

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. Oktober 2001 (04.10.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/72855 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **C08F 10/02**,
210/02, C10M 143/02, C08K 5/56, C08L 27/06, 77/00,
23/12

[DE/DE]; Benedikt-Gaugenrieder-Strasse 14, 86672
Thierhaupten (DE). **KIESEL, Harald** [DE/DE]; Bru-
necker Strasse 9c, 86316 Friedberg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/02864

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. März 2001 (14.03.2001)

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist: Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen

(30) Angaben zur Priorität:
100 15 593.6 29. März 2000 (29.03.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **CLARIANT GMBH** [DE/DE]; Brüningstrasse 50,
65929 Frankfurt am Main (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **RICHTER, Eric**

(54) Title: USE OF POLYOLEFIN WAXES IN THE FIELD OF PLASTICS PROCESSING

(54) Bezeichnung: VERWENDUNG VON POLYOLEFINWACHSEN IN DER KUNSTSTOFFVERARBEITUNG

(57) Abstract: The invention relates to the use of polyolefin waxes as external lubricants and release agents for plastics. Said polyolefin waxes are produced by using metallocene catalysts, whereby the polyolefin waxes are homopolymerizates of ethylene or are copolymerizates of ethylene with one or more 1-olefins, and linear or branched, substituted or non-substituted olefins having 3-18 C atoms are used as 1-olefins. The processable plastic mixtures produced in this manner have a distinctively longer tack-free time and exhibit an improved behavior with regard to mold release.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die Verwendung von mittels Metallocenkatalysatoren hergestellten Polyolefinwachsen, wobei die Polyolefinwachse Homopolymerisate des Ethylens oder Copolymerisate des Ethylens mit einem oder mehreren 1-Olefinen sind, und als 1-Olefine lineare oder verzweigte substituierte oder unsubstituierte Olefine mit 3-18 C-Atomen, Verwendung finden, als Gleit- und Trennmittel für Kunststoffe. Die so hergestellten verarbeitbaren Kunststoffmischungen weisen eine deutlich höhere klebfreie Zeit und ein besseres Entformungsverhalten auf.

WO 01/72855 A1

Beschreibung

Verwendung von Polyolefinwachsen in der Kunststoffverarbeitung

5

Die Erfindung betrifft die Verwendung von Polyolefinwachsen und deren polar modifizierten Derivaten mit besonderer Eignung als Gleit- und Trennmittel für die Verarbeitung von Kunststoffen.

- 10 Die Verarbeitung von Kunststoffen erfolgt bis auf wenige Ausnahmen in der Schmelze. Die damit verbundenen Struktur- und Zustandsänderungen übersteht kaum ein Kunststoff, ohne sich in seiner chemischen Struktur zu verändern. Vernetzungen, Oxidation, Molekulargewichtsänderungen und damit auch Änderungen der physikalischen und technischen Eigenschaften können die Folge
- 15 sein. Um die Belastung der Polymere während der Verarbeitung zu reduzieren setzt man je nach Kunststoff unterschiedliche Additive ein. So werden aus diesem Grund vielen Kunststoffen in nicht unerheblichem Maße Gleitmittel, insbesondere Polyolefinwachse, beigemischt, die die Aufgabe haben, das Fließverhalten der Schmelze zu verbessern, d.h. die innere und äußere Reibung zu reduzieren.
- 20 Diese Gleitmittel haben somit nicht nur die Aufgabe, die Rheologie der Kunststoffschmelze zu verbessern, sondern auch die Schädigung des Materials herabzusetzen.

- Gleitmittel erfüllen bei der Verarbeitung eine Vielzahl von Aufgaben. Sie sind dafür
- 25 verantwortlich, dass ein Kunststoff in der Verarbeitungsmaschine gezielt und ausreichend aufschmilzt und als homogene Schmelze vorliegt. Weiterhin verhindern Gleitmittel das zu starke Kleben der Kunststoffschmelze an heißen Maschinenteilen. Eine Übersicht der in Kunststoffen eingesetzten Gleitmitteln und ihrer Funktionsweise findet sich in R. Gächter, H. Müller (Ed.):
- 30 „Kunststoffadditive“, 3. Auflage, Hanser Verlag, München 1989, S. 443 ff.

Stand der Technik ist der Einsatz von Polyolefinwachsen und deren polar modifizierten Derivate in weiten Bereichen der Verarbeitung von Thermoplasten.

Die Wachse werden nach dem Zieglerverfahren, in einer

Hochdruckpolymerisation oder durch Abbaureaktionen hergestellt und

5 gegebenenfalls polar modifiziert (vgl. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Weinheim, Basel, Cambridge, New York, Tokyo, 5. Ed., Vol. A 28, S 146 ff). Unter dem Begriff Polyolefinwachse versteht man im allgemeinen die Homo- und Copolymeren des Ethens, Propens und anderer α -Olefine. Polar modifizierte Polyolefinwachse sind oxidierte oder mit polaren Reagenzien

10 gepropfte Polyolefine. Sie finden in Polyolefinen (Polypropylen, Polyethylen und deren Copolymere), in technischen Thermoplasten (Polyester, Polyamide, Polycarbonate, Styrolpolymere, Polyoxymethylene und thermoplastische Elastomere) und polaren Vinylpolymeren (Polyvinylchlorid und Copolymere des Vinylchlorids, chloriertes Polyethylen) Verwendung. Ihre Aufgabe ist neben einer
15 Verbesserung der Fließfähigkeit durch das Herabsetzen der inneren Reibung vor allem die Trennwirkung. Polyolefinwachse haben die Aufgabe, das Kleben von Kunststoffschmelzen an heißen Maschinenteilen zu verhindern, indem sie als Trennmittel wirken.

20 Die größte Bedeutung haben Polyolefinwachse und deren polar modifizierten Derivate im Bereich des Hart-PVC. Diese Produkte werden in diesem Anwendungsgebiet üblicherweise für die Regulierung des Aufschmelzverhaltens und der Klebeneigung an den Verarbeitungsaggregaten eingesetzt. Sie werden in der Regel in Kombination mit anderen Wachsen, wie Montanwachsen,
25 Fettsäurederivaten oder Paraffinen eingesetzt. Der Einsatz solcher Produkte ist in der Literatur (z.B. K. Worschech: Gleitmittel für PVC in: G. Becker, D. Braun (Hrsg.): Kunststoff-Handbuch Polyvinylchlorid Bd. 2/1, 2. Aufl., Hanser Verlag, München. S. 571 ff.) und in der Patentliteratur, wie US-5 414 035 und WO-96 11 228 beschrieben. Dort wird der Einsatz von Polyethylenwachsen einer
30 bestimmten Viskosität für Kalandervollen, insbesondere für Blisterverpackungen und Kreditkarten und für den Spritzguss, insbesondere von Rohrfittings, beschrieben. Die Kalandervollen zeichnen sich durch eine hohe Transparenz,

Stabilität und Plate-out-Beständigkeit aus. Die Spritzgussteile zeigen verbesserte Fertigteileigenschaften.

Polyolefinwachse werden in Praxis in verschiedenen Formen als Gleitmittel

5 eingesetzt. Sie können als reines Produkt einem Kunststoff auf verschiedenen Wegen zugegeben werden. Polyolefinwachse werden auch als Mischung (Pulverblend oder Schmelzeblend) in Kombination mit anderen Gleitmitteln wie Montanwachsen und deren Salzen, Fettsäurederivaten und deren Salzen, Paraffinen, anderen Polyolefinwachsen und deren polar modifizierten Derivaten, 10 Amidwachsen, Siliconen und Fluorkunststoffen eingesetzt. Weiterhin sind Polyolefinwachse Bestandteil von Additivmischungen (One-Packs), die neben Gleitmitteln auch z.B. Thermostabilisatoren, Costabilisatoren, UV-Absorber, Antioxidantien, Lichtschutzmittel, Antistatika, Füllstoffe, Pigmente und Verarbeitungshilfsmittel enthalten können.

15

Polyolefinwachse werden schon während der Herstellung eines Kunststoffes in den laufenden Polymerisationsprozess hinzugefügt. Weiterhin werden sie einem Polymeren vor einem Verarbeitungsschritt zu gegeben. Dazu kommen verschiedene Verfahren in Frage: Polyolefinwachse können auf ein Polymeres 20 aufgedudert werden, eincompoundiert werden oder in einem kalten oder warmen Pulvermischverfahren in einen Kunststoff eingebracht werden.

Die in der Technik eingesetzten Polyolefinwachse zeigen in ihrer Anwendung als Gleit- und Trennmittel in Kunststoffen einige Nachteile. Herkömmliche Wachse 25 müssen in relativ hohen Mengen zugegeben werden damit eine optimale Wirksamkeit als Gleit- und Trennmittel erzielt werden kann. Zu hohe Dosierungen von Wachsen führt jedoch zu Plate-out (Auswandern) und Ablagerungen an Maschinenteilen, sowie zu Migration von Wachsen an die Oberfläche von Fertigartikeln mit Verschlechterung von Bedruckbarkeit und anderen

30 Nachbearbeitungsschritten (z.B. Verkleben, Metallisieren) sowie insbesondere bei PVC zu einem deutlich reduzierten Energieeintrag bei Verarbeitungsmaschinen mit der Folge eines zu späten oder schlecht kontrollierbaren Aufschmelzens der PVC-Mischung.

Es wurde nun gefunden, dass sich Polyolefinwachse, die mit Hilfe von Metallocenkatalysatoren hergestellt wurden, in besonderer Weise als Gleit- und Trennmittel in Kunststoffen eignen. So ist die erzielbare Gleit- und Trennwirkung mit solchen Polyolefinwachsen in Kunststoffen deutlich höher ausgeprägt ist als mit herkömmlichen Polyolefinwachsen.

Durch die verbesserte Gleit- und Trennwirkung der beanspruchten Polyolefinwachse lässt sich bei gleicher Dosierung ein besserer Effekt erzielen, oder aufgrund der besseren Wirkung kann geringer dosiert werden, um allgemeine Nachteile von Gleitmitteln, wie z.B. Plate-Out, Ablagerungen oder verringerte Bedruckbarkeit zu reduzieren.

Da über die Beziehung zwischen der molekularen Struktur und insbesondere der Molekulargewichtsverteilung von Polyethylenwachsen und ihrer Wirksamkeit als Gleit- und Trennmittel bisher keinerlei Erkenntnisse vorliegen, waren die gefundenen Ergebnisse völlig überraschend.

Gegenstand der Erfindung ist daher die Verwendung von mittels Metallocenkatalysatoren hergestellten Polyolefinwachsen, wobei die Polyolefinwachse Homopolymerisate des Ethylens oder Copolymerisate des Ethylens mit einem oder mehreren 1-Olefinen sind, und als 1-Olefine lineare oder verzweigte, substituierte oder unsubstituierte Olefine mit 3-18 C-Atomen, Verwendung finden, als Gleit- und Trennmittel für Kunststoffe.

Die 1-Olefine umfassen vorzugsweise 3 - 6 C-Atome. Beispiele hierfür sind Propen, 1-Buten, 1-Hexen, 1-Octen oder 1-Octadecen, weiterhin Styrol. Bevorzugt sind Copolymere des Ethylens mit Propen oder 1-Buten. Die Copolymeren bestehen zu 70-99,9, bevorzugt zu 80-99 Gew.-% aus Ethylen. Sind die 1-Olefine substituiert, dann ist der Substituent vorzugsweise ein aromatischer Rest, der mit der Doppelbindung des 1-Olefins in Konjugation steht.

Besonders gut geeignet sind Polyolefinwachse mit einem Tropfpunkt zwischen 90 und 130°C, bevorzugt zwischen 100 und 120°C, einer Schmelzviskosität bei

140°C zwischen 10 und 10000 mPa·s, bevorzugt zwischen 50 und 5000 mPa·s und einer Dichte bei 20°C zwischen 0,89 und 0,96 g/cm³, bevorzugt zwischen 0,91 und 0,94 g/cm³.

- 5 Metallocenkatalysatoren zur Herstellung der Polyolefinwachse sind chirale oder nichtchirale Übergangsmetallverbindungen der Formel M^1L_x . Die Übergangsmetallverbindung M^1L_x enthält mindestens ein Metallzentralatom M^1 , an das mindestens ein π -Ligand, z.B. ein Cyclopentadienylligand gebunden ist. Darüber hinaus können Substituenten, wie z.B. Halogen-, Alkyl-, Alkoxy- oder
- 10 Arylgruppen an das Metallzentralatom M^1 gebunden sein. M^1 ist bevorzugt ein Element der III., IV., V. oder VI. Hauptgruppe des Periodensystems der Elemente, wie Ti, Zr oder Hf. Unter Cyclopentadienylligand sind unsubstituierte Cyclopentadienylreste und substituierte Cyclopentadienylreste wie Methylcyclopentadienyl-, Indenyl-, 2-Methylindenyl-, 2-Methyl-4-phenylindenyl-,
- 15 Tetrahydroindenyl- oder Octahydrofluorenylreste zu verstehen. Die π -Liganden können verbrückt oder unverbrückt sein, wobei einfache und mehrfache Verbrückungen - auch über Ringsysteme - möglich sind. Die Bezeichnung Metallocen umfasst auch Verbindungen mit mehr als einem Metallocenfragment, sogenannte mehrkernige Metallocene. Diese können beliebige
- 20 Substitutionsmuster und Verbrückungsvarianten aufweisen. Die einzelnen Metallocenfragmente solcher mehrkernigen Metallocene können sowohl gleichartig als auch voneinander verschieden sein. Beispiele für solche mehrkernigen Metallocene sind z.B. beschrieben in EP-A-0 632 063.
- 25 Beispiele für allgemeine Strukturformeln von Metallocenen sowie für deren Aktivierung mit einem Cokatalysator sind u.a. in EP-A-0 571 882 gegeben.

- Neben unpolaren Metallocenwachsen können auch deren durch polare Modifizierung gewonnenen Derivate eingesetzt werden. Die Modifizierung
- 30 geschieht beispielsweise durch Oxidation mit Sauerstoff oder sauerstoffhaltigen Gasen oder durch Pfropfung mit polaren Monomeren, beispielsweise Maleinsäure oder deren Derivate.

Die beschriebenen Polyolefinwachse auf Metallocenbasis können in verschiedenen Formen einem Kunststoff hinzugefügt werden:

Die Polyolefinwachse können einzeln auf kalte oder warme Träger (z.B. dem
5 Kunststoff) aufgetrommelt, eincompoundiert, oder in einem kalten oder warmen Pulvermischprozess in einen Kunststoff eingemischt werden. Sie können als Pulver- oder Schmelzeblend gemeinsam mit anderen Gleitmitteln wie Montanwachsen und deren Salze, Fettsäurederivaten und deren Salze, Paraffinen, anderen Polyolefinwachsen und deren polar modifizierten Derivaten,
10 Amidwachsen, Siliconen und Fluorkunststoffen eingesetzt werden.

Die Polyolefinwachse können als Bestandteil von Additivmischungen (One-Packs) eingesetzt werden. Diese One-Packs bestehen aus verschiedenen Gleitmitteln, Thermostabilisatoren, Costabilisatoren, UV-Absorbern Antioxidantien,
15 Lichtschutzmitteln, Antistatika, Füllstoffen, Pigmenten, Verarbeitungshilfsmitteln und anderen Wirkstoffen.

Die Polyolefinwachse werden zur optimierten Verteilung vorzugsweise in mikronisierter Form in Mischungen aus überwiegend pulverförmigen
20 Ausgangsstoffen eingesetzt. Sie können schon während der Herstellung eines Kunststoffes in der Polymerisation hinzugefügt werden.

Die Polyolefinwachse werden vorzugsweise vordispersiert in Form von Wachskonzentraten (Masterbatches) in einem Trägerkunststoff (z.B. Polyolefin)
25 eingesetzt.

In den nachfolgenden Beispielen werden folgende Polyolefinwachse hinsichtlich Ihrer Gleit- und Trennwirkung in Kunststoffen verglichen.

Beispiele

	Produkt	Verfahren	Tropf- punkt	Säurezahl	Viskosität, 140°C
Bsp. 1	Ethylen-Homopolymer	Metallocen	125°C		320 mPa·s
Bsp. 2	Ethylen-/Propylen- Copolymer	Metallocen	116°C		680 mPa·s
Bsp. 3	Oxidat *	Metallocen	105°C	18 mg KOH/g	250 mPa·s
Vergl. 1	Ethylen-Homopolymer	Ziegler	125°C		300 mPa·s
Vergl. 2	Ethylen-/Propylen- Copolymer	Ziegler	118°C		600 mPa·s
Vergl. 3	Ethylen-Homopolymer	Hochdruck	108°C		600 mPa·s
Vergl. 4	Oxidat **	Ziegler	108°C	18 mg KOH/g	250 mPa·s

*Mittels Luft oxidiertes Ethylen-/Propylen Copolymerwachs aus Beispiel 2

5 **Mittels Luft oxidiertes Ethylen-/Propylen Copolymerwachs aus Vergleich 2

Trennwirkung in PVC-hart:

Zur Beurteilung der Trennwirkung von Gleitmitteln in PVC-hart werden üblicherweise mit Zweiwalzwerken klebefreie Zeiten ermittelt. Dazu wird eine

- 10 verarbeitungsfertige PVC-Mischung auf ein Walzwerk (190°C, 15/20 RPM, Spaltweite ca. 0,5 mm) aufgegeben und die Zeit bis zum Kleben der PVC-Schmelze gemessen. Eine lange klebefreie Zeit bedeutet eine gute Trennwirkung des geprüften Gleitmittels.

15 Verwendete PVC-Rezeptur:

Vinnolit® S 3160 100,0 phr

Irgastab® 17 MOK 1,5 phr

Paraloid® BTA 702 S 8,0 phr

Edenol® D 81 0,5 phr

20 Distearylphthalat 0,3 phr

Prüfprodukt 0,3 phr

Erhaltene Ergebnisse:

	Beispiel 1	18 min klebefreie Zeit
	Beispiel 2	17 min klebefreie Zeit
	Beispiel 3	21 min klebefreie Zeit
5	Vergleich 1	11 min klebefreie Zeit
	Vergleich 2	9 min klebefreie Zeit
	Vergleich 3	9 min klebefreie Zeit
	Vergleich 4	16 min klebefreie Zeit

10 Trennwirkung in Polyamid (PA):

Die Trennwirkung von Gleitmitteln in technischen Kunststoffen wird üblicherweise mittels Entformungskraftmessungen beim Spritzgießen quantifiziert. Dazu wird eine zylindrische Hülse im Spritzgießverfahren hergestellt und die benötigte Maximalkraft zum Entformen der Hülse aus dem Werkzeug wird als

- 15 Entformungskraft registriert. Eine niedrige Entformungskraft zeigt eine gute Trennwirkung des eingesetzten Gleitmittels.

Für ein ungefülltes/unverstärktes PA 6 wurden folgende Ergebnisse ermittelt:

- 20 Beispiel 1: 550 N, Dosierung 0,3 %
Beispiel 2: 650 N, Dosierung 0,3 %
Beispiel 3: 500 N, Dosierung 0,3 %
Vergleich 1: 900 N, Dosierung 0,3 %
Vergleich 2: 980 N, Dosierung 0,3 %
25 Vergleich 3: 850 N, Dosierung 0,3 %
Vergleich 4: 800 N, Dosierung 0,3 %

Trennwirkung in Polypropylen (PP):

Die Trennwirkung von Gleitmitteln in Polyolefinen wird üblicherweise mittels
30 Entformungskraftmessungen beim Spritzgießen quantifiziert. Dazu wird eine zylindrische Hülse im Spritzgießverfahren hergestellt und die benötigte Maximalkraft zum Entformen der Hülse aus dem Werkzeug wird als

Entformungskraft registriert. Eine niedrige Entformungskraft zeigt eine gute Trennwirkung des eingesetzten Gleitmittels.

Für ein Talkum-verstärktes PP/EPDM-Compound wurden folgende Ergebnisse

5 bestimmt:

Beispiel 1: 750 N, Dosierung 0,1 %

Beispiel 2: 700 N, Dosierung 0,1 %

Beispiel 3: 600 N, Dosierung 0,1 %

10 Vergleich 1: 900 N, Dosierung 0,1 %

Vergleich 2 1050 N, Dosierung 0,1 %

Vergleich 3: 950 N, Dosierung 0,1 %

Vergleich 4: 850 N, Dosierung 0,1 %

Patentansprüche:

1. Verwendung von mittels Metallocenkatalysatoren hergestellten Polyolefinwachsen, wobei die Polyolefinwachse Homopolymerisate des Ethylens
5 oder Copolymerisate des Ethylens mit einem oder mehreren 1-Olefinen sind, und als 1-Olefine lineare oder verzweigte substituierte oder unsubstituierte Olefine mit 3-18 C-Atomen, Verwendung finden, als Gleit- und Trennmittel für Kunststoffe.
2. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
10 Ethylencopolymerwachse, enthaltend 0,1-30 Gew.-% eines oder mehrerer 1-Olefine mit einer Kettenlänge von 3 bis 18 C-Atomen eingesetzt werden.
3. Verwendung gemäß Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die 1-Olefine eine Kettenlänge von 3 bis 6 C-Atomen aufweisen.
15
4. Verwendung gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass Copolymerwachse des Ethylens mit 0,1-30 Gew.-% Propen oder 1-Buten eingesetzt werden.
- 20 5. Verwendung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyolefinwachse einen Tropfpunkt zwischen 90 und 130°C und eine Schmelzviskosität bei 140°C zwischen 10 und 10000 mPa s aufweisen.
- 25 6. Verwendung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyolefinwachse polar modifiziert sind.
7. Verwendung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyolefinwachse micronisiert sind.
30
8. Gleitmittelmischungen, Wachskonzentrate, One-Packs und Polymer-Compounds enthaltend Polyolefinwachse, wie sie in einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7 definiert sind.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In. ational Application No

PCT/EP 01/02864

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C08F10/02 C08F210/02 C10M143/02 C08K5/56 C08L27/06
C08L77/00 C08L23/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C08F C10M C08K C08L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 707 772 A (AKIMOTO KUNIO ET AL) 13 January 1998 (1998-01-13)	1-5,8
Y	column 1, line 13-19; claim 1 column 9, line 30-33; table 1 ---	6,7
X	WO 99 33913 A (HWO CHARLES CHIU HSIUNG ;SHELL OIL CO (US)) 8 July 1999 (1999-07-08)	1-3,5,8
Y	page 5, line 18 -page 8, line 5; claims 1-6 page 14, line 32-39 page 18, line 30,31 --- -/--	6,7

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex

Special categories of cited documents

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 July 2001

Date of mailing of the international search report

27/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dury, O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 01/02864

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	EP 1 013 672 A (CLARIANT GMBH) 28 June 2000 (2000-06-28) page 2, line 44 -page 5, line 44; claims 1-6 page 6, line 4-22 page 6, line 29; tables 2-4 ---	1-6, 8
X	EP 0 916 700 A (CLARIANT GMBH) 19 May 1999 (1999-05-19) claim 6 ---	8
A	---	1-7
X	EP 0 889 095 A (KISHIMOTO SANGYO CO) 7 January 1999 (1999-01-07) claim 1 ---	8
A	---	1-7
X	EP 0 440 504 A (EXXON CHEMICAL PATENTS INC) 7 August 1991 (1991-08-07) page 3, line 31 -page 5, line 17; claims 1, 6 ---	8
A	---	1-7
A	WO 96 11228 A (ALLIED SIGNAL INC) 18 April 1996 (1996-04-18) cited in the application claim 1 -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/02864

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5707772 A	13-01-1998	JP 8248671 A	27-09-1996
WO 9933913 A	08-07-1999	NONE	
EP 1013672 A	28-06-2000	DE 19860174 A	29-06-2000
		CN 1257877 A	28-06-2000
		JP 2000191724 A	11-07-2000
EP 0916700 A	19-05-1999	DE 19750663 A	20-05-1999
		DE 59800818 D	12-07-2001
		JP 11228911 A	24-08-1999
		US 6107530 A	22-08-2000
EP 0889095 A	07-01-1999	JP 11021446 A	26-01-1999
		JP 11021448 A	26-01-1999
		US 6075116 A	13-06-2000
EP 0440504 A	07-08-1991	US 5151204 A	29-09-1992
		BR 9100405 A	22-10-1991
		CA 2034716 A	02-08-1991
		DE 69107312 D	23-03-1995
		DE 69107312 T	14-06-1995
		US 5446221 A	29-08-1995
WO 9611228 A	18-04-1996	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In nationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/02864

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 C08F10/02 C08F210/02 C10M143/02 C08K5/56 C08L27/06
C08L77/00 C08L23/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C08F C10M C08K C08L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
-----------	--	--------------------

X	US 5 707 772 A (AKIMOTO KUNIO ET AL) 13. Januar 1998 (1998-01-13)	1-5,8
Y	Spalte 1, Zeile 13-19; Anspruch 1 Spalte 9, Zeile 30-33; Tabelle 1	6,7
X	WO 99 33913 A (HWO CHARLES CHIU HSIUNG ;SHELL OIL CO (US)) 8. Juli 1999 (1999-07-08)	1-3,5,8
Y	Seite 5, Zeile 18 -Seite 8, Zeile 5; Ansprüche 1-6 Seite 14, Zeile 32-39 Seite 18, Zeile 30,31	6,7

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Juli 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/07/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchebehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 3418 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dury, O

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In. ationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/02864

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	EP 1 013 672 A (CLARIANT GMBH) 28. Juni 2000 (2000-06-28) Seite 2, Zeile 44 -Seite 5, Zeile 44; Ansprüche 1-6 Seite 6, Zeile 4-22 Seite 6, Zeile 29; Tabellen 2-4 ---	1-6,8
X	EP 0 916 700 A (CLARIANT GMBH) 19. Mai 1999 (1999-05-19) ---	8
A	Anspruch 6 ---	1-7
X	EP 0 889 095 A (KISHIMOTO SANGYO CO) 7. Januar 1999 (1999-01-07) ---	8
A	Anspruch 1 ---	1-7
X	EP 0 440 504 A (EXXON CHEMICAL PATENTS INC) 7. August 1991 (1991-08-07) ---	8
A	Seite 3, Zeile 31 -Seite 5, Zeile 17; Ansprüche 1,6 ---	1-7
A	WO 96 11228 A (ALLIED SIGNAL INC) 18. April 1996 (1996-04-18) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1 -----	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In, ationales Akdenzeichen

PCT/EP 01/02864

im Rechenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5707772 A	13-01-1998	JP 8248671 A	27-09-1996
WO 9933913 A	08-07-1999	KEINE	
EP 1013672 A	28-06-2000	DE 19860174 A	29-06-2000
		CN 1257877 A	28-06-2000
		JP 2000191724 A	11-07-2000
EP 0916700 A	19-05-1999	DE 19750663 A	20-05-1999
		DE 59800818 D	12-07-2001
		JP 11228911 A	24-08-1999
		US 6107530 A	22-08-2000
EP 0889095 A	07-01-1999	JP 11021446 A	26-01-1999
		JP 11021448 A	26-01-1999
		US 6075116 A	13-06-2000
EP 0440504 A	07-08-1991	US 5151204 A	29-09-1992
		BR 9100405 A	22-10-1991
		CA 2034716 A	02-08-1991
		DE 69107312 D	23-03-1995
		DE 69107312 T	14-06-1995
		US 5446221 A	29-08-1995
WO 9611228 A	18-04-1996	KEINE	

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C08F 10/02



[12] 发明专利申请公开说明书

C08F210/02 C10M143/02

C08K 5/56 C08L 27/06

C08L 77/00 C08L 23/12

[21] 申请号 01807411.1

[43] 公开日 2003 年 5 月 28 日

[11] 公开号 CN 1420897A

[22] 申请日 2001.3.14 [21] 申请号 01807411.1

[30] 优先权

[32] 2000. 3. 29 [33] DE [31] 10015593.6

[86] 国际申请 PCT/EP01/02864 2001.3.14

[87] 国际公布 WO01/72855 德 2001.10.4

[85] 进入国家阶段日期 2002.9.28

[71] 申请人 科莱恩有限公司

地址 德国美因河畔法兰克福

[72] 发明人 E·里奇特 H·奇塞尔

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 刘明海

权利要求书 1 页 说明书 7 页

[54] 发明名称 聚烯烃蜡在塑料加工领域的应用

[57] 摘要

本发明涉及聚烯烃蜡作为用于塑料的外用润滑剂和脱模剂的用途。所说的聚烯烃蜡通过应用金属茂催化剂生产,从而该聚烯烃蜡是乙烯的均聚物或是乙烯和一种或多种 1-烯烃的共聚物,用具有 3—18 个碳原子的线性或支链,取代或非取代的烯烃作为 1-烯烃。以此方式生产的可加工塑料混合物具有明显更长的不粘时间和表现了改进的脱模行为。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

知识产权出版社出版

1. 通过金属茂催化剂制备的聚烯烃蜡作为用于塑料的润滑剂和脱模剂的用途，其中所说的聚烯烃蜡是乙烯的均聚物或乙烯和一种或多种线性或支链，取代或未取代的具有 3-18 个碳原子的 1-烯烃的共聚物。

2. 权利要求 1 的用途，其中采用含有 0.1-30%重量的一种或多种具有 3-18 个碳原子链长的 1-烯烃的乙烯共聚物蜡。

3. 权利要求 1 或 2 的用途，其中 1-烯烃具有 3-6 个碳原子的链长。

4. 权利要求 3 的用途，其中采用具有 0.1-30%重量的丙烯或 1-丁烯的乙烯共聚物蜡。

5. 权利要求 1-4 中一个或多个的用途，其中聚烯烃蜡具有 90-130℃的滴点和在 140℃下 10-10000 mPa.s 的熔体粘度。

6. 权利要求 1-5 中一个或多个的用途，其中聚烯烃蜡已经以极化的方式被改性。

7. 权利要求 1-6 中一个或多个的用途，其中聚烯烃蜡已经被粒化。

8. 润滑剂混合物，蜡母料，单包或聚合物复合料，含有在权利要求 1-7 的一个或多个中定义的聚烯烃蜡。

聚烯烃蜡在塑料加工领域的应用

本发明涉及聚烯烃蜡和它们的已经以极化方式改性的衍生物在塑料加工中尤其作为润滑剂和脱模剂的用途。

除一些例外，塑料的加工以熔体进行。事实上，没有塑料能经受得住伴随的结构改变和状态变化而不改变其化学结构。可导致交联，氧化，分子量改变和因此的物理和工艺性能的改变。为了降低加工过程中聚合物上的应力，根据塑料采用了不同的添加剂。因为这个原因，为了改善熔体的流动性，大量的润滑剂，尤其是聚烯烃蜡，被混合进许多塑料中，即降低内部和外部的摩擦。因此这些润滑剂不仅具有改善聚合物熔体流变学的功能而且具有降低对材料损害的功能。

在加工过程中，润滑剂执行着许多任务。它们对塑料在加工机器中以目标方式充分地分解和作为均匀熔体存在负有责任。而且，润滑剂防止聚合物熔体过分粘附到热机器部件上。塑料中所用的润滑剂和它们的作用方式的概况可在 R.Gächter, H.Müller (Ed.): "Kunststoffadditive", 3rd edition, Hanser Verlag, Munich 1989, p.443 ff 中找到。

聚烯烃蜡和它们已经以极化方式改性的衍生物在热塑性塑料加工中的广泛应用是现有技术。该蜡通过齐格勒法以高压聚合法制备或通过降解反应制备，可以极化方式被改性（参见 Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Weinheim, Basel, Cambridge, New York, Tokyo, 5th edition, Volume A 28, p.146 ff）。聚烯烃蜡一词通常指乙烯，丙烯和其它的 α -烯烃的均聚物和共聚物。已经以极化方式被改性的聚烯烃蜡是被氧化的聚烯烃或已经与极性试剂接枝的聚烯烃。它们用在聚烯烃（聚丙烯，聚乙烯和它们的共聚物）中，用在工程热塑性塑料（聚酯，聚酰胺，聚碳酸酯，苯乙烯聚合物，聚甲醛

和热塑性弹性体)和极性乙烯基聚合物(聚氯乙烯及氯乙烯的共聚物,氯化聚乙烯)中。它们的任务不仅是通过降低内部的摩擦而改善流动性而且尤其是改善脱模作用。通过作为脱模剂,聚烯烃蜡具有防止聚合物熔体粘附到热机器部件上的任务。

聚烯烃蜡和它们的已经以极化方式改性的衍生物在硬质 PVC 领域中是最重要的。这些产品通常用在调整熔融行为和粘附到加工机器上的趋势这些应用领域。它们通常与其它蜡如褐煤蜡,脂肪酸衍生物或石蜡一起使用。这些产品的用途在文献(例如 K.Worschech: Gleitmittel für PVC in: G.Becker, D.Braun (editors): Kunststoff-Handbuch, polyvinyl chloride, Volume 2/1, 2nd edition, Hanser Verlag, Munich, p.571 ff.)和专利文献如 US - 5414035 和 WO - 9611228 中有描述。其中公开了具有特别粘度的聚乙烯蜡用于压延薄膜,尤其用于发泡包装和信用卡,和用于注塑件,尤其用于管道接头的用途。所说的压延薄膜具有高透明度,稳定性和防积垢性。所说的注塑部件表现了成品部件的改善的性能。

在工业中,聚烯烃蜡以不同形式作为润滑剂使用。它们可作为纯品以不同方式加到塑料中。聚烯烃蜡也可作为与其它润滑剂的混合物应用,所说的其它的润滑剂例如褐煤蜡和它们的盐,脂肪酸衍生物和它们的盐,石蜡,其它的聚烯烃蜡和它们的已经以极化方式改性的衍生物,酰胺蜡,聚硅氧烷和氯化塑料。聚烯烃蜡也是添加剂混合物(单包)的组分,所说的添加剂混合物不仅包括润滑剂而且包括,例如热稳定剂,助稳定剂,紫外吸收剂,抗氧化剂,光稳定剂,抗静电剂,填料,颜料和加工助剂。

在塑料制备过程中,聚烯烃蜡可被引进操作聚合方法中。进一步地,在加工步骤前,它们可被加到聚合物中。可采用不同的方法:聚烯烃蜡可被撒在聚合物上,在冷或热粉末混合方法中可被复合进塑料或被引进塑料中。

当在塑料中用作润滑剂和脱模剂时,工业上所用的聚烯烃蜡表现了一些缺点。传统的蜡不得不以相当大的量添加以获得作为润滑剂和

脱模剂的最佳效用。然而，蜡的过分大量的添加导致了在机器部件上的积垢和沉积物，也导致了蜡迁移到成品制品的表面从而引起可印刷性和其它的随后加工步骤（例如粘接，敷金属）的变差，以及尤其在PVC情况中，导致在加工机器中能量输入的显著降低从而引起PVC混合物的过分晚或可控性差的熔融。

现在已经发现：通过金属茂催化剂制备的聚烯烃蜡尤其适合作为塑料中的润滑剂和脱模剂。因此，用这样的聚烯烃蜡在塑料中获得的润滑和脱模作用比用传统的聚烯烃蜡更加显著。

要求保护的聚烯烃蜡的改进的润滑和脱模作用使得以相同添加量获得更好的效果，或者，由于更好的作用，可添加更少的量以降低润滑剂的通常缺点，例如积垢，沉积物或降低的可印刷性。

因为以前并不知道聚乙烯蜡的分子结构，尤其是分子量分布与它们作为润滑剂和脱模剂的效力的关系，所以发现的结果是完全令人吃惊的。

本发明因此提供了通过金属茂催化剂制备的聚烯烃蜡作为用于塑料的润滑剂和脱模剂的用途，其中所说的聚烯烃蜡是乙烯的均聚物或乙烯与一种或多种线性或支链的，取代或未取代的具有3-18个碳原子的1-烯烃的共聚物。

所说的1-烯烃优选具有3-6个碳原子。实例是丙烯，1-丁烯，1-己烯，1-辛烯和1-十八烯，也可以是苯乙烯。乙烯和丙烯或1-丁烯的共聚物是优选的。所说的共聚物具有70-99.9%重量，优选80-99%重量的乙烯含量。如果1-烯烃被取代，那么取代基优选是与1-烯烃的双键共轭的芳基。

尤其适合的聚烯烃蜡是具有90-130℃，优选100-120℃的滴点，在140℃下具有10-10000 mPa.s，优选50-5000 mPa.s的熔体粘度，和在20℃下具有0.89-0.96 g/cm³，优选0.91-0.94 g/cm³的密度的那些。

用于制备聚烯烃蜡的金属茂催化剂是手性或非手性的通式 M^1L_x 的过渡金属化合物。所说的过渡金属化合物 M^1L_x 含有结合至少一个 π 配体，例如环戊二烯基配体的至少一个中心金属原子 M^1 。此外，取

代基例如卤原子或烷基, 烷氧基或芳基可结合到中心金属原子 M^1 上。 M^1 优选是元素周期表的 III, IV, V 或 VI 主族的一个元素, 例如 Ti, Zr, 或 Hf. 为了本发明的目的, 环戊二烯基配体是未取代的环戊二烯基团和取代的环戊二烯基团例如甲基环戊二烯基, 茚基, 2-甲基茚基, 2-甲基-4-苯基茚基, 四氢茚基或八氢茚基基团。所说的 π 配体可以是桥式或非桥式的, 可具有单个或多个桥, 包括通过环系的桥。金属茂一词也包含具有一个以上金属茂片段的化合物, 众所周知作为多环的金属茂。这些可具有任意的取代形式和架桥形式。这些多环金属茂的每个金属茂片段可以是相同的类型或彼此不同。这样的多环金属茂的实例在 EP-A-0632063 中有描述。

金属茂的结构式以及通过助催化剂活化它们的实例尤其在 EP-A-0571882 中给出。

除了非极性金属茂蜡外, 也可采用通过极化改性获得的它们的衍生物。改性可通过用氧或含氧气体的氧化或通过极性单体如马来酸或其衍生物接枝而进行。

描述的金属茂基聚烯烃蜡可以不同形式加到塑料中。

聚烯烃蜡可在转鼓中被单独应用到冷或热载体(例如塑料)上, 可在冷或热粉末混合方法中被复合或混合进塑料中。它们可被用作与其它的润滑剂的粉末共混物或熔融共混物, 所说的其它的润滑剂例如是褐煤蜡及它们的盐, 脂肪酸衍生物及它们的盐, 石蜡, 其它的聚烯烃蜡及它们的以极化方式已经被改性的衍生物, 酰胺蜡, 聚硅氧烷和含氟聚合物。

聚烯烃蜡可被用作添加剂混合物(单包)的组分。这些单包含有不同的润滑剂, 热稳定剂, 助稳定剂, 紫外吸收剂, 抗氧化剂, 光稳定剂, 抗静电剂, 填料, 颜料, 加工助剂和其它的活性物质。

为了优化的分散作用, 聚烯烃蜡优选以微粒形式用在主要是粉状的起始原料的混合物中。它们可在制备塑料的聚合过程中加入。

聚烯烃蜡优选以预分散形式作为蜡母料在载体聚合物(例如聚烯烃)中使用。

在下面的实施例中，对照了以下的聚烯烃蜡在塑料中的润滑作用和脱模作用。

实施例

	产物	方法	滴点	酸值	粘度 140℃
实施例 1	乙烯均聚物	金属茂	125℃		320 mPa.s
实施例 2	乙烯-丙烯共聚物	金属茂	116℃		680 mPa.s
实施例 3	氧化衍生物*	金属茂	105℃	18 mg KOH/g	250 mPa.s
对照 1	乙烯均聚物	辛格勒	125℃		300 mPa.s
对照 2	乙烯-丙烯共聚物	辛格勒	118℃		600 mPa.s
对照 3	乙烯均聚物	高压	108℃		600 mPa.s
对照 4	氧化衍生物**	辛格勒	108℃	18 mg KOH/g	250 mPa.s

*来自实施例 2 的通过空气氧化的乙烯-丙烯共聚物蜡

**来自对照 2 的通过空气氧化的乙烯-丙烯共聚物

在硬质 PVC 中的脱模作用：

为了评价润滑剂在硬质 PVC 中的脱模作用，通常测定在两辊磨中的不粘时间。为了这一目的，将欲加工的 PVC 混合物在轧制机（190℃，15/20 rpm，辊隙宽度大约 0.5 mm）上进行加工，测定直到 PVC 熔体发粘的时间。长的不粘时间表明被试验的润滑剂具有良好的脱模作用。

所用的 PVC 配方：

Vinnolit® S 3160	100.0 phr
Irgastab® 17 MOK	1.5 phr
Paraloid® BTA 702 S	8.0 phr
Edenol® D 81	0.5 phr
邻苯二甲酸二硬脂基酯	0.3 phr
试验产品	0.3 phr

获得的结果:

实施例 1	18 分钟不粘时间
实施例 2	17 分钟不粘时间
实施例 3	21 分钟不粘时间
对照 1	11 分钟不粘时间
对照 2	9 分钟不粘时间
对照 3	9 分钟不粘时间
对照 4	16 分钟不粘时间

在聚酰胺 (PA) 中的脱模作用:

润滑剂在工程塑料中的脱模作用通常是通过测定注塑成型中的脱模力测定来定量。为了这个目的, 通过注塑成型生产圆筒形壳体, 记录从模具中移出该壳体需要的最大力作为脱模力。低的脱模力表明所用的润滑剂具有良好的脱模作用。

以下的结果在未填充/未增强的 PA 6 上测定:

实施例 1	550 N, 添加量 = 0.3 %
实施例 2	650 N, 添加量 = 0.3 %
实施例 3	500 N, 添加量 = 0.3 %
对照 1	900 N, 添加量 = 0.3 %
对照 2	980 N, 添加量 = 0.3 %
对照 3	850 N, 添加量 = 0.3 %
对照 4	800 N, 添加量 = 0.3 %

在聚丙烯 (PP) 中的脱模作用:

润滑剂在聚烯烃中的脱模作用通常是通过测定注塑成型中的脱模力来定量。为了这个目的, 通过注塑成型生产圆筒形壳体, 记录从

模具中移出该壳体需要的最大力作为脱模力。低的脱模力表明所用的润滑剂具有良好的脱模作用。

以下的结果在滑石增强的 PP/EPDM 复合料上测定:

实施例 1	750 N, 添加量 = 0.1 %
实施例 2	700 N, 添加量 = 0.1 %
实施例 3	600 N, 添加量 = 0.1 %
对照 1	900 N, 添加量 = 0.1 %
对照 2	1050 N, 添加量 = 0.1 %
对照 3	950 N, 添加量 = 0.1 %
对照 4	850 N, 添加量 = 0.1 %