



(51) МПК
C08K 5/527 (2006.01)
C07F 9/6574 (2006.01)
C08L 23/02 (2006.01)
C08L 101/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C07F 9/65746 (2019.05); *C08K 5/101* (2019.05); *C08K 5/527* (2019.05); *C08K 5/529* (2019.05); *C09K 15/322* (2019.05); *C08L 23/02* (2019.05)

(21)(22) Заявка: 2017107097, 03.08.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.08.2015

Дата регистрации:
12.09.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
05.08.2014 EP 14179922.1

(43) Дата публикации заявки: 06.09.2018 Бюл. № 25

(45) Опубликовано: 12.09.2019 Бюл. № 26

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 06.03.2017

(86) Заявка РСТ:
EP 2015/067808 (03.08.2015)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2016/020322 (11.02.2016)

Адрес для переписки:
105064, Москва, а/я 88, ООО "Патентные
поверенные Квашнин, Сапельников и
партнеры"

(72) Автор(ы):

**ХЕЛЬЦЛЬ Вернер (FR),
 РОТЦИНГЕР Бруно (CH),
 ШЕНИНГ Кай-Уве (CH),
 КИНГ Ш Рик (US)**

(73) Патентообладатель(и):
БАСФ СЕ (DE)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: EP 0591102 A, 06.04.1994. EP 2500341
A1, 19.09.2012. WO 99/03915 A1, 28.01.1999. DE
3030673 C1, 06.08.1992. RU 2316560 C1,
10.02.2008. RU 2140419, 27.10.1999. RU 2388771
C2, 10.05.2010.

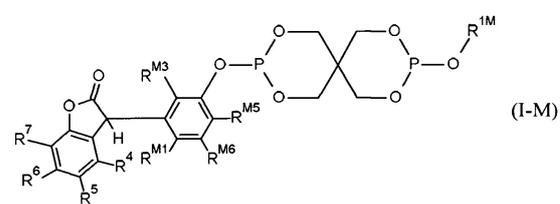
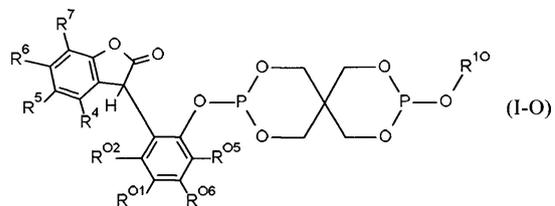
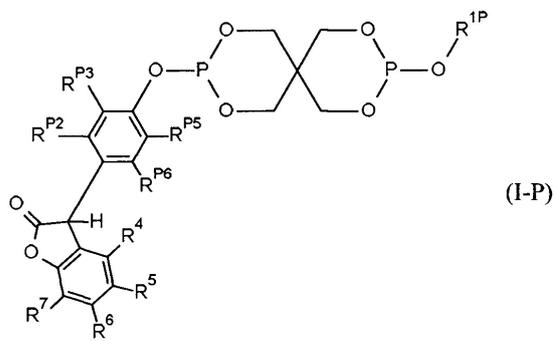
(54) ПРОИЗВОДНЫЕ ДИФОСФИТА 3-ФЕНИЛБЕНЗОФУРАН-2-ОНА В КАЧЕСТВЕ
СТАБИЛИЗАТОРОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к композиции для изготовления изделий, содержащей органический материал, подверженный окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, представляющий собой полиолефин и соединение формулы I-P, I-O или I-M

RU 2 700 027 C2

RU 2 700 027 C2



а также фенольный антиоксидант и фосфит или фосфонит, отличающийся от соединений формулы I-P, I-O или I-M. Дополнительными вариантами выполнения являются соединения формулы I-P, I-O или I-M, способ защиты органического материала, представляющего собой полиолефин, соединением, применение соединения против деструкции органического материала, присадочная композиция, содержащая соединение, способ получения соединения и промежуточные соединения для получения соединений I-P, I-O или I-M. Технический результат – обеспечение удовлетворительных характеристик при переработке в расплаве тройной смеси, содержащей соединение формулы I-P, I-O или I-M, обеспечение удовлетворительных или лучших характеристик при более низких концентрациях тройной смеси в сравнении с обычными бинарными смесями, при более высоких концентрациях. Отсутствие отрицательного воздействия на долговременную термостойкость, обеспечиваемую фенольным антиоксидантом, наблюдаемую при измерении посредством теплового старения при 135°С или 150°С. 6 н. и 11 з.п. ф-лы, 5 табл., 11 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C08K 5/527 (2006.01)
C07F 9/6574 (2006.01)
C08L 23/02 (2006.01)
C08L 101/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

C07F 9/65746 (2019.05); *C08K 5/101* (2019.05); *C08K 5/527* (2019.05); *C08K 5/529* (2019.05); *C09K 15/322* (2019.05); *C08L 23/02* (2019.05)

(21)(22) Application: **2017107097, 03.08.2015**(24) Effective date for property rights:
03.08.2015Registration date:
12.09.2019

Priority:

(30) Convention priority:
05.08.2014 EP 1417992.1(43) Application published: **06.09.2018 Bull. № 25**(45) Date of publication: **12.09.2019 Bull. № 26**(85) Commencement of national phase: **06.03.2017**(86) PCT application:
EP 2015/067808 (03.08.2015)(87) PCT publication:
WO 2016/020322 (11.02.2016)Mail address:
105064, Moskva, a/ya 88, OOO "Patentnye poverennye Kvashnin, Sapelnikov i partnery"

(72) Inventor(s):

**KHELTSL Verner (FR),
ROTTINGER Bruno (CH),
SHENING Kaj-Uve (CH),
KING III Rik (US)**

(73) Proprietor(s):

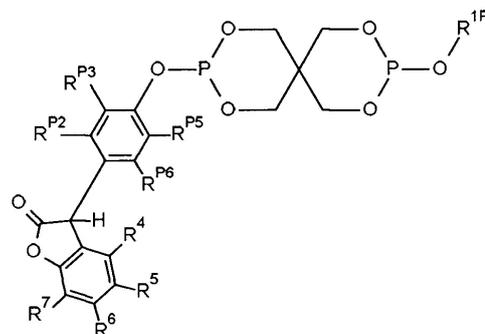
BASF SE (DE)

(54) DIPHOSPHITE DERIVATIVES 3-PHENYLBENZOFURAN-2-ONE AS STABILIZERS

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

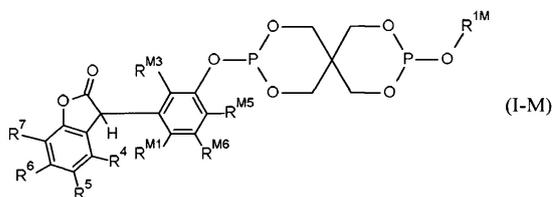
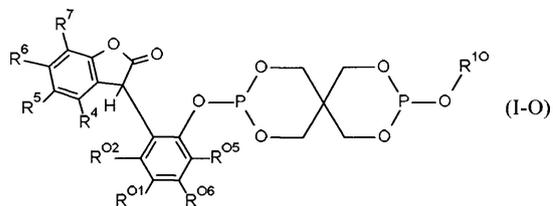
SUBSTANCE: invention relates to a composition for making articles containing an organic material subjected to oxidative, thermal or light-induced degradation, which is a polyolefin and a compound of formula I-P, I-O or I-M



(I-P)

RU 2 700 027 C2

RU 2 700 027 C2



as well as phenolic antioxidant and phosphite or phosphonite different from compounds of formula I-P, I-O or I-M. Additional versions of the invention are a

compound of formula I-P, I-O or I-M, a method of protecting an organic material which is a polyolefin, a compound, use of the compound for destruction of organic material, a filler composition containing a compound, a method of producing compounds and intermediate compounds for producing compounds I-P, I-O or I-M.

EFFECT: providing satisfactory characteristics during processing in a melt of a ternary mixture containing a compound of formula I-P, I-O or I-M, providing satisfactory or better characteristics at lower concentrations of the triple mixture compared to conventional binary mixtures, at higher concentrations; absence of negative effect on long-term heat resistance, provided by phenolic antioxidant, observed when measured by thermal aging at 135 °C or 150 °C.

17 cl, 5 tbl, 11 ex

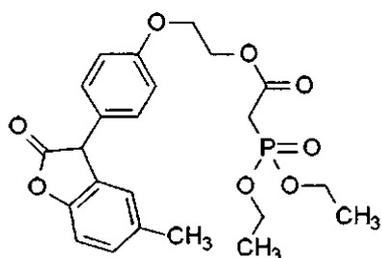
R U 2 7 0 0 2 7 C 2

R U 2 7 0 0 2 7 C 2

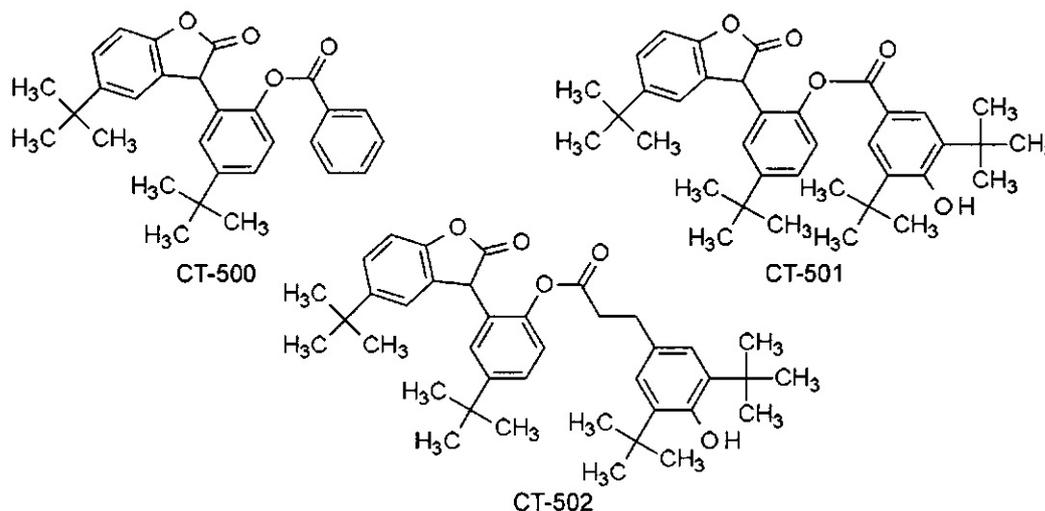
Настоящее изобретение относится к композиции, содержащей органический материал, который следует стабилизировать, и конкретную группу производных дифосфита 3-фенилбензофуран-2-она в качестве стабилизатора. Способ защиты органического материала конкретной группой производных дифосфита 3-фенилбензофуран-2-она, применение последней для стабилизации, конкретная группа производных дифосфита 3-фенилбензофуран-2-она, присадочная композиция, содержащая последнюю, способ получения последней и промежуточных соединений, включенных в данный документ, представляют собой дополнительные варианты выполнения настоящего изобретения.

WO 80/01566 А раскрывает производные бензофуран-2-она или индолин-2-она в качестве стабилизаторов.

US 5428162 раскрывает в качестве стабилизатора, в частности производное 3-фенил-3Н-бензофуран-2-она, которое замещено ди(C₁-C₆-алкил)фосфонатной группой, например, соединение №120 (=2-[4-(5-метил-2-оксо-3Н-бензофуран-3-ил)фенокси]этил-2-диэтоксифосфорилат), как изображено:



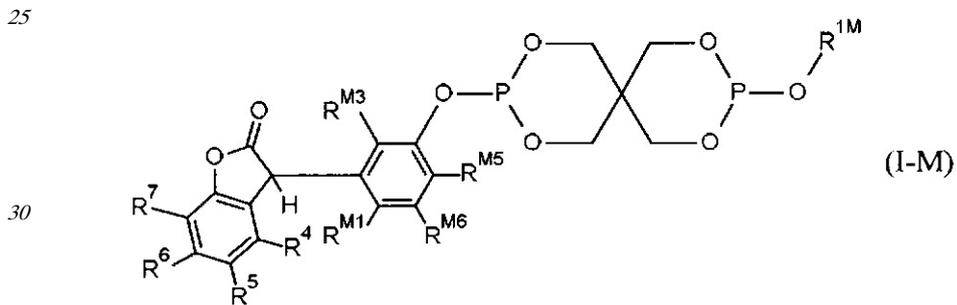
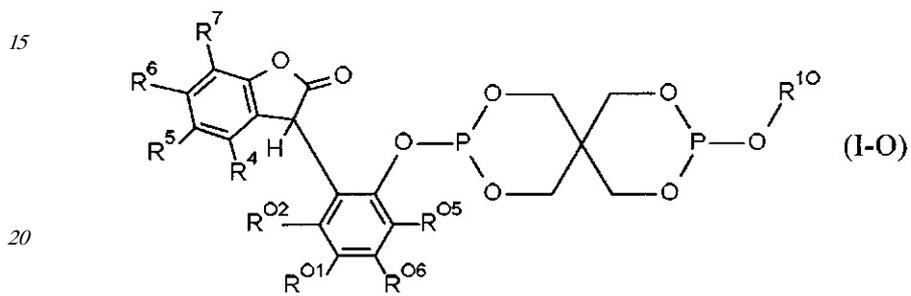
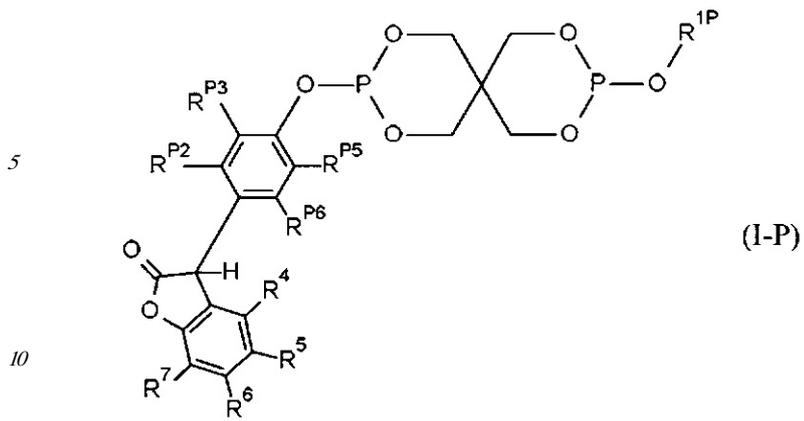
EP 2500341 А раскрывает в качестве стабилизатора, в частности производное 3-фенил-3Н-бензофуран-2-она, которое замещено оксокарбонилфенильной или оксокарбонильной группой, содержащее в частности фенольные группы, например, соединения СТ-500, СТ-501 или СТ-502, как изображено:



В настоящее время обнаружено, что конкретная группа производных дифосфита бензофуран-2-она является подходящей для стабилизации органического материала от деструкции под действием тепла, света и/или окисления.

Настоящее изобретение относится к композиции, которая содержит

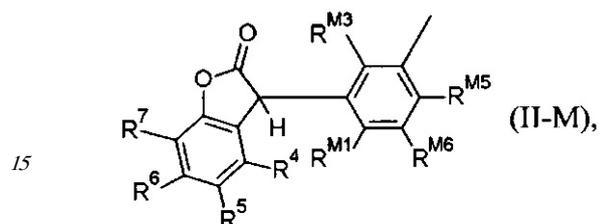
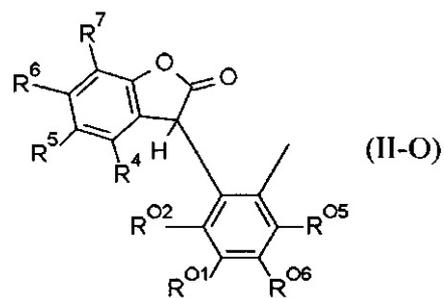
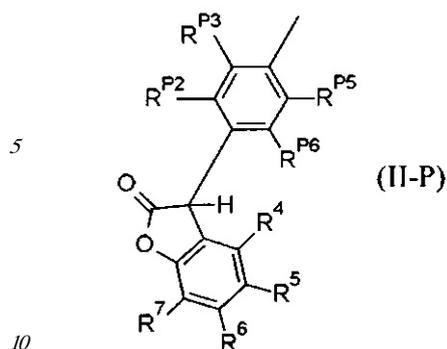
- органический материал, подверженный окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, и
- соединение формулы I-P, I-O или I-M



35 где
 R^{1P} представляет собой одну из подформул II-P, II-O или II-M

40

45



R^{10} представляет собой одну из подформул II-O или II-M,

R^{1M} представляет собой подформулу II-M;

R^4 , R^5 , R^6 и R^7 независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

R^{P2} , R^{P3} , R^{P5} и R^{P6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

R^{O1} , R^{O2} , R^{O5} и R^{O6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

и

R^{M1} , R^{M3} , R^{M5} и R^{M6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом.

Соединение формулы I-P, I-O или I-M обладает по меньшей мере одним асимметричным атомом углерода, т.е. атомом углерода в 3-положении структурного звена бензофуран-2-она. Дополнительные асимметричные атомы углерода могут присутствовать в алкильных заместителях по меньшей мере с четырьмя атомами углерода. Атом фосфора, который замещен тремя различными заместителями, может проявлять затрудненную инверсию, которая может привести в зависимости от температуры к асимметричному атому фосфора. Изобретение относится к любому одному из этих энантиомеров, получаемым диастереомерам или их смесям.

C_1 - C_8 -алкил является линейным или разветвленным и, например, метилом, этилом, н-пропилом, 1-метилэтилом, н-бутилом, 1-метилпропилом, 2-метилпропилом, 1,1-диметилэтилом, н-пентилом, 1-метилбутилом, 3-метилбутилом, н-гексилом, 1-метилпентилом, 2-метилпентилом, 4-метилпентилом, 2-этилбутилом, н-гептилом, 1-метилгексилом, н-октилом, 1-метилгептилом, 2-этилгексилом, 5,5-диметилгексилом или 1,1,3,3-тетраметилбутилом. Предпочтительным является C_1 - C_4 -алкил или C_8 -алкил, в частности метил, этил, 1-метилэтил, 1-метилпропил, 1,1-диметилэтил или 1,1,3,3-тетраметилбутил. Предпочтительным является C_1 - C_4 -алкил, в частности, метил, этил, 1-метилэтил, 1-метилпропил, 1,1-диметилэтил и очень особенно метил, 1-метилпропил или 1,1-диметилэтил.

Органическим материалом, подверженным окислительной, термической или

индуцированной светом деструкции, является, например, полимер, олигогидроксильное соединение, воск, жир или минеральное масло.

Полимер может быть натуральным, полусинтетическим или синтетическим. Натуральный полимер выделяют из природного источника без дополнительных синтетических модификаций. Синтетический полимер не содержит полимерную часть, выделенную из природного источника. Полусинтетический полимер содержит по меньшей мере одну натуральную полимерную часть, где натуральная полимерная часть может быть синтетически модифицированной и/или взаимодействовать с мономерами с образованием полусинтетического полимера.

Полимер может быть термопластичным, т.е. его можно формовать в новую форму при повышенной температуре, например, при температуре в интервале от 135°C до 350°C, особенно от 150°C до 340°C.

Сополимером является полимер, в котором сополимеризованы по меньшей мере два различных мономера. Предпочтительными являются сополимеры, в которых массовое содержание одного мономера составляет выше 50% на основе массы всех мономеров.

Предпочтительно полимером является вещество, состоящее из молекул, характеризующееся последовательностью одного или более типов мономерных звеньев и содержащее простое массовое большинство молекул, содержащих по меньшей мере три мономерных звена, которые связаны ковалентной связью по меньшей мере с одним другим мономерным звеном или другим реагентом и состоит из менее чем простое массовое большинство молекул одинаковой молекулярной массы. Подобные молекулы могут быть распределены в интервале молекулярных масс, где различия в молекулярных массах относят главным образом к различиям в количестве мономерных звеньев. В контексте этого определения мономерное звено означает реакционно-способную форму мономера в полимере.

Примерами полимеров являются:

1. Полимеры из моноолефинов и диолефинов, например, полипропилен, полиизобутилен, полибут-1-ен, поли-4-метилпент-1-ен, поливинилциклогексан, полиизопрен или полибутадиен, а также полимеры из циклоолефинов, например, из циклопентена или норборнена, полиэтилен (который необязательно может быть сшитым) например, полиэтилен высокой плотности (HDPE), полиэтилен высокой плотности и высокой молекулярной массы (HDPE-HMW), полиэтилен высокой плотности и сверхвысокой молекулярной массы (HDPE-UHMW), полиэтилен средней плотности (MDPE), полиэтилен низкой плотности (LDPE), линейный полиэтилен низкой плотности (LLDPE), (VLDPE) и (ULDPE).

Полиоолефины, т.е. полимеры из моноолефинов, показанные в предыдущем абзаце, предпочтительно полиэтилен и полипропилен, можно получить различными и особенно следующими способами:

а) радикальной полимеризацией (обычно при высоком давлении и при повышенной температуре).

б) каталитической полимеризацией с применением катализатора, который обычно содержит один или более чем один металл групп IVb, Vb, VIb (например, хром) или VIII Периодической таблицы. Эти металлы обычно имеют один или более чем один лиганд, в основном оксиды, галогениды, алкоголяты, сложные эфиры, простые эфиры, амины, алкилы, алкенилы и/или арилы, которые могут быть π - или σ -координированы. Эти комплексы металлов могут находиться в свободной форме или нанесены на субстрат, в основном на активированный хлорид магния, хлорид титана (III), оксид алюминия

или оксид кремния. Эти катализаторы могут быть растворимыми или нерастворимыми в полимеризационной среде. Катализаторы можно применять сами по себе в полимеризации или можно применять дополнительные активаторы, в основном алкилы металлов, гибриды металлов, галогениды алкилов металлов, оксиды алкилов металлов или алкилоксаны металлов, причем указанными металлами являются элементы групп Ia, IIa и/или IIIa Периодической таблицы. Активаторы можно модифицировать удобным образом дополнительными группами сложных эфиров, простых эфиров, аминов или простых силильных эфиров. Эти каталитические системы обычно называют Phillips, Standard Oil Indiana, Циглера (-Натта), TNZ (DuPont), металоценовые или катализаторы с единым центром (SSC).

2. Смеси полимеров, упомянутых в 1), например, смеси полипропилена с полиизобутиленом, полипропилена с полиэтиленом (например, PP/HDPE, PP/LDPE) и смеси различных типов полиэтилена (например, LDPE/HDPE).

3. Сополимеры моноолефинов и диолефинов друг с другом или с другими винильными мономерами, например, сополимеры этилена и пропилена, линейного полиэтилена низкой плотности (LLDPE) и его смеси с полиэтиленом низкой плотности (LDPE), сополимеры пропилена и бут-2-ена, сополимеры пропилена и изобутилена, сополимеры этилена и бут-1-ена, сополимеры этилена и гексена, сополимеры этилена и метилпентена, сополимеры этилена и гептена, сополимеры этилена и октена, сополимеры этилена и винилциклогексана, сополимеры этилена и циклоолефинов (например, этилена и норборнена, такие как СОС), сополимеры этилена и 1-олефинов, где 1-олефин генерируется на месте,; сополимеры пропилена и бутадиена, сополимеры изобутилена и изопрена, сополимеры этилена и винилциклогексена, сополимеры этилена и алкилакрилата, сополимеры этилена и алкилметакрилата, сополимеры этилена и винилацетата или сополимеры этилена и акриловой кислоты и их соли (иономеры), а также тройные сополимеры этилена с пропиленом и диеном, таким как гексадиен, дициклопентадиен или этилиденнорборнен; и смеси подобных сополимеров друг с другом и с полимерами, упомянутыми выше в 1), например, сополимеры полипропилена, этилена и пропилена, сополимеры LDPE, этилена и винилацетата (EVA), сополимеры LDPE, этилена и акриловой кислоты (EAA), LLDPE/EVA, LLDPE/EAA и чередующиеся или статистические сополимеры полиалкиленов и монооксида углерода и их смеси с другими полимерами, например, полиамидами.

Конкретным сополимером двух моноолефинов является статистический сополимер полипропилена класса прочности труб, который получен в результате полимеризации более чем 90 мас. % пропилена и менее чем 10 мас. %, в основном между 2 и 6 мас. %, этилена.

4. Углеводородные смолы (например, C₅-C₉), включая их гидрированные модификации (например, усилители клейкости) и смеси полиалкиленов и крахмала.

Гомополимеры и сополимеры из 1.)-4.) могут иметь любую стереоструктуру, включая синдиотактическую, изотактическую, полуизотактическую или атактическую, где предпочтительны изотактические полимеры. Также включены стереоблочные полимеры.

5. Полистирол, поли(p-метилстирол), поли(α-метилстирол).

6. Ароматические гомополимеры и сополимеры, производные от винильных ароматических мономеров, включая стирол, α-метилстирол, все изомеры винилтолуола, особенно p-винилтолуола, все изомеры этилстирола, пропиленстирола, винилбифенила, винилнафталина и винилантрацена и их смеси. Гомополимеры и сополимеры могут иметь любую стереоструктуру, включая синдиотактическую, изотактическую, полуизотактическую или атактическую, где предпочтительны атактические полимеры.

Также включены стереоблочные полимеры.

ба. Сополимеры, включающие упомянутые выше винильные ароматические мономеры и сомономеры, выбираемые из этилена, пропилена, диенов, нитрилов, кислот, малеиновых ангидридов, малеимидов, винилацетата и винилхлорида или акриловых производных и их смесей, например, стирола и бутадиена, стирола и акрилонитрила, стирола и этилена (сополимеры), стирола и алкилметакрилата, стирола, бутадиена и алкилакрилата, стирола, бутадиена и алкилметакрилата, стирола и малеинового ангидрида, стирола, акрилонитрила и метилакрилата; смеси стирольных сополимеров высокой ударной вязкости и другого полимера, например, полиакрилата, диенового полимера или тройного сополимера этилена, пропилена и диена; и блок-сополимеры стирола, такие как стирола, бутадиена и стирола, стирола, изопрена и стирола, стирола, этилена, бутилена и стирола или стирола, этилена, пропилена и стирола.

6b. Гидрированные ароматические полимеры, полученные в результате гидрирования полимеров, упомянутых в б.), особенно включая полициклогексилэтилен (PCHE), полученный гидрированием атактического полистирола, часто упоминаемый как поливинилциклогексан (PVCH).

6с. Гидрированные ароматические полимеры, полученные в результате гидрирования полимеров, упомянутых в ба.).

Гомополимеры и сополимеры могут иметь любую стереоструктуру, включая синдиотактическую, изотактическую, полуизотактическую или атактическую, где предпочтительны атактические полимеры. Также включены стереоблочные полимеры.

7. Графт-сополимеры винильных ароматических мономеров, таких как стирол или α -метилстирол, например, стирол на полибутадиене, стирол на полибутадиенстироле или сополимеры полибутадиена и акрилонитрила; стирол и акрилонитрил (или метакрилонитрил) на полибутадиене; стирол, акрилонитрил и метилметакрилат на полибутадиене; стирол и малеиновый ангидрид на полибутадиене; стирол, акрилонитрил и малеиновый ангидрид или малеимид на полибутадиене; стирол и малеимид на полибутадиене; стирол и акрилакрилаты или метакрилаты на полибутадиене; стирол и акрилонитрил на тройных сополимерах этилена, пропилена и диена; стирол и акрилонитрил на полиалкилакрилатах или полиалкилметакрилатах, стирол и акрилонитрил на сополимерах акрилата и бутадиена, а также их смеси с сополимерами, перечисленными в б), например, смеси сополимеров, известные как полимеры ABS, MBS, ASA или AES.

8. Содержащие галогены полимеры, такие как полихлоропрен, хлорированные каучуки, хлорированный или бромированный сополимер изобутилена и изопрена (галобутилкаучук), хлорированный или хлорсульфированный полиэтилен, сополимеры этилена и хлорированного этилена, гомо- и сополимеры эпихлоргидрина, особенно полимеры содержащих галогены винильных соединений, например, поливинилхлорид, поливинилиденхлорид, поливинилфторид, поливинилиденфторид, а также их сополимеры, такие как сополимеры винилхлорида и винилиденхлорида, винилхлорида и винилацетата или винилиденхлорида и винилацетата.

9. Полимеры, производные от α,β -непредельных кислот и их производных, такие как полиакрилаты и полиметакрилаты; полиметилметакрилаты, полиакриламиды и полиакрилонитрилы, модифицированные бутилакрилатом для повышения ударопрочности.

10. Сополимеры мономеров, упомянутых в 9), друг с другом или другими непредельными мономерами, например, сополимеры акрилонитрила и бутадиена, сополимеры акрилонитрила и алкилакрилата, сополимеры акрилонитрила и

алкоксиалкилакрилата или сополимеры акрилонитрила и винилгалогенида или тройные сополимеры акрилонитрила, алкилметакрилата и бутадиена.

11. Полимеры, производные от непредельных спиртов и аминов или их ацильные производные или их ацетали, например, поливиниловый спирт, поливинилацетат, 5 поливинилстеарат, поливинилбензоат, поливинилмалеат, поливинилбутираль, полиаллилфталат или полиаллилмеламин; а также их сополимеры с олефинами, упомянутыми выше в 1).

12. Гомополимеры и сополимеры циклических простых эфиров, такие как полиалкиленгликоли, полиэтиленоксид, полипропиленоксид или их сополимеры с 10 простыми бисглицидиловыми эфирами.

13. Полиацетали, такие как полиоксиметилен и такие полиоксиметилены, которые содержат в качестве сомономера этиленоксид; полиацетали, модифицированные термопластичными полиуретанами, акрилатами или MBS.

14. Полифениленоксиды и сульфиды и смеси полифениленоксидов со стирольными 15 полимерами или полиамидами.

15. Полиуретаны, например, полиуретаны, синтезированные из полиола и алифатического или ароматического полиизоцианата, такие как полиуретаны, производные от простых полиэфиров, сложных полиэфиров или полибутадиенов с 20 концевыми гидроксильными и группами, с одной стороны и алифатическими или ароматическими полиизоцианатами с другой, а также их исходные вещества.

Простые полиэфиры с концевыми гидроксильными группами известны и получаются, например, полимеризацией эпоксидов, таких как этиленоксид, пропиленоксид, 25 бутиленоксид, тетрагидрофуран, оксид стирола или эпихлоргидрин, друг с другом, например, в присутствии VF_3 , или реакцией присоединения этих эпоксидов, в одиночку или в виде смеси или подряд с исходными компонентами, содержащими реактивные 30 атомы водорода, такими как вода, спирты, аммиак или амины, например, этиленгликоль, пропилен 1,3- и 1,2-гликоль, триметилпропан, 4,4'-дигидроксифенилпропан, анилин, этаноламин или этилендиамин. Также являются подходящими в соответствии с изобретением простые полиэфиры сахарозы. Во многих случаях предпочтение отдается 35 таким простым полиэфирам, которые преимущественно (вплоть до 90 мас. % на основе всех ОН групп, присутствующих в простом полиэфире) содержат первичные ОН группы. Кроме того, являются подходящими простые полиэфиры, модифицированные винильными полимерами, когда они образуются, например, полимеризацией стирола и акрилонитрила в присутствии простых полиэфиров, как и полибутадиены, содержащие 40 ОН группы.

В частности, полиольное соединение обладает молекулярной массой, равной 400-10000, особенно от 800 до 10000, и представляет собой соединение, содержащее более чем одну ОН группу, особенно содержащее от 2 до 8 ОН групп, особенно от 2 до 4.

Подходящие полиизоцианаты являются алифатическими или ароматическими, 40 например, этилендиизоцианат, 1,4-тетраметилдиизоцианат, 1,6-гексаметилдиизоцианат, 1,12-додекандиизоцианат, циклобутан 1,3-диизоцианат, циклогексан 1,3- и -1,4-диизоцианат, а также любые желательные смеси этих изомеров, 1-изоцианато-3,3,5-триметил-5-изоцианатометилциклогексан, 2,4- и 2,6-гексагидротолуолдиизоцианат, а также любые желательные смеси этих изомеров, 45 гексагидро-1,3- и/или -1,4-фенилендиизоцианат, пергидро-2,4'- и/или -4,4'-дифенилметандиизоцианат, 1,3- и 1,4-фенилендиизоцианат, 2,4- и 2,6-толуолдиизоцианат, а также любые желательные смеси этих изомеров, дифенилметан 2,4'- и/или -4,4'-диизоцианат, нафталин 1,5-диизоцианат, трифенилметан 4,4',4''-триизоцианат,

полифенилполиметилениполиизоцианаты, которые получают конденсацией анилина и формальдегида с последующей фосгенизацией, м- и п-изоцианатофенилсульфониизоцианаты, перхлорированные арилполиизоцианаты, полиизоцианаты, содержащие карбодимидные группы, полиизоцианаты, содержащие аллофанатные группы, полиизоцианаты, содержащие изоциануратные группы, полиизоцианаты, содержащие уретановые группы, полиизоцианаты, содержащие группы ацилированной мочевины, полиизоцианаты, содержащие биуретные группы, полиизоцианаты, содержащие сложноэфирные группы, продукты взаимодействия упомянутых выше изоцианатов с ацеталями, и полиизоцианаты, содержащие полимерные радикалы жирных кислот.

Также возможно использовать остатки перегонки, содержащие изоцианатные группы, как они есть или растворенными в одном или более упомянутых выше полиизоцианатах, которые получают во время промышленного получения изоцианатов. Дополнительно возможно применять любые желательные смеси упомянутых выше полиизоцианатов.

Предпочтительными являются 2,4- или 2,6-толуолдиизоцианат и любые желательные смеси этих изомеров ("TDI"), полифенил-полиметилениполиизоцианаты, которые получают конденсацией анилина и формальдегида с последующей фосгенизацией ("сырой MDI") или полиизоцианаты, содержащие карбодимидные, уретановые, аллофанатные, изоциануратные, мочевиновые или биуретные группы ("модифицированные полиизоцианаты").

Полиуретаны могут быть гомогенными полиуретанами или ячеистыми.

16. Полиамиды или сополиамиды, производные от диаминов и дикарбоновых кислот и/или от аминокрбоновых кислот или соответствующих лактамов, например, полиамид 4, полиамид 6, полиамид 6/6, 6/10, 6/9, 6/12, 4/6, 12/12, полиамид 11, полиамид 12, ароматические полиамиды, происходящие от м-ксилолдиаминов и адипиновой кислоты; полиамиды, полученные от гексаметилендиамина и изофталевой и/или терефталевой кислоты и с эластомером в качестве модификатора или без него, например, поли-2,4,4,-триметилгексаметилентерефталамид или поли-м-фениленизофталамид; а также блок-сополимеры упомянутых выше полиамидов с полиолефинами, сополимерами олефинов, иономерами или химически связанными или привитыми эластомерами; или с простыми полиэфирами, например, с полиэтиленгликолем, полипропиленгликолем или политетраметилгликолем; а также полиамиды или сополиамиды, модифицированные EPDM или ABS; и полиамиды, конденсированные в ходе переработки (RIM полиамидные системы).

17. Полимочевины, полиимиды, полиамид-имиды, простые полиэфиримиды, сложные полиэфиримиды, полигидантоины и полибензимидазолы.

18. Сложные полиэфиры, производные от дикарбоновых кислот и диолов и/или от гидроксикарбоновых кислот или соответствующих лактонов или лактидов, например, полиэтилентерефталат, полибутилентерефталат, поли-1,4-диметилциклогексантерефталат, полиалкиленнафталат и полигидроксibenзоаты, а также сложные эфиры простых сополиэфиров, производные от простых полиээфиров с концевыми гидроксильными группами, а также сложные полиэфиры, модифицированные поликарбонатами или MBS. Сложные сополиэфиры могут включать в себя, например, - но не ограничиваясь ими - полибутиленисукцинат/терефталат, полибутилениадипинат/терефталат, политетраметилениадипинат/терефталат, полибутиленисукцинат/адипинат, полибутиленисукцинат/карбонат, сополимер поли-3-гидроксибутирата/октаноата, тройной сополимер поли-3-гидроксибутирата/гексаноата/деканата. Кроме того, алифатические сложные полиэфиры могут включать в себя,

например, - но не ограничиваясь ими - класс поли(гидроксиалканоатов, в частности, поли(пропиолактон), поли(бутиролактон), поли(пивалолактон), поли(валеролактон) и поли(капролактон), полиэтиленсукцинат, полипропиленсукцинат, полибутиленсукцинат, полигексаметиленсукцинат, полиэтиленадипинат, полипропиленадипинат, полибутиленадипинат, полигексаметиленадипинат, полиэтиленоксалат, полипропиленоксалат, полибутиленоксалат, полигексаметиленоксалат, полиэтиленсебацинат, полипропиленсебацинат, полибутиленсебацинат и полимолочная кислота (PLA), а также соответствующие сложные полиэфиры, модифицированные поликарбонатами или MBS. Термин "полимолочная кислота (PLA)" обозначает гомополимер предпочтительно поли-L-лактида и любую из его смесей или сплавов с другими полимерами; сополимер молочной кислоты или лактида с другими мономерами, такими как гидроксикарбоновые кислоты, такие как, например, гликолевая кислота, 3-гидроксимасляная кислота, 4-гидроксимасляная кислота, 4-гидроксивалериановая кислота, 5-гидроксивалериановая кислота, 6-гидроксикапроновая кислота и их циклические формы; термины "молочная кислота" или "лактид" включают L-молочную кислоту, D-молочную кислоту, их смеси и димеры, т.е. L-лактид, D-лактид, мезолактид и любые их смеси.

19. Поликарбонаты и карбонаты сложных полиэфиров.

20. Поликетоны.

21. Полисульфоны, сульфоны простых полиэфиров и кетоны простых полиэфиров.

22. Сшитые полимеры, производные от альдегидов с одной стороны и фенолов, мочевины и меламинов с другой стороны, такие как фенолформальдегидные смолы, мочевиноформальдегидные смолы и меламинформальдегидные смолы.

23. Высушенные и не высушенные алкидные смолы.

24. Непредельные сложнополиэфирные смолы, производные от сложных сополиэфиров предельных и непредельных дикарбоновых кислот с многоатомными спиртами и винильными соединениями в качестве сшивающих агентов, а также их содержащие галогены модификации с низкой воспламеняемостью.

25. Сшиваемые акриловые смолы, производные от замещенных акрилатов, например, эпоксиакрилаты, уретанакрилаты или акрилаты сложных полиэфиров.

26. Алкидные смолы, сложнополиэфирные смолы и акрилатные смолы, сшитые меламинами смолами, мочевиными смолами, изоцианатами, изоциануратами, полиизоцианатами или эпоксидными смолами.

27. Сшитые эпоксидные смолы, производные от алифатических, циклоалифатических, гетероциклических или ароматических глицидиловых соединений, например, продукты простых диглицидиловых эфиров бисфенола А и бисфенола F, которые сшиты обычными отвердителями, такими как ангидриды или амины, с ускорителями или без.

28. Натуральные полимеры, такие как целлюлоза, каучук, желатин и их химически модифицированные гомологические производные, например, ацетаты целлюлозы, пропионаты целлюлозы и бутираты целлюлозы, или простые эфиры целлюлозы, такие как метилцеллюлоза, а также канифоли и их производные.

29. Смеси упомянутых выше полимеров (полисмеси), например, PP/EPDM, полиамид/EPDM или ABS, PVC/EVA, PVC/ABS, PVC/MBS, PC/ABS, PBT/ABS, PC/ASA, PC/PBT, PVC/CPE, PVC/акрилаты, POM/термопластичный PUR, PC/термопластичный PUR, POM/акрилат, POM/MBS, PPO/HIPS, PPO/PA 6.6 и сополимеры, PA/HDPE, PA/PP, PA/PPO, PBT/PC/ABS или PBT/PET/PC.

30. Водные эмульсии натурального или синтетического каучука, например, натуральный латекс или латексы карбоксилированных бутадиен-стирольных

сополимеров.

Олигогидроксильное соединение обладает двумя или более гидроксильными группами, но не является полимером согласно определению для полимеров Организации Экономического Сотрудничества и Развития. Примерами олигогидроксильных соединений являются этиленгликоль, пропиленгликоль, бутан-1,2-диол, бутан-1,4-диол, 5 гексан-1,2-диол, гексан-1,6-диол, циклогексан-1,2-диол, глицерин, пентаэритрит, D-фруктоза, D-глюцит, манит или сахароза.

Воском является, например, сложный эфир парафиновых кислот со спиртами, например, C₂₂-C₃₄-монокарбоновые кислоты, этерифицированные 10 C₁₅-C₃₆-моноспиртами, трипентеновыми спиртами или стероидными спиртами. Подобные сложные эфиры содержатся, например, в карнаубском воске, пчелином воске или масле жожоба. Дополнительным типом воска является, например, воск Фишера-Тропша, который основан на C₁-химии.

15 Жиром является сложный эфир глицерина и алифатической предельной или непредельной карбоновой кислоты, например, моноацилглицерин, диацилглицерин или триацилглицерин. Предпочтительно карбоновая кислота является линейной.

Минеральным маслом является алифатический жидкий предельный углеводород, который получают перегонкой из сырой нефти, каменноугольной смолы, битумной 20 смолы, дерева или торфа. Минеральное масло может быть жидким, полужидким или твердым. В последнем случае его называют минеральным жиром. Примерами минеральных масел являются бензин, дизельное топливо, нефтяное топливо, битум или керосин. Предпочтительными минеральными маслами являются предельные C₈-C₂₂-углеводороды, которые являются линейными или разветвленными. Особенно 25 предпочтительны предельные C₈-C₁₄-углеводороды.

Предпочтительной является композиция, которая содержит

- a) органический материал, подверженный окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, где органический материал представляет собой полимер, олигогидроксильное соединение, воск, жир или минеральное масло, и 30
- b) соединение формулы I-P, I-O или I-M.

- a) органический материал, подверженный окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, где органический материал представляет собой полимер, в частности синтетический или полусинтетический полимер и очень в частности синтетический или полусинтетический термопластичный полимер, и 35
- b) соединение формулы I-P, I-O или I-M.

Предпочтительной является композиция, которая содержит

- a) органический материал, подверженный окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, где органический материал представляет собой полимер, который является полиолефином или его сополимером, полистиролом или 40 его сополимером, полиуретаном или его сополимером, простым полиэфиром, получаемым полимеризацией эпоксида, оксетана или тетрагидрофурана или его сополимером, сложным полиэфиром или его сополимером, поликарбонатом или его сополимером, поли(винилхлоридом) или его сополимером, поли(винилиденхлоридом) или его сополимером, полисульфоном или его сополимером, поли(винилацетатом) или 45 его сополимером, поли(виниловым спиртом) или его сополимером, поли(винилацеталем) или его сополимером, или полиамидом или его сополимером, и
- b) соединение формулы I-P, I-O или I-M.

Предпочтительной является композиция, которая содержит

а) органический материал, подверженный окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, где органическим материалом является полиолефин или его сополимер, полистирол или его сополимер, или полиуретан или его сополимер, в частности где органическим материалом является полиолефин или его сополимер,

5 или полисторол или его сополимер, и

б) соединение формулы I-P, I-O или I-M.

Предпочтительной является композиция, которая содержит

а) органический материал, подверженный окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, где органическим материалом является полиолефин

10 или его сополимер, и

б) соединение формулы I-P, I-O или I-M.

Предпочтениями для соединения формулы I-P, I-O или I-M в упомянутых выше композициях являются следующие:

Предпочтительным является соединение формулы I-P, I-O или I-M, где

15 R^4 и R^6 являются водородом, и

R^5 и R^7 независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом, в частности водородом или C_1 - C_4 -алкилом.

Предпочтительным является соединение формулы I-P, I-O или I-M, где

20 R^4 , R^6 и R^7 являются водородом и R^5 является водородом или C_1 - C_8 -алкилом, в частности водородом или C_1 - C_4 -алкилом.

Предпочтительным является соединение формулы I-P, I-O или I-M, где

25 R^{P2} и R^{P6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 -алкилом, R^{P3} и R^{P5} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_4 -алкилом,

R^{O1} и R^{O6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом, R^{O2} является водородом или C_1 -алкилом и R^{O5} является водородом или C_1 - C_4 -алкилом,

30 R^{M1} является водородом или C_1 -алкилом, R^{M3} и R^{M5} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_4 -алкилом, и R^{M6} является водородом или C_1 - C_8 -алкилом.

Предпочтительным является соединение формулы I-P, I-O или I-M, где

35 R^{P2} и R^{P6} являются водородом и R^{P3} и R^{P5} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_4 -алкилом,

R^{O1} является водородом или C_1 - C_8 -алкилом, R^{O2} является водородом, R^{O5} и R^{O6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_4 -алкилом,

40 R^{M1} и R^{M3} являются водородом или C_1 -алкилом, R^{M5} является водородом или C_1 - C_4 -алкилом, и R^{M6} является водородом или C_1 - C_8 -алкилом.

Предпочтительным является соединение формулы I-P, I-O или I-M, где

45 R^{P2} и R^{P6} являются водородом и R^{P3} и R^{P5} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_4 -алкилом, где один из R^{P3} и R^{P5} не является C_4 -алкилом,

R^{O1} является водородом или C_1 - C_8 -алкилом, R^{O2} является водородом, R^{O5} является водородом или C_1 - C_3 -алкилом, и R^{O6} является водородом или C_1 - C_4 -алкилом, и

R^{M1} и R^{M3} являются водородом или C_1 -алкилом, R^{M5} является водородом или C_1 - C_3 -алкилом, и R^{M6} является водородом или C_1 - C_8 -алкилом.

Предпочтительным является соединение формулы I-P, I-O или I-M, где R^{P2} и R^{P6} являются водородом и один из R^{P3} и R^{P5} является водородом, в то время как другой является водородом или C_1 - C_4 -алкилом,

R^{O1} является водородом или C_1 - C_8 -алкилом, R^{O2} является водородом, R^{O5} является водородом или C_1 -алкилом, и R^{O6} является водородом или C_1 - C_4 -алкилом, и R^{M1} , R^{M3} и R^{M5} являются водородом и R^{M6} является водородом или C_1 - C_8 -алкилом.

Предпочтительным является соединение формулы I-P, I-O или I-M, где

R^{1P} представляет собой подформулу II-P,

R^{1O} представляет собой подформулу II-O, и

R^{1M} представляет собой подформулу II-M.

Предпочтительным является соединение формулы I-P или I-O или I-M, которая состоит из формулы I-P или I-O, и где R^{1P} или R^{1O} не представляют собой подформулу II-M.

Предпочтительным является соединение формулы I-P, I-O или I-M, которая состоит из формулы I-P или I-O, где

R^{1P} представляет собой одну из подформул II-P или II-O,

R^{1O} представляет собой подформулу II-O.

Предпочтительным является соединение формулы I-P, I-O или I-M, которая состоит из формулы I-P, где R^{1P} представляет собой подформулу II-P.

Предпочтительным является соединение формулы I-P, I-O или I-M, которая состоит из формулы I-O, R^{1O} представляет собой подформулу II-O.

Процитированные выше предпочтения для соединения формулы I-P, I-O или I-M относятся индивидуально к трем структурным звеньям формулы I-P, I-O или I-M. Эти структурные звенья включают звено бензофуран-2-она, включающее R^4 , R^5 , R^6 и R^7 , связующее звено фенилена, включающее R^{P2} , R^{P3} , R^{P5} , R^{P6} , R^{O1} , R^{O2} , R^{O5} , R^{O6} , R^{M1} , R^{M3} , R^{M5} и R^{M6} , и другое звено, близкое к атому фосфора, включающее R^{1P} , R^{1O} и R^{1M} . Можно объединить процитированные выше предпочтения для трех структурных звеньев. Их примеры представлены ниже.

Предпочтительным является соединение формулы I-P, I-O или I-M, где

R^{1P} представляет собой одну из подформул II-P, II-O или II-M,

R^{1O} представляет собой одну из подформул II-O или II-M,

R^{1M} представляет собой подформулу II-M,

R^4 и R^6 являются водородом,

R^5 и R^7 независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

R^{P2} и R^{P6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 -алкилом,

R^{P3} и R^{P5} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

R^{O1} и R^{O6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

R^{O2} является водородом или C_1 -алкилом,

5 R^{O5} является водородом или C_1 - C_4 -алкилом,

R^{M1} является водородом или C_1 -алкилом,

R^{M3} и R^{M5} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_4 -алкилом, и

R^{M6} является водородом или C_1 - C_8 -алкилом.

10 Предпочтительным является соединение формулы I-P, I-O или I-M, где

R^{1P} представляет собой подформулу II-P,

R^{1O} представляет собой подформулу II-O,

R^{1M} представляет собой подформулу II-M,

15 R^4 , R^5 , R^6 и R^7 независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

R^{P2} , R^{P3} , R^{P5} и R^{P6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

R^{O1} , R^{O2} , R^{O5} и R^{O6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

20 и

R^{M1} , R^{M3} , R^{M5} и R^{M6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом.

Предпочтительным является соединение формулы I-P, I-O или I-M, которая состоит

25 из формулы I-P или I-O, где

R^{1P} представляет собой одну из подформул II-P или II-O,

R^{1O} представляет собой подформулу II-O,

R^4 , R^5 , R^6 и R^7 независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

30 R^{P2} , R^{P3} , R^{P5} и R^{P6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

и

R^{O1} , R^{O2} , R^{O5} и R^{O6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом.

Предпочтительным является соединение формулы I-P, I-O или I-M, которая состоит

35 из формулы I-P или I-O, где

R^{1P} представляет собой одну из подформул II-P или II-O,

R^{1O} представляет собой подформулу II-O,

R^4 и R^6 являются водородом,

40 R^5 и R^7 независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

R^{P2} и R^{P6} являются водородом,

R^{P3} и R^{P5} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_4 -алкилом, где

45 один из R^{P3} и R^{P5} не является C_4 -алкилом,

R^{O1} является водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

R^{O2} является водородом,

R^{O5} является водородом или C₁-C₃-алкилом, и

R^{O6} является водородом или C₁-C₄-алкилом.

Предпочтительным является соединение формулы I-P, которое является соединением (103) или (104), или соединение формулы I-O, которое является соединением (101) или (102). Структуры этих соединений изображены на соответствующих примерах синтеза от S-1 до S-4.

Используемое количество компонента b), т.е. соединения формулы I-P, I-O или I-M, относительно компонента a), т.е. органического материала, подверженного окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, варьируется в случае конкретного органического материала, подверженного окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, и желательной степени защиты.

Предпочтительной является композиция, которая содержит органический материал, подверженный окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, в качестве компонента a) и соединение формулы I-P, I-O или I-M в качестве компонента b), в которой компонент b) содержится в количестве от 0,0005% до 10%, в частности от 0,001% до 2%, особенно от 0,005% до 1%, на основе массы компонента a).

Необязательно композиция, содержащая органический материал в качестве компонента a) и соединение формулы I-P, I-O или I-M в качестве компонента b) содержит дополнительную добавку в качестве компонента c).

Дополнительную добавку можно выбирать из следующего перечня:

1. Антиоксиданты

1.1. Алкилированные монофенолы, например, 2,6-ди-трет-бутил-4-метилфенол, 2-трет-бутил-4,6-диметилфенол, 2,6-ди-трет-бутил-4-этилфенол, 2,6-ди-трет-бутил-4-н-бутилфенол, 2,6-ди-трет-бутил-4-изобутилфенол, 2,6-дициклопентил-4-метилфенол, 2-(α -метилциклогексил)-4,6-диметилфенол, 2,6-диоктадецил-4-метилфенол, 2,4,6-трициклогексилфенол, 2,6-ди-трет-бутил-4-метоксиметилфенол, нонилфенолы, которые являются линейными или разветвленными в боковых цепях, например, 2,6-ди-нонил-4-метилфенол, 2,4-диметил-6-(1'-метилундек-1'-ил)фенол, 2,4-диметил-6-(1'-метилгептадек-1'-ил)фенол, 2,4-диметил-6-(1'-метилтридек-1'-ил)фенол, 2,4-диметил-6-(1'-метил-1'-тетрадецил-метил)-фенол и их смеси.

1.2. Алкилтиометилфенолы, например, 2,4-диокилтиометил-6-трет-бутилфенол, 2,4-диокилтиометил-6-метилфенол, 2,4-диокилтиометил-6-этилфенол, 2,6-ди-додецилтиометил-4-нонилфенол.

1.3. Гидрохиноны и алкилированные гидрохиноны, например, 2,6-ди-трет-бутил-4-метоксифенол, 2,5-ди-трет-бутилгидрохинон, 2,5-ди-трет-амилгидрохинон, 2,6-дифенил-4-октадецилоксифенол, 2,6-ди-трет-бутилгидрохинон, 2,5-ди-трет-бутил-4-гидроксианизол, 3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксианизол, 3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксибензилстеарат, бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксибензил)адипинат.

1.4. Токоферолы, например, α -токоферол, β -токоферол, γ -токоферол, δ -токоферол и их смеси (витамин E).

1.5. Гидроксилированные простые тиодифениловые эфиры, например, 2,2'-тиобис(6-трет-бутил-4-метилфенол), 2,2'-тиобис(4-октилфенол), 4,4'-тиобис(6-трет-бутил-3-метилфенол), 4,4'-тиобис(6-трет-бутил-2-метилфенол), 4,4'-тиобис(3,6-ди-втор-амилфенол), 4,4'-бис(2,6-диметил-4-гидроксибензил)дисульфид.

1.6. Алкилиденбисфенолы, например, 2,2'-метиленбис(6-трет-бутил-4-метилфенол), 2,2'-метиленбис(6-трет-бутил-4-этилфенол), 2,2'-метиленбис[4-метил-6-(α -метилциклогексил)фенол], 2,2'-метиленбис(4-метил-6-циклогексилфенол), 2,2'-метиленбис

(6-нонил-4-метилфенол), 2,2'-метиленбис(4,6-ди-трет-бутилфенол), 2,2'-этилиденбис(4,6-ди-трет-бутилфенол), 2,2'-этилиденбис(6-трет-бутил-4-изобутилфенол), 2,2'-метиленбис [6-(α -метилбензил)-4-нонилфенол], 2,2'-метиленбис[6-(α,α -диметилбензил)-4-нонилфенол], 4,4'-метиленбис (2,6-ди-трет-бутилфенол), 4,4'-метиленбис(6-трет-бутил-2-метилфенол), 1,1-бис(5-трет-бутил-4-гидрокси-2-метилфенил)бутан, 2,6-бис(3-трет-бутил-5-метил-2-гидроксибензил)-4-метилфенол, 1,1,3-трис(5-трет-бутил-4-гидрокси-2-метилфенил)бутан, 1,1-бис(5-трет-бутил-4-гидрокси-2-метилфенил)-3-н-додecilмеркаптобутан, этиленгликоль бис[3,3-бис(3'-трет-бутил-4'-гидроксифенил)бутират], бис(3-трет-бутил-4-гидрокси-5-метил-фенил)дициклопентадиен, бис[2-(3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-метилбензил)-6-трет-бутил-4-метилфенил]терефталат, 1,1-бис-(3,5-диметил-2-гидроксифенил)бутан, 2,2-бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)пропан, 2,2-бис-(5-трет-бутил-4-гидрокси-2-метилфенил)-4-н-додecilмеркаптобутан, 1,1,5,5-тетра(5-трет-бутил-4-гидрокси-2-метилфенил)пентан.

1.7. О-, N- и S-бензиловые соединения, например, простой 3,5,3',5'-тетра-трет-бутил-4,4'-дигидроксибензиловый эфир, октадецил-4-гидрокси-3,5-диметилбензилмеркаптоацетат, тридецил-4-гидрокси-3,5-ди-трет-бутилбензилмеркаптоацетат, трис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксибензил)амин, бис(4-трет-бутил-3-гидрокси-2,6-диметилбензил)дитиотерефталат, бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксибензил)сульфид, изооктил-3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксибензилмеркаптоацетат.

1.8. Гидроксибензилированные малонаты, например, диоктадецил-2,2-бис(3,5-ди-трет-бутил-2-гидроксибензил)малонат, ди-октадецил-2-(3-трет-бутил-4-гидрокси-5-метилбензил)малонат, ди-додecilмеркаптоэтил-2,2-бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксибензил)малонат, бис[4-(1,1,3,3-тетраметилбутил)фенил]-2,2-бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксибензил)малонат.

1.9. Ароматические гидроксибензиловые соединения, например, 1,3,5-трис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксибензил)-2,4,6-триметилбензол, 1,4-бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксибензил)-2,3,5,6-тетраметилбензол, 2,4,6-трис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксибензил)фенол.

1.10. Соединения триазина, например, 2,4-бис(октилмеркапто)-6-(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксианилино)-1,3,5-триазин, 2-октилмеркапто-4,6-бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксианилино)-1,3,5-триазин, 2-октилмеркапто-4,6-бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенокси)-1,3,5-триазин, 2,4,6-трис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенокси)-1,2,3-триазин, 1,3,5-трис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксибензил)изоцианурат, 1,3,5-трис(4-трет-бутил-3-гидрокси-2,6-диметилбензил)изоцианурат, 2,4,6-трис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенилэтил)-1,3,5-триазин, 1,3,5-трис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенилпропионил)-гексагидро-1,3,5-триазин, 1,3,5-трис(3,5-дициклогексил-4-гидроксибензил)изоцианурат.

1.11. Бензилфосфонаты, например, диметил-2,5-ди-трет-бутил-4-гидроксибензилфосфонат, диэтил-3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксибензилфосфонат, диоктадецил-3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксибензилфосфонат, диоктадецил-5-трет-бутил-4-гидрокси-3-метилбензилфосфонат, кальциевая соль сложного моноэтилового эфира 3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксибензилфосфоновой кислоты.

1.12. Ациламинофенолы, например, 4-гидроксилауранилид, 4-гидроксистеаранилид, октил N-(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)карбамат.

1.13. Сложные эфиры β -(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)пропионовой кислоты с одно- или многоатомными спиртами, например, с метанолом, этанолом, н-октанолом, и-октанолом, смесью линейного или разветвленного C₇-C₉-алканола, октадеканолом, смесью линейного или разветвленного C₁₃-C₁₅-алканола, 1,6-гександиолом, 1,9-

нонандиолом, этиленгликолем, 1,2-пропандиолом, неопентилгликолем, тиодиэтиленгликолем, диэтиленгликолем, триэтиленгликолем, пентаэритритом, трис(гидроксиэтил)изоциануратом, N,N'-бис-(гидроксиэтил)оксамидом, 3-тиаундеканолом, 3-тиапентадеканолом, триметилгександиолом, триметилпропаном, 4-гидроксиметил-1-фосфа-2,6,7-триоксабицикло [2.2.2]октаном.

1.14. Сложные эфиры β -(5-трет-бутил-4-гидрокси-3-метилфенил)пропионовой кислоты с одно- или многоатомными спиртами, например, с метанолом, этанолом, н-октанолом, и-октанолом, октадеканолом, 1,6-гександиолом, 1,9-нонандиолом, этиленгликолем, 1,2-пропандиолом, неопентилгликолем, тиодиэтиленгликолем, диэтиленгликолем, триэтиленгликолем, пентаэритритом, трис(гидроксиэтил)изоциануратом, N,N'-бис(гидроксиэтил)оксамидом, 3-тиаундеканолом, 3-тиапентадеканолом, триметилгександиолом, триметилпропаном, 4-гидроксиметил-1-фосфа-2,6,7-триоксабицикло[2.2.2]октаном; 3,9-бис[2-{3-(3-трет-бутил-4-гидрокси-5-метилфенил)пропионилокси}-1,1-диметилэтил]-2,4,8,10-тетраокса Spiro[5.5]ундеканом.

1.15. Сложные эфиры β -(3,5-дициклогексил-4-гидроксифенил)пропионовой кислоты с одно- или многоатомными спиртами, например, с метанолом, этанолом, октанолом, октадеканолом, 1,6-гександиолом, 1,9-нонандиолом, этиленгликолем, 1,2-пропандиолом, неопентилгликолем, тиодиэтиленгликолем, диэтиленгликолем, триэтиленгликолем, пентаэритритом, трис(гидроксиэтил)изоциануратом, N,N'-бис(гидроксиэтил)оксамидом, 3-тиаундеканолом, 3-тиапентадеканолом, триметилгександиолом, триметилпропаном, 4-гидроксиметил-1-фосфа-2,6,7-триоксабицикло[2.2.2]октаном.

1.16. Сложные эфиры 3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксибензойной кислоты с одно- или многоатомными спиртами, например, с метанолом, этанолом, октанолом, октадеканолом, 1,6-гександиолом, 1,9-нонандиолом, этиленгликолем, 1,2-пропандиолом, неопентилгликолем, тиодиэтиленгликолем, диэтиленгликолем, триэтиленгликолем, пентаэритритом, трис(гидроксиэтил)изоциануратом, N,N'-бис(гидроксиэтил)оксамидом, 3-тиаундеканолом, 3-тиапентадеканолом, триметилгександиолом, триметилпропаном, 4-гидроксиметил-1-фосфа-2,6,7-триоксабицикло[2.2.2]октаном.

1.17. Амиды β -(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)пропионовой кислоты, например, N,N'-бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенилпропионил)гексаметилендиамид, N,N'-бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенилпропионил)триметилендиамид, N,N'-бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенилпропионил)гидразид, N,N'-бис[2-(3-[3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил]пропионилокси)этил]оксамид (Naugard XL-1 (RTM), поставляемый фирмой Unigoyal).

1.18. Аскорбиновая кислота (витамин С)

1.19. Аминные антиоксиданты, например, N,N'-ди-изопропил-п-фенилендиамин, N,N'-ди-втор-бутил-п-фенилендиамин, N,N'-бис(1,4-диметилпентил)-п-фенилендиамин, N,N'-бис(1-этил-3-метилпентил)-п-фенилендиамин, N,N'-бис(1-метилгептил)-п-фенилендиамин, N,N'-дициклогексил-п-фенилендиамин, N,N'-дифенил-п-фенилендиамин, N,N'-бис(2-нафтил)-п-фенилендиамин, N-изопропил-N'-фенил-п-фенилендиамин, N-(1,3-диметилбутил)-N'-фенил-п-фенилендиамин, N-(1-метилгептил)-N'-фенил-п-фенилендиамин, N-циклогексил-N'-фенил-п-фенилендиамин, 4-(п-толуолсульфамоил)фенилендиамин, N,N'-диметил-N,N'-ди-втор-бутил-п-фенилендиамин, дифениламин, N-аллилдифениламин, 4-изопропоксидифениламин, N-фенил-1-нафтиламин, N-(4-трет-октилфенил)-1-нафтиламин, N-фенил-2-нафтиламин, октилированный дифениламин, например, п,п'-ди-трет-октилдифениламин, 4-н-бутиламинофенол, 4-бутириламинофенол, 4-нонаноиламинофенол, 4-додеканоиламинофенол, 4-октадеканоиламинофенол, бис(4-метоксифенил)амин, 2,6-ди-трет-бутил-4-диметиламинометилфенол, 2,4'-

диаминодифенилметан, 4,4'-диаминодифенилметан, N,N,N',N'-тетраметил-4,4'-
 диаминодифенилметан, 1,2-бис[(2-метилфенил)амино]этан, 1,2-бис(фениламино)пропан,
 (о-толил)бигуанидин, бис[4-(1',3'-диметилбутил)-фенил]амин, трет-октилированный N-
 фенил-1-нафтиламин, смесь моно- и диалкилированных трет-бутил/трет-
 5 октилдифениламинов, смесь моно- и диалкилированных нонилдифениламинов, смесь
 моно- и диалкилированных додецилдифениламинов, смесь моно- и диалкилированных
 изопропил/изогексилдифениламинов, смесь моно- и диалкилированных трет-
 10 бутилдифениламинов, 2,3-дигидро-3,3-диметил-4Н-1,4-бензотиазин, фенотиазин, смесь
 моно- и диалкилированных трет-бутил/трет-октилфенотиазинов, смесь моно- и
 диалкилированных трет-октилфенотиазинов, N-аллилфенотиазин, N,N,N,N'-тетрафенил-
 1,4-диаминобут-2-ен, N,N-бис(2,2,6,6-тетраметилпиперид-4-ил-гексаметилендиамин,
 бис(2,2,6,6-тетраметилпиперид-4-ил)себацинат, 2,2,6,6-тетраметилпиперидин-4-он,
 2,2,6,6-тетраметилпиперидин-4-ол.

2. Поглотители УФ излучения и светостабилизаторы

2.1. 2-(2'-Гидроксифенил)бензотриазолы, например, 2-(2'-гидрокси-5'-метилфенил)
 бензотриазол, 2-(3',5'-ди-трет-бутил-2'-гидроксифенил)бензотриазол, 2-(5'-трет-бутил-
 2'-гидроксифенил)бензотриазол, 2-(2'-гидрокси-5'-(1,1,3,3-тетраметилбутил)фенил)
 бензотриазол, 2-(3',5'-ди-трет-бутил-2'-гидроксифенил)-5-хлорбензотриазол, 2-(3'-трет-
 20 бутил-2'-гидрокси-5'-метилфенил)-5-хлорбензотриазол, 2-(3'-втор-бутил-5'-трет-бутил-
 2'-гидроксифенил)бензотриазол, 2-(2'-гидрокси-4'-октилоксифенил)бензотриазол, 2-
 (3',5'-ди-трет-амил-2'-гидроксифенил)бензотриазол, 2-(3',5'-бис(α,α-диметилбензил)-2'-
 гидроксифенил)бензотриазол, 2-(3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-(2-октилоксикарбонилэтил)
 фенил)-5-хлорбензотриазол, 2-(3'-трет-бутил-5'-[2-(2-этилгексилокси)карбонилэтил]-2'-
 гидроксифенил)-5-хлорбензотриазол, 2-(3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-(2-
 25 метоксикарбонилэтил)фенил)-5-хлорбензотриазол, 2-(3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-(2-
 метоксикарбонилэтил)фенил)бензотриазол, 2-(3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-(2-
 октилоксикарбонилэтил)фенил)бензотриазол, 2-(3'-трет-бутил-5'-[2-(2-этилгексилокси)
 карбонилэтил]-2'-гидроксифенил)бензотриазол, 2-(3'-додецил-2'-гидрокси-5'-метилфенил)
 бензотриазол, 2-(3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-(2-изооктилоксикарбонилэтил)
 30 фенил)бензотриазол, 2,2'-метиленбис[4-(1,1,3,3-тетраметилбутил)-6-бензотриазол-2-
 илфенол]; продукт трансэтерификации 2-[3'-трет-бутил-5'-(2-метоксикарбонилэтил)-2'-

гидроксифенил]-2Н-бензотриазола с полиэтиленгликолем 300; $\left[\text{R}' - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right]_2$ где

35 R'=3'-трет-бутил-4'-гидрокси-5'-2Н-бензотриазол-2-илфенил, 2-[2'-гидрокси-3'-(α,α-
 диметилбензил)-5'-(1,1,3,3-тетраметилбутил)фенил]бензотриазол; 2-[2'-гидрокси-3'-
 (1,1,3,3-тетраметилбутил)-5'-(α,α-диметилбензил)фенил]бензотриазол.

2.2. 2-Гидроксибестофеноны, например, 4-гидрокси, 4-метокси, 4-октилокси, 4-
 40 децилокси, 4-додецилокси, 4-бензилокси, 4,2',4'-тригидрокси и 2'-гидрокси-4,4'-диметокси
 производные.

2.3. Сложные эфиры замещенных и незамещенных бензойных кислот, например, 4-
 трет-бутилфенилсалицилат, фенилсалицилат, октилфенилсалицилат, дибензоилрезорцин,
 бис(4-трет-бутилбензоил)резорцин, бензоилрезорцин, 2,4-ди-трет-бутилфенил 3,5-ди-
 45 трет-бутил-4-гидроксибензоат, гексадецил 3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксибензоат,
 октадецил 3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксибензоат, 2-метил-4,6-ди-трет-бутилфенил 3,5-
 ди-трет-бутил-4-гидроксибензоат.

2.4. Акрилаты, например, этил α-циано-β,β-дифенилакрилат, изооктил α-циано-β,β-

дифенилакрилат, метил α -карбометоксициннамат, метил α -циано- β -метил- p -метоксициннамат, бутил α -циано- β -метил- p -метоксициннамат, метил α -карбометокси- p -метоксициннамат, N -(β -карбометокси- β -циановинил)-2-метилиндолин и неопентил тетра(α -циано- β , β -дифенилакрилат).

5 2.5. Никелевые соединения, например, никелевые комплексы 2,2'-тиобис[4-(1,1,3,3-тетраметилбутил)фенола], такие как комплекс в соотношении 1:1 или 1:2 с дополнительными лигандами или без них, такими как n -бутиламин, триэтаноламин или N -циклогексилдиэтаноламин, дибутилдитиокарбамат никеля, никелевые соли сложных моноалкильных эфиров, например, сложного метилового или этилового
10 эфира, 4-гидрокси-3,5-ди-трет-бутилбензилфосфоновой кислоты, никелевые комплексы кетоксимов, например, 2-гидрокси-4-метилфенилундецилкетоксима, никелевые комплексы 1-фенил-4-лауроил-5-гидроксипиразола с дополнительными лигандами или без них.

2.6. Пространственно затрудненные амины, например, бис(2,2,6,6-тетраметил-4-
15 пиперидил)себацинат, бис(2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидил)сукцинат, бис(1,2,2,6,6-пентаметил-4-пиперидил)себацинат, бис(1,2,2,6,6-пентаметил-4-пиперидил) n -бутил-3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксибензилмалонат, конденсат 1-(2-гидроксиэтил)-2,2,6,6-тетраметил-4-гидроксипиперидина и янтарной кислоты, линейные или циклические конденсаты N,N' -бис(2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидил)гексаметилендиамина и 4-трет-
20 октиламино-2,6-дихлоро-1,3,5-триазина, трис(2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидил) нитрилотриацетат, тетракис(2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидил)-1,2,3,4-бутантетракарбоксилат, 1,1'-(1,2-этандиил)-бис(3,3,5,5-тетраметилпиперазинон), 4-бензоил-2,2,6,6-тетраметилпиперидин, 4-стеарилокси-2,2,6,6-тетраметилпиперидин, бис(1,2,2,6,6-пентаметилпиреридил)-2- n -бутил-2-(2-гидрокси-3,5-ди-трет-бутилбензил)
25 малонат, 3- n -октил-7,7,9,9-тетраметил-1,3,8-триазаспиро[4.5]декан-2,4-дион, бис(1-октилокси-2,2,6,6-тетраметилпирерид-4-ил)себацинат, бис(1-октилокси-2,2,6,6-тетраметилпиперид-4-ил)сукцинат, бис-[2,2,6,6-тетраметил-1-(ундецилокси)-пиперидин-4-ил]карбонат, линейные или циклические конденсаты N,N' -бис(2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидил)-гексаметилендиамина и 4-морфолино-2,6-дихлор-1,3,5-триазина, конденсат
30 2-хлор-4,6-бис(4- n -бутиламино-2,2,6,6-тетраметилпиперидил)-1,3,5-триазина и 1,2-бис(3-аминопропиламино)этана, конденсат 2-хлор-4,6-ди-(4- n -бутиламино-1,2,2,6,6-пентаметилпиреридил)-1,3,5-триазина и 1,2-бис(3-аминопропиламино)этана, 8-ацетил-3-додецил-7,7,9,9-тетраметил-1,3,8-триазаспиро[4.5]декан-2,4-дион, 3-додецил-1-(2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидил)пирролидон-2,5-дион, 3-додецил-1-(1,2,2,6,6-пентаметил-4-
35 пиперидил)пирролидин-2,5-дион, смесь 4-гексадецилокси- и 4-стеарилокси-2,2,6,6-тетраметилпиперидина, конденсат N,N' -бис(2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидил) гексаметилендиамина и 4-циклогексиламино-2,6-дихлор-1,3,5-триазина, конденсат 1,2-бис(3-аминопропиламино)этана и 2,4,6-трихлор-1,3,5-триазина, а также 4-бутиламино-2,2,6,6-тетраметилпиперидин (CAS рег. № [136504-96-6]); конденсат 1,6-гександиамина
40 и 2,4,6-трихлор-1,3,5-триазина, а также N,N -дибутиламина и 4-бутиламино-2,2,6,6-тетраметилпиперидина (CAS №[192268 64-7]); N -(2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидил)- n -додецилсукцинимид, N -(1,2,2,6,6-пентаметил-4-пиперидил)- n -додецилсукцинимид, 2-ундецил-7,7,9,9-тетраметил-1-окса-3,8-диаза-4-оксо-спиро[4,5]декан, продукт взаимодействия 7,7,9,9-тетраметил-2-циклоундецил-1-окса-3,8-диаза-4-оксо-спиро-[4,5]декана и эпихлоргидрина, 1,1-бис(1,2,2,6,6-пентаметил-4-пиперидилоксикарбонил)-2-(4-метоксифенил)-этен, N,N' -бис-формил- N,N' -бис(2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидил) гексаметилендиамин, сложный диэфир 4-метоксиметиленмалоновой кислоты с 1,2,2,6,6-пентаметил-4-гидрокси-пиперидином, поли[метилпропил-3-окси-4-(2,2,6,6-тетраметил-4

пиперидил)]силоксан, продукт взаимодействия сополимера α -олефина ангидрида малеиновой кислоты с 2,2,6,6-тетраметил-4-аминопиперидином или 1,2,2,6,6-пентаметил-4-аминопиперидином, смесь олигомерных соединений, которые являются продуктами формальной конденсации N,N'-бис-(2,2,6,6-тетраметил-1-пропокси-пиперидин-4-ил)-гексан-1,6-диамина и 2,4-дихлор-6-{н-бутил-(2,2,6,6-тетраметил-1-пропокси-пиперидин-4-ил)-амино}-[1,3,5]триазина с концевой группой 2-хлор-4,6-бис-(ди-н-бутиламино)-[1,3,5]триазином, смесь олигомерных соединений, которые являются продуктами формальной конденсации N,N'-бис-(2,2,6,6-тетраметил-пиперидин-4-ил)-гексан-1,6-диамина и 2,4-дихлор-6-{н-бутил-(2,2,6,6-тетраметил-пиперидин-4-ил)-амино}-[1,3,5] триазина с концевой группой 2-хлор-4,6-бис-(ди-н-бутиламино)-[1,3,5]триазином, 2,4-бис[N-(1-циклогексилокси-2,2,6,6-тетраметилпиперидин-4-ил)-N-бутиламино]-6-(2-гидроксиэтил)амино-1,3,5-триазин, 1-(2-гидрокси-2-метилпропокси)-4-октадеканоиокси-2,2,6,6-тетраметилпиперидин, 5-(2-этилгексаноил)оксиметил-3,3,5-триметил-2-морфолинон, Sanduvor (Clariant; CAS рег. №106917-31-1), 5-(2-этилгексаноил)-оксиметил-3,3,5-триметил-2-морфолинон, продукт взаимодействия 2,4-бис-[(1-цикло-гексилокси-2,2,6,6-пиперидин-4-ил)бутиламино]-6-хлор-s-триазина с N,N'-бис-(3-амино-пропил) этилендиамином), 1,3,5-трис(N-циклогексил-N-(2,2,6,6-тетраметил-пиперизин-3-он-4-ил)амино)-s-триазин, 1,3,5-трис(N-циклогексил-N-(1,2,2,6,6-пентаметилпиперизин-3-он-4-ил)-амино)-s-триазин.

2.7. Оксамиды, например, 4,4'-диоктилоксиоксанилид, 2,2'-диэтоксидоксанилид, 2,2'-диоктилокси-5,5'-ди-трет-бутоксанилид, 2,2'-дидодецилокси-5,5'-ди-трет-бутоксанилид, 2-этоксид-2'-этоксанилид, N,N'-бис(3-диметиламинопропил)оксамид, 2-этоксид-5-трет-бутил-2'-этоксанилид и его смесь с 2-этоксид-2'-этил-5,4'-ди-трет-бутоксанилидом, смеси о- и п-метокси-дизамещенных оксанилидов и смеси о- и п-этоксид-дизамещенных оксанилидов.

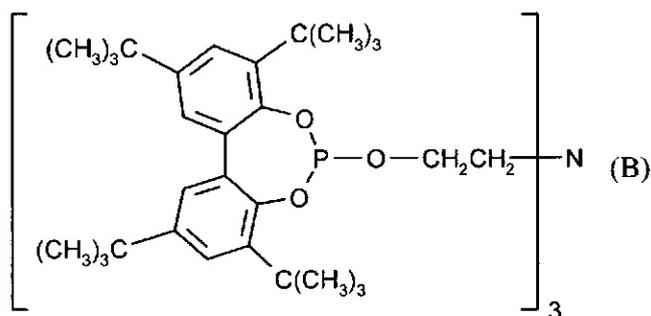
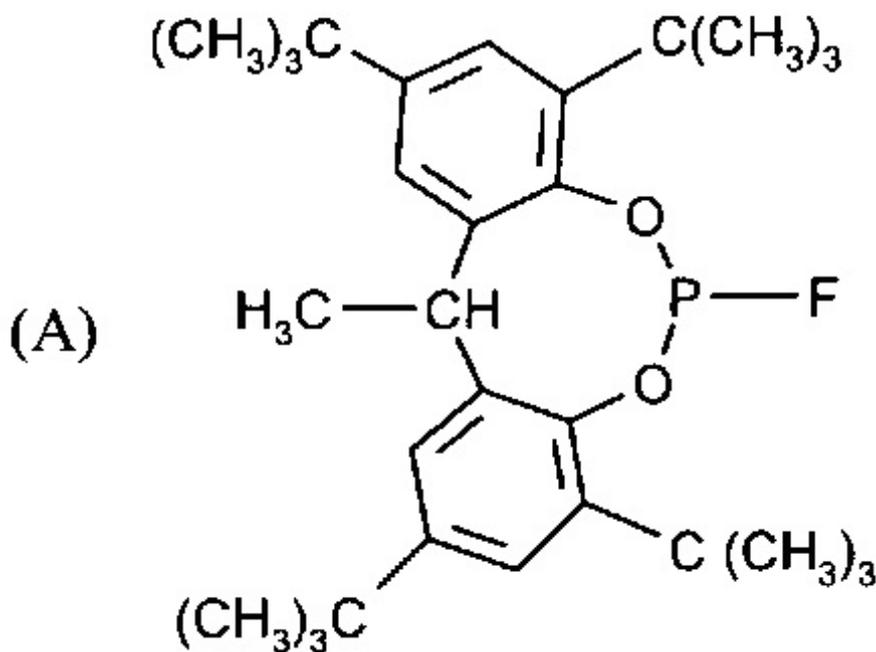
2.8. 2-(2-Гидроксифенил)-1,3,5-триазины, например, 2,4,6-трис(2-гидрокси-4-октилоксифенил)-1,3,5-триазин, 2-(2-гидрокси-4-октилоксифенил)-4,6-бис(2,4-диметилфенил)-1,3,5-триазин, 2-(2,4-дигидроксифенил)-4,6-бис(2,4-диметилфенил)-1,3,5-триазин, 2,4-бис(2-гидрокси-4-пропилоксифенил)-6-(2,4-диметилфенил)-1,3,5-триазин, 2-(2-гидрокси-4-октилоксифенил)-4,6-бис(4-диметилфенил)-1,3,5-триазин, 2-(2-гидрокси-4-додецилоксифенил)-4,6-бис(2,4-диметилфенил)-1,3,5-триазин, 2-(2-гидрокси-4-тридецилоксифенил)-4,6-бис(2,4-диметилфенил)-1,3,5-триазин, 2-[2-гидрокси-4-(2-гидрокси-3-бутилокси-пропокси)фенил]-4,6-бис(2,4-диметил)-1,3,5-триазин, 2-[2-гидрокси-4-(2-гидрокси-3-октилоксипропилокси)фенил]-4,6-бис(2,4-диметил)-1,3,5-триазин, 2-[4-(додецилокси/тридецилокси-2-гидроксипропокси)-2-гидроксифенил]-4,6-бис(2,4-диметилфенил)-1,3,5-триазин, 2-[2-гидрокси-4-(2-гидрокси-3-додецилоксипропокси) фенил]-4,6-бис(2,4-диметилфенил)-1,3,5-триазин, 2-(2-гидрокси-4-гексилокси)фенил-4,6-дифенил-1,3,5-триазин, 2-(2-гидрокси-4-метоксифенил)-4,6-дифенил-1,3,5-триазин, 2,4,6-трис[2-гидрокси-4-(3-бутоксид-2-гидроксипропокси)фенил]-1,3,5-триазин, 2-(2-гидроксифенил)-4-(4-метоксифенил)-6-фенил-1,3,5-триазин, 2-{2-гидрокси-4-[3-(2-этилгексил-1-окси)-2-гидроксипропилокси]фенил}-4,6-бис(2,4-диметил фенил)-1,3,5-триазин.

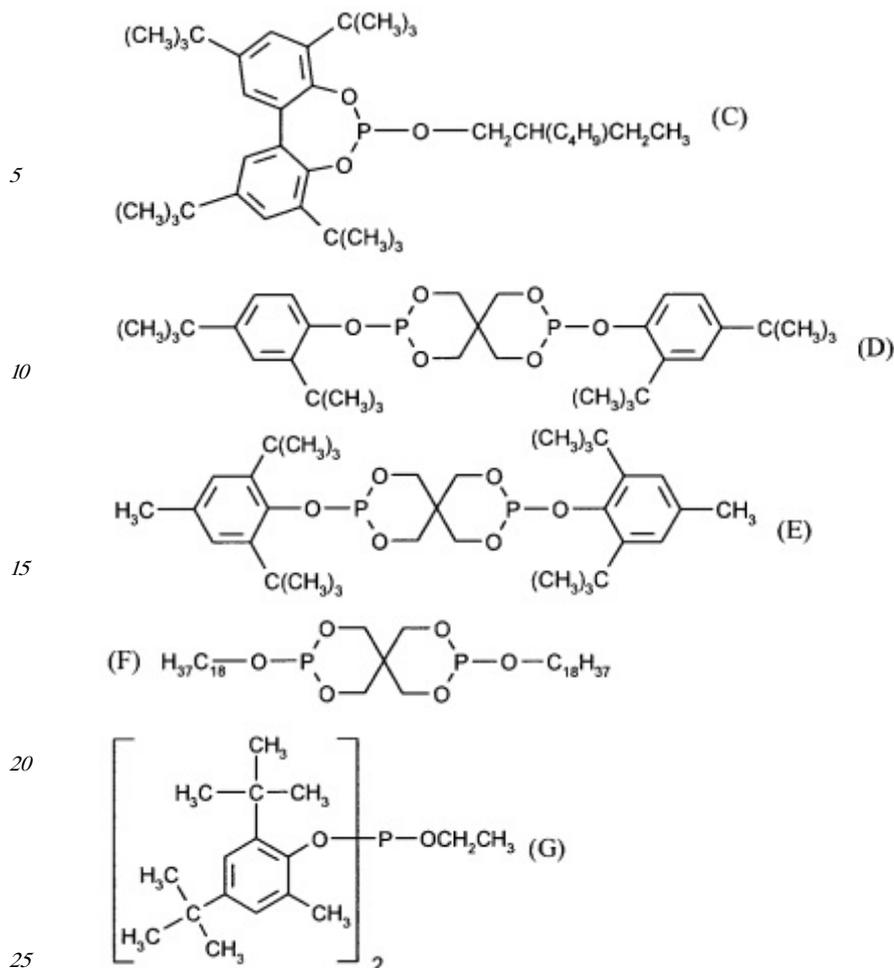
3. Дезактиваторы металлов, например, N,N'-дифенилоксамид, N-салицилал-N'-салицилоилгидразин, N,N'-бис(салицилоил)гидразин, N,N',-бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенилпропионил)гидразин, 3-салицилоиламино-1,2,4-триазол, бис(бензилиден) оксалилдигидразид, оксанилид, изофталоилдигидразид, себакоилбисфенилгидразид, N,N'-диацетиладипоилдигидразид, N,N'-бис(салицилоил)оксалилдигидразид, N,N'-бис(салицилоил)тиопропионилдигидразид.

4. Фосфиты и фосфониты, которые отличаются от соединения формулы I-P, I-O или I-M, например, трифенилфосфит, дифенилалкилфосфиты, фенилдиалкилфосфиты, трис (нонилфенил)фосфит, трилаурилфосфит, триоктадецилфосфит, дистеарилпентаэритритдифосфит, трис(2,4-ди-трет-бутилфенил)фосфит, диизодецилпентаэритритдифосфит, бис(2,4-ди-трет-бутилфенил)пентаэритритдифосфит, бис(2,4-ди-кумилфенил)пентаэритритдифосфит, бис(2,6-ди-трет-бутил-4-метилфенил)пентаэритритдифосфит, диизодецилоксипентаэритритдифосфит, бис(2,4-ди-трет-бутил-6-метилфенил)пентаэритритдифосфит, бис(2,4,6-трис(трет-бутилфенил)пентаэритритдифосфит, тристеарилсорбиттрифосфит, тетракис(2,4-ди-трет-бутилфенил) 4,4'-бифенилендифосфонит, 6-изооктилокси-2,4,8,10-тетра-трет-бутил-12Н-добенз[d,g]-1,3,2-диоксафосфоцин, бис(2,4-ди-трет-бутил-6-метилфенил)метилфосфит, бис(2,4-ди-трет-бутил-6-метилфенил)этилфосфит, 6-фтор-2,4,8,10-тетра-трет-бутил-12-метил-добенз [d,g]-1,3,2-диоксафосфоцин, 2,2',2''-нитрило[триэтилтрис(3,3',5,5'-тетра-трет-бутил-1,1'-бифенил-2,2'-диил)фосфит], 2-этилгексил(3,3',5,5'-тетра-трет-бутил-1,1'-бифенил-2,2'-диил)фосфит, 5-бутил-5-этил-2-(2,4,6-три-трет-бутилфенокси)-1,3,2-диоксафосфиран.

Особенно предпочтительны следующие фосфиты:

Трис(2,4-ди-трет-бутилфенил) фосфит (Irgafos 168, RTM BASF), трис(нонилфенил) фосфит,





5. Гидроксиламины и N-оксиды аминов, например, N,N-добензилгидроксиламин, N,N-диэтилгидроксиламин, N,N-диоктилгидроксиламин, N,N-дилаурилгидроксиламин, N,N-дитетрадецилгидроксиламин, N,N-дигексадецилгидроксиламин, N,N-диоктадецилгидроксиламин, N-гексадецил-N-октадецилгидроксиламин, N-гептадецил-N-октадецилогидроксиламин, N,N-диалкилгидроксиламин, производный от гидрированного таллового амина, N-оксид N,N-бис-(алкил гидрированного рапсового масла)-N-метиламина или N-оксид триалкиламина.

6. Нитроны, например, N-бензил-альфа-фенилнитрон, N-этил-альфа-метилнитрон, N-октил-альфа-гептилнитрон, N-лаурил-альфа-ундецилнитрон, N-тетрадецил-альфа-тридецилнитрон, N-гексадецил-альфа-пентадецилнитрон, N-октадецил-альфа-гептадецилнитрон, N-гексадецил-альфа-гептадецилнитрон, N-октадецил-альфа-пентадецилнитрон, N-гептадецил-альфа-гептадецилнитрон, N-октадецил-альфа-гексадецилнитрон, нитрон, производный от N,N-диалкилгидроксиламина, производного от гидрированного таллового амина.

7. Тиосинергисты, например, дилаурилтиодипропионат, димистрилтиодипропионат, дистеарилтиодипропионат и пентаэритрит сложный эфир тетракис-[3-(н-лаурил)-пропионовой кислоты].

8. Поглотители пероксидов, например, сложные эфиры α -тиодипропионовой кислоты, например, лауриловый, стеариловый, миристиловый или тридециловый сложные эфиры, меркаптобензимидазол или цинковая соль 2-меркаптобензимидазола, дибутилдитиокарбамат цинка, диоктадецилдисульфид, пентаэритрит тетракис(β -додецилмеркапто)пропионат.

9. Полиамидные стабилизаторы, например, соли меди в комбинации с иодидами и/

или соединениями фосфора и солями двухвалентного марганца.

10. Поглотители кислот, например, меламина, поливинилпирролидон, дициандиамида, триаллилцианурата, производные мочевины, производные гидразина, амины, полиамиды, полиуретаны, соли щелочных металлов и соли щелочноземельных металлов высших жирных кислот, например, стеарат кальция, стеарат цинка, бегенат магния, стеарат магния, ризинолеат натрия и пальмитат калия, пирокатехолат сурьмы и пирокатехолат цинка.

11. Бензофураноны и индолиноны, которые отличаются от соединения формулы I-P, I-O или I-M, например, раскрытые в US-A-4,325,863; US A-4,338,244; US-A-5,175,312; US-A-5,216,052; US-A-5,252,643; DE-A-4316611; DE-A-4316622; DE-A-4316876; EP-A-0589839 или EP-A-0591102 или 3-[4-(2-ацетоксиэтокси)фенил]-5,7-ди-трет-бутилбензофуран-2-он, 5,7-ди-трет-бутил-3-[4-(2-стероилокси-этокси)фенил]бензофуран-2-он, 3,3'-бис[5,7-ди-трет-бутил-3-(4-[2-гидроксиэтокси]фенил)бензофуран-2-он], 5,7-ди-трет-бутил-3-(4-этоксифенил)бензофуран-2-он, 3-(4-ацетокси-3,5-диметилфенил)-5,7-ди-трет-бутилбензофуран-2-он, 3-(3,5-диметил-4-пивалоилоксифенил)-5,7-ди-трет-бутилбензофуран-2-он, 3-(3,4-диметилфенил)-5,7-ди-трет-бутилбензофуран-2-он, 3-(2,3-диметилфенил)-5,7-ди-трет-бутилбензофуран-2-он и 3-(2-ацетокси-4-(1,1,3,3-тетраметил-бутил)-фенил)-5-(1,1,3,3-тетраметил-бутил)-бензофуран-2-он.

12. Нуклеирующие агенты, например, неорганические вещества, такие как тальк, оксиды металлов, такие как диоксид титана или оксид магния, фосфаты, карбонаты или сульфаты предпочтительно щелочноземельных металлов; органические соединения, такие как моно- и поликарбоновые кислоты и их соли, например, 4-трет-бутилбензойная кислота, адипиновая кислота, дифенилуксусная кислота, сукцинат натрия или бензоат натрия; полимерные соединения, такие как ионные сополимеры (иономеры), Irgaclear ХТ 386 (RTM BASF), 1,3:2,4-бис(3',4'-диметилбензилиден)-сорбит, 1,3:2,4-ди(параметилдибензилиден)-сорбит и 1,3:2,4-ди(бензилиден)сорбит.

13. Наполнители и усиливающие агенты, например, карбонат кальция, силикаты, стеклянные волокна, стеклянные шарики, асбест, тальк, каолин, бентонит, слюда, гидротальцит, сульфат бария, оксиды и гидроксиды металлов, технический углерод, графит, древесная мука и мука или волокна других натуральных продуктов, синтетические волокна.

14. Другие добавки, например, пластификаторы, смазки, добавки для улучшения реологических свойств, катализаторы, контролирующие течение агенты, оптические осветители, антипирены, антистатика и пенообразователи.

Также к удивлению было обнаружено, что многие соединения формулы I-P, I-O или I-M в комбинации с дополнительной добавкой являются очень эффективными для стабилизации органического соединения от разложения под действием тепла, света и/или окисления, в частности в комбинации с фенольным антиоксидантом или фосфитом или фосфонитом, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M, в качестве дополнительной добавки. Часто оказывается, что присутствие соединений формулы I-P, I-O или I-M дает возможность уменьшить количество дополнительной добавки в избытке от не более чем 1 до 1 замены на основе массы дополнительной добавки.

Предпочтительной является композиция, которая содержит органический материал, подверженный окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, в качестве компонента а), соединение формулы I-P, I-O или I-M в качестве компонента б) и дополнительную добавку в качестве компонента с).

Предпочтительной является композиция, в которой массовое отношение компонента б) к компоненту с) составляет от 10:1 до 1:30, в частности от 4:1 до 1:20, особенно от

2:1 до 1:10.

Предпочтительной является композиция, в которой массовое отношение компонента б) к компоненту с) составляет от 10:1 до 1:30, в частности от 4:1 до 1:20, особенно от 2:1 до 1:10, и в которой общее количество компонента б) и компонента с) составляет
5 ниже 80%, особенно 50%, от массы компонента а).

Предпочтительной является композиция, в которой массовое отношение компонента б) к компоненту с) составляет от 4:1 до 1:20, в частности от 2:1 до 1:10, и в которой общее количество компонента б) и компонента с) составляет между 0,005% и 50% на
10 основе массы компонента а), в частности между 0,005% и 10% и очень особенно между 0,005% и 1%.

Предпочтительной является композиция, которая содержит в качестве компонента с) дополнительную добавку, которая представляет собой антиоксидант, абсорбер УФ, светостабилизатор на основе затрудненного амина, никелевое соединение, дезактиватор металлов, фосфит или фосфонит, который отличается от соединения формулы I-P, I-O
15 или I-M, гидроксиламин или N-оксид амина, тиосинергист, поглотитель пероксидов, нуклеирующий агент, наполнитель или усиливающий агент.

Предпочтительной является композиция, которая содержит в качестве компонента с) дополнительную добавку, которая представляет собой фосфит или фосфонит, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M, поглотитель кислот, фенольный
20 антиоксидант или аминный антиоксидант.

Предпочтительной является композиция, которая содержит

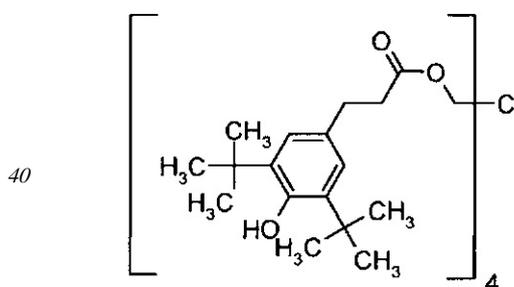
- а) органический материал, подверженный окислительной, термической или индуцированной светом деструкции,
- б) соединение формулы I-P, I-O или I-M, и
- 25 с) дополнительную добавку, которая является фенольным антиоксидантом или фосфитом или фосфонитом, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M.

Предпочтительной является композиция, которая содержит в качестве компонента с) фенольный антиоксидант.

30 Предпочтительной является композиция, которая содержит в качестве компонента с) фенольный антиоксидант, который представляет собой сложный эфир β -(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)пропионовой кислоты.

Фенольным антиоксидантом специальной релевантности является соединение, которое изображено ниже

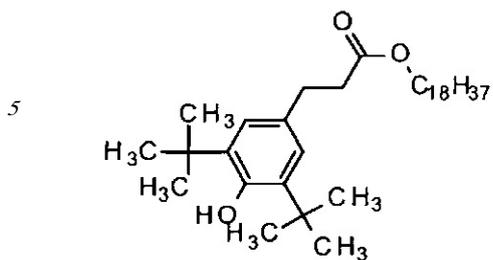
35



и химическое наименование которого тетракис-[β -(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)
45 -пропионилоксиметил]метан или альтернативно тетракис-[3-(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)-пропионилоксиметил]метан. Он содержится в торговом продукте Irganox 1010 (RTM BASF).

Другим фенольным антиоксидантом специальной релевантности является соединение,

которое изображено ниже



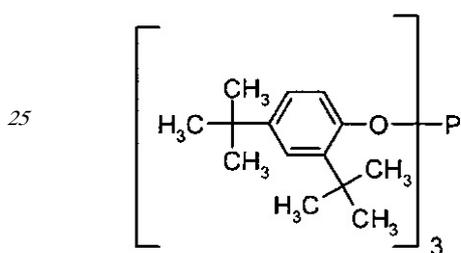
10

и химическое наименование которого стеарил β-(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)-пропионат или альтернативно стеарил 3-(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)-пропионат. Он содержится в торговом продукте Irganox 1076 (RTM BASF).

Предпочтительной является композиция, которая содержит в качестве компонента с) фенольный антиоксидант, который представляет собой тетракис-[β-(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)-пропионилоксиметил]метан или стеарил β-(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)-пропионат.

Предпочтительной является композиция, которая содержит в качестве компонента с) фосфит или фосфонит, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M.

Фосфитом специальной релевантности является соединение, которое изображено ниже



и химическое наименование которого трис-(2,4-ди-трет-бутилфенил) фосфит. Он содержится в торговом продукте Irgafos 168 (RTM BASF).

Предпочтительной является композиция, которая содержит в качестве компонента с) фосфит, который представляет собой трис-(2,4-ди-трет-бутилфенил) фосфит.

Необязательно композиция, содержащая органический материал, подверженный окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, в качестве компонента а), соединение формулы I-P, I-O или I-M в качестве компонента б) и дополнительную добавку в качестве компонента с), содержит вторую дополнительную добавку в качестве компонента д).

Предпочтительной является композиция, которая содержит органический материал, подверженный окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, в качестве компонента а), соединение формулы I-P, I-O или I-M в качестве компонента б), дополнительную добавку в качестве компонента с) и вторую дополнительную добавку в качестве компонента д).

Предпочтительной является композиция, в которой массовое отношение компонента б) к компоненту д) составляет от 10:1 до 1:30, в частности от 4:1 до 1:20, особенно от 2:1 до 1:10.

Предпочтительной является композиция, в которой массовое отношение компонента б) к компоненту д) составляет от 10:1 до 1:30, в частности от 4:1 до 1:20, особенно от 2:1 до 1:10, и в которой общее количество компонента б), компонента с) и компонента

d) составляет между 0,005% и 50% от массы компонента а), в частности между 0,005% и 10% и очень особенно между 0,005% и 1%.

Предпочтительной является композиция, которая содержит компонент а), компонент б), в качестве компонента с) дополнительную добавку, которую выбирают из группы, состоящей из фосфита или фосфонита, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M, поглотителя кислот, фенольного антиоксиданта и аминного антиоксиданта, и в качестве компонента d) вторую дополнительную добавку, при условии что компонент d) является соединением, отличающимся от компонента с).

Предпочтительной является композиция, которая содержит компонент а), компонент б), компонент с) и компонент d), в которой компонент с) и компонент d) независимо друг от друга представляют собой фосфит или фосфонит, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M, поглотитель кислот, фенольный антиоксидант или аминный антиоксидант при условии, что компонент d) является соединением, отличающимся от компонента с).

Предпочтительной является композиция, которая содержит компонент а), компонент б), в качестве компонента с) фенольный антиоксидант и в качестве компонента d) аминный антиоксидант.

Предпочтительной является композиция, которая содержит компонент а), компонент б, в качестве компонента с) фенольный антиоксидант и в качестве компонента d) фосфит или фосфонит, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M.

Предпочтительной является композиция, которая содержит

- а) органический материал, подверженный окислительной, термической или индуцированной светом деструкции,
- б) соединение формулы I-P, I-O или I-M,
- с) дополнительную добавку, которая представляет собой фенольный антиоксидант, и
- д) вторую дополнительную добавку, которая представляет собой фосфит или фосфонит, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M.

Предпочтительной является композиция, которая содержит

- а) органический материал, подверженный окислительной, термической или индуцированной светом деструкции,
- б) соединение формулы I-P, I-O или I-M,
- с) дополнительную добавку, которая представляет собой фенольный антиоксидант, которым является тетраакис- $[\beta$ -(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)-пропионил оксиметил]метан или стеарил β -(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)-пропионат, и
- д) вторую дополнительную добавку, которая представляет собой фосфит или фосфонит, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M.

Предпочтительной является композиция, которая содержит

- а) органический материал, подверженный окислительной, термической или индуцированной светом деструкции,
- б) соединение формулы I-P, I-O или I-M,
- с) дополнительную добавку, которая представляет собой фенольный антиоксидант, и
- д) вторую дополнительную добавку, которой является фосфит, который представляет собой трис-(2,4-ди-трет-бутил) фосфит.

Предпочтительной является композиция, которая содержит

- а) органический материал, подверженный окислительной, термической или

индуцированной светом деструкции,

b) соединение формулы I-P, I-O или I-M,

c) дополнительную добавку, которая представляет собой фенольный антиоксидант, которым является тетраакис- $[\beta$ -(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)-пропионилоксиметил]метан или стеарил β -(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)-пропионат, и

d) вторую дополнительную добавку, которой является фосфит, который представляет собой трис-(2,4-ди-трет-бутил) фосфит.

Описанные выше предпочтения для органического материала, подверженного окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, в качестве компонента a) и для соединения формулы I-P, I-O или I-M в качестве компонента b) описаны для композиции. Эти предпочтения применяются также к дополнительным вариантам выполнения изобретения. В эти дополнительные варианты выполнения также включены необязательное присутствие дополнительной добавки в качестве компонента c) и необязательное присутствие второй дополнительной добавки в качестве компонента d).

Дополнительный вариант выполнения изобретения относится к способу защиты органического материала, подверженного окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, т.е. компонента a), который включает стадии

- предоставления органического материала, т.е. компонента a), и
- включения в или нанесения на предоставленный органический материал соединения формулы I-P, I-O или I-M, т.е. компонента b).

Включение или нанесение компонента b) можно осуществить в технологической аппаратуре, в частности нагреваемом контейнере, оснащенный мешалкой, который может быть предпочтительно закрытым. Нагреваемым контейнером, оснащенным мешалкой, является, например, месильная машина, экструдер, смеситель или сосуд с мешалкой. Конкретными их примерами являются одношнековый экструдер, двухшнековый экструдер с вращающимися в противоположные стороны или в одну сторону шнеками, планетарный зубчатый экструдер, кольцевой экструдер или смеситель. Также возможно применять технологическую аппаратуру, которая содержит по меньшей мере одно отделение для удаления газа, к которому можно приложить вакуум и/или в котором можно установить атмосферу, в которой низкое содержание кислорода или кислород отсутствует, например, в атмосферу азота. Компонент b) можно добавлять непосредственно в технологическую аппаратуру.

Компонент b) можно вводить или наносить на любой стадии переработки компонента a). Если компонент a) является полимером, стадия происходит в частности до или во время операции формования компонента a) в технологической аппаратуре.

Компонент b) можно вводить или наносить в форме сухого порошка, в прессованной форме порошка, такой как гранула, в форме расплава, в капсулированной форме, такой как инкапсулирование в воске или добавочном полимере, или в форме влажной смеси, такой как раствор, дисперсия или суспензия, например, в инертном растворителе, воде или масле. В случае влажной смеси компонента b) может присутствовать диспергатор или суспендирующий агент.

Также компонент b) можно вводить или наносить напылением на компонент a).

В случае, когда компонентом a) является полимер, дополнительной возможностью для включения или нанесения компонента b) на компонент a) является добавление до, во время или непосредственно после полимеризации соответствующих исходных материалов, например, мономеров, компонента a). Например, особенно выгодным

является напыление в ходе дезактивации катализаторов полимеризации. Если во время образования компонента а) происходит сшивание, предпочтительно включение или нанесение до сшивания.

В случае, когда компонент а) является полимером, способ включения или нанесения предпочтительно является способом формования, в частности литьем под давлением, формованием раздувом, прессованием в форме, формованием методом намотки, формованием заливкой и медленным вращением формы или формованием экструзией.

Предпочтительным является способ, в котором органическим материалом, подверженным окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, является полимер, и который включает стадии

- предоставления органического материала, подверженного окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, и
- включения соединения формулы I-P, I-O или I-M в предоставленный органический материал и в котором часть или полное включение происходит при температуре в интервале от 135 до 350°C, предпочтительно от 150°C до 340°C, в частности от 180°C до 330°C и очень особенно от 190°C до 320°C.

Предпочтительным является способ, в котором компонент б) вводят или наносят в экструдере во время переработки компонента а), который является полимером.

В случае дополнительной добавки и необязательно второй дополнительной добавки, т.е. компонента с) или компонентов с) и d), компонент б) и дополнительную добавку или вторую дополнительную добавку можно вводить в компонент а) или наносить на него отдельно или смешивать друг с другом. При желании отдельные компоненты можно смешать друг с другом до включения в компонент а), например, сухим смешением, уплотнением, плавлением, инкапсулированием в воске или вспомогательном полимере или в виде влажной смеси в форме раствора, дисперсии или суспензии, например, в инертном растворителе, воде или масле.

Компонент б) и дополнительную добавку и необязательно вторую дополнительную добавку можно также добавлять к компоненту а) в форме маточной смеси ('концентрата'), которая содержит компонент б), дополнительную добавку и необязательно вторую дополнительную добавку и маточную смесь из полимера в качестве вспомогательного полимера. Компонент б) и дополнительную добавку и необязательно вторую дополнительную добавку вводят в маточную смесь в концентрации, например, от 1% до 40% и предпочтительно от 2% до 20 мас. % маточной смеси. Содержание полимерной маточной смеси представляет собой разницу до 100 мас. % маточной смеси. Нет необходимости, чтобы полимерная маточная смесь была таким же полимером как компонент а) в случае, когда последний является полимером.

Дополнительный вариант выполнения изобретения относится к изделию, которое получено из композиции, содержащей

- а) органический материал, подверженный окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, и
- б) соединение формулы I-O, I-O или I-M.

Изделие, которое выгодно получено из композиции, содержащей компонент а), который является полимером, и компонент б), может быть формованным изделием. Примерами подобного формованного изделия являются:

I-1) Плавательные приборы, использования в морском деле, понтоны, бакены, пластмассовые каркасы для палуб, волноломы, лодки, каяки, весла и укрепления для берегов.

I-2) Использования в автомобилях, в частности, бамперы, приборные панели,

аккумулятор, задние и передние облицовки, профилированные части под капотом, полки для головных уборов, облицовки багажника, внутренние облицовки, покрытия пневмоподушки, электронные профилированные изделия для фитингов (световая сигнализация), окна для приборных панелей, стекло для фар, приборная панель, внешние облицовки, обивочный материал, автомобильные фары, передние фары, габаритные огни, задние фары, световые стоп-сигналы, внутренние и внешние отделки; дверные панели; бензобак; остекление передней стороны; задние окна; спинка сидения, внешние панели, изоляция проводов, экструдированные профили для уплотнений, наружная обшивка, покрытия опор, части каркаса, системы выпуска двигателя, топливный фильтр/ вкладыш, топливные насосы, топливный резервуар, профилированные материалы борта кузова, откидные верха, внешние зеркала, внешняя отделка, задвижки/ закрепления, передний блок, стекло, шарниры, запорные системы, багажные/стойки/ полки для багажа, прессованные/набивные части, уплотнения, защита от бокового удара, поглотители/изоляторы шума и панорамный люк.

15 I-3) Дорожно-транспортные устройства, в частности крепление знаков, крепления для дорожной разметки, автомобильные аксессуары, предупреждающие треугольники, футляры для аптечек, каски, шины.

I-4) Устройства для самолетов, железных дорог, легковых автомобилей (автомобилей, мотоциклов, грузовых автомобилей), включая снаряжение.

20 I-5) Устройства для использования в космосе, в частности, ракеты и спутники, например, защитные устройства для входа в атмосферу.

I-6) Устройства для архитектуры и дизайна, использования в горном деле, акустические пороговые системы, уличные укрытия и навесы.

25 II-1) Аппараты, корпуса и покрытия общего пользования и в электрических/электронных устройствах (персональный компьютер, телефон, портативный телефон, принтер, телевизоры, аудио и видео устройства), цветочные горшки, плафон спутникового телевидения и панельные устройства.

II-2) Оболочки для других материалов, таких как сталь или текстильные материалы.

30 II-3) Устройства для электронной промышленности, в частности изоляция для штекеров, особенно компьютерных штекеров, оболочки для электрических и электронных частей, печатные платы, и материалы для электронного хранения данных, такие как микросхемы, чековые карты или кредитные карты.

II-4) Электроприборы, в частности стиральные машины, тумблеры, печи (микроволновая печь), посудомоечные машины, миксеры и утюги.

35 II-5) Покрытия для светильников (например, уличные фонари, абажуры для ламп).

II-6) Использование в проводах и кабелях (полупроводник, изоляция и оболочки для кабелей).

40 II-7) Фольга для конденсаторов, холодильников, нагревательных приборов, кондиционеров, герметизации электронных схем, полупроводников, кофе-машин и пылесосов.

III-1) Технические изделия, такие как зубчатые колеса (зубчатая передача), скользящие фитинги, разделители, шурупы, болты, ручки и ролики.

45 III-2) Лопатки роторов, вентиляторы и лопасти ветряков, солнечные устройства, плавательные бассейны, покрытия плавательных бассейнов, подкладки бассейнов, подкладки прудов, стенные шкафы, гардеробы, разделительные стены, экономпанели, складные стены, крыши, ставни (например, ставни на роликах), фитинги, соединения между трубопроводами, рукавами и конвейерными лентами.

III-3) Санитарные изделия, в частности душевые кабины, унитазаы, покрытия и

раковины.

III-4) Гигиенические изделия, в частности подгузники (детские, для взрослых людей с недержанием), женские гигиенические изделия, занавесы для душа, щетки, коврики, ванны, передвижные туалеты, зубные щетки и кроватные панели.

5 III-5) Трубопроводы (сшитые или нет) для воды, сточной воды и химикатов, трубопроводы для защиты проводов и кабелей, трубопроводы для газа, нефти и сточных вод, кровельные желоба, сливные трубы и дренажные системы.

III-6) Профили любой геометрии (оконные стекла) и облицовка.

10 III-7) Заменители стекла, в частности экструдированные или совместно экструдированные плиты, остекление для зданий (монолитное, двойное или многослойное), самолетов, школ, экструдированные листы, оконная пленка для архитектурного остекления, поездов, транспорта, санитарных изделий и теплиц.

III-8) Плиты (стены, разделочные доски), экструзионное покрытие (фотобумага, бумага для тетрапака и изоляция трубопровода), силосные ямы, заменитель дерева, 15 пластмассовый пиломатериал, деревянные композиты, стены, поверхности, мебель, декоративная фольга, напольные покрытия (внутреннего и внешнего использования), половой настил, съемные настилы и керамические плитки.

III-9) Входные и выходные коллекторные трубы.

III-10) Использования и покрытия в цементе, бетоне, композиционном материале, 20 сайдинг и тонкое покрытие, поручни, перила, кухонные рабочие поверхности, кровельный материал, кровельное железо, керамические плитки и непромокаемый брезент.

IV-1) Плиты (стены и разделочные доски), полки, искусственная трава, синтетический продукт (такой как AstroTurf (RTM)), искусственное покрытие для беговых кругов на 25 стадионе (атлетика), искусственный пол для беговых кругов на стадионе (атлетика) и ленты.

IV-2) Тканое полотно непрерывное и штапельное, волокна (ковры/гигиенические изделия/геотекстильные материалы/мононити; фильтры; полотенца/занавески (абажуры) /использования в медицине), объемные волокна (использования, такие как платья/ 30 защитная одежда), сети, снасти, кабели, струны, кордные ткани, нити, ремни для специальных детских сидений, одежда, нижнее белье, перчатки; обувь; резиновые сапоги, нижнее белье, предметы одежды, купальные изделия, спортивная одежда, зонты (небольшие зонтики, зонтики от солнца), парашюты, парaplаны, паруса, "аэростатный шелк", изделия для отдыха на природе, тенты, надувные матрасы, шезлонги, навальные мешки и мягкие контейнеры. Нетканые полотна, такие как медицинские ткани и 35 родственные изделия, промышленные изделия, ткани уличного использования, домашние вещи и строительные ткани.

IV-3) Мембраны, изоляция, покрытия и уплотнения для крыш, туннели, временные хранилища, пруды, стенные и кровельные мембраны, геомембраны, плавательные 40 бассейны, занавеси (абажуры)/солнцезащитные экраны, навесы, тенты, обои, упаковка и обертка пищевых изделий (гибкая и твердая), медицинская упаковка (гибкая и твердая), подушки безопасности/ремни безопасности, подлокотники и подголовники, ковры, центральный пульт, приборные щитки, кабины в самолете, дверь, блок потолочной консоли, дверной наличник, обшивка потолка салона, внутреннее освещение, внутренние 45 зеркала, багажная полка, заднее покрытие багажа, сиденья, рулевая колонка, штурвальное колесо, текстильные материалы и главный триммер.

V) Пленки (упаковка, место открытого хранения, ламинирование, сельское хозяйство и садоводство, теплица, мульча, туннель, силос), обертка тюков, плавательные бассейны,

мешки для отходов, обои, упаковочная пленка, рафия, пленка для опреснения, батареи и соединители.

VI-1) Упаковка и обертка пищевых изделий (гибкая и твердая), бутылки.

VI-2) Системы хранения, такие как коробки (ящики), багаж, контейнер, домашние коробки, стеллажи, полки, треки, коробки с винтами, тара и банки.

VI-3) Катюшки с пленками, шприцы, медицинские применения, контейнеры для любой транспортировки, мусорные корзины и мусорные баки, мешки для отходов, резервуары, мусорные ящики, мусорные мешки, резервуары на колесах, контейнер в общем, емкости для воды/использованной воды/химии/газа/масла/бензина/дизельного топлива; футеровки топливных баков, коробки, ящики, аккумуляторные ящики, желоба, медицинские устройства, такие как поршень, использования в офтальмологии, диагностические устройства и упаковка для фармацевтических блистеров.

VII-1) Экструзионное покрытие (фотобумага, бумага для тетрапака, защитное покрытие трубопровода), бытовые изделия любого типа (например, электроприборы, колба термоса/вешалка для одежды), скрепляющие системы, такие как заглушки, зажимы для проводов и кабелей, застежки типа молния, застежки, замки и пуговицы-кнопки.

VII-2) Опорные устройства, изделия для досуга, такие как устройства для спорта и физкультуры, гимнастические маты, лыжные ботинки, роликовые коньки, лыжи, бигфут, атлетические поверхности (например, площадки теннисных кортов); винтовые крышки, верхние части и пробки для бутылок и банок.

VII-3) Мебель в общем, вспененные изделия (подушки, амортизаторы), пены, губки, кухонные полотенца, коврики, садовые стулья, сиденья на стадионе, столы, диваны, игрушки, наборы комплектующих элементов (доски/фигуры/мячи), домики для игр, шлепанцы и игровые транспортные средства.

VII-4) Материалы для оптического и магнитного хранения данных.

VII-5) Кухонная утварь (для еды, питья, приготовления пищи, хранения пищи).

VII-6) Коробки для CD, кассет и видеолент; электронные изделия для DVD, канцелярские принадлежности любого типа (шариковые ручки, штемпели и штемпельные подушки, мышь, полки, треки), бутылки любого объема и содержимого (для напитков, моющих средств, косметики, включая духи) и липкие ленты.

VII-7) Обувь (ботинки/обувные подошвы), стельки, гетры, клеящие материалы, монтажные клеи, обувные коробки (для фруктов, овощей, мяса, рыбы), синтетическая бумага, этикетки для бутылок, спальные места, искусственные суставы (для людей), печатные платы (флексграфические), печатные монтажные платы и устройства отображения.

VII-8) Элементы наполнения полимеров (тальк, мел, фарфоровая глина (каолин), волластонит, пигменты, технический углерод, TiO_2 , слюда, наноккомпозиты, доломит, силикаты, стекло, асбест).

Предпочтительным является изделие, которое является формованным изделием, которое представляет собой пленку, трубку, профиль, бутылку, резервуар, контейнер или волокно.

Предпочтительным является формованное изделие, которое является прессованным. В частности, прессование осуществляется литьем под давлением, выдувкой, прессованием, формованием методом намотки, формованием полых изделий или экструзией.

Дополнительный вариант выполнения изобретения относится к применению соединения формулы I-P, I-O или I-M, т.е. компонента b), для стабилизации

органического материала, подверженного окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, т.е. компонента а), от деструкции под действием окисления, тепла или света.

Предпочтительно применение компонента б) для стабилизации полиуретана в форме пены от подвулканизации.

Предпочтительно применение соединения формулы I-P, I-O или I-M в комбинации с дополнительной добавкой для стабилизации органического материала, подверженного окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, от деструкции под действием окисления, тепла или света.

Предпочтительно применение соединения формулы I-P, I-O или I-M в комбинации с дополнительной добавкой, которая является фенольным антиоксидантом или фосфитом или фосфонитом, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M, для стабилизации органического материала, подверженного окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, от деструкции под действием окисления, тепла или света.

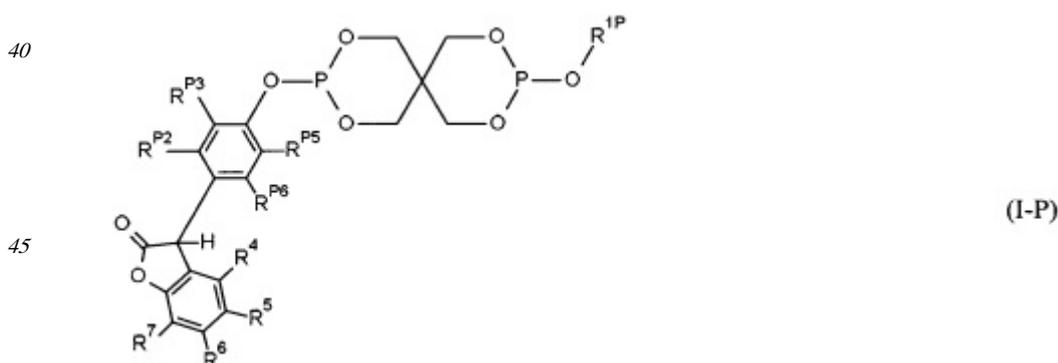
Предпочтительно применение соединения формулы I-P, I-O или I-M в комбинации с дополнительной добавкой, которая является фенольным антиоксидантом, и второй дополнительной добавкой, которая является фосфитом или фосфонитом, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M, для стабилизации органического материала, подверженного окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, от деструкции под действием окисления, тепла или света.

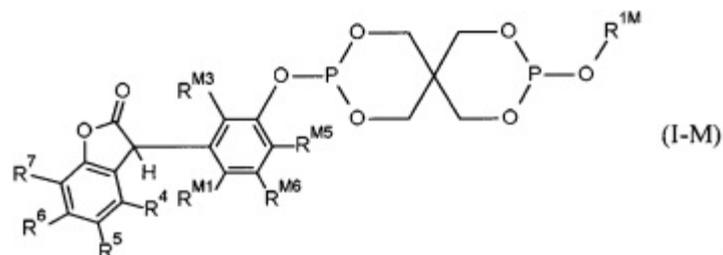
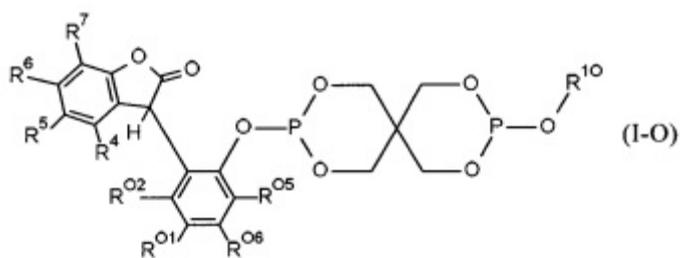
Предпочтительно применение соединения формулы I-P, I-O или I-M в комбинации с дополнительной добавкой, которая является фенольным антиоксидантом, и второй дополнительной добавкой, которая является фосфитом или фосфонитом, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M, для стабилизации органического материала, подверженного окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, который является полиолефином или его сополимером, от деструкции под действием окисления, тепла или света.

Переработка компонента а) характеризуется как краткосрочное воздействие тепла на компонент а), например, температуры в интервале от 135°C до 350°C, в частности от 150°C до 340°C, во время переработки компонента а). Время переработки является коротким по сравнению, например, с возможным временем применения, например, менее 1 часа против свыше 1 недели. Применение в основном происходит при температуре, например, от 0°C до 50°C, что ниже температуры в ходе переработки.

Предпочтительно применение компонента б) для стабилизации компонента а) от окислительной или термической деструкции в ходе переработки.

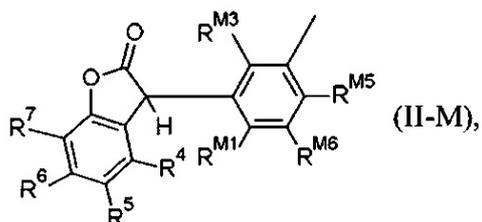
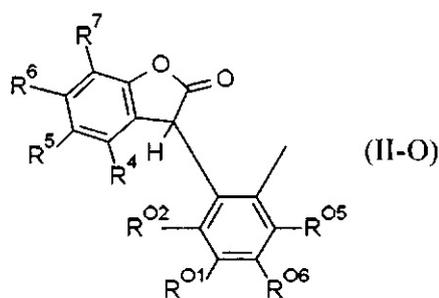
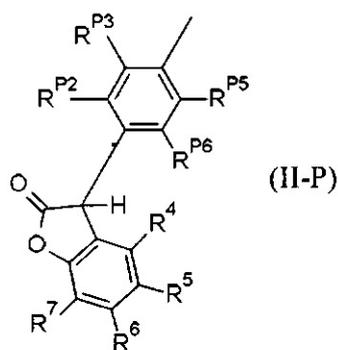
Дополнительный вариант выполнения изобретения относится к соединению формулы I-P, I-O или I-M





15 где

R^{1P} представляет собой одну из подформул II-P, II-O или II-M



35 R¹⁰ представляет собой одну из подформул II-O или II-M, или

R^{1M} представляет собой подформулу II-M,

R⁴, R⁵, R⁶ и R⁷ независимо друг от друга являются водородом или C₁-C₈-алкилом,

R^{P2}, R^{P3}, R^{P5} и R^{P6} независимо друг от друга являются водородом или C₁-C₈-алкилом,

40 R^{O1}, R^{O2}, R^{O5} и R^{O6} независимо друг от друга являются водородом или C₁-C₈-алкилом,

и

R^{M1}, R^{M3}, R^{M5} и R^{M6} независимо друг от друга являются водородом или C₁-C₈-алкилом.

45 Дополнительный вариант выполнения изобретения относится к присадочной композиции, которая содержит

b) соединение формулы I-P, I-O или I-M, и

c) дополнительную добавку, выбираемую из группы, состоящей из фосфита или

фосфонита, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M, поглотителя кислот, фенольного антиоксиданта и аминного антиоксиданта.

Предпочтительной является композиция, в которой массовое отношение компонента б) к компоненту с) составляет от 10:1 до 1:30, в частности от 4:1 до 1:20, особенно от 2:1 до 1:10.

Предпочтительной является присадочная композиция, в которой массовое отношение компонента б) к компоненту с) составляет от 10:1 до 1:30, в частности от 4:1 до 1:20, особенно от 2:1 до 1:10.

Предпочтительной является присадочная композиция, которая содержит б) соединение формулы I-P, I-O или I-M, и с) дополнительную добавку, которой является фенольный антиоксидант или фосфит или фосфонит, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M.

Предпочтительной является присадочная композиция, которая содержит б) соединение формулы I-P, I-O или I-M, и с) дополнительную добавку, которой является фенольный антиоксидант.

Предпочтительной является присадочная композиция, которая содержит б) соединение формулы I-P, I-O или I-M, и

с) дополнительную добавку, которая является фосфитом или фосфонитом, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M.

Предпочтительной является присадочная композиция, которая содержит б) соединение формулы I-P, I-O или I-M, и

с) дополнительную добавку, которая является тетраакис- $[\beta$ -(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)-пропионилоксиметил]метаном, стеарил β -(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)-пропионатом или трис-(2,4-ди-трет-бутил) фосфитом.

Предпочтительной является присадочная композиция, которая содержит в качестве компонента д) вторую дополнительную добавку.

Предпочтительной является присадочная композиция, которая содержит б) соединение формулы I-P, I-O или I-M,

с) дополнительную добавку, выбираемую из группы, состоящей из фосфита или фосфонита, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M, поглотителя кислот, фенольного антиоксиданта и аминного антиоксиданта, и

д) вторую дополнительную добавку, выбираемую из группы, состоящей из фосфита или фосфонита, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M, поглотителя кислот, фенольного антиоксиданта и аминного антиоксиданта; при условии, что компонент с) является веществом, отличающимся от компонента д).

Предпочтительной является композиция, в которой массовое отношение компонента б) к компоненту с) составляет от 10:1 до 1:30, в частности от 4:1 до 1:20, особенно от 2:1 до 1:10, и в которой массовое отношение компонента б) к компоненту д) составляет от 10:1 до 1:30, в частности от 4:1 до 1:20, особенно от 2:1 до 1:10.

Предпочтительной является присадочная композиция, в которой массовое отношение компонента б) к компоненту с) составляет от 10:1 до 1:30, в частности от 4:1 до 1:20, особенно от 2:1 до 1:10, и в которой массовое отношение компонента б) к компоненту д) составляет от 10:1 до 1:30, в частности от 4:1 до 1:20, особенно от 2:1 до 1:10.

Предпочтительной является присадочная композиция, которая содержит

б) соединение формулы I-P, I-O или I-M,

с) дополнительную добавку, которая является фенольным антиоксидантом, и

д) вторую дополнительную добавку, которая является фосфитом или фосфонитом, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M.

Предпочтительной является присадочная композиция, которая содержит

b) соединение формулы I,

c) дополнительную добавку, которая является тетраakis-[β -(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)-пропионил оксиметил]метаном или стеарил β -(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)-пропионатом, и

d) вторую дополнительную добавку, которая является фосфитом или фосфонитом, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M.

Предпочтительной является присадочная композиция, которая содержит

b) соединение формулы I-P, I-O или I-M,

c) дополнительную добавку, которая является фенольным антиоксидантом, и

d) вторую дополнительную добавку, которая является трис-(2,4-ди-трет-бутил) фосфитом.

Предпочтительной является присадочная композиция, которая содержит

b) соединение формулы I-P, I-O или I-M,

c) дополнительную добавку, которая является тетраakis-[β -(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)-пропионил оксиметил]метаном или стеарил β -(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)-пропионатом, и

d) вторую дополнительную добавку, которая является трис-(2,4-ди-трет-бутил) фосфитом.

Дополнительный вариант выполнения этого изобретения относится к способу получения соединения формулы I-P, I-O или I-M. Основным подходом к синтезу для получения является взаимодействие подходящего замещенного галогеном фосфорного производного с соответствующим замещенным гидроксильной группой производным бензофурана в присутствии основания и необязательно растворителя, особенно апротонного растворителя.

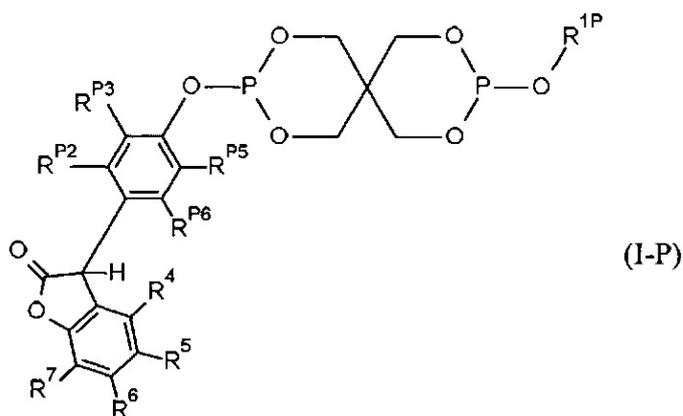
Галогеном является атом фтора, атом хлора, атом брома или атом иода.

Предпочтительным является атом хлора или брома, в частности атом хлора.

Предпочтительным является способ, в котором основанием является пиридин, карбонат калия или карбонат натрия.

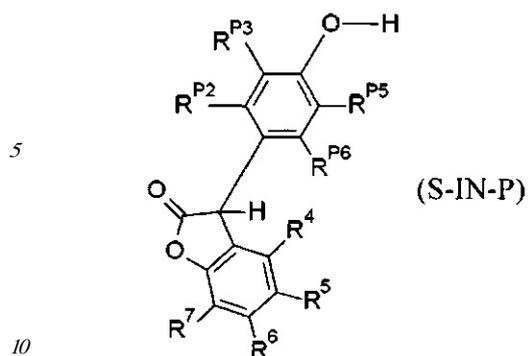
Апротонным растворителем является, например, дихлорэтан или толуол.

Предпочтительным является способ получения соединения формулы I-P

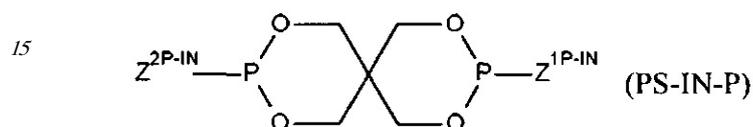


который включает стадии

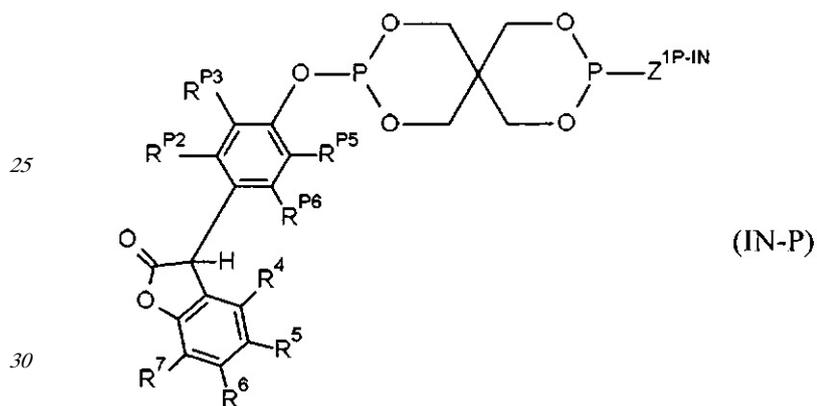
- взаимодействия соединения формулы S-IN-P



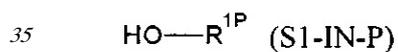
с соединением формулы PS-IN-P



20 в присутствии основания и необязательно апротонного растворителя с получением соединения формулы IN-P



- взаимодействия соединения формулы IN-P с соединением формулы S1-IN-P

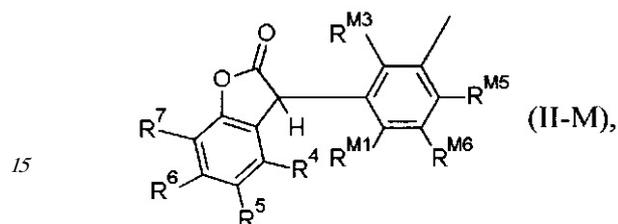
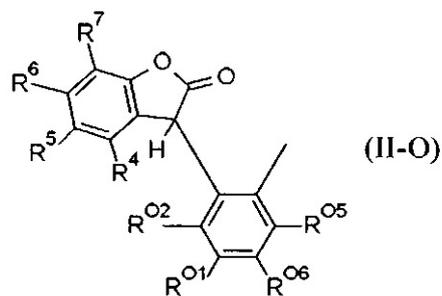
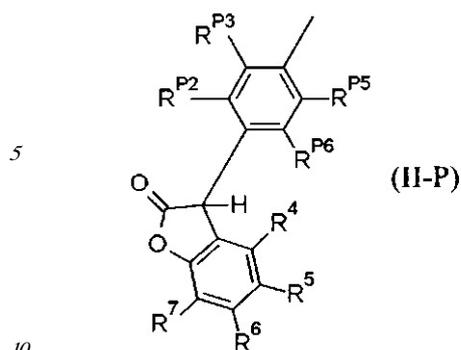


в присутствии основания и необязательно апротонного растворителя с получением соединения формулы I-P;

где

40 $\text{R}^{1\text{P}}$ представляет собой одну из подформул II-P, II-O или II-M,

45

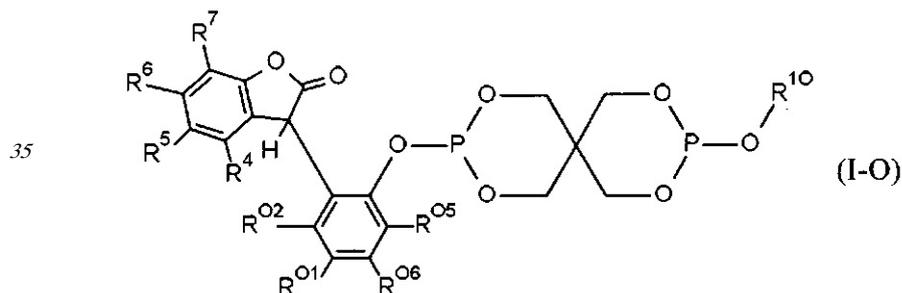


R^4, R^5, R^6 и R^7 независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,
 R^{P2}, R^{P3}, R^{P5} и R^{P6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,
 R^{O1}, R^{O2}, R^{O5} и R^{O6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,
 R^{M1}, R^{M3}, R^{M5} и R^{M6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом, и

25 Z^{1P-IN} и Z^{2P-IN} независимо друг от друга являются галогеном.

В способе получения соединения формулы I-P стадия взаимодействия соединения формулы S-IN-P с соединением формулы PS-IN-P и стадия взаимодействия соединения формулы IN-P с соединением формулы S1-IN-P могут происходить параллельно, как

30 Предпочтительным является способ получения соединения формулы I-O



40 который включает стадии
 - взаимодействия соединения формулы S-IN-O

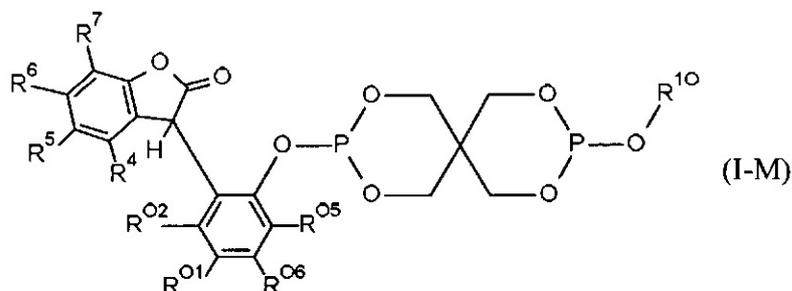
45

C₁-C₈-алкилом, и

Z^{10-IN} и Z^{20-IN} независимо друг от друга являются галогеном.

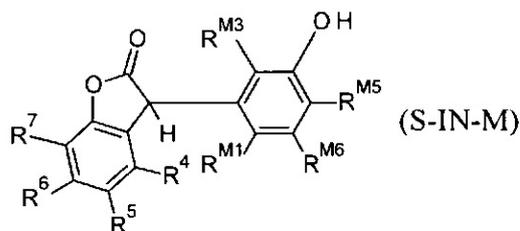
В способе получения соединения формулы I-O стадия взаимодействия соединения формулы S-IN-O с соединением формулы PS-IN-O и стадия взаимодействия соединения формулы IN-O с соединением формулы S1-IN-O могут происходить параллельно, как только образуется определенное количество соединения IN-O.

Предпочтительным является способ получения соединения формулы I-M

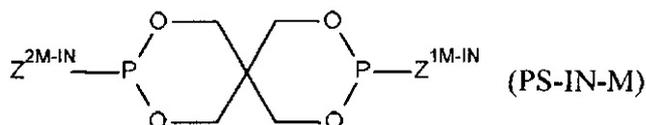


который включает стадии

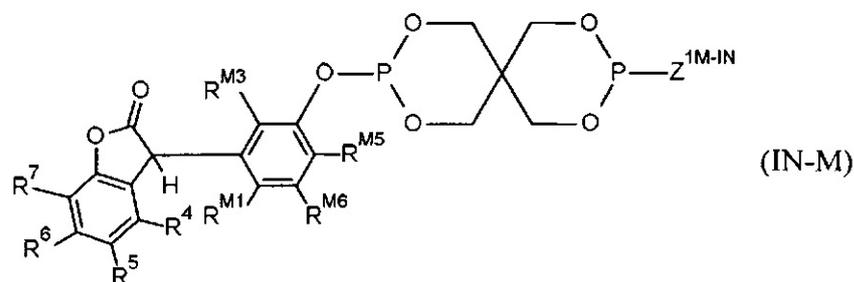
- взаимодействия соединения формулы S-IN-M



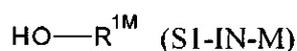
с соединением формулы PS-IN-M



в присутствии основания и необязательно апротонного растворителя с получением соединения формулы IN-M



- взаимодействия соединения формулы IN-M с соединением формулы S1-IN-M

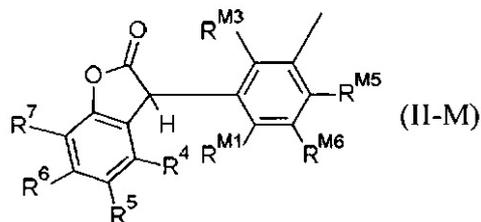


в присутствии основания и необязательно апротонного растворителя с получением

соединения формулы I-M;

где

R^{1M} представляет собой подформулу II-M,



R^4 , R^5 , R^6 и R^7 независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

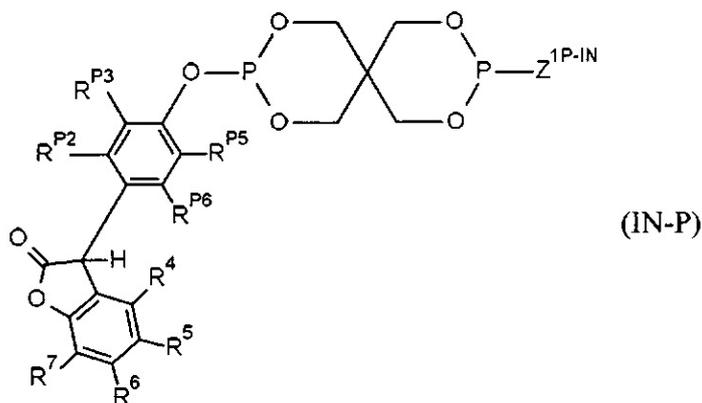
R^{M1} , R^{M3} , R^{M5} и R^{M6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом, и

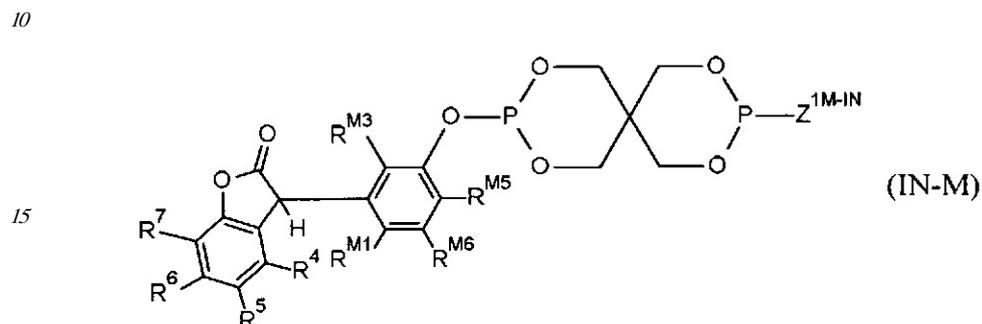
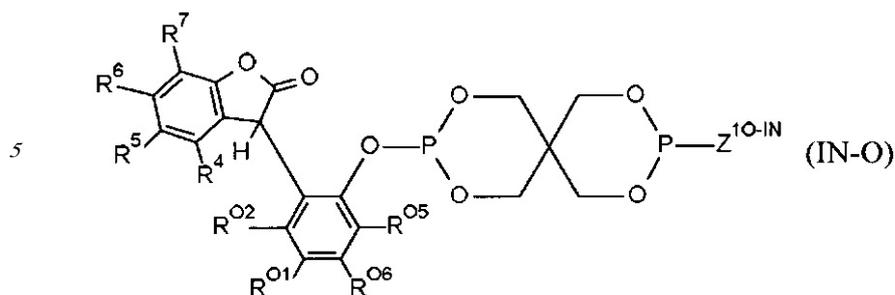
Z^{1M-IN} и Z^{2M-IN} независимо друг от друга являются галогеном.

В способе получения соединения формулы I-M стадия взаимодействия соединения формулы S-IN-M с соединением формулы PS-IN-M и стадия взаимодействия соединения формулы IN-M с соединением формулы S1-IN-M могут происходить параллельно, как только образуется определенное количество соединения IN-M.

Формулы PS-IN-P, PS-IN-O и PS-IN-M охватывают одни и те же соединения, но индивидуализированы для ясности реакционных схем для соединения формулы I-P, I-O или I-M. Кроме того, формула S1-IN-P в случае подформулы II-P для R^{1P} является подобной формуле S-IN-P. Формула S1-IN-P в случае подформулы II-O для R^{1P} является подобной формуле S-IN-O. Формула S1-IN-P в случае подформулы II-M для R^{1P} является подобной формуле S-IN-M. Формула S1-IN-O в случае подформулы II-O для R^{1O} является подобной формуле S-IN-O. Формула S1-IN-O в случае подформулы II-M для R^{1O} является подобной формуле S-IN-M. Формула S1-IN-M в случае подформулы II-M для R^{1M} является подобной формуле S-IN-M.

Дополнительный вариант выполнения этого изобретения относится к промежуточному соединению формулы IN-P, IN-O или IN-M





где

20 Z^{1P-IN} , Z^{1O-IN} и Z^{1M-IN} независимо друг от друга являются галогеном,
 R^4 , R^5 , R^6 и R^7 независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,
 R^{P2} , R^{P3} , R^{P5} и R^{P6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,
 25 R^{O1} , R^{O2} , R^{O5} и R^{O6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

и

R^{M1} , R^{M3} , R^{M5} и R^{M6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом.

30 Следующие примеры дополнительно иллюстрируют изобретение без его ограничения. Значения процентов являются массовыми процентами до тех пор, пока иначе не утверждается.

Примеры синтеза

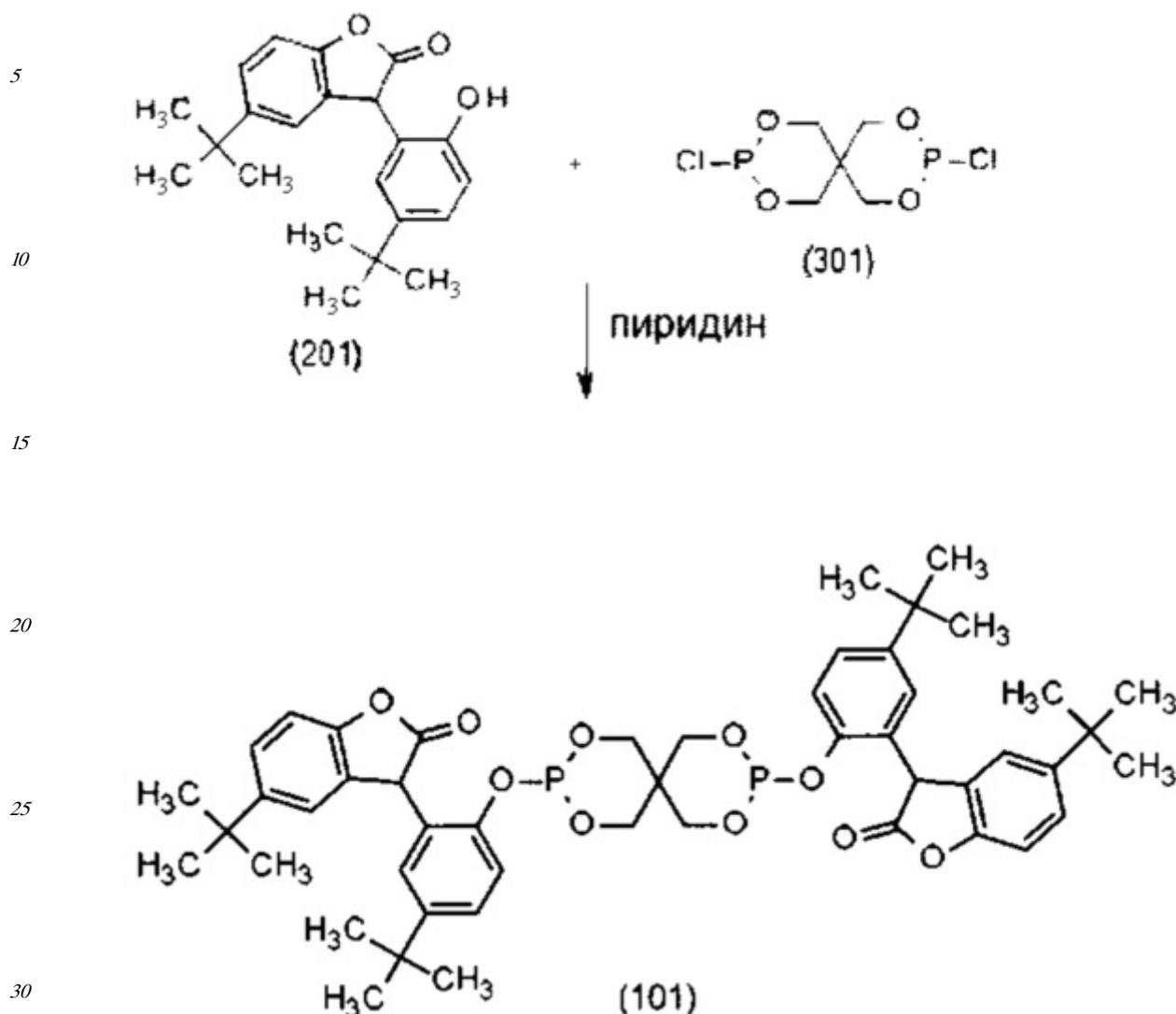
Процедуры синтеза проводятся в атмосфере азота.

35 Если иначе не утверждается, исходные материалы коммерчески доступны, например, от Aldrich Corp.

Пример S-1: Синтез соединения (101)

40

45



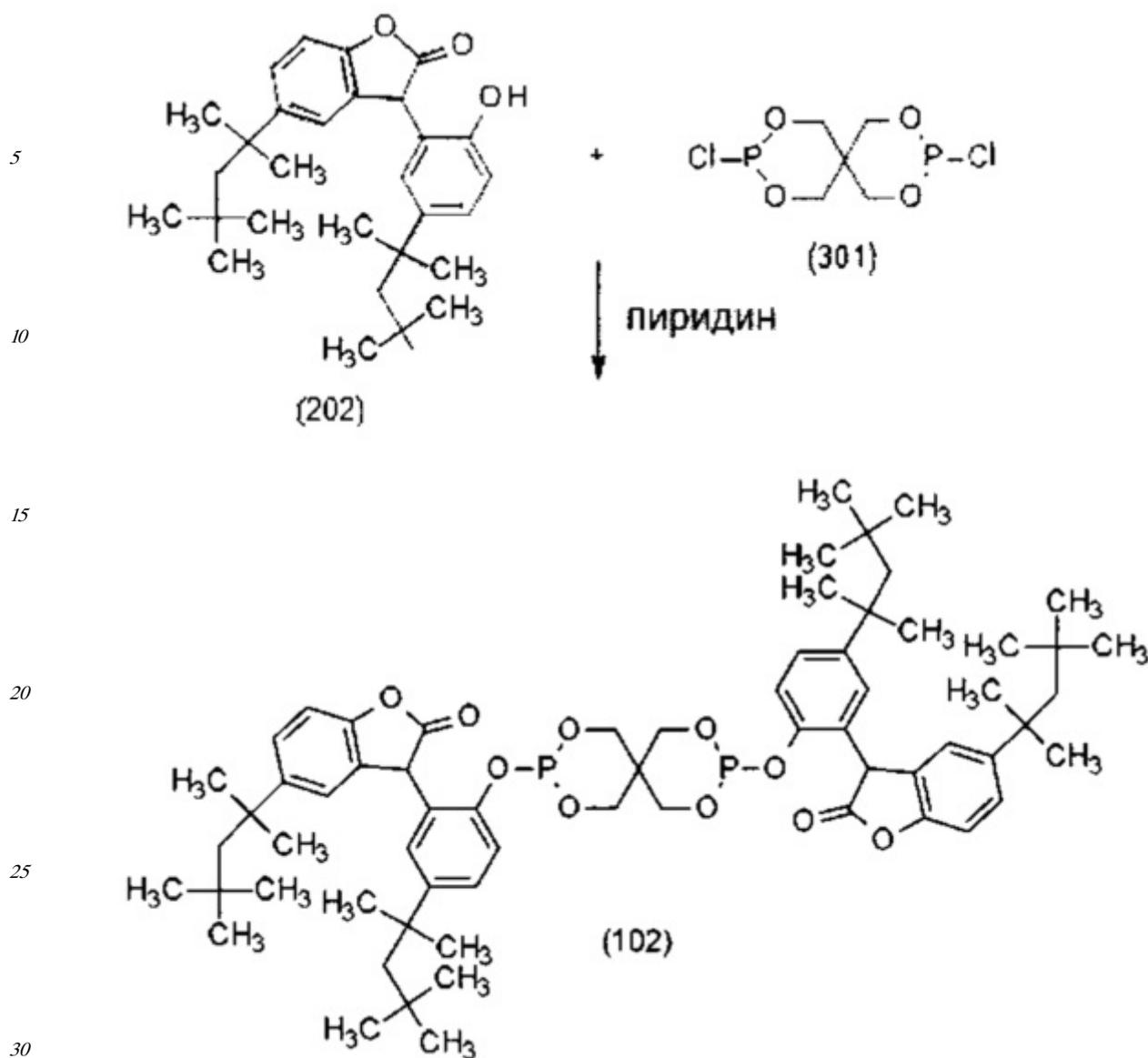
5,0 г (15 ммоль) соединения (201) (получаемого в соответствии с EP 2500341 A, страница 8, пример 1) растворяют в 40 мл обезвоженного дихлорэтана при 65°C. К раствору сначала добавляют 1,41 г (18 ммоль) обезвоженного пиридина и затем за 25 мин 1,96 г (7 ммоль) соединения (301) (3,9-дихлоро-2,4,8,10-тетраокса-3,9-дифосфаспиро [5.5]ундекан, получаемый согласно Lucas и др., Tetrahedron Lett. 2005, 46, 3347). Реакционную массу перемешивают в течение 3 часов при орошении, охлаждают до комнатной температуры и фильтруют. После удаления растворителя получают стеклообразный остаток, который далее высушивают при 70°C в условиях вакуума. Получают 4,18 г (65% от теоретического) соединения (101) в виде стеклообразного твердого вещества белого цвета.

^{31}P -ЯМР (толуол- d_8): 116 м.д.

^1H -ЯМР (толуол- d_8): 4,4 м.д., (s, 2 H, CH в лактоновом кольце)

MS (LC/MS, режим определения положительных ионов АСPI): $[\text{M}+1]^+=870$

Пример S-2: Синтез соединения (102)



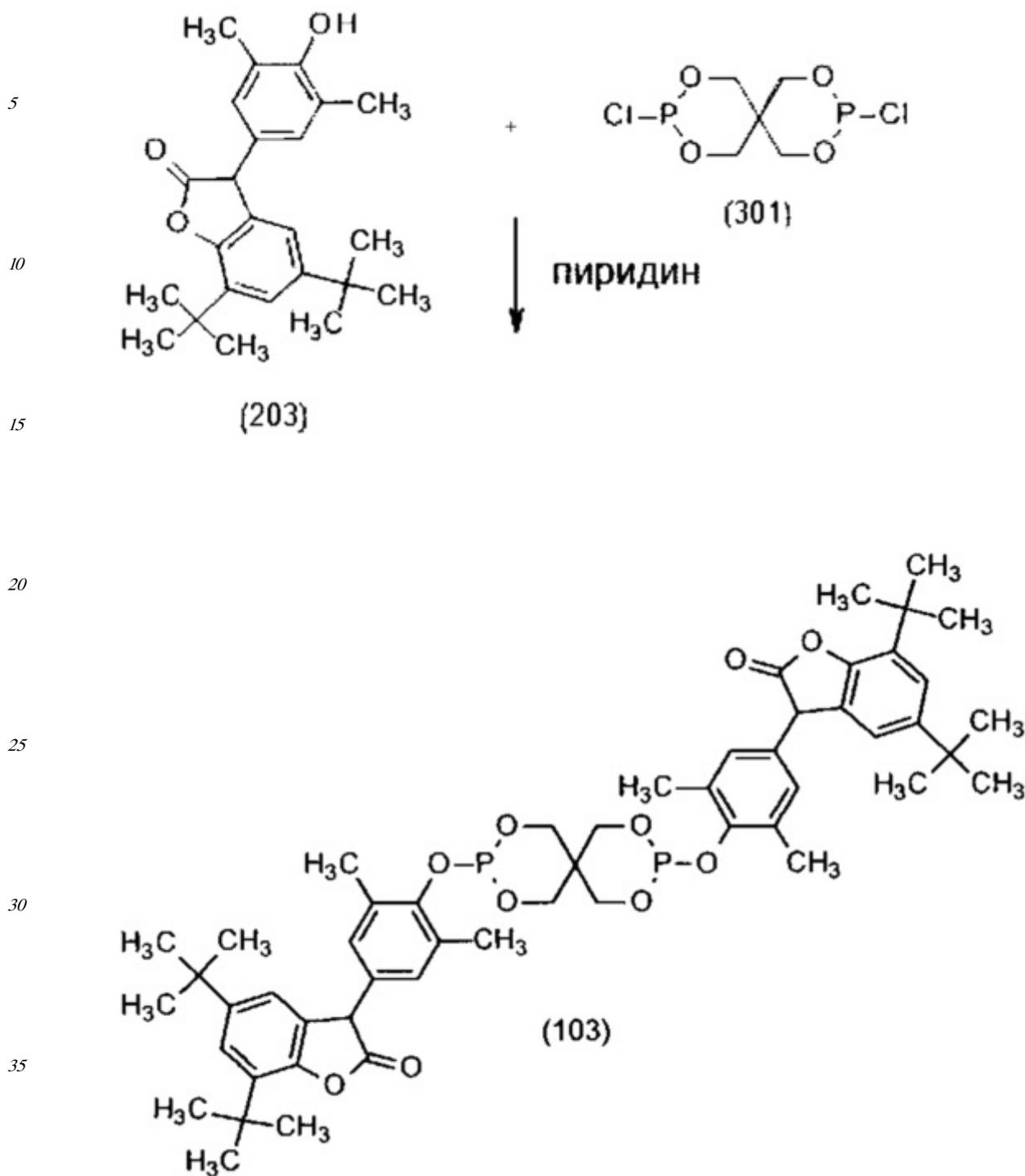
Соединение (102) получают аналогично примеру 1 из соединения (202) (получаемого в соответствии с ЕР 2500341 А, страница 8, пример посредством применения соответствующего 4-трет-октилфенола) и получают с выходом 69% от теоретического в виде аморфного твердого вещества.

^{31}P -ЯМР (толуол- d_8): 116 м.д.

^1H -ЯМР (толуол- d_8): 4,3 м.д. (s, 2 H, СН в лактоновом кольце)

MS (LC/MS, режим определения положительных ионов АСРІ): $[\text{M}+1]^+=1094$

Пример S-3: Синтез соединения (103)



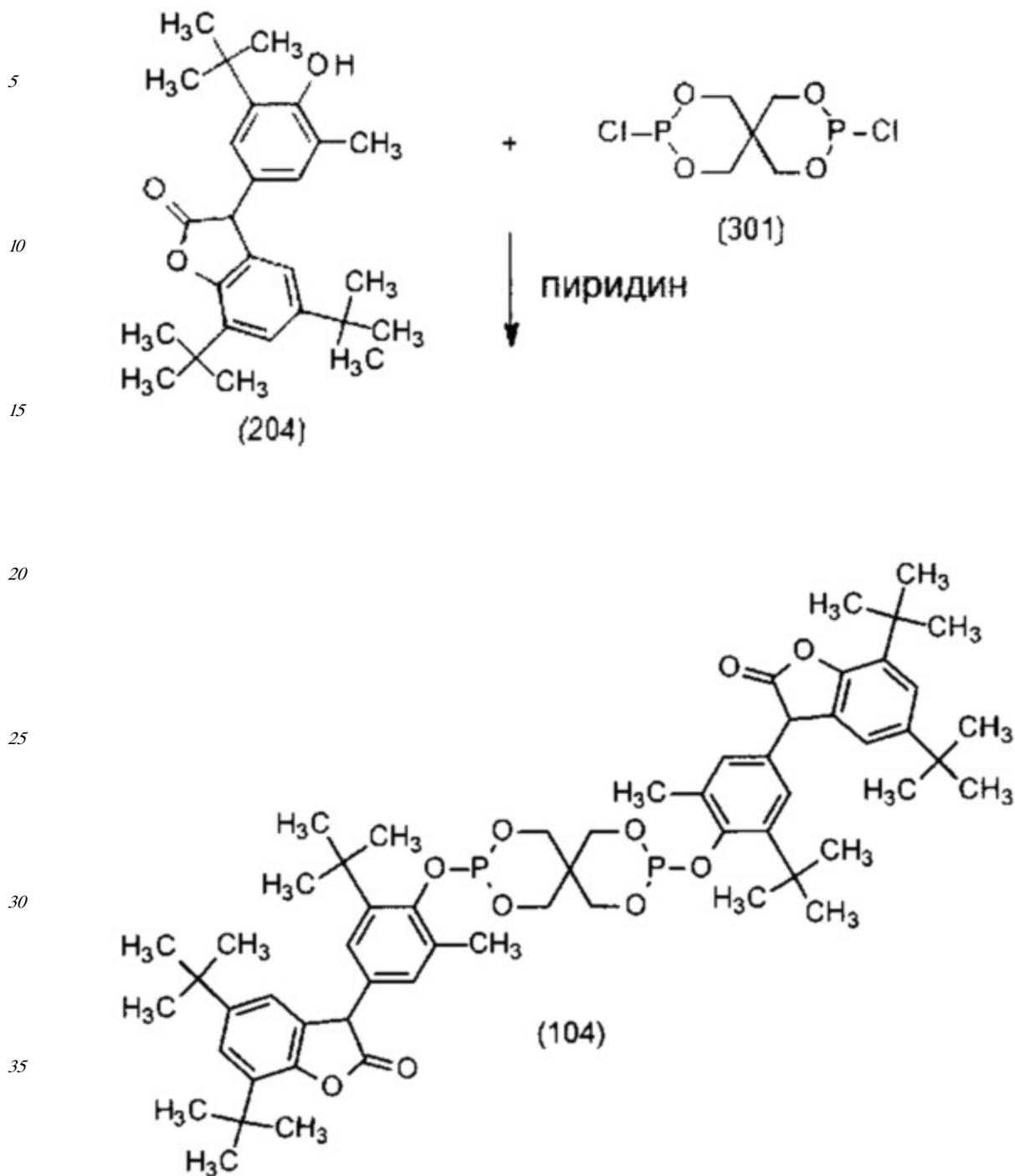
Соединение (103) получают аналогично примеру 1 из соединения (203) (получаемого в соответствии с ЕР 0648765 А, страница 30, соединение 115) и получают с выходом 81% от теоретического в виде аморфного твердого вещества.

^{31}P -ЯМР (толуол- d_8): 122 м.д.

^1H -ЯМР (толуол- d_8): 4,3 м.д. (s, 2 H, СН в лактоновом кольце)

MS (LC/MS, режим определения положительных ионов АСРІ): $[\text{M}+1]^+=926$

Пример S-4: Синтез соединения (104)



40 Соединение (104) получают аналогично примеру 1 из соединения (204) (получаемого в соответствии с WO 80/01566) и получают с выходом 87% от теоретического в виде аморфного твердого вещества.

^{31}P -ЯМР (толуол- d_8): 123 м.д.

45 ^1H -ЯМР (толуол- d_8): 4,2 м.д. (s, 2 H, CH в лактоновом кольце)

MS (LC/MS, режим определения положительных ионов АСРІ): $[\text{M}+1]^+=1010$

Практические примеры

Кроме соединений согласно изобретению, частично использовали следующие известные стабилизаторы:

АО-1 является Irganox 1010 (RTM BASF), который содержит пентаэритрит тетракис (3-(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)пропионат).

5 АО-2 является Irganox 1076 (RTM BASF), который содержит октадецил 3-(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил) пропионат.

Phos-1 является Irgafos 168 (RTM BASF), который содержит трис(2,4-ди-трет-бутилфенил) фосфит.

10 CaSt является коммерчески доступным стеаратом кальция, который действует как поглотитель кислот.

ZnO является коммерчески доступным оксидом цинка, который действует как поглотитель кислот.

Пример А-1: Стабилизация гомополимера полипропилена

15 Различные добавки смешивают с Moplen HF 501 N (RTM LyondellBasell, гомополимер полипропилена, порошок, скорость течения расплава 10 г/ 10 мин (230°C/2,16 кг), который по существу не содержит никаких добавок, в композиции согласно таблице А-1. Смешение проводят с применением смесителя Turbula.

20 Тщательно перемешанные составы затем плавят, смешивая в одночервячном экструдере при пониженной температуре, равной 200°C, в атмосфере азота, которая в таблице А-1 отмечена как экструзия нулевого прохождения. Это обеспечивает удовлетворительное смешение расплава с минимальным разрушением полимера из-за окислительной деструкции.

Полученный экструдат нулевого прохождения затем экструдируют много раз через одночервячный экструдер при повышенной температуре (280°C), работающем в условиях 25 воздуха. Экструзия при повышенных температурах в комбинации с присутствием кислорода (воздуха) усиливает скорость деструкции полимера. Эти агрессивные условия экструзии оказывают влияние на систему стабилизации, что предусматривает возможность дифференциации. Гранулированные образцы экструдата нулевого, первого, 30 третьего и пятого прохождения собирают и хранят в герметичных пластмассовых пакетах при комнатной температуре в контейнерах в темноте.

Скорости течения расплава: Образцы тестируют на сохранение молекулярной массы. Это измеряют сохранением скорости течения расплава (согласно ASTM-1238) на Goettfert MD-P02. Условия испытания 230°C и 2,16 кг. Скорости течения расплава измеряют в 35 граммах полимера, которые вытекают через определенное отверстие за 10 минут и устанавливают как граммы/10 минут (дециграммы за минуту). Результаты отображены в Таблице А-1.

40

45

Таблица А-1

№ композиции	1 ^{а)}	2 ^{а)}	3 ^{б)}	4 ^{б)}	5 ^{б)}
Moplen HF 501 N	99,879	99,825	99,868	99,868	99,868
CaSt	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
AO-1	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Phos-1	0,021	0,075	0,021	0,021	0,021
соединение (101)	-	-	0,011	-	-
соединение (102)	-	-	-	0,011	-
соединение (104)	-	-	-	-	0,011
общее содержание добавок	0,121	0,175	0,132	0,132	0,132
Переработка расплава при 280°C					
скорости течения расплава					
нулевое прохождение	9,6	9,3	8,5	9,8	9,0
1 ^{ое} прохождение	16,6	13,2	10,6	11,3	11,0
3 ^{ье} прохождение	33,3	22,7	14,1	15,3	15,0
5 ^{ое} прохождение	58,0	42,6	17,8	22,2	22,2

Сноски: а) ссылка; б) согласно изобретению

Композиции, состоящие из низкой концентрации соединения согласно изобретению (110 м.д.), фенольного антиоксиданта (500 м.д.) и традиционного фосфитного стабилизатора для переработки в расплаве (210 м.д.) обеспечивают удовлетворительные характеристики, как измерено сохранением скоростей течения расплава, в сравнении с обычной бинарной смесью фенольного антиоксиданта (500 м.д.) и традиционного фосфитного стабилизатора для переработки в расплаве (210 или 750 м.д.). Тройная смесь, содержащая соединение согласно изобретению, обеспечивает удовлетворительные или лучшие характеристики при более низких концентрациях (820 м.д.) в сравнении с обычными бинарными смесями при более высоких концентрациях (1250 м.д.).

Примеры от А-2-1 до А-2-4:

Переработка полимера Экспериментальная часть

Различные добавки смешивают с определенным используемым гранулированным полимером, который по существу не содержит никаких стабилизирующих добавок, в композицию согласно соответствующим таблицам от А-2-1 до А-2-4. Смешение осуществляют с применением смесителя Henschel, Turbula или Kitchen-Aid.

Тщательно перемешанные составы плавят, смешивая в двухчервячном экструдере при пониженной температуре, равной 210°C (410°F) в атмосфере азота, которая в таблицах отмечена как экструзия нулевого прохождения. Это обеспечивает

удовлетворительное смешение расплава с минимальным разрушением полимера из-за окислительной деструкции.

Полученный экструдат нулевого прохождения затем экструдуют много раз через одночервячный экструдер, оснащенный смесительной секцией Maddock, при повышенной температуре, равной 260°C (500°F) или 280°C (535°F), работающей в условиях воздуха. Экструзия при повышенных температурах в комбинации с присутствием кислорода (воздуха) усиливает скорость деструкции полимера. Гранулированные образцы экструдата нулевого, первого, третьего и пятого прохождения собирают и хранят в герметичных пластмассовых пакетах при комнатной температуре в контейнерах в темноте.

Скорости течения расплава: Образцы тестируют на сохранение молекулярной массы. Это измеряют сохранением скорости течения расплава согласно ASTM-1238 на Пластометре Tinius-Olsen Extrusion. Для полимерных образцов типа полипропилена условиями испытания являются 230°C и 2,16 кг. Для полимерных образцов типа полиэтилена условиями испытания являются 190°C и 2,16 кг или 21,6 кг. Отношение скоростей течения расплава вычисляют как скорость течения расплава при 21,6 кг, деленную на скорость течения расплава при 2,16 кг. Скорости течения расплава измеряют в граммах полимера, который вытекает через определенное отверстие за 10 минут, и устанавливают как граммы/10 минут (дециграммы за минуту).

Тепловое старение: Некоторые образцы тестируют на окислительную стабильность ниже температуры плавления полимера с применением теплового старения для ускорения деструкции полимера. Это осуществляют помещением прессованных дисков, размером 1 мм (40 мдюймов) в печь Blue M с принудительной циркуляцией, оснащенную вращающейся каруселью, для гомогенизации воздействия повышенной температуры, равной 135°C, внутри печи. Разрушение измеряют днями до появления хрупкости скручиванием диска каждые от 3 до 4 дней, пока диск не будет трескаться из-за окислительной деструкции. Время устанавливают в днях.

Время окислительной индукции: Некоторые образцы тестируют на окислительную стабильность выше температуры плавления полимера с применением времени окислительной индукции (OIT) как средства измерения активности стабилизатора в расплаве полимера при высокой температуре, равной 190°C, в окислительной среде (кислороде). Эксперименты проводят на дифференциальном сканирующем калориметре (DSC). Собирают развертки с применением скорости нагревания, равной 10°C/мин, в атмосфере азота от 50°C до 190°C, затем переключают на кислород и выдерживают в изотермических условиях до полного окисления. Время до начала полного окисления (наблюдаемое как сильная изотерма) устанавливают в минутах.

Пример А-2-1: Стабилизация гомополимера формового полипропилена на катализаторе Циглера-Натта

Оценивают гомополимер формового полипропилена на катализаторе Циглера-Натта (zn-PP-гомополимер) со скоростью течения расплава, равной 4 дг/мин, полученный в результате процесса полимеризации в массе/суспензии.

Таблица А-2-1

5	№ композиции	1 ^{а)}	2 ^{а)}	3 ^{а)}	4 ^{б)}
	zn-PP-гомополимер	99,890	99,840	99,790	99,8575
	CaSt	0,060	0,060	0,060	0,060
10	АО-1	0,050	0,050	0,050	0,050
	Phos-1	-	0,050	0,100	0,022
	соединенис (103)	-	-	-	0,0105
15	общее содержание добавок	0,110	0,160	0,210	0,1425
20	Переработка расплава при 260°C (500°F)				
	скорости течения расплава				
25	нулевое прохождение	6,03	4,59	3,90	4,17
	1 ^{ое} прохождение	9,78	6,05	4,38	4,48
	3 ^{ье} прохождение	13,85	7,20	5,41	5,15
30	5 ^{ое} прохождение	17,27	9,91	6,32	5,45
	тепловое старение при 135°C				
35	нулевое прохождение	52	58	62	62
	тепловое старение при 150°C				
40	нулевое прохождение	4	6	6	6
45	Переработка расплава при 280°C (535°F)				

скорости течения расплава				
нулевое прохождение	6,03	4,59	3,90	4,17
1 ^{ое} прохождение	12,03	7,04	5,19	4,22
3 ^{ье} прохождение	21,84	10,49	6,81	5,35
5 ^{ое} прохождение	34,35	17,07	9,13	6,45

Сноски: а) ссылка; б) согласно изобретению

Композиции, состоящие из низкой концентрации соединения (103) (105 м.д.), фенольного антиоксиданта (500 м.д.) и традиционного фосфитного стабилизатора при переработке в расплаве (220 м.д.), обеспечивают удовлетворительные характеристики, как измерено сохранением скоростей течения расплава в сравнении с обычной бинарной смесью фенольного антиоксиданта (500 м.д.) и традиционного фосфитного стабилизатора при переработке в расплаве (500 или 1000 м.д.). Тройная смесь, содержащая соединение согласно изобретению, обеспечивают удовлетворительные или лучшие характеристики при более низких концентрациях (825 м.д.) в сравнении с обычными бинарными смесями, при более высоких концентрациях (1000 или 1500 м.д.). В этом случае нет отрицательного воздействия на долговременную термостойкость, обеспечиваемую фенольным антиоксидантом, наблюдаемую при измерении посредством теплового старения при 135°C или 150°C.

Пример А-2-2: Стабилизация сополимера формового полипропилена на катализаторе Циглера-Натта

Оценивают сополимер формового полипропилена на катализаторе Циглера-Натта (zn-PP-сополимер; этилен в качестве сомономера в количестве около 2 мас. %) со скоростью течения расплава, равной 3 дг/мин, полученный в результате процесса полимеризации в массе/суспензии.

Таблица А-2-2

№ композиции	1 ^{а)}	2 ^{а)}	3 ^{а)}	4 ^{б)}
zn-PP-гомополимер	99,890	99,840	99,790	99,8575
CaSt	0,060	0,060	0,060	0,060
АО-1	0,050	0,050	0,050	0,050
Phos-1	-	0,050	0,100	0,022
соединение (103)	-	-	-	0,0105
общее содержание добавок	0,110	0,160	0,210	0,1425
Переработка расплава при 260°C (500°F)				
скорости течения расплава				
нулевое прохождение	4,60	334	2,79	3,04
1 ^{ое} прохождение	7,98	4,64	3,34	3,21
3 ^{ье} прохождение	11,47	5,72	3,99	3,92
5 ^{ое} прохождение	16,03	7,49	4,89	4,59
тепловое старение при 135°C				
нулевое прохождение	23	42	56	56
тепловое старение при 150°C				
нулевое прохождение	2	3	3	3
Переработка расплава при 280°C (535°F)				

скорости течения расплава				
нулевое прохождение	4,60	3,34	2,79	3,04
1 ^{ое} прохождение	10,50	5,11	3,68	3,72
3 ^{ье} прохождение	20,24	9,81	5,89	4,43
5 ^{ое} прохождение	32,38	15,02	8,45	6,88

Сноски: а) ссылка; б) согласно изобретению

Композиции, состоящие из низкой концентрации соединения (103) (105 м.д.), фенольного антиоксиданта (500 м.д.) и традиционного фосфитного стабилизатора при переработке в расплаве (220 м.д.), обеспечивают удовлетворительные характеристики, как измерено сохранением скоростей течения расплава, в сравнении с обычной бинарной смесью фенольного антиоксиданта (500 м.д.) и традиционного фосфитного стабилизатора при переработке в расплаве (500 или 1000 м.д.). Тройная смесь, содержащая соединение согласно изобретению, обеспечивают почти такие же удовлетворительные или лучшие характеристики при более низких концентрациях (825 м.д.) в сравнении с обычными бинарными смесями при более высоких концентрациях (1000 или 1500 м.д.). В этом случае нет отрицательного воздействия на долговременную термостойкость, обеспечиваемую фенольным антиоксидантом, наблюдаемую при измерении посредством теплового старения при 135°C или 150°C.

Пример А-2-3: Стабилизация сополимера линейного полиэтилена низкой плотности на катализаторе Циглера-Натта для пленок

Оценивают сополимер полиэтилена низкой плотности на катализаторе Циглера-Натта для пленок (zn-LLDPE-сополимер; бутен в качестве сомономера, плотность 0,92 г/см³) со скоростью течения расплава, равной 2 дг/мин, при 190°C и 2,16 кг, полученный в результате газофазного процесса полимеризации.

Таблица А-2-3

№ композиции	1 ^{а)}	2 ^{а)}	3 ^{а)}	4 ^{б)}
zn-LLDPE-сополимер	99,935	99,915	99,845	99,925
ZnO	0,015	0,015	0,015	0,015
АО-2	0,020	0,020	0,020	0,020
Phos-1	0,030	0,050	0,130	0,030
соединение (103)	-	-	-	0,010
общее содержание добавок	0,065	0,085	0,155	0,075
Переработка расплава при 260°C (500°F)				
скорости течения расплава (190°C / 2,16 кг)				
нулевое прохождение	2,17	2,12	2,15	2,12
1 ^{ое} прохождение	1,81	1,90	2,01	1,97
3 ^{ье} прохождение	1,46	1,60	1,89	1,76
5 ^{ое} прохождение	1,24	1,36	1,64	1,58
Скорости течения расплава (190°C / 21,6 кг)				
нулевое прохождение	54,12	53,48	54,51	53,17
1 ^{ое} прохождение	51,85	52,43	51,55	52,43
3 ^{ье} прохождение	49,34	50,27	50,63	51,21
5 ^{ое} прохождение	47,53	47,99	46,47	49,81
Отношение течений расплава (190°C; 21,6 кг / 2,16 кг)				
нулевое прохождение	24,93	25,27	25,37	25,07
1 ^{ое} прохождение	28,62	27,65	25,68	26,58

3 ^е прохождение	33,75	31,48	26,86	29,04
5 ^е прохождение	38,23	35,31	28,30	31,56
Время окислительной индукции (пленки 10 мдюйм / начало при 190°C)				
нулевое прохождение	26	39	74	45

Сноски: а) ссылка; б) согласно изобретению

Композиция, состоящая из низкой концентрации соединения (103) (100 м.д.) в комбинации с фенольным антиоксидантом (200 м.д.) и обычным фосфитным стабилизатором при переработке в расплаве (300 м.д.), обеспечивает удовлетворительные характеристики, как измерено сохранением скоростей течения расплава в сравнении с традиционной бинарной смесью фенольного антиоксиданта (200 м.д.) и обычного фосфитного стабилизатора при переработке в расплаве (500 или 1300 м.д.). Тройные смеси обеспечивают почти такие же удовлетворительные или лучшие характеристики при более низких концентрациях (600 м.д.) в сравнении с обычными бинарными смесями при более высоких концентрациях (700-1300 м.д.). Не наблюдается никаких отрицательных воздействий на окислительную стабильность, обеспечиваемую фенольным антиоксидантом, как измерено временем окислительной индукции.

Пример А-2-4: Стабилизация формового полиэтилена высокой плотности на катализаторе на основе Cr

Оценивают формовой полиэтилен на хромовом катализаторе (Cr-HDPE; плотность 0,955 г/см³) со скоростью течения расплава, равной 0,3 дг/мин, при 190°C и 2,16 кг, полученный в результате газофазного процесса полимеризации.

Таблица А-2-4

№ композиции	1 ^{а)}	2 ^{а)}	3 ^{а)}	4 ^{б)}
Cr-HDPE	99,935	99,915	99,845	99,925
АО-1	0,050	0,050	0,050	0,050
Phos-1	-	0,050	0,100	0,022
соединение (103)	-	-	-	0,011
общее содержание добавок	0,050	0,100	0,150	0,083
Переработка расплава при 260°C (500°F)				
скорости течения расплава (190°C / 2,16 кг)				
нулевое прохождение	0,22	0,28	0,29	0,32
1 ^{ое} прохождение	0,20	0,26	0,29	0,29
3 ^{ье} прохождение	0,18	0,25	0,25	0,28
5 ^{ое} прохождение	0,13	0,17	0,21	0,26
скорости течения расплава (190°C / 21,6 кг)				
нулевое прохождение	26,73	28,27	28,43	29,08
1 ^{ое} прохождение	28,37	29,35	29,89	31,50
3 ^{ье} прохождение	28,74	28,39	29,59	32,04
5 ^{ое} прохождение	26,77	27,82	29,06	31,86
Отношение течений расплава (190°C; 21,6 кг / 2,16 кг)				
нулевое	121,72	100,03	99,37	91,61

прохождение				
1 ^{ое} прохождение	140,00	112,18	104,62	107,83
3 ^{ье} прохождение	162,47	134,80	120,51	116,30
5 ^{ое} прохождение	200,50	165,00	138,98	120,27
Время окислительной индукции (пленки 10 мдьюмов / начало при 190°C)				
нулевое прохождение	68	106	151	110

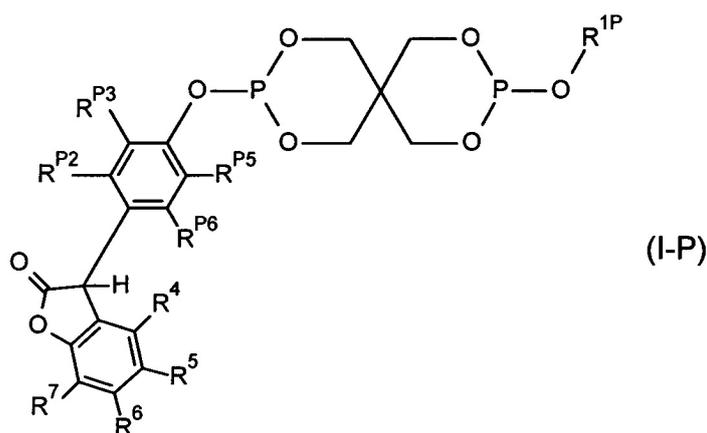
Сноски: а) ссылка; б) согласно изобретению

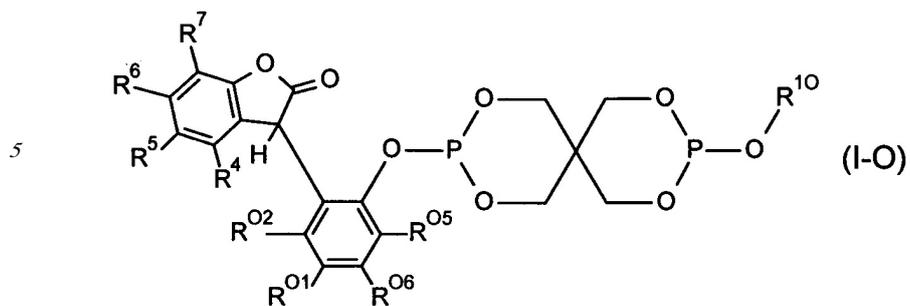
Композиция, состоящая из низкой концентрации соединения (103) (110 м.д.) в комбинации с фенольным антиоксидантом (500 м.д.) и обычным фосфитным стабилизатором при переработке в расплаве (220 м.д.), обеспечивает удовлетворительные характеристики, как измерено сохранением скоростей течения расплава в сравнении с обычной бинарной смесью фенольного антиоксиданта (500 м.д.) и обычного фосфитного стабилизатора при переработке в расплаве (500 или 1000 м.д.). Тройная смесь обеспечивает почти такие же удовлетворительные или лучшие характеристики при более низких концентрациях (830 м.д.) в сравнении с обычными бинарными смесями при более высоких концентрациях (1000-1500 м.д.). Не наблюдается никаких отрицательных воздействий на окислительную стабильность, обеспечиваемую фенольным антиоксидантом, как измерено временем окислительной индукции.

(57) Формула изобретения

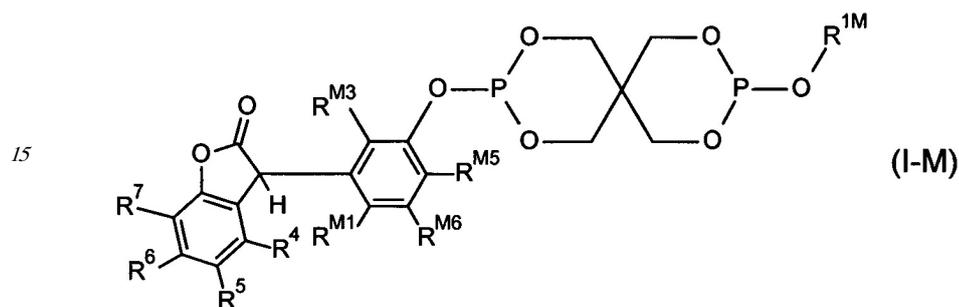
1. Композиция для изготовления изделий, которая содержит

- а) органический материал, подверженный окислительной, термической или индуцированной светом деструкции, который представляет собой полиолефин, и
 б) соединение формулы I-P, I-O или I-M





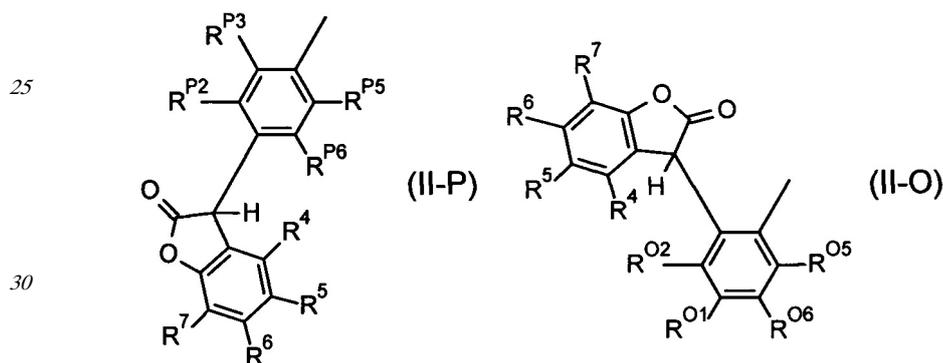
10



20

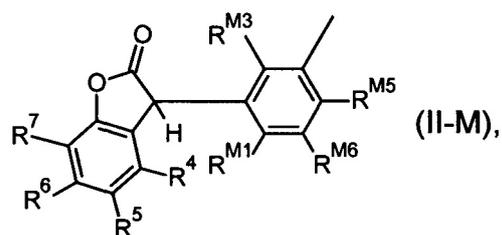
в которой

R^{1P} представляет собой одну из подформул II-P, II-O или II-M



30

35



40

R^{1O} представляет собой одну из подформул II-O или II-M, или

R^{1M} представляет собой подформулу II-M,

R^4 , R^5 , R^6 и R^7 независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

45

R^{P2} , R^{P3} , R^{P5} и R^{P6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

R^{O1} , R^{O2} , R^{O5} и R^{O6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

и

R^{M1} , R^{M3} , R^{M5} , и R^{M6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

причем компонент б) содержится в количестве от 0,0005% до 10% на основе массы компонента а),

с) фенольный антиоксидант, и

d) фосфит или фосфонит, который отличается от b).

2. Композиция по п. 1, в которой

R^4 и R^6 являются водородом,

R^5 и R^7 независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

R^{P2} и R^{P6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 -алкилом,

R^{P3} и R^{P5} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_4 -алкилом,

R^{O1} и R^{O6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

R^{O2} является водородом или C_1 -алкилом,

R^{O5} является водородом или C_1 - C_4 -алкилом,

R^{M1} является водородом или C_1 -алкилом,

R^{M3} и R^{M5} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_4 -алкилом, и

R^{M6} является водородом или C_1 - C_8 -алкилом.

3. Композиция по п. 1, в которой

соединение является соединением формулы I-P или I-O,

R^{1P} представляет собой одну из подформул II-P или II-O, и

R^{1O} представляет собой подформулу II-O.

4. Композиция по п. 1, которая содержит

а) полимер, который является полиолефином, и

б) соединение формулы I-P или I-O, где

R^{1P} представляет собой подформулу II-P,

R^{1O} представляет собой подформулу II-O,

R^4 и R^6 являются водородом,

R^5 и R^7 независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

R^{O1} является водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

R^{O2} , R^{O5} и R^{O6} являются водородом,

R^{P2} и R^{P6} являются водородом, и

R^{P3} и R^{P5} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_4 -алкилом.

5. Композиция по п. 1, в которой компонент б) содержится в количестве от 0,001% до 2% на основе массы компонента а).

6. Композиция по п. 1, которая содержит в качестве компонента с) фенольный антиоксидант, который является сложным эфиром β -(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил) пропионовой кислоты.

7. Композиция по любому из пп. 1-6, которая содержит в качестве компонента d)

фосфит, представляющий собой трис(2,4-ди-трет-бутилфенил)фосфит.

8. Композиция по любому из пп. 1-6, в которой массовое отношение компонента b) к компоненту c) составляет от 4:1 до 1:20.

9. Композиция по любому из пп. 1-6, в которой массовое отношение компонента b) к компоненту d) составляет от 4:1 до 1:20.

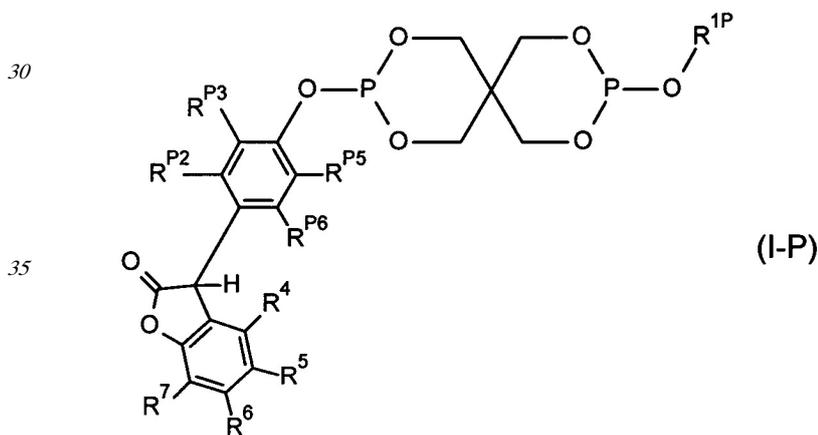
10. Способ защиты органического материала, подверженного окислительной, тепловой или индуцированной светом деструкции, представляющего собой полиолефин, который включает стадии

- предоставления органического материала, и
 - включения в или нанесения на предоставленный органический материал соединения формулы I-P, I-O или I-M, как определено в п. 1, фенольного антиоксиданта и фосфита или фосфонита, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M, причем соединение формулы I-P, I-O или I-M содержится в количестве от 0,0005% до 10% на основе массы органического материала.

11. Способ по п. 10, в котором осуществляют стадию включения в предоставленный органический материал соединения формулы I-P, I-O или I-M, как определено в п. 1, фенольного антиоксиданта и фосфита или фосфонита, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M, и частичное или полное включение осуществляют при температуре между 135°C до 350°C.

12. Применение соединения формулы I-P, I-O или I-M, как определено в п. 1, фенольного антиоксиданта и фосфита или фосфонита, который отличается от соединения формулы I-P, I-O или I-M, для стабилизации органического материала, подверженного окислительной, тепловой или индуцированной светом деструкции, представляющего собой полиолефин, от деструкции под действием окисления, тепла или света, причем соединение формулы I-P, I-O или I-M содержится в количестве от 0,0005% до 10% на основе массы органического материала.

13. Соединение формулы I-P, I-O или I-M



C₁-C₈-алкилом.

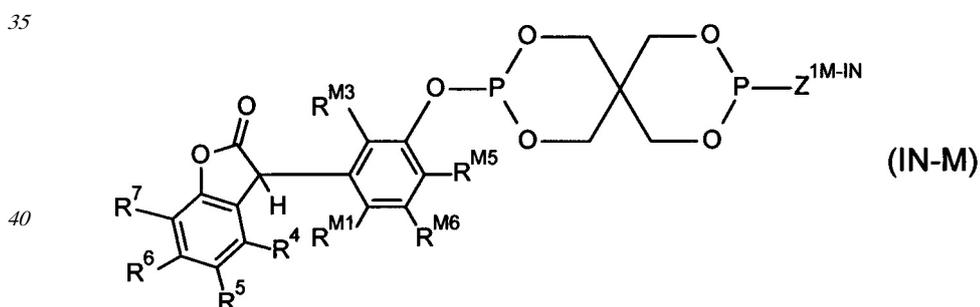
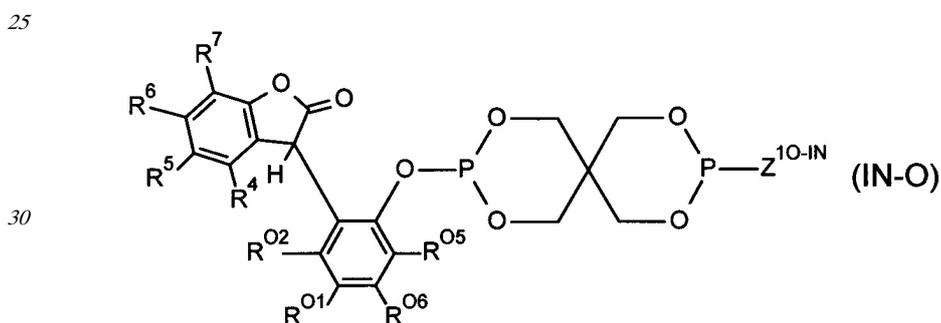
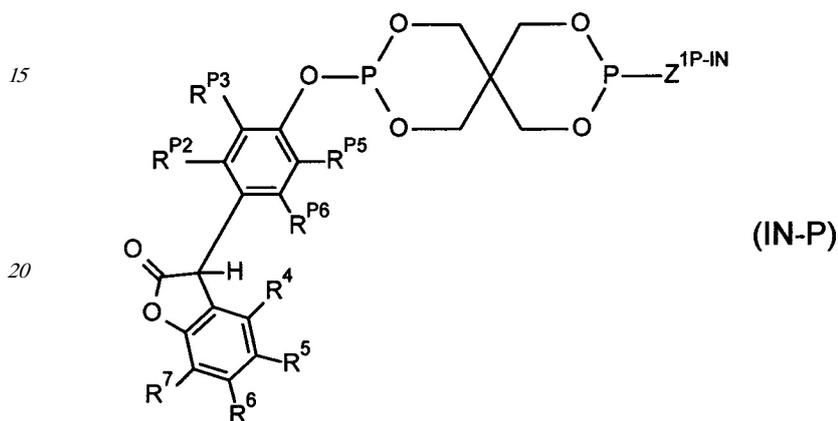
14. Присадочная композиция, которая содержит
 б) соединение формулы I-P, I-O или I-M, как определено в п. 1, и
 с) фенольный антиоксидант,

5 д) фосфит или фосфонит, отличающийся от компонента б).

15. Присадочная композиция по п. 14, которая содержит в качестве компонента с) фенольный антиоксидант, который является сложным эфиром β-(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)пропионовой кислоты.

10 16. Присадочная композиция по п. 14 или 15, которая содержит в качестве компонента д) фосфит, представляющий собой трис(2,4-ди-трет-бутилфенил)фосфит.

17. Промежуточное соединение формулы IN-P, IN-O или IN-M для получения соединения формулы I-P, I-O или I-M



где

45 Z^{1P-IN}, Z^{1O-IN} и Z^{1M-IN} независимо друг от друга являются галогеном,

R⁴, R⁵, R⁶ и R⁷ независимо друг от друга являются водородом или C₁-C₈-алкилом,

R^{P2}, R^{P3}, R^{P5} и R^{P6} независимо друг от друга являются водородом или C₁-C₈-алкилом,

R^{O1} , R^{O2} , R^{O5} и R^{O6} независимо друг от друга являются водородом или C_1 - C_8 -алкилом,

и

R^{M1} , R^{M3} , R^{M5} и R^{M6} независимо друг от друга являются водородом или
5 C_1 - C_8 -алкилом.

10

15

20

25

30

35

40

45