10	11	12
化合物 A (I)	0.1				0.1				0.1	0.1	0.1											
化合物 A (II)		0.1				0.1						0.1										
化合物 A (III)			0.1				0.1						0.1									
化合物 A (IV)				0.1				0.1						0.1								
酚类抗氧化剂 I	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1												0.1		
酚类抗氧化剂 II	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05							0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
酚类抗氧化剂 III											0.05	0.05	0.05	0.05								
酚类抗氧化剂 IV															0.05							
酚类抗氧化剂 V																0.05						
游离基发生剂 I	0.01	0.01	0.01	0.01																		
游离基发生剂 II					0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01			
含磷抗氧化剂 1									0.05								0.05				0.05	
含磷抗氧化剂 2										0.05								0.05				0.05
多元醇化合物																			0.1			
硬脂酸钙	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
丸粒的泛黄度指数 (%)	2.0	2.5	2.3	2.2	2.1	2.5	2.3	2.3	1.5	1.4	1.9	2.5	2.4	2.3	2.6	2.5	8.8	8.7	7.3	1.7	1.6	1.6

聚酰胺 66 树脂 100 份

表 5

	实施例															比较例			参考例			
	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	13	14	15	13	14	15
化合物 A (I)	0.1	-	-	-	0.1	-	-	-	0.1	0.1	0.1	-	-	-	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-
化合物 A (II)	-	0.1	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
化合物 A (III)	-	-	0.1	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
化合物 A (IV)	-	-	-	0.1	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
酚类抗氧化剂 I	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-
酚类抗氧化剂 II	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05							0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
酚类抗氧化剂 III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	0.05	0.05	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-
酚类抗氧化剂 IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-
酚类抗氧化剂 V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-
游离基发生剂 I	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
游离基发生剂 II	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-
含磷抗氧化剂 1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	0.05	-
含磷抗氧化剂 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	0.05
多元醇化合物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-
硬脂酸钙	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
丸粒的泛黄度指数 (%)	2.1	2.7	2.5	2.4	2.2	2.7	2.5	2.5	1.5	1.5	1.9	2.6	2.4	2.5	2.4	2.5	9.5	9.5	7.9	1.8	1.6	1.7

每份重量的比例是指每份重量的 100 份

表 6

	实施例														比较例			参考例				
	81	32	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	16	17	18	16	17	18
按重量份计的添加和混合成分重量 100 份	化合物 A (I)	0.1	-	-	-	0.1	-	-	0.1	0.1	0.1	-	-	-	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-
	化合物 A (II)	-	0.1	-	-	-	0.1	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	化合物 A (III)	-	-	0.1	-	-	-	0.1	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	化合物 A (IV)	-	-	-	0.1	-	-	-	0.1	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
	酚类抗氧化剂 I	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-
	酚类抗氧化剂 II	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	-	-	-	-	-	-	-	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	酚类抗氧化剂 III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	-	-	-	-	-	-	-
	酚类抗氧化剂 IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-
	酚类抗氧化剂 V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-
	游离基发生剂 I	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
游离基发生剂 II	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	
含磷抗氧化剂 I	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	0.05	
含磷抗氧化剂 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	0.05	
多元醇化合物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	
硬脂酸钙	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
丸粒的泛黄度指数 (%)	2.3	2.9	2.6	2.5	2.3	2.9	2.8	2.9	1.8	1.9	2.2	2.7	2.6	2.7	2.8	2.9	9.9	10.0	8.2	1.9	1.8	1.9

每份重量的份数按以下比例添加和溶解于溶剂中：每份重量 100 份

表 7

	实施例												比较例			参考例								
	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	19	20	21	19	20	21		
化合物A (I)	0.1	-	-	-	0.1	-	-	-	0.1	0.1	0.1	-	-	-	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-		
化合物A (II)	-	0.1	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
化合物A (III)	-	-	0.1	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
化合物A (IV)	-	-	-	0.1	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-		
酚类抗氧化剂I)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-		
酚类抗氧化剂II)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	-	-	-	-	-	-	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05		
酚类抗氧化剂III)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	0.05	0.05	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-		
酚类抗氧化剂IV)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-		
酚类抗氧化剂V)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-		
游离基发生剂I)	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
游离基发生剂II)	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-		
含磷抗氧化剂1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	0.05	-		
含磷抗氧化剂2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	0.05		
多元醇化合物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-		
硬脂酸钙	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
丸粒的泛黄度指数(%)	2.4	2.9	2.5	2.6	2.5	2.8	2.9	2.8	1.6	1.7	2.1	2.5	2.6	2.5	2.7	2.8	9.9	9.8	8.2	1.9	1.6	1.8		
総份質量の低黄度指数の																								

各份重量由左至右按 100 份重量

表 8

	实施例																比较例			参考例		
	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	22	23	24	22	23	24
化合物 A (I)	0.1	-	-	-	0.1	-	-	-	0.1	0.1	0.1	-	-	-	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-
化合物 A (II)	-	0.1	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
化合物 A (III)	-	-	0.1	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
化合物 A (IV)	-	-	-	0.1	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
酚类抗氧化剂 I	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-
酚类抗氧化剂 II	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	-	-	-	-	-	-	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
酚类抗氧化剂 III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	0.05	0.05	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-
酚类抗氧化剂 IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-
酚类抗氧化剂 V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-
游离基发生剂 I	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
游离基发生剂 II	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-
含磷抗氧化剂 1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	0.05	-
含磷抗氧化剂 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	0.05
多元醇化合物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-
硬脂酸钙	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
丸粒的泛黄度指数 (%)	2.3	2.7	2.6	2.5	2.6	2.8	2.5	2.6	1.7	1.5	2.2	2.8	2.6	2.6	2.9	2.8	10.1	9.9	8.5	1.9	1.8	1.9

按份重量份数表示，各成分重量份数如下：

在表1 中，实施例、比较例和参考例采用的丙烯聚合物规定为丙烯均聚物。从表1 可知在实施例1-16中，化合物A、酚类抗氧化剂和游离基发生剂与本发明的丙烯均聚物（它在催化剂残渣中含有30ppm 钛组分），掺和后进行熔融和捏和处理。

如果将实施例1-16与比较例1-2 作比较，则实施例1-16得到的产物颜色较浅。比较例1-2 中，以含磷抗氧化剂代替了化合物A，得到的产物有明显的颜色。比较例3 中代替化合物A 的是多元醇的完全酯化物，将其与实施例1-16作比较，发现比较例3 在颜色特性上有一定程度的改善，但其改进尚不够充分。还有实施例9-10，其中，将化合物A、酚类抗氧化剂，用于本发明各实例中的游离基发生剂，以及含磷抗氧化剂掺合，而后进行熔融和捏和处理，将其结果与实施例5 比较，可以认为，化合物A 突出的阻止产生颜色的效用没有受到阻碍，而且与此同时采用的含磷化合物明显地起到了增效的作用。此外在参考例1-3 中，没有使用游离基发生剂，也没有产生象比较例1-2 那样明显的颜色。可以说，前面提到的明显的颜色是在游离基发生剂存在下，在进行熔融和捏和处理时可以观察到的特殊现象。

然而，根据本发明生产工艺所得到的改性丙烯聚合物，不出现颜色，并改善了成型和加工制作性能。

表2-4 中列出的情况下，采用的是结晶的的乙烯- 丙烯无规共聚物，结晶的乙烯- 丙烯嵌段共聚物和结晶的乙烯- 丙烯-1- 丁烯三元共聚物。上面提到的那些同样的效应，在此也被进一步证实。

表5 所列的实施例和比较例，作为丙烯聚合物的是丙烯均聚物。由表5 可知；实施例65-80 情况下，将本发明的丙烯均聚物（其催化剂残渣中含0.6ppm钒组分）与化合物A、酚类抗氧化剂和游离基发生剂掺和，并进行熔融和捏和处理，以达到改性的目的。如将实施例65-80 与比较例13-15 作比较，可见实施例65-80 的产物颜色浅。在比较例13-14 中

代替化合物A的是含磷的抗氧化剂，其产品具有明显的颜色。比较例15，采用了脂肪酸的多元醇完全酯化物代替化合物A，将其与实施例65-80作比较，发现比较例15的颜色在一定程度上有所改善，但其改进还不够令人满意。在实施例73-74中，将本发明各实施中用的化合物A、酚类抗氧化剂，游离基发生剂以及含磷抗氧化剂掺和，而后进行熔融和捏和处理。当与实施例69比较时，可以发现由于同时使用了含磷的抗氧化剂，对化合物A突出的阻止产生颜色的作用没有发生不良影响，而且其明显的增效作用却可看出。在参考实例13-15的产品中，在进行熔融和捏和处理时，没有使用游离基发生剂，与比较例13-14的产品相比较，其产品没有出现明显的颜色。因此，可以说，上面提及的明显的颜色是游离基发生剂存在条件下进行熔融和捏和处理时可以观察到的一种特殊现象。

表6-8用的丙烯聚合物指定为结晶的乙烯-丙烯无规共聚物，结晶的乙烯-丙烯嵌段共聚物和结晶的乙烯-丙烯-1-丁烯三元共聚物，关于这些材料，其有效性如前述一样被证明。

很明显，由本发明的生产工艺得到的改性丙烯聚合物，不出现颜色变化，并改善了成型、加工性能。

由上述事实可以明确，根据本发明的生产工艺所得到的改性丙烯聚合物具有十分突出的防止颜色变化的性质，这是由于与掺入早先已知道的具有防止出现颜色作用的一些化合物，并在游离基发生剂存在下进行熔融与捏和处理而得到的改性丙烯聚合物相比较而来的。这样，本发明的显著效果就可以被证明了。