(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 01 702 T2** 2004.10.21

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 164 164 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 01 702.1**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 304 025.8**
(96) Europäischer Anmeldetag: **02.05.2001**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **19.12.2001**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **07.01.2004**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **21.10.2004**

(51) Int Cl.[7]: **C08K 13/02**
C08L 23/02

(30) Unionspriorität:
2000178647 14.06.2000 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
Dow Corning Toray Silicone Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Sternagel, Fleischer, Godemeyer & Partner, Patentanwälte, 51429 Bergisch Gladbach

(72) Erfinder:
Hatanaka, Hidekatsu, Ichihara-shi, Chiba Prefecture, JP; Nakanishi, Koji, Ichihara-shi, Chiba Prefecture, JP; Furukawa, Haruhiko, Ichihara-shi, Chiba Prefecture, JP; Shiromoto, Koji, Ichihara-shi, Chiba Prefecture, JP; Ueki, Hiroshi, Ichihara-shi, Chiba Prefecture, JP; Morita, Yoshitsugu, Ichihara-shi, Chiba Prefecture, JP

(54) Bezeichnung: **Flammgeschützte Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis, Verfahren zur Herstellung und daraus hergestelltes flammgeschütztes Kabel**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine flammenhemmende Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis, ein Verfahren zur Herstellung derselben und ein flammenhemmendes Kabel und spezieller auf eine Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis, die hervorragendes Flammverzögerungsvermögen, sogar ohne Flammverzögerungsmittel auf Basis von organischen Halogeniden zu enthalten, beibehält, auf ein Verfahren zur Herstellung derselben und auf ein flammenhemmendes Kabel.

[0002] In üblicher Praxis werden sehr gut extrudierbare und elektrisch isolierende Polyvinylchloridharze und Harze auf Polyolefinbasis, wie etwa Polyethylenharze und Ethylen-Vinylacetat-Copolymerharze als äußere Ummantelung und isolierende Kerne von elektrischen Leitungen und Kabeln verwendet. Insbesondere wegen ihrer überlegenen Eigenschaften werden Polyvinylchloridharze breit verwendet. Harze auf Polyolefinbasis werden flammenhemmend gemacht, um Flammen zu verhindern. In konventioneller Durchführung wird solches Flammverzögerungsvermögen üblicherweise erreicht, indem Verfahren übernommen werden, in welchen organische Verbindungen, die Halogene, wie etwa Chlor und Brom, enthalten (d. h. Flammverzögerungsmittel auf Basis organische Halogenide), mit solchen thermoplastischen Harzen auf Polyolefinbasis vermischt werden.

[0003] Harzzusammensetzungen auf Polyolefinbasis jedoch, die solche organischen Halogenide enthalten, erzeugen große Mengen von schwarzem Rauch, biologisch schädliche Gase und Gase, die Metalle korrodieren, und ähnliches während der Verbrennung. Thermoplastische Harze, die durch Hinzufügen von Metallhydroxiden, wie etwa Aluminiumhydroxid und Magnesiumhydroxid, als Flammverzögerungsmittel erhalten wurden, wurden zur Verwendung vorgeschlagen, um diese Probleme anzusprechen. Es müssen jedoch große Mengen von Metallhydroxiden zugegeben werden, um angemessenes Flammverzögerungsvermögen zu erreichen, was Probleme, wie etwa beeinträchtigte mechanische Eigenschaften, verringerte Fließfähigkeit während des Schmelzens und ähnliche erzeugt. Forschungen wurden deshalb durchgeführt, um flammenhemmende Hilfsmittel zu entwickeln, die fähig sind, das notwendige Flammverzögerungsvermögen sicherzustellen, während die Menge an zugesetzten Metallhydroxiden etwas reduziert wird. Silicon kann als ein mögliches Hilfsmittel erwähnt werden.

[0004] Zum Beispiel offenbart japanische offengelegte Patentanmeldung (hiernach als JP Kokai bezeichnet) Nr. Hei 1-141928 eine flammenhemmende Harzzusammensetzung, die durch Hinzufügen eines Metallhydroxids, eines Siliconkautschuks und/oder eines Siliconharzes (wie etwa einem hochpolymerisierten Polydimethylsilicon, Polymethylvinylsilicon oder Polymethylphenylsilicon) zu einem halogenfreien Harz auf Polyolefinbasis, wie etwa einem Ethylen-Ethylacrylat-Copolymer (EEA), erhalten wird, und JP Kokai Nr. 1-141929 offenbart eine flammenhemmende Harzzusammensetzung, die durch Hinzufügen eines Metallhydroxids und eines Siliconöls (wie etwa Polydimethylsilicon oder Polymethylphenylsilicon) zu einem halogenfreien Harz auf Polyolefinbasis, wie etwa einem Ethylen-Ethylacrylat-Copolymer (EEA) erhalten wird.

[0005] Silicone jedoch sind mit Polyethylen (PE), Ethylen-Vinylacetat-Copolymeren (EVA), Ethylen-Ethylacrylat-Copolymeren (EEA) und anderen Harzen auf Polyolefinbasis inkompatibel und die Komponenten müssen deshalb für eine sehr lange Zeit vermischt werden, um angemessen verteilt zu werden. Ein anderer Nachteil ist, dass Silicone, sogar wenn sie verteilt sind, dazu neigen, zu den Oberflächen von Harzformteilen auf Polyolefinbasis zu wandern und dabei nachträglich den Griff und das Aussehen von Harzformteilen auf Polyolefinbasis beeinflussen.

[0006] JP Kokai Nr. Hei 8-41256 offenbart ein Verfahren zur Herstellung von flammenhemmenden Elastomeren durch Wärmebehandlung von Mischungen, die Copolymere aus Ethylen, α-Olefin und nichtkonjugiertem Dien, Harze auf Polyolefinbasis, Organopolysiloxane mit zwei oder mehr SiH-Gruppen pro Molekül, Hydrosilylierungskatalyatoren, epoxymodifizierte Harze auf Polyolefinbasis und Magnesiumhydroxid oder Aluminiumhydroxid enthalten. Elastomere, die jedoch aus der Additionsreaktion und Vernetzung der SiH-Gruppen, die in den Organopolysiloxanen enthalten sind, mit den ungesättigten Kohlenwasserstoffgruppen, die in den Copolymeren aus Ethylen, α-Olefin und nichtkonjugiertem Dien enthalten sind, verhindern, dass die Harze auf Polyolefinbasis, die frei von aliphatisch ungesättigten Bindungen sind, weniger verbrennbar werden.

[0007] Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist, die oben beschriebenen Probleme anzusprechen, indem eine Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis bereitgestellt wird, die stark flammenhemmend ist, sogar ohne Flammverzögerungsmittel auf Basis organischer Halogenide oder Harze auf Polyolefinbasis mit aliphatisch ungesättigten Bindungen zu enthalten, ein Verfahren zur Herstellung dergleichen bereitzustellen und ein flammenhemmendes Kabel bereitzustellen.

[0008] Als ein Ergebnis von vollständiger Forschung, die darauf gerichtet war, das angegebene Ziel zu erreichen, perfektionierten die Erfinder die vorliegende Erfindung nach Entdeckung, dass das Flammverzögerungsvermögen deutlich verbessert werden kann, wenn ein Katalysator auf Platinbasis, ein Metallhydroxid und eine Organosiliciumverbindung, in welcher Wasserstoffatome an Siliciumatome gebunden sind, jeweils in einer vorgeschriebenen Menge zu einem Harz auf Polyolefinbasis gegeben werden.

Beschreibung der Erfindung

[0009] Die vorliegende Erfindung ist eine flammenhemmend Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis, ein Verfahren zur Herstellung der Zusammensetzung und ein flammenhemmendes Kabel, das aus der Zusammensetzung hergestellt wurde. Die flammenhemmende Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis enthält (A) 100 Teilchengröße Harz auf Polyolefinbasis, (B) 10 bis 200 Gewichtsteile partikuläres Metallhydroxid, (C) 0,01 bis 50 Gewichtsteile einer Organosiliciumverbindung mit mindestens einer Hydrosilylgruppe und (D) einen Katalysator auf Platinbasis in einer Menge von 0,1 ppm bis 10.000 ppm, ausgedrückt als Platinmetall pro Gewichtsteil der Komponenten (A) und (B) in Kombination. Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zur Herstellung einer flammenhemmenden Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis, dadurch gekennzeichnet, dass Komponenten (A) und (B) unter Erwärmen vermischt werden, Komponente (C) zugemischt wird und Komponente (D) dann zugemischt wird. Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein flammenhemmendes Kabel, dessen Kernleitung mit der zuvor erwähnten flammenhemmenden Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis beschichtet ist.

[0010] Das Harz auf Polyolefinbasis (Komponente (A)) der vorliegenden flammenhemmenden Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis sollte ein Olefinhomopolymer oder ein Copolymer aus einem Olefin mit einem anderen Vinylpolymer sein und es ist keinen speziellen Beschränkungen ausgesetzt, solange es frei von aliphatischen ungesättigten Bindungen ist. Spezielle Beispiele für solche Harze umfassen Polyethylen hoher Dichte, Polyethylen mittlerer Dichte, Polyethylen niederer Dichte und Copolymere von Ethylen mit C_{3}-$_{12}$-α-Olefinen, wie etwa Propylen, Buten-1, Penten-1, Hexen-1, 4-Methylpenten-1, Octen-1 und Decen-1; Polypropylen und Copolymere von Propylen mit C_{3}-$_{12}$-α-Olefinen, wie etwa Buten-1, Penten-1, Hexen-1, 4-Methylpenten-1, Octen-1 und Decen-1; Copolymere von Ethylen mit Monomeren auf Vinylbasis, wie etwa Vinylacetat, Ethylacrylat, Methacrylsäure, Ethylmethacrylat, Maleinsäure und Maleinsäureanhydrid; Copolymere, die durch Verfahren erhalten werden, in welchen Polyethylen oder Copolymere von Ethylen mit α-Olefinen mit Acrylsäure, Maleinsäure oder anderen ungesättigten Carbonsäuren oder Derivaten modifiziert werden, und Mischungen aus zwei oder mehr der oben beschriebenen Harze auf Polyolefinbasis. Die Verfahren zur Herstellung solcher Harze auf Polyolefinbasis unterliegen keinen speziellen Beschränkungen, aber da Mischbarkeit mit anderen Komponenten bevorzugt ist, wird Polymerisation auf Basis der Verwendung von Katalysatoren des Metallocentyps als eine bevorzugte Option betrachtet.

[0011] Von diesen ist Polyethylen aufgrund von Überlegungen betreffend die mechanischen Eigenschaften der Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis bevorzugt und Ethylen-Vinylacetat-Copolymere, Ethylen-Ethylacrylat-Copolymere und Mischungen daraus sind vom Standpunkt des verbesserten Flammverzögerungsvermögens bevorzugt.

[0012] Das partikuläre Metallhydroxid (Komponente (B)) sollte vorzugsweise ein Hydroxid eines Metalls der Gruppe IIa, IIIa oder IVb des Periodensystems der Elemente sein. Hydroxide, deren Temperaturen des Zersetzungsbeginns in einem Bereich von 150 bis 450°C fallen, sind bevorzugt, da sie vom Standpunkt des Erreichens des Flammverzögerungsvermögens am effektivsten sind. Speziell sind partikuläres Magnesiumhydroxid, partikuläres Aluminiumhydroxid und Mischungen der beiden bevorzugt und partikuläres Magnesiumhydroxid ist besonders bevorzugt. Die mittlere Korngröße derselben sollte 0,01 bis 30 μm und vorzugsweise 0,05 bis 10 μm betragen. Dies ist darin begründet, dass ein Hydroxid dieser Größe besser in dem Harz auf Polyolefinbasis dispergiert und keinen nachteiligen Effekt auf die Formbarkeit der Harzzusammensetzung hat.

[0013] Ob sie einzeln oder als Mischung aus zwei oder mehr Bestandteilen verwendet wird, sollte Komponente (B) in einer Menge von 10 bis 200 Gewichtsteilen und vorzugsweise von 30 bis 150 Gewichtsteilen pro 100 Gewichtsteile Harz auf Polyolefinbasis verwendet werden. Dies ist darin begründet, dass Hinzufügen von weniger als 10 Gewichtsteilen scheitert, die resultierende Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis mit dem gewünschten Grad an Flammverzögerungsvermögen zu versehen, während Hinzufügen von mehr als 200 Gewichtsteilen einen deutlich nachteiligen Effekt auf die mechanische Festigkeit der Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis und auf die Fließfähigkeit der Schmelze hat.

[0014] Komponente (B) kann, ohne in irgendeiner Art und Weise modifiziert zu sein, in dem Harz auf Polyo-

lefinbasis verteilt werden. Es ist auch möglich, ein Produkt zu verwenden, das mit einem Silankupplungsmittel, einem Titankupplungsmittel, einer höheren Fettsäure oder einem anderen Oberflächenbehandlungsmittel oberflächenbehandelt worden ist. Calciumcarbonat, Talk, Ton, Glimmer, Siliciumdioxid und andere Füllstoffe können zusammen mit diesen flammenhemmenden Mitteln verwendet werden, solange keine deutliche Herabsetzung im Flammverzögerungsvermögen vorhanden ist.

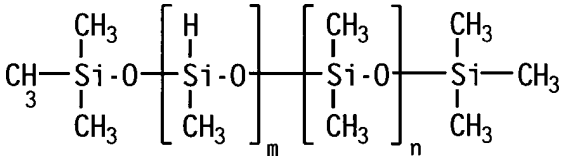
[0015] Die Organosiliciumverbindung mit mindestens einer Hydrosilylgruppe (Komponente (C)) erfährt unter der Wirkung von Komponente (D) in Gegenwart von Komponente (B) Dehydrokondensation, Polymerisation oder Vernetzung und verbessert dabei das Flammverzögerungsvermögen von Komponente (A). Demnach sollte jedes Molekül vorzugsweise zwei oder mehr Hydrosilylgruppen enthalten und das Vorhandensein von drei oder mehr Gruppen ist sogar noch bevorzugter. Eine Verbindung, die während der Erwärmung und Vermischung mit dem Harz auf Polyolefinbasis nicht leicht verdampft, ist vorzugsweise zu verwenden, um höheres Flammverzögerungsvermögen zu erhalten. Organowasserstoffpolysiloxane sind typische Beispiele für solche Organosiliciumverbindungen. Der Polymerisationsgrad derselben kann 2 oder größer sein und ein Grad von 3 oder größer ist vom Standpunkt der Flüchtigkeit bevorzugt. Es werden der Molekularstruktur derselben keine Beschränkungen auferlegt, sie kann geradkettig, verzweigt, cyclisch, netzartig, käfigförmig oder ähnlich sein. Solche Organowasserstoffpolysiloxane werden durch die mittlere Molekularformel

$(R_3SiO_{1/2})_a(R_2SiO_{2/2})_b(RSiO_{3/2})_c(SiO_{4/2})_d$

beschrieben, worin R Wasserstoffatome oder monovalente Kohlenwasserstoffgruppen bedeutet, von denen mindestens ein R ein Wasserstoffatom ist, und a, b, c und d jeweils eine Zahl sind, die gleich oder größer als 0 ist, mit der Ausnahme, dass a, b und c nicht alle gleichzeitig 0 sein können.

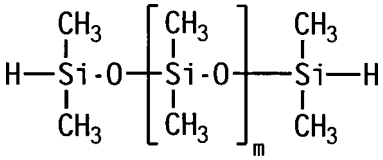
[0016] Die folgenden sind spezielle Beispiele für solche Organowasserstoffpolysiloxane.

Chemische Formel 1



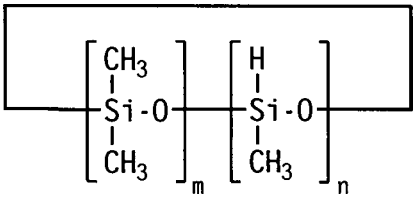
(worin m und n jeweils so sind, dass $m \geq 1$, $n \geq 0$ und $5 \leq m + n \leq 5.000$)

Chemische Formel 2



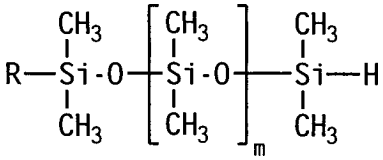
(worin m eine Zahl gleich oder größer als 2 ist)

Chemische Formel 3



(worin m und n so sind, dass $0 \leq m$, $1 \leq n$ und $3 \leq m + n \leq 20$)

Chemische Formel 4



(worin R eine monovalente C_{1-20}-Kohlenwasserstoffgruppe ist und m so ist, dass $2 \leq m \leq 5.000$)

[0017] Komponente (C) ist nicht notwendigerweise auf ein Organopolysiloxan beschränkt und kann z. B. ein Polymer sein, das restliche Hydrosilylgruppen enthält, das durch Durchführung einer Hydrosilylierungsreaktion zwischen einer organischen Verbindung mit zwei Allylgruppen pro Molekül und einem Methyloligosiloxan mit vier oder mehr Hydrosilylgruppen pro Molekül gemäß JP Kokai Nr. Hei 3-95266 erhalten wird. Komponente (C) kann einzeln oder als eine Kombination aus mehr Bestandteilen verwendet werden. Eine Verbindung, die mit einem Organosiloxan, das frei von Hydrosilylgruppen ist, verdünnt ist, kann auch verwendet werden.

[0018] Komponente (C) sollte in einer Menge von 0,01 bis 50 Gewichtsteilen, vorzugsweise 0,5 bis 25 Gewichtsteilen und idealerweise 1,0 bis 20 Gewichtsteilen pro 100 Gewichtsteile Komponente (A) verwendet werden.

[0019] Der Katalysator auf Platinbasis (Komponente (D)) wirkt auf die Hydrosilylgruppen der Komponente (C) und bringt Hydrokondensation mit sich. Beispiele für Komponente (D) umfassen mikropartikuläres Platin, Chloroplatinsäure, alkoholmodifizierte Chloroplatinsäure, Platin-Diketon-Komplexe, Platin-Olefin-Kkomplexe, Komplexe von Dialkenyloligosiloxan und Chloroplatinsäure oder Platin und Produkte, die durch die Unterstützung von mikropartikulärem Platin auf Aluminiumoxid, Siliciumdioxid, Aktivkohle und anderen partikulären Trägern erhalten werden. Von diesen sind Komplexe von Dialkenyloligosiloxan und Chloroplatinsäure oder Platin bevorzugt. Besonders bevorzugt sind der Chloroplatinsäurekomplex von 1,3-Divinyltetramethyldisiloxan, der in japanischer Patentveröffentlichung (im Folgenden JP Kokoku bezeichnet) Nr. Sho 42-22924 offenbart ist, und der Chloroplatinsäurekomplex von 1,3-Divinyltetramethyldisiloxan oder der Platinkomplex von 1,3-Divinyltetramethyldisiloxan, der in JP Kokoku Nr. Sho 46-28795, Sho 46-29731 und Sho 47-23679 offenbart ist. Solche Platinkomplexe sollten vorzugsweise verwendet werden, nachdem sie mit flüssigem Methylvinylpolysiloxan verdünnt wurden.

[0020] Die Menge an Komponente (D), ausgedrückt als Platinmetall, sollte 0,1 bis 10.000 ppm, vorzugsweise 1 bis 5.000 ppm und idealerweise 5 bis 1.000 ppm in Bezug auf die Gesamtmenge der Komponenten (A) und (B) betragen. Dies ist darin begründet, dass weniger als 0,1 ppm zur Verbesserung des Flammverzögerungsvermögens unwirksam ist, wohingegen die Verwendung von mehr als 10.000 ppm einen nachteiligen Effekt auf die elektrischen Isoliereigenschaften der resultierenden Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis hat und in einem geschwärzten Aussehen resultiert.

[0021] Antioxidationsmittel, Schmiermittel, organische Pigmente, anorganische Pigmente, Farbstoffe, UV-Absorber, Wärmestabilisatoren, Lichtstabilisatoren, Dispersionsmittel, Fungizide, Antistatikmittel und andere Additive können auch, wie sie benötigt werden, zu der vorliegenden Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis gegeben werden, solange die Ziele der vorliegenden Erfindung nicht beeinträchtigt werden.

Arbeitsbeispiele

[0022] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand von Arbeitsbeispielen beschrieben.

[0023] Tabelle 1 zeigt die mittleren Molekularformeln der Organopolysiloxane, die in den Arbeits- und Vergleichsbeispielen verwendet werden. In Tabelle 1 ist Me eine Methylgruppe.

[0024] Die folgenden Harze auf Polyolefinbasis wurden in den Arbeits- und Vergleichsbeispielen verwendet.

[0025] EEA-Harz (Ethylen-Ethylacrylat-Copolymer): Jaylex® A1150, hergestellt von Japan Polyolefin.

[0026] HDPE (Polyethylen hoher Dichte): Hi-Zex® 5305E, hergestellt von Mitsui Kagaku.

[0027] PP (Polypropylen): Norbrene® Y101, hergestellt von Sumitomo Chemical.

[0028] Partikuläres Magnesiumhydroxid: Kisuma® 5A, hergestellt von Kyowa Kagaku, mittlere Korngröße: 0,8 µm.

[0029] Platinkatalysatorlösung: Lösung von Platin/1,3-Divinyltetramethyldisiloxan-Komplex in vinylterminiertem Polydimethylsiloxan (Platinkonzentration: 0,5 Gew.-%).

Arbeitsbeispiele 1 bis 8, Vergleichsbeispiele 1 bis 5

[0030] Harze auf Polyolefinbasis, partikuläres Magnesiumhydroxid und die hydrosilylgruppenhaltigen Organopolysiloxane SR1 bis SR5, die in Tabelle 1 gezeigt sind, wurden in den in Tabellen 2 und 3 gezeigten Verhältnissen gemischt und lieferten Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis. Die Zahlen in den Tabellen geben Gewichtsteile an.

[0031] Ein Laboplastomill® (Mischer, hergestellt von Toyo Seiki Seisakusho) wurde auf 220°C erhitzt, ein Harz auf Polyolefinbasis wurde darin eingeführt und geschmolzen, partikuläres Magnesiumhydroxid wurde dann eingeführt und die Bestandteile wurden vermischt, bis eine einheitliche Dispersion erhalten wurde. Ein Organopolysiloxan, das Hydrosilylgruppen enthielt, wurde nachfolgend unter Rühren zugegeben, Platinkatalysatorlösung wurde zugegeben und die Bestandteile wurden 5 Minuten bei 220°C gemischt und lieferten eine Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis. Die so erhaltene Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis wurde dann bei einer Verformungstemperatur von 220°C spritzgegossen und der Sauerstoffindex derselben wurde gemäß JIS-K7201 "Combustion Test Methods for Plastics Based on Oxygen Index Techniques" gemessen. Die Ergebnisse sind in Tabellen 2 und 3 gezeigt.

Tabelle 1

Organopolysiloxan	Mittlere Molekularformel
SR1	$HMe_2SiO(Me_2SiO)_{60}SiMe_2H$
SR2	$HMe_2SiO(Me_2SiO)_{1700}SiMe_2H$
SR3	$Me_3SiO(Me_2SiO)_{30}SiMe_2H$
SR4	$Me_3SiO(Me_2SiO)_{540}(MeHSi)_{10}SiMe_3$
SR5	$Me_3SiO(Me_2SiO)_{300}SiMe_3$

Tabelle 2

	Arbeitsbeispiel 1	Arbeitsbeispiel 2	Vergleichsbeispiel 1	Vergleichsbeispiel 2	Vergleichsbeispiel 3	Vergleichsbeispiel 4
EEA	100	100	100	100	100	100
Magnesiumhydroxid	50	100	50	100	100	100
SR1	5	10			10	
Platinkatalysatorlösung	0,4	0,4				0,4
Sauerstoffindex	30	40	25	27	35	26

Tabelle 3

	Arbeits-beispiel 3	Arbeits-beispiel 4	Arbeits-beispiel 5	Arbeits-beispiel 6	Arbeits-beispiel 7	Arbeits-beispiel 8	Vergleichs-beispiel 5
HDPE	100	100	100	100	100		100
PP						100	
Magnesium-hydroxid	100	100	100	120	100	100	100
SR2	10						
SR3		10					
SR4			10	10	10	10	
SR5							10
Platinka-talysator-lösung	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Sauerstoff-index	37	41	41	44	41	37	35

Patentansprüche

1. Flammenhemmende Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis, enthaltend:
(A) 100 Gewichtsteile Harz auf Polyolefinbasis,
(B) 10 bis 200 Gewichtsteile partikuläres Metallhydroxid,
(C) 0,01 bis 50 Gewichtsteile einer Organosiliciumverbindung mit mindestens einer Hydrosilylgruppe und
(D) einen Katalysator auf Platinbasis in einer Menge von 0,1 ppm bis 10.000 ppm, ausgedrückt als Platinmetall pro Gewichtsanteil der Komponenten (A) und (B) in Kombination.

2. Flammenhemmende Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis gemäß Anspruch 1, worin die Organosiliciumverbindung mit mindestens einer Hydrosilylgruppe ein Organowasserstoffpolysiloxan ist.

3. Flammenhemmende Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis gemäß Anspruch 1 oder 2, worin das Metallhydroxid Magnesiumhydroxid ist.

4. Flammenhemmende Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, worin das Harz auf Polyolefinbasis Polyethylen, Polypropylen, ein Ethylen-Vinylacetat-Copolymer oder ein Ethylen-Ethylacrylat-Copolymer ist.

5. Flammenhemmende Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, worin das Metallhydroxid eine Zersetzungstemperatur innerhalb eines Bereichs von 150 bis 450°C aufweist.

6. Flammenhemmende Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, worin das Metallhydroxid eine mittlere Teilchengröße von 0,05 bis 10 µm aufweist.

7. Flammenhemmende Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, die 30 bis 150 Gewichtsteile Komponente (B) pro 100 Gewichtsteile Komponente (A) enthält.

8. Flammenhemmende Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, worin Komponente (C) mindestens drei Hydrosilylgruppen enthält.

9. Flammenhemmende Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, die 1 bis 20 Gewichtsteile Komponente (C) pro 100 Gewichtsteile Komponente (A) enthält.

10. Verfahren zur Herstellung einer flammenhemmenden Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis, umfassend die Schritte:
(i) Mischen und Erwärmen von (A) 100 Gewichtsteilen Harz auf Polyolefinbasis mit (B) 10 bis 200 Gewichtsteilen partikulärem Metallhydroxid,
(ii) Hinzufügen von (C) 0,01 bis 50 Gewichtsteilen einer Organosiliciumverbindung mit mindestens einer Hydrosilylgruppe und Mischen und
(iii) Hinzufügen von (D) einem Katalysator auf Platinbasis in einer Menge von 0,1 ppm bis 10.000 ppm, ausgedrückt als Platinmetall pro Gewichtsanteil der Komponenten (A) und (B) in Kombination.

11. Verfahren gemäß Anspruch 10, worin die Organosiliciumverbindung mit mindestens einer Hydrosilylgruppe ein Organowasserstoffpolysiloxan ist.

12. Verfahren gemäß Anspruch 10 oder 11, worin das Metallhydroxid Magnesiumhydroxid ist.

13. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 12, worin das Harz auf Polyolefinbasis Polyethylen, Polypropylen, ein Ethylen-Vinylacetat-Copolymer oder ein Ethylen-Ethylacrylat-Copolymer ist.

14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei 30 bis 150 Gewichtsteile Komponente (B) pro 100 Gewichtsteile Komponente (A) eingesetzt werden.

15. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 14, wobei 1 bis 20 Gewichtsteile Komponente (C) pro 100 Gewichtsteile Komponente (A) eingesetzt werden.

16. Flammenhemmendes Kabel, das mit einer flammenhemmenden Harzzusammensetzung auf Polyolefinbasis gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 ummantelt ist.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen