



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 34 883 T2** 2006.09.28

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 918 804 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 34 883.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FR97/01293**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 933 725.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1998/004597**

(86) PCT-Anmeldetag: **11.07.1997**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **05.02.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.06.1999**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **14.12.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **28.09.2006**

(51) Int Cl.⁸: **C08F 8/14** (2006.01)

C08F 8/30 (2006.01)

C08F 8/44 (2006.01)

C11C 3/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

9609852 31.07.1996 FR

(73) Patentinhaber:

Novance, Compiègne, FR

(74) Vertreter:

CBDL Patentanwälte, 47051 Duisburg

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI,
LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**CHARLEMAGNE, Dominique, F-60200
Compiègne, FR; CHARLIER DE CHILY, Pierre,
F-60350 La Brevière, FR; PRUD'HOMME, Daniel,
F-60150 Thourotte, FR**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR STABILISIERUNG VON POLYMEREN, ERHÄLTICH AUS UNGESÄTTIGTEN
SÄUREN ODER ESTERN, STABILISIERTE POLYMERE UND DEREN VERWENDUNG**

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] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Stabilisierung von Polymeren gegenüber Temperatur und Hydrolyse, die aus ungesättigten Säuren oder Estern erhalten werden.

[0002] Ein weiterer Gegenstand sind derartige stabilisierte Polymere sowie deren Verwendungen.

[0003] Die Verbindungen, die durch Polymerisation von ungesättigten Säuren oder Estern erhalten werden, sind wohl bekannt. Insbesondere können die Polymere genannt werden, die aus ungesättigten Ölen erhalten werden.

[0004] Diese Verbindungen finden zahlreiche Anwendungen, sie dies als Schmiermittel, als Zusatz, der dem Medium, in dem sie verwendet werden, eine gewisse Viskosität verleiht.

[0005] Aber auch wenn deren Nutzen oder Vorteil hier in keiner Weise in Frage gestellt wird, weisen sie trotzdem einige Nachteile auf, wenn sie bestimmten Bedingungen unterworfen sind. Denn diese Verbindungen sind üblicherweise durch ihre Iodzahl, die der Menge an Doppelbindungen entspricht, die sie enthalten, sowie durch ihre Säurezahl definiert, welche der Menge an freien Carboxylfunktionen in dem Polymer entspricht. Nun weisen aber die Polymere, die durch Reaktion von ungesättigten Säuren und/oder Estern am Ende dieser Reaktion erhalten werden, auf der einen Seite stets Doppelbindungen auf und haben auf der anderen Seite eine relativ hohe Säurezahl. Die Folgen des Vorliegens von Doppelbindungen und des hohen Wertes der Säurezahl machen sich bei der Stabilität der hervorgehenden Polymere bemerkbar. Denn die Doppelbindungen der Polymere sind relativ instabil, wenn sie hohen Temperaturen ausgesetzt werden, ein Phänomen, das durch das Vorliegen von freien Säurefunktionen in dem Polymer, Funktionen, die Katalysatoren für die Degradation der ungesättigten Bindungen sind, verschlimmert wird. Nun bewirkt die Degradation der Polymere, daß die hervorgehenden Arten nicht mehr die gleichen gewünschten Viskositätseigenschaften wie die Ausgangsprodukte aufweisen, um nur diese Eigenschaft zu nennen. Außerdem sind die Säurefunktionen nicht gewünscht, da sie zu einer Korrosion der Geräte führen, in denen sie eingesetzt werden.

[0006] Es wurde bereits vorgeschlagen, die Doppelbindungen durch Reaktion beispielsweise mit Sauerstoff zu transformieren. Jedoch erhält man peroxidierte Öle, die dafür bekannt sind, sehr reaktive Verbindungen zu sein.

[0007] Es wurde auch vorgeschlagen, die Anzahl an ungesättigten Bindungen, die in den Polymeren vorhanden sind, dadurch erheblich zu verringern, daß eine Wärmebehandlung durchgeführt wird, um telomerisierte Öle zu erhalten. Die genannte Behandlung wird derart durchgeführt, daß die Telomerisationsreaktion vollständig ist. Aus diesem Grund besitzen die Öle nach der Behandlung nicht mehr als 4% mehrfach ungesättigter Fettsäuren. Jedoch ist diese Art von Verfahren nicht sehr flexibel, da es nicht ermöglicht, mit ein und demselben Produkt eine Palette unterschiedlicher Produkte zu erhalten, die zudem gegenüber Temperatur und Hydrolyse stabil sind.

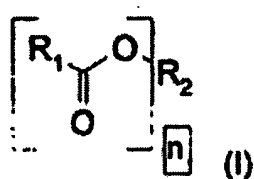
[0008] Das Dokument GB 494 639 beschreibt beispielsweise ein Verfahren zur Herstellung von Dispergiermitteln durch Veresterung mit einer Fettsäure oder einem Ester polymerisierter und oxidierte Fettsäure. Die polymerisierte Fettsäure kann durch eine Wärmebehandlung erhalten werden. Die Dispergiermittel können für die Herstellung von Umkehremulsionen verwendet werden. Es besteht ein Bedarf an Polymeren aus stabileren Carbonsäureestern, die weitere Anwendungen finden können.

[0009] Die vorliegende Erfindung schlägt ein Verfahren zur Stabilisierung von Polymeren vor, die aus ungesättigten Verbindungen, Säuren und/oder Estern, erhalten werden, die ermöglichen, ausgehend von dem gleichen Produkt und unter Durchführung einfacher Schritte eine sehr breite Palette von Polymeren zu erhalten, die gegenüber Temperatur und Hydrolyse stabil sind.

[0010] Diese sowie weitere Ziele werden durch die vorliegende Erfindung erreicht, deren erster Gegenstand folglich ein Verfahren zur Herstellung von Polymeren ist, die gegenüber Temperatur und Hydrolyse stabilisiert sind, bei dem die nachfolgenden Schritte durchgeführt werden:

- es wird eine Wärmebehandlung unter einer sauerstofffreien Atmosphäre von einem Reagenz oder einem Reagenzgemisch durchgeführt, das zu einem Polymer führt, das Carboxylfunktionen umfaßt, wobei das Reagenz oder Reagenzgemisch eine oder mehrere Carbonsäureestergruppen aufweist, wenigstens eine Kohlenstoff-Kohlenstoff-Doppelbindung umfaßt, wenigstens ein aliphatisches Radikal mit C_6-C_{24} aufweist und eventuell mit wenigstens einer Gruppe umfassend Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, einzeln

oder in Kombination, funktionalisiert ist und ausgewählt ist unter den pflanzlichen oder tierischen Ölen, Fetten sowie deren Derivaten; wobei die Carbonsäureester der folgenden Formel entsprechen:



in welcher n zwischen 1 und 4 liegt, R_1 einen Kohlenwasserstoffrest darstellt, der gesättigt ist oder wenigstens eine ethylenisch ungesättigte Bindung, linear oder verzweigt, mit vorzugsweise 6 bis 22 Kohlenstoffatomen aufweist, R_2 einen Kohlenwasserstoffrest, gesättigt oder ungesättigt, linear oder verzweigt mit 1 bis 24 Kohlenstoffatomen darstellt, der gegebenenfalls eine oder mehrere Hydroxylgruppen umfaßt;
– es wird eine chemische Behandlung des resultierenden Polymers mit wenigstens einem Agens durchgeführt, das mit den Carbonsäurefunktionen reagiert, die in dem Polymer vorliegen.

[0011] Eine weiterer Gegenstand der Erfindung sind die stabilisierten Polymere, die durch das vorgenannte Verfahren erhalten werden können.

[0012] Schließlich ist der Gegenstand der Erfindung die Verwendung derartiger Polymere als Schmiermittel oder als Zusätze für Schmiermittel, als Weichmacher oder aber als Verdickungsmittel.

[0013] Es wurde vollkommen überraschend gefunden, daß es nicht erforderlich war, den vorwiegenden Teil, ja gar all die in den Polymeren vorhandenen Doppelbindungen reagieren zu lassen, um Produkte zu erhalten, die unter harten Einsatzbedingungen, wie insbesondere hohen Temperaturen, stabil sind.

[0014] Ein zusätzlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Polymere besteht darin, daß diese verbesserte thermische Stabilität ermöglicht, sie nicht nur als Minderheitszusätze sondern auch als Hauptbestandteile von Formulierungen zu verwenden.

[0015] Weitere Vorteile sowie Merkmale der Erfindung werden jedoch beim Lesen der nachfolgenden Beschreibung und Beispiele deutlicher hervorgehen.

[0016] Wie zuvor angegeben wurde, beruht das erfindungsgemäße Verfahren darauf, ein Reagenz reagieren zu lassen, das wenigstens eine Doppelbindung umfaßt, das wenigstens ein aliphatisches Radikal mit C_6 - C_{24} aufweist, das mit wenigstens einer Gruppe umfassend wenigstens ein Sauerstoff-, Stickstoff-, Schwefel-, Phosphoratom, wobei die genannten Atome einzeln oder in Kombination vorliegen, funktionalisiert ist.

[0017] Insbesondere umfaßt das erfindungsgemäß behandelte Reagenz, wenn es funktionalisiert ist, wenigstens eine Carbonsäure-, Carbonsäureester-, Ether-, Hydroxyl-, Amid-, Amin-, Phosphat-, Sulfonat-, Sulfatgruppe. Vorzugsweise werden Reagenzien verwendet, die durch wenigstens eine Carbonsäure-, Carbonsäureester-, Ether-, Hydroxyl-, Amid-, Amingruppe funktionalisiert sind.

[0018] In dem Fall, in dem das Reagenz mehrere Doppelbindungen umfaßt, können diese konjugiert sein oder auch nicht. Man würde den Rahmen der vorliegenden Erfindung nicht verlassen, wenn beispielsweise ein Reaktiv mit nicht konjugierten Doppelbindungen verwendet wird, das vor dem erfindungsgemäßen Verfahren einem Schritt unterzogen würde, dessen Ziel es ist, diese Doppelbindungen zu konjugieren.

[0019] Nach einer Ausführungsform der Erfindung verwendet das Verfahren der Erfindung pflanzliche oder tierische Öle oder Fette oder deren Derivate. Diese Öle oder Fette können in unverarbeiteter Form oder aber in raffinierter Form verwendet werden.

[0020] Als Öle tierischer Herkunft können unter anderem Pottwalöl, Delphinöl, Walöl, Seehundöl, Sardinenöl, Heringöl, Haifischöl, Lebertran; Rinderfußöl, Rinder-, Schweine-, Pferde-, Hammelfette (Talge) genannt werden.

[0021] Als Beispiel für Öle pflanzlicher Herkunft können unter anderem Rapsöl, Sonnenblumenöl, Erdnußöl, Olivenöl, Nußöl, Maisöl, Sojaöl, Leinöl, Hanföl, Traubenkernöl, Kokosöl, Palmöl, Baumwollsaamenöl, Babassuöl, Jojobaöl, Sesamöl, Rizinusöl erwähnt werden.

[0022] Vorzugsweise wird Rapsöl, Sonnenblumenöl, Sojaöl, Leinöl, Rizinusöl verwendet.

[0023] Unter Fetten versteht man insbesondere die natürlichen Fette, die Glycerinester sind. Sie enthalten Triglyceridmischungen aus Fettsäuren, die im allgemeinen mit gesättigten Fettsäuren gemischt sind.

[0024] Was die Derivate der Öle und Fette anbelangt, so kann das erfindungsgemäße Verfahren vorteilhafterweise mit den Alkoholyse-, vorzugsweise Methanolyseprodukten eingesetzt werden. Dies ist besonders für die Öle und vorzugsweise für die Rapsöle geeignet.

[0025] Somit besteht das Verfahren nach einer besonderen Ausführungsform der Erfindung darin, wenigstens ein Reagenz zu behandeln, das ausgewählt ist unter den Carbonsäureestern mit C_6 - C_{22} oder der Mischung dieser Reagenzien und das durch die Formel (I) symbolisch dargestellt werden kann.

[0026] Der Rest R_1 umfaßt wenigstens eine ethylenisch ungesättigte Bindung, die konjugiert sein kann oder auch nicht. Insbesondere umfaßt der Rest R_1 1 bis 5 ungesättigte Bindungen und vorzugsweise 1 bis 3 ungesättigte Bindungen.

[0027] Vorzugsweise umfaßt der Rest R_2 1 bis 10 Kohlenstoffatome und weiterhin vorzugsweise zwischen 1 und 6 Kohlenstoffatome. Wenn der Rest R_2 wenigstens eine ungesättigte Bindung, vorzugsweise ethylenisch ungesättigte Bindungen aufweist, so können diese konjugiert sein oder auch nicht. Vorzugsweise ist der Rest R_2 ein gesättigter Kohlenwasserstoffrest, der eventuell eine oder mehrere Hydroxylgruppen umfaßt.

[0028] Was den Carbonsäureteil anbelangt, so können vorzugsweise die ungesättigten Fettsäuren, die eine einzige Doppelbindung aufweisen, wie die Linderinsäure, die Myristoleinsäure, die Palmitoleinsäure, die Oleinsäure, die Petroselensäure, die Doeglinsäure, die Gadoleinsäure, die Erucasäure; die ungesättigten Fettsäuren, die zwei Doppelbindungen aufweisen, wie die Linolsäure; die ungesättigten Fettsäuren, die 3 Doppelbindungen aufweisen, wie die Linolensäure; die ungesättigten Fettsäuren, die mehr als 4 Doppelbindungen aufweisen, wie die Isansäure, die Stearidoninsäure, die Arachidoninsäure, die Chypanodoninsäure; die ungesättigten Fettsäuren, die Träger einer Hydroxylgruppe sind, wie die Ricinolsäure und deren Mischungen genannt werden.

[0029] Was den Alkoholteil des Esters betrifft, mit anderen Worten gesagt, wenn der Rest R_2 kein Wasserstoff ist, können beispielsweise Methanol, Ethanol, Propanol, Isopropanol, Butanol, Isobutanol, Octanol, 2-Ethylhexanol, Glycerin, Glykol, Propylenglykol, Ethylenglykol, Polyethylenglykol, Polypropylenglykol, Neopentylglykol, Pentaerythritol, Hydroxypivalat, Neopentylglykol, Dipentaerythritol, Trimethylolpropan, Sorbitol, Mannitol, Xylitol, Mesoerythritol genannt werden.

[0030] Es sei angemerkt, daß das erfindungsgemäße Verfahren vorteilhafterweise mit einem Reagenz oder einem Gemisch aus mehreren von ihnen durchgeführt werden kann, ob diese zu der einen oder der anderen der soeben beschriebenen Varianten gehören oder nicht.

[0031] Der erste Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht folglich in einer Wärmebehandlung.

[0032] Diese Wärmebehandlung wird insbesondere bei einer Temperatur durchgeführt, die unter der Degradationstemperatur des hervorgehenden Polymers liegt.

[0033] Nach einer bevorzugten Ausführungsform liegt die Temperatur, bei der die Wärmebehandlung durchgeführt wird, zwischen 200 und 400°C. Vorzugsweise liegt diese Temperatur zwischen 250 und 350°C.

[0034] Des weiteren wird die Wärmebehandlung unter einer kontrollierten Atmosphäre, die frei von Sauerstoff ist, durchgeführt. So wird die Wärmebehandlung vorteilhafterweise unter Stickstoff oder unter einem Edelgas, wie Argon, Helium, Neon durchgeführt, wobei diese Gase einzeln oder als Gemisch verwendet werden können.

[0035] Im allgemeinen wird die Wärmebehandlung unter einem verminderten Druck durchgeführt, d.h. unter einem Druck von kleiner oder gleich 100 hPa, vorzugsweise sogar unter einem Druck von kleiner oder gleich 50 hPa. Selbstverständlich würde man den Rahmen der vorliegenden Erfindung nicht verlassen, wenn die Wärmebehandlung unter einem Druck durchgeführt wird, der größer als der atmosphärische Druck oder gleich dem atmosphärischen Druck ist.

[0036] Die Wärmebehandlung kann mit oder ohne Katalysator durchgeführt werden.

[0037] Nach dieser ersten Möglichkeit können homogene oder heterogene Katalysatoren verwendet werden. Unter den geeigneten homogenen Katalysatoren können beispielsweise Anthraquinon, Schwefelanhidrid, lösliche Nickelsalze genannt werden. Unter den heterogenen Katalysatoren können in nicht einschränkender Weise Zeolithe, Ionenaustauscherharze in saurer Form genannt werden. Es sei angemerkt, daß wenn ein Katalystor verwendet wird, dieser vorzugsweise aus der Kategorie der heterogenen Katalysatoren gewählt wird.

[0038] Jedoch wird vorzugsweise die Wärmebehandlung in vorteilhafter Weise in Abwesenheit jeglicher katalytischer Substanz durchgeführt.

[0039] Die Dauer der Wärmebehandlung gemäß der Erfindung hängt einerseits von den Temperaturbedingungen, von der Tatsache, ob ein Katalysator vorliegt oder nicht, und andererseits von dem Viskositätsniveau ab, das man für das hervorgehende Polymer erhalten möchte. Es wird darauf hingewiesen, daß der Fachmann absolut in der Lage ist, die erforderliche Dauer der Wärmebehandlung zu bestimmen, wohlwissend, daß die Viskositätsstufen von der späteren Anwendung des erfindungsgemäßen stabilisierten Polymers abhängen.

[0040] Beispielsweise sind im Falle der Anwendung als Schmiermittel die Viskositätsstufen durch eine Norm ISO VG (ISO 3448) definiert.

[0041] Nach dieser Norm erhält man kinematische Viskositäten von 5 bis 1500 mm²/s, gemessen bei 40°C.

[0042] Sobald die gewünschte Viskosität erreicht ist, wird die Wärmebehandlung gestoppt. Dies besteht darin, die Temperatur des Reaktionsgemischs unter die Schwelle zu senken, bei der die Polymerisation stattfindet. Rein unterrichtend sei gesagt, daß die Temperaturabweichung in der Größenordnung von 10 bis 50°C liegt.

[0043] Dieser Schritt kann durch jedes, seitens des Fachmannes bekanntes Mittel vollzogen werden. So kann das Reaktionsgemisch einem Inertgasstrom unterworfen oder aber das Produkt unter Vakuum gesetzt werden.

[0044] Am Ende der Wärmebehandlung erhält man ein Polymer, das ein geeignetes Viskositätsniveau aufweist und das noch ungesättigte Bindungen enthalten kann.

[0045] Das aus diesem ersten Schritt hervorgehende Polymer umfaßt ebenso Carboxylfunktionen. Die Anzahl dieser Funktionen, die proportional zur Säurezahl ist, wird mittels beispielsweise einer titrimetrischen Messung entsprechend der Norm NF T 60.204 bestimmt.

[0046] Das auf diese Weise erhaltene Polymer wird anschließend einem Schritt zur chemischen Behandlung unterzogen.

[0047] Dieser Schritt beruht darauf, das aus dem vorhergehenden Schritt hervorgegangene Polymer mit wenigstens einem Agens in Kontakt zu bringen, das mit den in dem Produkt vorliegenden Carbonsäurefunktionen derart reagiert, daß die Säurezahl gesenkt wird.

[0048] Nach einer ersten Ausführungsform dieses Schrittes zur chemischen Behandlung ist das genannte Agens ausgewählt aus den Monoalkoholen oder den Polyalkoholen, wobei diese Verbindungen einzeln oder in Kombination verwendet werden können.

[0049] Dieses Agens umfaßt wenigstens einen gesättigten oder ungesättigten, linearen oder verzweigten Kohlenwasserstoffrest, mit 1 bis 24 Kohlenstoffatomen. Vorzugsweise weist der Rest 1 bis 10 Kohlenstoffatome und weiterhin vorzugsweise zwischen 1 und 6 Kohlenstoffatome auf. Vorzugsweise ist das Agens unter den gesättigten Verbindungen ausgewählt. Man würde den Rahmen der vorliegenden Erfindung nicht verlassen, wenn beispielsweise Verbindungen verwendet werden, die weitere Reste aufweisen, insoweit als die genannten Reste nicht dazu beitragen, die Zahl des Säuregrads des erhaltenen Polymers zu erhöhen, wie zum Beispiel die Esterfunktionen. Außerdem kann das Agens in einer Monomer-, Oligomer-, Polymerform oder einer Mischung aus mehreren Formen vorliegen.

[0050] Als nicht einschränkende Beispiele für verwendbare Alkohole können Methanol, Ethanol, Propanol, Isopropanol, Butanol, Isobutanol, Octanol, 2-Ethylhexanol, Glyzerid, Polyglyzerid, Glykol, Propylenglykol, Ethylenglykol, Polyethylenglykol, Polypropylenglykol, Neopentylglykol, Pentaerythritol, Hydroxypivalat, Neo-

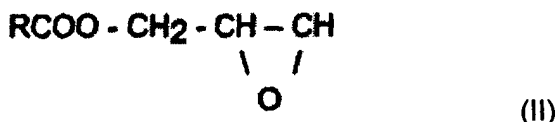
pentylglykol, Dipentaerythritol, Trimethylolpropan, Sorbitol, Mannitol, Xylitol, Mesoerythritol genannt werden.

[0051] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird für diese chemische Behandlung wenigstens ein Polyalkohol verwendet.

[0052] Nach diesem Weg wird der Säuregrad dadurch neutralisiert, daß die entsprechenden Ester synthetisiert werden.

[0053] Nach einer zweiten Ausführungsform dieses Schrittes zur chemischen Behandlung ist das genannte Agens ausgewählt unter den Verbindungen, die wenigstens eine terminale oder zentrale Epoxidgruppe aufweisen, wobei diese Verbindungen einzeln oder in Kombination verwendet werden können.

[0054] Insbesondere kann das zweite Agens durch die folgende Formel dargestellt werden:



worin R ein lineares oder verzweigtes aliphatisches Radikal mit C₁-C₂₁ darstellt.

[0055] Vorzugsweise wird ein Reagenz eingesetzt, dessen Rest R der folgenden Gruppe (R')₃C- entspricht, in welcher R' ein aliphatisches Radikal mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen darstellt.

[0056] Ebenso ist es möglich, Verbindungen vom Typ der Glycidylester der Pelargon-, Heptanoïn-, Valerin-, Isostearin- oder aber Oleinsäuren zu verwenden.

[0057] Als Produkt, das für die Durchführung der Erfindung besonders geeignet ist, kann der Glycidylester genannt werden, der unter der Bezeichnung Cardura E10® durch die Gesellschaft Shell in den Handel gebracht wird.

[0058] Nach diesem Weg wird der Säuregrad durch Synthetisierung der entsprechenden Ester neutralisiert.

[0059] Nach einer dritten Ausführungsform dieses Schrittes zur chemischen Behandlung wird das genannte Agens unter den Hydroxiden von Alkali- oder Erdalkalimetallen, den Bicarbonaten von Alkalimetallen, den quaternären Ammoniumhydroxiden, den Oxyden, Hydroxyden oder aber den, vorzugsweise löslichen, Salzen von Metallen, ausgewählt aus Zink, Aluminium, Blei, den Alkali- und Erdalkalimetallen, gewählt.

[0060] Als Beispiele für Agenzien dieses Typs können beispielsweise Natriumhydroxid, Kaliumhydroxid, Natriumbicarbonat, Tetramethylammoniumhydroxid, Tetraethylammoniumhydroxid, Tetrapropylammoniumhydroxid, Tetrabutylammoniumhydroxid, Kalziumchlorid, Zinkkarbonat genannt werden.

[0061] Im Falle dieser dritten Variante wird die Säure dadurch neutralisiert, daß Salze von Säuren gebildet werden.

[0062] Nach einer vierten Ausführungsform dieses Schrittes zur chemischen Behandlung ist das Agens ausgewählt unter Phosphortrichlorid, Phosphorpentachlorid, Thionylchlorid. Diese Variante beruht darauf, den Säuregrad durch Erzeugung von Säurechloridfunktionen zu neutralisieren.

[0063] Nach einer fünften Möglichkeit ist das Agens ausgewählt unter Ammoniak, wäßriger Lösung von Ammoniak, primären oder sekundären Aminen, gesättigt oder nicht, linear oder verzweigt, mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen und eventuell mit einer oder mehreren Hydroxylgruppen.

[0064] Beispielsweise Methyamin, Ethylamin, Dimethylamin, Diethylamin, Monoethanolamin, Diethanolamin.

[0065] Es sei angemerkt, daß der zweite Behandlungsschritt gemäß der Erfindung mit einem oder mehreren der vorgenannten Agenzien durchgeführt werden kann, ob sie nun zur gleichen Kategorie gehören oder nicht.

[0066] In diesem Schritt ist die Menge an Gesamtagens, das an der Reaktion beteiligt ist, derart, daß die Anzahl an Mol Agens (Agenzien) einer stöchiometrischen Menge oder einem Überschuß im Verhältnis zu den freien Carboxylfunktionen, die in dem aus der Wärmebehandlung hervorgegangenen Produkt vorliegen, entspre-

chen. Unter Gesamtagens wird das Agens verstanden, wenn es allein verwendet wird, oder die Mischung aus mehreren von ihnen, wenn sie in Kombination verwendet werden.

[0067] Insbesondere kann eine Menge an Agens eingesetzt werden, die derart ist, daß der vorerwähnte Überschuß zwischen 5 und 150 Molprozent, vorzugsweise zwischen 70 und 130% liegt.

[0068] In den Fällen, in denen die chemische Behandlung mit einer Kombination von Agenzien durchgeführt wird und in dem besonderen Fall, in dem bei dieser Kombination das zweite Agens auftritt, sei angemerkt, daß die Mengen an erstem und drittem bis fünften Agens vorzugsweise derart berechnet sind, daß die Säurezahl des aus dem Wärmebehandlungsschritt hervorgegangenen Produkts kleiner oder gleich 7, vorzugsweise kleiner oder gleich 5 gemacht wird. Was die Menge an zweitem Agens anbelangt, so ist diese üblicherweise derart, daß sie ermöglicht, die genannte Säurezahl auf einen Wert kleiner oder gleich 1,5, insbesondere kleiner oder gleich 1 und vorzugsweise kleiner oder gleich 0,5 zu senken.

[0069] Nach einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird der Schritt zur chemischen Behandlung mit wenigstens einem ersten Agens und wenigstens einem zweiten Agens wie sie zuvor definiert sind durchgeführt.

[0070] Eine Variante dieser besonderen Form besteht darin, die chemische Behandlung in Gegenwart der beiden Arten von Agenzien gleichzeitig durchzuführen.

[0071] Nach dieser ersten Form ist die verwendete Menge der beiden Agenzien derart, daß die Molzahl der genannten Agenzien der Molzahl von freien Carbonsäurefunktionen in dem zu behandelnden Polymer entspricht oder im Überschuß gegenüber dieser Zahl ist. Insbesondere kann eine Menge der Agenzien verwendet werden, die derart ist, daß der vorerwähnte Überschuß zwischen 5 und 150 Molprozent, vorzugsweise zwischen 70 und 130% liegt.

[0072] Vorzugsweise ist der Anteil des ersten Agens, d.h. an Agens mit wenigstens einem freien Hydroxyl, gegenüber dem zweiten höher als der Epoxid-Anteil. Es sei angemerkt, daß die Menge an erstem Agens im allgemeinen derart berechnet wird, daß die Säurezahl kleiner oder gleich 7, vorzugsweise kleiner oder gleich 5 gemacht wird und daß die Menge an zweitem Agens insbesondere der Menge entspricht, die erforderlich ist, um die genannte Säurezahl auf einen Wert kleiner oder gleich 1,5, insbesondere kleiner oder gleich 1 und vorzugsweise kleiner oder gleich 0,5 zu senken.

[0073] Nach einer zweiten Variante der besonderen Ausführungsform des Schrittes zur chemischen Behandlung wird die Behandlung dadurch vollzogen, daß nacheinander das erste und dann das zweite Agens verwendet werden. Diese Methode wird bevorzugt.

[0074] Das zweite Agens wird ab dem Augenblick in das Reaktionsgemisch gegeben, in dem die Säurezahl kleiner oder gleich 7, vorzugsweise kleiner oder gleich 5 ist.

[0075] Welches Agens oder welche Agenzien auch immer im Rahmen dieses zweiten Schritts der erfindungsgemäßen Behandlung verwendet werden, letztere kann in Gegenwart oder in Abwesenheit eines Lösungsmittels durchgeführt werden.

[0076] Nach einer besonders vorteilhaften Variante der vorliegenden Erfindung wird die chemische Behandlung in Gegenwart eines Lösungsmittels durchgeführt, das derart gewählt ist, daß es mit Wasser ein Azeotrop bildet.

[0077] Die herkömmlichen Lösungsmittel eignen sich für die Durchführung dieser Variante, so zum Beispiel Toluol, Xylol, Benzol, Mesitylen.

[0078] Die eingesetzte Lösungsmittelmenge hängt von der auszuscheidenden Wassermenge ab und kann problemlos durch den Fachmann bestimmt werden. Sie liegt herkömmlicherweise unter 10 Gew.-% des Reaktionsgemischs.

[0079] Dieser Schritt der chemischen Behandlung kann in Gegenwart oder Abwesenheit eines Katalysators durchgeführt werden. Vorzugsweise wird eine solche Verbindung verwendet.

[0080] Die Katalysatoren sind unter den Verbindungen ausgewählt, die geeignet sind, Veresterungswirkun-

gen zu begünstigen, ob sie nun in dem Reaktionsgemisch löslich sind oder nicht.

[0081] Als löslicher Katalysator können die sauren oder basischen Verbindungen genannt werden. So können Paratoluolsulfonsäure, Mineralsäuren wie Schwefelsäure, Phosphorsäure eingesetzt werden. Ebenso können basische Verbindungen, wie zum Beispiel Soda, Pottasche, Alkoholate von Alkali- oder Erdalkalimetallen, Metallsalze verwendet werden.

[0082] Als Verbindungen, die in dem Reaktionsgemisch unlöslich sind, können beispielsweise Ionenaustauscherharze, Zeolithe genannt werden.

[0083] Die chemische Behandlung wird im allgemeinen bei einer Temperatur durchgeführt, die zwischen 150 und 250°C liegt. Vorzugsweise beträgt die Temperatur zwischen 190 und 210°C. Es ist jedoch anzumerken, daß derartige Werte lediglich zur Unterrichtung gegeben sind, da sie insbesondere davon abhängen, ob ein Katalysator vorhanden ist oder nicht, sowie von der Art des in der Reaktion verwendeten Katalysators abhängen.

[0084] In dem Fall, in dem ein Lösungsmittel verwendet wird, das mit Wasser ein Azeotrop bildet, liegt die Temperatur der chemischen Behandlung nahe der Temperatur des Azeotrops.

[0085] Die Dauer dieses Schrittes der chemischen Behandlung kann auf eine für den Fachmann einfache Weise bestimmt werden, da lediglich festgestellt werden muß, daß das Lösungsmittel nicht mehr destilliert, oder aber lediglich die Entwicklung der Säurezahl des erhaltenen Produktes kontrolliert werden muß.

[0086] Üblicherweise liegt die Dauer der chemischen Behandlung zwischen 30 Minuten und 15 Stunden.

[0087] Wenn ein Lösungsmittel verwendet wird, ist es vorzuziehen, jegliche in dem Gemisch verbleibenden Lösungsmittelspur zu entfernen. Dies geschieht durch jedwedes bekannte Mittel, wie zum Beispiel durch Destillation.

[0088] Wenn die Reaktion abgeschlossen ist, kann ein Schritt zur Trocknung des erhaltenen Polymers durchgeführt werden. Dieser Schritt erfolgt in bekannter Weise, wie zum Beispiel durch eine Destillation unter Vakuum oder aber durch den Einsatz von trocknenden Verbindungen vom Typ Natrium-, Magnesium-, Kalziumsulfate, Natrium-, Kaliumkarbonate, oder aber von Kalziumchlorid.

[0089] Im allgemeinen wird derart verfahren, daß ein Wassergehalt in dem Polymer erhalten wird, der nahe oder unter 500 ppm liegt. Selbstverständlich kann dies in Abhängigkeit von den späteren Anwendungen des Polymers angepaßt werden.

[0090] Vor diesem Trocknungsschritt kann, falls erforderlich, eine Desodorierung des erhaltenen Polymers durchgeführt werden.

[0091] Die Desodorierung kann vor allem dadurch vollzogen werden, daß in dem Reaktionsgemisch mit Wasserdampf angetrieben wird.

[0092] Dieser Vorgang wird im allgemeinen bei einer Temperatur zwischen 100 und 250°C durchgeführt.

[0093] Die Dauer der Desodorierung liegt üblicherweise zwischen 10 und 180 Minuten.

[0094] Das erhaltene Polymer wird anschließend gefiltert.

[0095] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind Polymere, die dadurch erhalten werden können, daß das soeben beschriebene Verfahren durchgeführt wird.

[0096] Diese Polymere weisen vorteilhafterweise eine kontrollierte und variierbare Viskosität auf. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht nämlich, aus ein und demselben Reagenz mehrere Produkte herzustellen, die unterschiedlich Viskositätsstufen sowie sehr geringe Säurezahlwerte aufweisen.

[0097] Die erfindungsgemäßen Polymere weisen insbesondere eine Säurezahl kleiner oder gleich 1,5 auf. Vorzugsweise ist diese Säurezahl kleiner oder gleich 1, und in noch vorteilhafterer Weise ist sie kleiner oder gleich 0,5. Dieses Merkmal bewirkt, daß die Polymere, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erhalten

werden können, besonders stabil sind, insbesondere gegenüber Hydrolysereaktionen und thermischer Degradation. Des weiteren sind die Schwierigkeiten, die mit der Korrosivität der Polymere verbunden sind, beträchtlich geringer.

[0098] Darüber hinaus sind die erfindungsgemäßen Polymere temperaturstabil, u.a. aufgrund ihrer geringen Anzahl ungesättigter Bindungen.

[0099] Außerdem sind die Risiken der Inkompatibilität mit anderen Ölen in kennzeichnender Weise verringert, was sie für Verwendungen als Additive in Zusammensetzungen, die Öle oder Fette umfassen, sehr angepaßt macht.

[0100] Die erfindungsgemäßen Polymere können Anwendungen auf unterschiedlichen Gebieten als Verdickungsmittel, als Weichmacher für Polymere, als Schmiermittel finden.

[0101] Aufgrund ihrer hohen Kompatibilität mit pflanzlichen Ölen und deren Derivaten (Ester), können die erfindungsgemäßen Polymere als Verdickungsmittel, als Additive, welche die Viskosität oder die Schmierfähigkeit von Lösungen, Emulsionen oder aber von Dispersionen verbessern, verwendet werden. Diese Eigenschaften können beispielsweise auf den Gebieten der Ernährung, der Agrochemie, der Tinten oder Druckfarben, der Kosmetik, der Pharmazie von Interesse sein.

[0102] Die erfindungsgemäßen Polymere können Bestandteile von Formulierungen von Kunststoffen oder Elastomeren, als interne oder externe Weichmacher sein. Sie können beispielsweise in Formulierungen eingesetzt werden, die zur Herstellung von geformten oder extrudierten Gegenständen, wie zum Beispiel zur Herstellung von Flaschen, Zargen, Mobiliar bestimmt sind, eingesetzt werden. Ebenso können sie für die Herstellung von streckbaren dünnen Folien verwendet werden. Die erfindungsgemäßen Polymere können auch eine Anwendung bei der Herstellung von Gegenständen auf Elastomerbasis, wie Rohren, Kanalisationen, Luftreifen finden.

[0103] Aufgrund ihrer Schmierfähigkeiten können sie als Additive oder als Schmiermittel verwendet werden. Als mögliche Anwendungen derartiger Verbindungen können Ausformfluide, Schmelzfluide, Hydraulikfluide, Öle für Getriebe (Untersetzungsgetriebe), die Metallverarbeitung etc. genannt werden.

[0104] Ebenso kann in Betracht gezogen werden, die verbleibenden Doppelbindungen nach bekannten Methoden der Phosphatierung, Sulfonierung, Sulfatierung, Epoxidation, Hydrierung, Hydroxylierung, Halogenzugabe, Hydroformylierung zu funktionalisieren, so daß Polymere erhalten werden, die für Anwendungen als Verschleißschutzadditive, als Hochdruckadditive, als Korrosionsschutzadditive etc. geeignet sind.

[0105] Es werden nun konkrete, aber nicht einschränkende Beispiele der Erfindung vorgestellt.

Beispiel 1

[0106] Dieses Beispiel veranschaulicht die Synthese eines Polymers mit einer Viskosität 46 mm²/s bei 40°C und einer Säurezahl von unter 1,5.

[0107] In einem sauberen und trockenen Ballon werden 5 kg raffiniertes Rapsöl gegeben.

[0108] Das Reaktionsmedium wird unter Stickstoff gebracht und bewegt.

[0109] Die Temperatur wird auf 150°C gebracht.

[0110] Der Druck wird auf einen Restwert von etwa 20 hPa verringert.

[0111] Das Reaktionsmedium wird dann auf eine Temperatur von 280–285°C erhitzt.

[0112] Die Reaktion wird solange geführt, bis die gewünschte Viskosität erreicht ist (Norm ISO VG 46:41,4–50,6 mm²/s).

[0113] Wenn die gewünschte Viskosität erreicht ist, wird das Medium auf eine Temperatur von 200°C, unter Vakuum abgekühlt.

[0114] Anschließend wird eine chemische Behandlung mit Glycerin durchgeführt.

[0115] Hierfür wird die Säurezahl nach der titrimetrischen Methode entsprechend der Norm NF T 60–204 bestimmt.

[0116] Die zugegebene Glycerinmenge ist derart, daß man schließlich eine Säurezahl kleiner 1,5 erhält, indem ein Überschuß von 100 Molprozent im Verhältnis zur Molzahl Carbonsäure in dem erhaltenen Polymer zugegeben wurde.

[0117] Dieser Schritt wird mit einem Katalysator vom Typ Zinnsalz und einem Azeotropie-Lösungsmittel vom Typ Xylol durchgeführt.

[0118] Die Temperatur wird dann auf 230°C gebracht, um ein gutes Azeotrop zu erhalten.

[0119] Die Reaktion wird solange aufrechterhalten, bis die gewünschte Säurezahl erreicht ist.

[0120] Das Azeotropie-Lösungsmittel wird dann destilliert. Anschließend wird das Reaktionsmedium auf eine Temperatur von 150°C für den Schritt der Desodorierung abgekühlt.

[0121] Das Reaktionsmedium wird nun auf einer Temperatur von 150°C unter Vakuum, für eine Dauer von 1 Stunde 30 Minuten, mit einem Wasserdampfstrom zum Austreiben der flüchtigen Teile, gehalten.

[0122] Die Trocknung wird anschließend für 30 Minuten bei einer Temperatur von 150°C unter Vakuum vollzogen, um schließlich einen Wassergehalt von unter 500 ppm zu erhalten.

[0123] Das Produkt wird nun gefiltert.

[0124] Die Eigenschaften des Endprodukts sind folgende:

Viskosität bei 40°C (ASTM D 445)	41,4–50,6 mm ² /s
Viskosität bei 100°C (ASTM D 445)	9–9,5 mm ² /s
Viskositätszahl (ASTM D 2270)	189
Viskosität bei –20°C (ASTM D 445)	ca. 2842 mm ² /s
Flammpunkt PMCC (ASTM D 93)	ca. 250°C
Stockpunkt (ASTM D 97)	ca. –21°C
Trübungspunkt (ASTM D 2500)	ca. –9°C
Säurezahl (NF T 60–204)	< 1,5 mg KOH/g
Iodzahl (ASTM D 1959)	100–110 gI ₂ /100g
Verseifungszahl (ASTM D 1962)	190–210 mg KOH/g
Dichte bei 20°C (NF T 60–101)	0,908–0,932
Farbe GARDNER (ASTM D 1544)	< 5
Wassergehalt (NF T 60–225)	< 0,05%

Beispiel 2

[0125] Dieses Beispiel veranschaulicht die Synthese eines Polymers mit einer Viskosität 460 mm²/s bei 40°C, aus raffiniertem Sonnenblumenöl. Die Säurezahl dieses Polymers liegt ebenfalls unter 1,5.

[0126] Die gleiche Vorgehensweise wie bei Beispiel 1 wird auf ein Sonnenblumenöl angewandt und ermöglicht, ein Produkt zu erhalten, dessen Viskosität der Norm ISO VG 460: 414–506 mm²/s bei 40°C entspricht.

[0127] Die Eigenschaften des Endproduktes sind folgende:

Viskosität bei 40°C (ASTM D 445)	414–506 mm ² /s
Viskosität bei 100°C (ASTM D 445)	50–60 mm ² /s
Viskositätszahl (ASTM D 2270)	180
Flammpunkt PMCC (ASTM D 93)	ca. 250°C
Stockpunkt (ASTM D 97)	ca. –2°C
Trübungspunkt (ASTM D 2500)	ca. –1°C
Säurezahl (NF T 60–204)	< 1,5 mg KOH/g
Iodzahl (ASTM D 1959)	80–90 gI ₂ /100g
Verseifungszahl (ASTM D 1962)	190–210 mg KOH/g
Dichte bei 20°C (NF T 60–101)	0,930–0,940
Farbe GARDNER (ASTM D 1544)	< 8
Wassergehalt (NF T 60–225)	< 0,05%

[0128] Es wurde die Hydrolysestabilität des obigen Polymers getestet.

[0129] Die Messungen entsprechend der Norm ASTM D 2619 wurden an dem zu 5% in einem Mineralöl 150 NS verdünnten Polymer vollzogen.

[0130] Die Ergebnisse sind folgende:

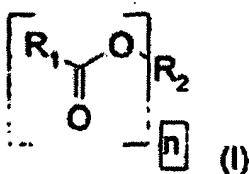
Korrosion Kupfer (mg/cm ²)	0,03
ASTM-Einstufung	2a
Δ Säuregrad (Öl)(mg KOH/g)	< 0,05
Säuregrad (Wasser)(mg KOH/g)	0,09

[0131] Diese Ergebnisse bestätigen die ausgezeichnete Hydrolyse-Stabilität der Polymere.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Polymeren, die gegenüber Temperatur und Hydrolyse stabilisiert sind, in welchem man die folgenden Schritte einsetzt:

– man führt eine thermische Behandlung unter einer sauerstofffreien Atmosphäre von einem Reagenz oder einem Reagenzgemisch durch, das zu einem Polymer führt, das Carboxylfunktionen umfaßt, wobei das Reagenz oder Reagenzgemisch gewählt wird unter den Carboxylsäureestern, die der Formel entsprechen:



in welcher n zwischen 1 und 4 liegt, R₁ einen Kohlenwasserstoffrest darstellt, der wenigstens eine ethylenisch ungesättigte Bindung umfaßt, linear oder verzweigt ist mit 6 bis 22 Kohlenstoffatomen, R₂ ein Kohlenwasserstoffrest, gesättigt oder ungesättigt, linear oder verzweigt mit 1 bis 24 Kohlenstoffatomen darstellt, der gegebenenfalls eine oder mehrere Hydroxylgruppen umfaßt;

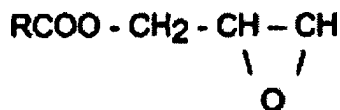
– man führt eine chemische Behandlung des resultierenden Polymers mit wenigstens einem Reagenz durch, das mit den Carboxylsäurefunktionen reagiert, die in dem Polymer vorliegen.

2. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß man eine thermische Behandlung bei einer Temperatur zwischen 200 und 400°C durchführt.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man die chemische Behandlung in Gegenwart eines ersten Reagenzes durchführt, das gewählt ist unter den Monoalkoholen, den Polyolen, einem zweiten Reagenz, das gewählt ist unter den Verbindungen, die wenigstens eine terminale oder zentrale Epoxidgruppe umfassen, einem dritten Reagenz, das gewählt ist unter den Hydroxiden von Alkali- oder Erdalkalimetallen, den Bicarbonaten von Alkalimetallen, den quaternären Ammonium, den Metallsalzen, gewählt unter Zink, Aluminium, Blei, den Alkalimetallen und Erdalkalimetallen, einem vierten Reagenz, gewählt unter Phosphortrichlorid, Phosphorpentachlorid, Thionylchlorid, einem fünften Reagenz, das gewählt ist unter den Aminen, wobei diese Reagenzien allein oder in Kombination verwendet werden können.

4. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß man die chemische Behandlung in Gegenwart eines ersten Reagenzes durchführt, das gewählt wird unter den Monoalkoholen, den Polyolen und einem zweiten Reagenz, das gewählt wird unter den Verbindungen, die wenigstens eine terminale oder zentrale Epoxidgruppe umfassen.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Reagenz der folgenden Formel (II) entspricht:



wobei in der Formel R ein aliphatisches, lineares oder verzweigtes Radikal von C₁–C₂₁ darstellt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß man die chemische Behandlung bei gleichzeitiger Gegenwart der ersten und zweiten Reagenzien durchführt.

7. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil des ersten Reagenzes derart berechnet wird, daß die Säurezahl kleiner oder gleich 7 gemacht wird und die Menge an zweitem Reagenz jener entspricht, die notwendig ist, um die Säurezahl auf einen Wert unter oder gleich 1,5 zu vermindern.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß man die chemische Behandlung unter aufeinanderfolgender Verwendung des ersten und dann des zweiten Reagenzes durchführt.

9. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß man das zweite Reagenz in das Reaktionsgemisch von dem Moment an einführt, wo die Säurezahl kleiner oder gleich 7 ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß man die chemische Behandlung mit einer Menge an Gesamtreaktanz derart durchführt, daß die Anzahl von Molen an Reagenz(ien) einer stöchiometrischen Menge oder einem Überschuß im Verhältnis zur Anzahl von Molen an freien Carboxylfunktionen entspricht, die in dem Polymer vorliegen, das aus der thermischen Behandlung resultiert.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man die chemische Behandlung in Gegenwart eines Lösungsmittels durchführt, das ein Azeotrop mit Wasser bildet.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man die chemische Behandlung bei einer Temperatur zwischen 150 und 250°C durchführt und im gegenteiligen Fall bei einer Temperatur nahe der Temperatur des Azeotrops.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Trocknungsschritt am Ende der chemischen Behandlung durchführt.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Desodorierungsschritt am Ende der chemischen Behandlung durchführt.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Funktionalisierungsschritt der Kohlenstoff-Kohlenstoff-Doppelbindungen, welche verbleiben, durchführt.

16. Polymer, das gegenüber Temperatur und Hydrolyse stabilisiert ist und geeignet ist unter Einsetzen des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15 erhalten zu werden; wobei das Polymer eine Säurezahl kleiner oder gleich 1,5 aufweist.

17. Polymer nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß es eine Säurezahl kleiner oder gleich 1, vorzugsweise kleiner oder gleich 0,5 aufweist.

18. Verwendung des Polymers nach einem der Ansprüche 16 oder 17 oder geeignet, gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15 erhalten zu werden als Schmiermittel oder Schmiermittelzusatz.

19. Verwendung des Polymers nach einem der Ansprüche 16 oder 17 oder geeignet, nach einem der Ansprüche 1 bis 15 erhalten zu werden, als Verdickungsmittel.

20. Verwendung des Polymers nach einem der Ansprüche 16 oder 17 oder geeignet, nach einem der Ansprüche 1 bis 15 erhalten zu werden, als Weichmacher für Polymere.

21. Verwendung des Polymers nach einem der Ansprüche 16 oder 17 oder geeignet, nach einem der Ansprüche 1 bis 15 erhalten zu werden, als Antiverschleißzusätze, Hochdruckzusätze, Antikorrosionszusätze.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen