



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 32 807 T2 2007.04.26**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 240 005 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 32 807.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US00/34001**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 990 219.8**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/042000**

(86) PCT-Anmeldetag: **13.12.2000**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **14.06.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.09.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **03.01.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **26.04.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B29C 67/24 (2006.01)**

B60C 17/06 (2006.01)

C08G 18/10 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

170343 P 13.12.1999 US

(73) Patentinhaber:

Dow Global Technologies, Inc., Midland, Mich., US

(74) Vertreter:

Weickmann & Weickmann, 81679 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(72) Erfinder:

**SCHROCK, K., Alan, Lake Jackson, TX 77566, US;
PRIESTER, D., Ralph, Lake Jackson, TX 77566,
US; WILLKOMM, R., Wayne, Erie, CO 80516, US;
O'NEILL, E., Robert, Clute, TX 77531, US;
CORNELL, C., Martin, Lake Jackson, TX 77566,
US; CHRISTENSON, P., Christopher, Beaverton, MI
48612, US**

(54) Bezeichnung: **LEICHTGEWICHT-REIFENSTÜTZKÖRPER, ZUSAMMENSETZUNG DAFÜR UND HERSTELLUNGSVERFAHREN**

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] Diese Erfindung ist auf einen leichtgewichtigen Reifenträger gerichtet. Diese Erfindung ist insbesondere auf ein Verfahren und auf eine Zusammensetzung zur Herstellung eines leichtgewichtigen Reifenträgers gerichtet, welcher temperaturstabil und belastbar ist. Die Erfindung ist insbesondere auf eine Polyurethanpolymer-Zusammensetzung, welche zur Herstellung eines Reifenträgers verwendet werden kann, und auf ein Verfahren zur Herstellung eines Reifenträgers aus einer erfindungsgemäßen Polyurethanpolymer-Zusammensetzung gerichtet.

[0002] Ein Reifenträger für einen Fahrzeugreifen ist ein für eine Montage auf eine Felge im Inneren eines Reifens geeigneter Träger. Ein Reifenträger stellt eine vorbeugende Vorrichtung gegen den Verlust von Luftdruck aus einem Reifen dar, wobei er dazu vorgesehen ist, das Gewicht eines Fahrzeugs zu tragen, wenn ein Reifen einen Teil des Luftdrucks oder den gesamten Luftdruck in einem Ausmaß verliert, dass bei fortwährender Nutzung des Fahrzeugs ohne einen Reifenträger ein Verlust über die Fahrzeugkontrolle oder ein irreparabler Reifenschaden auftreten kann.

[0003] Ein Reifenträger ist wünschenswert, da er einen Ersatzreifen ersetzen kann, was es einem Fahrzeug ermöglicht, die Fahrt bis zu einer Wartungseinrichtung fortzusetzen, wo ein Aufpumpen, eine Reparatur oder ein Austausch eines mindestens teilweise entlüfteten Reifens durchgeführt werden kann. Dies ist zur Herstellung kleiner Fahrzeuge, denen das Fassungsvermögen für einen Ersatzreifen und einen Wagenheber fehlt, zur Verringerung des Gesamtgewichts eines Fahrzeugs zur Verbesserung der Kraftstoffökonomie, sowie zur Verringerung der Wahrscheinlichkeit eines zusätzlichen Fahrzeugschadens, wenn ein Fahrzeug seine Fahrt fortsetzt, nachdem ein Reifen Luftdruck verliert, von Nutzen.

[0004] Es sind verschiedene Vorrichtungen bekannt, welche für eine Verwendung als Reifenträger vorgesehen sind. Beispiele für Reifenträger sind in den U.S. Patenten Nr. 4,248,286, 4,318,435, 4,418,734, 4,461,333, 4,592,403, 5,363,894 und 5,891,279 beschrieben.

[0005] Eine Vielzahl von Materialien, wie beispielsweise Metalle, Gummis und Kunststoffelastomere, wurden zur Herstellung bekannter Reifenträger verwendet. Aus Metall bestehende Reifenträger sind weniger wünschenswert, da diese Arten von Vorrichtungen Stößen nicht gut widerstehen und zerbrechlich sein können. Darüber hinaus kann ein beliebiger Defekt in einer derartigen Vorrichtung zu einer schnellen und vollständigen Zerstörung des Reifens führen, in welchen der Träger eingebracht ist.

[0006] Aus Gummi hergestellte Reifenträger sind ebenfalls weniger wünschenswert. Aus Gummi bestehende Reifenträger wiegen im Allgemeinen mindestens 7 kg und können bis zu 25 kg wiegen, was die Kraftstoffökonomie des Fahrzeugs nachteilig beeinflussen kann. Eine Art von Reifenträger, welcher aus Gummi hergestellt ist, umfasst ein vulkanisiertes Gemisch aus natürlichem oder synthetischem Gummi. Diese Art von Reifenträger kann mit einem Reifen inkompatibel sein und kann sich frühzeitig zersetzen. So kann beispielsweise die Fahrt auf einem einen derartigen Träger enthaltenden Reifen eine schnelle und frühzeitige Erwärmung des Reifens und des Trägers bewirken.

[0007] Es wurde ferner eine Vielzahl von Kunststoffelastomeren offenbart, welche zur Herstellung eines Reifenträgers von Nutzen sind. So wurden zum Beispiel Elastomerezusammensetzungen wie beispielsweise Polyurethan, Latex und synthetischer Kunststoff genannt, welche zur Herstellung eines Reifenträgers von Nutzen sind. Diese Art von Träger kann beispielsweise in Bezug auf Temperaturinstabilität, Rissbildung und Verarbeitung Probleme aufweisen. Somit sind die bekannten Kunststoffträger weniger wünschenswert.

[0008] Keines der bekannten Materialien kann einen Reifenträger mit gutem Belastungsverhalten, guter Temperaturstabilität, und einem strukturellen Aufbau mit geringer Masse bereitstellen. Ferner können Verfahren, welche bekanntermaßen zur Herstellung von Reifenträgern aus bekannten Materialien von Nutzen sind, für eine kommerzielle Anwendung unerschwinglich teuer sein und zur Herstellung eines jeden Trägers weniger wünschenswerte Verarbeitungszeiten erfordern.

[0009] Es wäre wünschenswert, einen Träger aus einem Kunststoffelastomer, wie beispielsweise einem Polyurethanpolymer, herzustellen, da die zur Herstellung eines Kunststoffelastomers benötigten Materialien im Vergleich zu anderen Materialien wie beispielsweise Gummi im Allgemeinen relativ preiswert sind, und da ein Kunststoffelastomer leichter sein kann (das heißt ein geringeres Gewicht besitzt) als andere Materialien wie beispielsweise Gummi, was zur Verbesserung der Kraftstoffökonomie eines Fahrzeugs im Vergleich zur Kraftstoffökonomie von Fahrzeugen, welche bekannte Träger verwenden, von Nutzen sein kann.

[0010] Eine Herausforderung bei der Herstellung eines Reifenträgers aus einem Kunststoffelastomer ist, dass die Eigenschaften eines Elastomers temperaturabhängig sind. Das heißt, dass Elastomere bei Raumtemperatur (22°C) im Allgemeinen duktil sind, dass sie ähnliche Eigenschaften jedoch möglicherweise nicht zeigen, wenn sie einem Temperaturbereich, insbesondere bei hohen Temperaturen von

mehr als 100°C, ausgesetzt werden. Da ein Reifenträger an Fahrzeuge angebracht wird, welche in Abhängigkeit von der geographischen Lage einer Vielzahl von Temperaturen, wie beispielsweise Wintertemperaturen von unter 0°C und Sommertemperaturen von bis zu 50°C, ausgesetzt sind, und da ein Reifenträger einer Betriebstemperatur von beispielsweise 120°C ausgesetzt sein kann, sollte ein Kunststoffelastomer über einen Temperaturbereich relativ stabil sein, um das gewünschte Leistungsverhalten bereitzustellen.

[0011] Eine weitere Herausforderung bei der Herstellung eines Reifenträgers aus einem Kunststoffelastomer ist, dass die Eigenschaften des Elastomers wirksam sein sollten, um einen Reifenträger mit hinreichender Haltbarkeit bereitzustellen, so dass der Reifenträger ein gewünschtes Leistungsverhalten bereitstellen und für seinen vorgesehenen Zweck verwendet werden kann. Das heißt, dass der Träger haltbar genug sein sollte, um für das Abstützen des Gewichts eines Fahrzeugs während Notlaufbedingungen (Run-Flat-Bedingungen) von Nutzen zu sein, wobei diese bekanntermaßen belastend sind. Diese Herausforderung wird größer, wenn sich das Gewicht eines Reifenträgers zur Herstellung eines leichtgewichtigen Reifenträgers, beispielsweise eines Reifenträgers mit einem Gewicht von nicht mehr als 8 kg, verringert, da ein Polymer im Allgemeinen an Zugmodul verliert, was zu Deformationen des Polymers, wie beispielsweise Hochfrequenzbiegeermüdung, Verbiegen und Knicken des Polymers, führen kann. Diese Deformationen können die Haltbarkeit nachteilig beeinflussen. Es ist wohlbekannt, dass ein leichtgewichtiger Reifenträger für strukturelle Defekte im Allgemeinen in verstärktem Maße anfällig ist, da ein Polymer in Bezug auf Rissbildung und strukturelle Zersetzung anfälliger wird, wenn sich seine Masse verringert.

[0012] Es wäre wünschenswert, einen Träger mit gutem Belastungsverhalten, guter Temperaturstabilität sowie einem strukturellen Aufbau mit geringer Masse herzustellen. Insbesondere besteht ein Bedarf, einen Reifenträger aus einer geeigneten polymeren Zusammensetzung bereitzustellen, welche diese Leistungskriterien erfüllt. Zusätzlich besteht ein Bedarf in Bezug auf ein effizientes Verfahren zur Herstellung eines Trägers aus dieser Zusammensetzung. Insbesondere besteht Bedarf in Bezug auf eine Polyurethanpolymer-Zusammensetzung, welche einen geeigneten Reifenträger bilden kann, und in Bezug auf ein Verfahren, welches mindestens eines von Herstellungszeit und Wirtschaftlichkeit der Herstellung eines Reifenträgers verbessern kann.

[0013] Erfindungsgemäß wird eine Polyurethanpolymer-Zusammensetzung bereitgestellt, welche zur Herstellung eines leichtgewichtigen Reifenträgers geeignet ist, wobei die Zusammensetzung umfasst:

- (D) mindestens ein Polyol, welches eine Funktionalität von mindestens 2.5 aufweist,
- (E) mindestens einen Kettenverlängerer, und

mindestens ein Isocyanat, wobei das mindestens eine Isocyanat in einer Menge vorhanden ist, welche wirksam ist, um mit dem mindestens einen Kettenverlängerer zu reagieren, um ein Hartsegmentpolymer in einer Menge von mindestens 30 Gewichtsprozent und nicht mehr als 45 Gewichtsprozent, basierend auf dem Gesamtgewicht der Zusammensetzung, bereitzustellen, und welche wirksam ist, um mit dem mindestens einen Polyol zu reagieren, um ein Weichsegmentpolymer bereitzustellen, und wobei sich der Zugmodul des Reifenträgers, basierend auf dynamisch-mechanischer Spektroskopie, über einen Temperaturbereich von -50°C bis 150°C um nicht mehr als 15 Prozent verändert, und der Zugmodul mindestens 20 mPa bei 80°C und nicht mehr als 60 mPa bei 80°C, wie mittels ASTM D638 bestimmt, beträgt.

[0014] Mindestens ein Isocyanat ist in einer Menge vorhanden, welche wirksam ist, um zur Bereitstellung eines Hartsegmentpolymers mit mindestens einem Kettenverlängerer zu reagieren, und ist in einer Menge vorhanden, welche wirksam ist, um zur Bereitstellung eines Weichsegmentpolymers mit mindestens einem Polyol zu reagieren. Das Hartsegmentpolymer und das Weichsegmentpolymer sind in einer Menge vorhanden, welche wirksam ist, um einen aus der Zusammensetzung hergestellten Reifenträger bereitzustellen, welcher temperaturstabil und belastbar ist.

[0015] Die Belastbarkeit kann durch Evaluieren des Zugmoduls einer Testprobe, welche aus einer erfindungsgemäßen Polyurethanpolymer-Zusammensetzung hergestellt wurde, bestimmt werden. Der Zugmodul des Polyurethanpolymers beträgt mindestens 20 mPa bei 80°C, jedoch nicht mehr als 60 mPa bei 80°C. Diese Messung kann gemäß ASTM D638 durchgeführt werden.

[0016] Die Temperaturstabilität kann durch Evaluieren einer Veränderung des Zugmoduls einer Testprobe, welche aus einer erfindungsgemäßen Polyurethanpolymer-Zusammensetzung hergestellt wurde, über einen Temperaturbereich bestimmt werden. Der Zugmodul des Polyurethanpolymers verändert sich über einen Temperaturbereich von -50°C bis 150°C um nicht mehr als 15 Prozent. Diese Messung kann gemäß dynamisch-mechanischer Spektroskopie durchgeführt werden.

[0017] In einer Ausführungsform umfasst eine erfindungsgemäße Polyurethanpolymer-Zusammensetzung mindestens zwei Polyole, umfassend ein Polypropylenoxid und ein Ethylenoxid-gecapptes (capped) Polyol, mindestens eines von einem als Kettenverlängerer fungierenden aliphatischen Amin, einem

als Kettenverlängerer fungierenden aromatischen Amin und einem als Kettenverlängerer fungierenden modifizierten Amin, sowie mindestens ein Isomer von Diphenylmethandiisocyanat. Die Zusammensetzung umfasst Isocyanat in einer Menge, welche wirksam ist, um mit dem Kettenverlängerer zu reagieren, um ein Hartsegmentpolymer in einer Menge von mindestens 30 Gewichtsprozent und nicht mehr als 45 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gesamtgewicht der Zusammensetzung, bereitzustellen. Ein aus dieser Zusammensetzung hergestellter Reifenträger weist ein Gewicht von nicht mehr als 8 kg, einen Zugmodul von mindestens 30 mPa bei 80°C und nicht mehr als 50 mPa bei 80°C, und eine Veränderung des Zugmoduls von nicht mehr als 15 Prozent über einen Temperaturbereich von -50°C bis 150°C auf.

[0018] Erfindungsgemäß kann ferner aus einer Zusammensetzung der Erfindung ein leichtgewichtiger Reifenträger hergestellt werden. Ein leichtgewichtiger Reifenträger umfasst im Allgemeinen ein Hartsegmentpolymer, umfassend ein Reaktionsprodukt aus mindestens einem ersten Isocyanat und mindestens einem Kettenverlängerer, sowie ein Weichsegmentpolymer, umfassend ein Reaktionsprodukt aus mindestens einem zweiten Isocyanat und mindestens einem Polyol. Das mindestens eine erste Isocyanat und das mindestens eine zweite Isocyanat können gleich oder verschieden sein. Der Reifenträger umfasst das Hartsegmentpolymer und das Weichsegmentpolymer in einer Menge, welche wirksam ist, um dem Reifenträger Belastbarkeit und Temperaturstabilität zu verleihen.

[0019] Ein erfindungsgemäßer leichtgewichtiger Reifenträger kann durch Einspritzen eines isocyanatseitigen Stromes in eine Verarbeitungsform, welche zum Formen eines Reifenträgers konzipiert ist, Einspritzen eines polyolseitigen Stromes in die Verarbeitungsform, sowie Umsetzen des isocyanatseitigen Stromes und des polyolseitigen Stromes in der Verarbeitungsform hergestellt werden. Der isocyanatseitige Strom umfasst mindestens ein Isocyanat, und der polyolseitige Strom umfasst mindestens ein Polyol und mindestens einen Kettenverlängerer. Ein mittels dieses Verfahrens hergestellter Reifenträger umfasst ein Hartsegmentpolymer und ein Weichsegmentpolymer in einer Menge, welche wirksam ist, um dem Reifenträger Temperaturstabilität und Belastbarkeit zu verleihen.

[0020] [Fig. 1](#) zeigt die Veränderung des Zugmoduls eines Beispiels eines erfindungsgemäßen Polyurethanpolymers über einen Temperaturbereich von -100°C bis 150°C.

[0021] Die Erfindung ist auf eine Polyurethanpolymer-Zusammensetzung, welche zur Herstellung eines Reifenträgers verwendet werden kann, sowie auf ein aus der Zusammensetzung hergestelltes Polyu-

rethanpolymer, insbesondere einen Polyurethanpolymer-Reifenträger, gerichtet. Die Erfindung ist ferner auf ein Verfahren zur Herstellung eines Polyurethanpolymers, insbesondere eines Polyurethanpolymer-Reifenträgers, aus einer erfindungsgemäßen Polyurethanpolymer-Zusammensetzung gerichtet. Ein erfindungsgemäßes Polyurethanpolymer, insbesondere ein Polyurethanpolymer-Reifenträger, ist leichtgewichtig, belastbar und temperaturstabil.

[0022] Ein Reifenträger umfasst eine beliebige Vorrichtung, welche dazu geeignet ist, mit einer Felge in Kontakt gebracht zu werden, um für ein Fahrzeug, wie beispielsweise ein Auto, einen Lastkraftwagen, einen Bus, einen Anhänger, ein Motorrad, ein Wohnmobil oder ein Flugzeug, unter Notlaufbedingungen (Run-Flat-Bedingungen) einen Träger bereitzustellen. Notlaufbedingungen umfassen einen beliebigen Zustand, in welchem der Luftdruck des Reifens geringer ist, als dies für Fahrtbedingungen wünschenswert ist, beispielsweise wenn ein Reifen einen Teil des Luftdrucks oder den gesamten Luftdruck verliert und durch fortwährende Nutzung des Fahrzeugs ohne den Reifenträger ein Verlust über die Fahrzeugkontrolle oder ein irreparabler Reifenschaden auftreten kann.

[0023] Ein erfindungsgemäßer Reifenträger ist wünschenswerterweise belastbar. Der Begriff „belastbar“ bezeichnet ein Polyurethanpolymer, insbesondere einen Polyurethanpolymer-Reifenträger, mit mechanischen Eigenschaften, welche wirksam sind, um das Gewicht eines Fahrzeugs während Notlaufbedingungen zu tragen. Obwohl andere mechanische Eigenschaften, wie beispielsweise Elastizitätsmodul und Kompressionsmodul, zur Evaluierung der Belastbarkeit von Nutzen sein können, kann für die Zwecke dieser Beschreibung der Zugmodul, welcher auch als Steifheit bekannt ist, die zur Evaluierung der Belastbarkeit eines Polyurethanpolymers geeignete, ausgewählte mechanische Eigenschaft sein.

[0024] Der Begriff „Zugmodul“ bezeichnet die Menge an Kraft, welche zum Dehnen oder zum Brechen einer Testprobe eines Polymers erforderlich ist. Ein Standardtest, welcher zur Bestimmung des Zugmoduls eines Polyurethanpolymers verwendet werden kann, ist das Testverfahren nach amerikanischen Standards (ASTM) D638. Der Zugmodul eines Polymers kann Hinweise liefern, wie spröde oder weich ein Polymer ist, was weiterhin Hinweise darauf liefern kann, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Polymer Stößen, Rissbildung und struktureller Zersetzung standhält.

[0025] Ein gewünschter Zugmodul hängt im Allgemeinen von der Art des Fahrzeugs ab, welches mit einem erfindungsgemäßen Reifenträger ausgestattet wird. So weist beispielsweise ein Reifenträger für ein leichteres Fahrzeug, wie beispielsweise für einen

Kleinwagen oder einen Personenkraftwagen, im Vergleich zu einem Reifenträger mit gleichem strukturellem Aufbau für ein größeres Fahrzeug, wie beispielsweise für einen Kleintransporter oder einen Geländewagen, einen geringeren Zugmodul auf.

[0026] Ein erfindungsgemäßes Polyurethanpolymer weist im Allgemeinen einen Zugmodul von mindestens 20 mPa (Megapascal) bei 80°C, bevorzugt von mindestens 30 mPa bei 80°C, und stärker bevorzugt von mindestens 35 mPa bei 80°C auf. Im Allgemeinen beträgt der Zugmodul nicht mehr als 60 mPa bei 80°C, bevorzugt nicht mehr als 50 mPa bei 80°C, und stärker bevorzugt nicht mehr als 40 mPa bei 80°C.

[0027] Bevorzugt bleibt das Belastungsverhalten eines Reifenträgers über einen Temperaturbereich hinweg, welcher Temperaturen umfasst, denen ein Reifenträger ausgesetzt sein kann, während er sich an einem Fahrzeug befindet, im Wesentlichen unverändert. Somit ist ein erfindungsgemäßer Reifenträger wünschenswerterweise im Wesentlichen auch temperaturstabil.

[0028] Die Begriffe „temperaturstabil“ und „Temperaturstabilität“ bezeichnen ein Polyurethanpolymer, insbesondere einen Polyurethanpolymer-Reifenträger, mit mindestens einer im Wesentlichen unveränderten mechanischen Eigenschaft, welche zur Bestimmung des Belastungsverhaltens eines Polymers (beispielsweise des Zugmoduls) über einen Temperaturbereich verwendet werden kann. Für einen derartigen Test kann ein Polymer einer Vielzahl von Temperaturen ausgesetzt sein, wobei die gleichen mechanischen Eigenschaften für diese Vielzahl von Temperaturen gemessen werden können. Die Veränderung der mechanischen Eigenschaft über den Temperaturbereich hinweg kann anschließend durch Bestimmen der Steigung aus den Werten der mechanischen Eigenschaft aufgetragen gegen die Temperatur bestimmt werden.

[0029] Die Temperaturstabilität eines Polyurethanpolymers kann unter Verwendung von Verfahren, welche einem Fachmann bekannt sind, bestimmt werden. Ein geeignetes Verfahren umfasst dynamisch-mechanische Spektroskopie, welche zur Bestimmung der Veränderung des Zugmoduls eines Polymers über einen Temperaturbereich hinweg von Nutzen sein kann.

[0030] Ein erfindungsgemäßes Polyurethanpolymer ist im Wesentlichen temperaturstabil, wenn sich der Zugmodul des Polymers über einen Temperaturbereich von -30°C bis 130°C, bevorzugt über einen Temperaturbereich von -40°C bis 140°C, und stärker bevorzugt über einen Temperaturbereich von -50°C bis 150°C im Wesentlichen nicht verändert. Der Begriff „im Wesentlichen unverändert“ bedeutet, dass sich der Zugmodul um nicht mehr als 15 Prozent, be-

vorzugt um nicht mehr als 10 Prozent, stärker bevorzugt um nicht mehr als 8 Prozent, und noch stärker bevorzugt um nicht mehr als 5 Prozent über einen Temperaturbereich von -30°C bis 130°C, bevorzugt über einen Temperaturbereich von -40°C bis 140°C, und stärker bevorzugt über eine Temperatur von -50°C bis 150°C, verändert.

[0031] Bevorzugt weist ein erfindungsgemäßes Polyurethanpolymer eine Temperaturstabilität auf, welche im Wesentlichen jener von vulkanisiertem Gummi ähnelt. Dies ist wünschenswert, da dies einen Hinweis darauf liefert, dass ein aus einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung hergestellter Reifenträger ein Leistungsverhalten aufweisen kann, welches einem aus Gummi hergestellten Reifenträger ähnelt.

[0032] Ein erfindungsgemäßer Reifenträger ist wünschenswerterweise leichtgewichtig. Die Begriffe „leichtgewichtig“ und „leichtgewichtiger Reifenträger“ bezeichnen einen Reifenträger mit einem Gewicht, welches wirksam ist, um die Kraftstoffökonomie eines Fahrzeugs, auf welches ein erfindungsgemäßer Reifenträger montiert ist, im Vergleich zur Kraftstoffökonomie des gleichen Fahrzeugs, auf welches ein herkömmlicher Reifenträger montiert ist, zu verbessern. Das tatsächliche Gewicht eines Reifenträgers hängt üblicherweise von seiner beabsichtigten Verwendung ab. So kann beispielsweise ein Kleinwagen oder ein Personenkraftwagen im Allgemeinen einen leichteren Träger aufweisen als beispielsweise ein Geländewagen oder ein Kleintransporter.

[0033] Ein erfindungsgemäßer leichtgewichtiger Reifenträger weist im Allgemeinen ein Gewicht von nicht mehr als 8 kg, bevorzugt nicht mehr als 6 kg, und stärker bevorzugt nicht mehr als 5 kg auf. Im Allgemeinen wiegt ein erfindungsgemäßer leichtgewichtiger Reifenträger mindestens 3 kg und bevorzugt mindestens 4 kg.

[0034] Eine erfindungsgemäße Zusammensetzung umfasst im Allgemeinen mindestens ein Isocyanat, mindestens ein Polyol und mindestens einen Kettenverlängerer. Diese Bestandteile werden derart ausgewählt, dass die Bestandteile bei Umsetzung einen Polyurethanpolymer-Reifenträger bilden, wobei der Reifenträger leichtgewichtig, belastbar und temperaturstabil ist. Die Begriffe „leichtgewichtiger Träger“, „belastbar“ und „temperaturstabil“ sind wie oben definiert.

[0035] Eine erfindungsgemäße Zusammensetzung kann ferner Additive, wie beispielsweise Katalysatoren, Füllmittel, oberflächenaktive Mittel und interne Formentrennmittel, umfassen, welche bekanntermaßen für Polyurethanpolymere von Nutzen sind.

[0036] Im Rahmen der Erfindung kann der Begriff „Polyurethan“ ein Polyurethan, einen Polyharnstoff,

oder ein Gemisch von Polyharnstoff und Polyurethan bezeichnen. Ein Polyurethanmaterial kann durch Reaktion eines Polyols mit einem Isocyanat erhalten werden. Ein Polyharnstoffmaterial kann durch Reaktion eines Amins mit einem Isocyanat erhalten werden. Ein Polyurethanmaterial oder Polyharnstoffmaterial kann in Abhängigkeit von den in einer Zusammensetzung umfassten Bestandteilen sowohl Harnstofffunktionalitäten als auch Urethanfunktionalitäten enthalten. Bevorzugt handelt es sich bei einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung um ein Gemisch aus Polyurethanmaterial und Polyharnstoffmaterial, welches im Allgemeinen als Polyharnstoffurethan bekannt ist. Für die Zwecke dieser Beschreibung wird keine weitere Unterscheidung zwischen Polyurethan und Polyharnstoff getroffen.

[0037] Die Auswahl der Bestandteile für eine erfindungsgemäße Zusammensetzung kann durch Auswählen von Bestandteilen bestimmt sein, welche ein Polyurethanpolymer, insbesondere ein Polyurethanpolymer-Reifenträger, mit einer Menge an Hartsegmentpolymer versehen, welche wirksam ist, um dem Reifenträger ein gewünschtes Belastungsverhalten zu verleihen, und mit einer Menge an Weichsegmentpolymer versehen, welche wirksam ist, um dem Reifenträger die gewünschte Temperaturstabilität zu verleihen. Die Begriffe „belastbar“ und „Temperaturstabilität“ sind wie oben definiert.

[0038] Ein Hartsegmentpolymer wird im Allgemeinen durch die Reaktion zwischen einem Isocyanat und einem Kettenverlängerer erhalten. Eine erfindungsgemäße Zusammensetzung kann im Allgemeinen ein Hartsegmentpolymer in einer Menge bereitstellen, welche wirksam ist, um einen Reifenträger mit gewünschtem Belastungsverhalten, wie beispielsweise einem gewünschten Zugmodul, bereitzustellen. Diese Menge sollte nicht so groß sein, dass sich eine erfindungsgemäße Zusammensetzung nicht mehr verarbeiten lässt, und die Menge sollte nicht so gering sein, dass das Belastungsverhalten eines Reifenträgers im Wesentlichen nachteilig beeinflusst wird. Wird das Belastungsverhalten eines Reifenträgers im Wesentlichen nachteilig beeinflusst, so ist ein Reifenträger beispielsweise nicht in der Lage, dem Abstützen des Gewichts eines Fahrzeugs während Notlaufbedingungen (Run-Flat-Bedingungen) standzuhalten. Bevorzugt kann sich ein mit einem erfindungsgemäßen Reifenträger ausgestattetes Fahrzeug mindestens 100 km bei einer Geschwindigkeit von 88 km/h unter Notlaufbedingungen, stärker bevorzugt mindestens 150 km bei einer Geschwindigkeit von 88 km/h, und noch stärker bevorzugt mindestens 175 km bei einer Geschwindigkeit von 88 km/h fortbewegen.

[0039] Im Allgemeinen kann das Hartsegmentpolymer in einer Menge von mindestens 30 Gewichtsprozent vorhanden sein. Im Allgemeinen ist das Hartseg-

mentpolymer jedoch in einer Menge von nicht mehr als 45 Gewichtsprozent, bevorzugt nicht mehr als 42 Gewichtsprozent, stärker bevorzugt nicht mehr als 40 Gewichtsprozent, und noch stärker bevorzugt nicht mehr als 35 Gewichtsprozent vorhanden. Die Gewichtsprozent eines Hartsegmentpolymers werden durch Addieren der Gewichte von Kettenverlängerer und der stöchiometrischen Menge an Isocyanat sowie Dividieren dieser Summe durch das Gesamtgewicht aller Bestandteile der Zusammensetzung bestimmt.

[0040] Ein Weichsegmentpolymer wird im Allgemeinen durch die Reaktion zwischen einem Isocyanat und einem Polyol erhalten. Eine erfindungsgemäße Zusammensetzung kann im Allgemeinen ein Weichsegmentpolymer in einer Menge bereitstellen, welche wirksam ist, um einen Reifenträger mit gewünschter Temperaturstabilität bereitzustellen. Diese Menge sollte nicht so gering sein, dass sich eine erfindungsgemäße Zusammensetzung nicht mehr verarbeiten lässt, und die Menge sollte nicht so groß sein, dass das Belastungsverhalten eines Trägers im Wesentlichen nachteilig beeinflusst wird.

[0041] Das Weichsegmentpolymer ist im Allgemeinen in einer Menge von mindestens 55 Gewichtsprozent, bevorzugt mindestens 58 Gewichtsprozent, und stärker bevorzugt mindestens 60 Gewichtsprozent vorhanden. Die Menge an Weichsegmentpolymer beträgt im Allgemeinen jedoch nicht mehr als 70 Gewichtsprozent. Das Weichsegmentpolymer ist in einer Menge von 100 abzüglich den Gewichtsprozenten des Hartsegmentpolymers vorhanden.

[0042] Eine erfindungsgemäße Polyurethanpolymer-Zusammensetzung umfasst ein Isocyanat. Es kann ein beliebiges zur Herstellung eines leichtgewichtigen Reifenträgers geeignetes Isocyanat verwendet werden. Für einen Fachmann, welcher diese Beschreibung gelesen hat, ist es verständlich, dass Isocyanate, welche eine Anordnung, wie beispielsweise die Selbstorganisation, des Hartsegmentpolymers begünstigen, wünschenswert sind. Ein Beispiel für Isocyanate, welche diese Anordnung begünstigen, umfassen Isocyanate mit einem hohen Aromatisierungsgrad.

[0043] Das Isocyanat kann vorteilhafterweise aus mindestens einem von einem organischen Polyisocyanat, einem modifizierten Polyisocyanat, und einem auf Isocyanat basierenden Präpolymer ausgewählt werden. Diese können aliphatische, cycloaliphatische und aromatische Isocyanate umfassen. Beispiele für aromatische Isocyanate sind 2,4- und 2,6-Toluoldiisocyanat (TDI), 4,4'-, 2,4'- und 2,2'-Diphenylmethandiisocyanat (MDI), Polyphenylpolymethylenpolyisocyanate (PMDI), Trimethylxylylendiisocyanat (TMXDI), Gemische aus PMDI und MDI, sowie Gemische aus PMDI und TDI. Bevorzugt ist das

Isocyanat mindestens eines von 4,4'-, 2,4'- und 2,2'-Diphenylmethandiisocyanat (MDI). Obwohl TDI ein geeignetes Isocyanat ist, kann eine erfindungsgemäße Zusammensetzung im Wesentlichen frei von TDI sein.

[0044] Beispiele aliphatischer und cycloaliphatischer Isocyanate umfassen solche Verbindungen wie trans,trans-1,4-Cyclohexyldiisocyanat, 2,4- und 2,6-Hexanhydrotoluoldiisocyanat, 4,4'-, 2,2'-, und 2,4'-Dicyclohexylmethandiisocyanat, sowie Isophorondiisocyanat.

[0045] Andere zweckmäßige Isocyanate umfassen die sogenannten modifizierten multifunktionellen Isocyanate, das heißt Produkte, welche durch chemische Reaktion der vorstehenden Isocyanate erhalten werden. Beispiele hierfür sind Isocyanate, welche Ester, Harnstoffe, Biurete, Allophanate, Carbodiimide, Uretonimine enthalten, sowie Urethangruppen, welche Diisocyanate oder Polyisocyanate enthalten. Isocyanate, welche Carbodiimidgruppen und/oder Uretonimingruppen mit einem Isocyanatgruppen (NCO)-Gehalt von 10 bis 40 Gewichtsprozent, stärker bevorzugt von 20 bis 35 Gewichtsprozent, enthalten, können ebenfalls verwendet werden. Diese umfassen beispielsweise auf 4,4'-, 2,4'-, oder 2,2'-MDI basierende Isocyanate und ein Gemisch von MDI-Isomeren, 2,4- oder 2,6-TDI und Gemische von TDI-Isomeren, Gemische von MDI und PMDI, Gemische von TDI und PMDI, Diphenylmethandiisocyanate, sowie Gemische hiervon.

[0046] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Isocyanat mindestens 6 Gewichtsprozent NCO, und bevorzugt mindestens 7 Gewichtsprozent NCO. Das Isocyanat umfasst im Allgemeinen jedoch nicht mehr als 15 Gewichtsprozent NCO, und bevorzugt nicht mehr als 12 Gewichtsprozent NCO.

[0047] Eine erfindungsgemäße Zusammensetzung umfasst Isocyanat im Allgemeinen in einer Menge, welche wirksam ist, um eine gewünschte Menge an Hartsegmentpolymer bereitzustellen. Diese Menge sollte nicht so groß sein, dass sich eine erfindungsgemäße Zusammensetzung nicht mehr verarbeiten lässt, oder sollte nicht so gering sein, dass die Temperaturstabilität eines Polymers, das Belastungsverhalten eines Polymers, oder beides im Wesentlichen nachteilig beeinflusst wird.

[0048] Eine erfindungsgemäße Polyurethanpolymer-Zusammensetzung umfasst ferner ein Polyol. Es kann ein beliebiges mit Isocyanat reagierendes Material verwendet werden, welches zur Herstellung eines leichtgewichtigen Reifenträgers geeignet ist. Ein zur Herstellung eines leichtgewichtigen Reifenträgers geeignetes Polyol wird im Allgemeinen auf Basis des Monolgehaltes, des Äquivalentgewichtes, der Funktionalität, sowie der Oxidzusammensetzung

ausgewählt.

[0049] Der Monolgehalt eines Polyols bezeichnet die Menge an Ungesättigtheit in einem Polyol. Die Ungesättigtheit ist als die Anzahl von Polyolmolekülen (monofunktionelle Spezies) definiert, welche eine einzelne reaktive Stelle aufweisen. Ein für eine Verwendung im Rahmen der Erfindung geeignetes Polyol weist im Allgemeinen einen Polyolgehalt auf, welcher wirksam ist, um ein Polyurethanpolymer mit hohem Molekulargewicht zu erzeugen, was erfindungsgemäß das Erlangen einer gewünschten Haltbarkeit erleichtern kann. Im Allgemeinen weist ein aus einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung hergestelltes Polymer ein Molekulargewicht von mindestens 100 000 auf.

[0050] Erfindungsgemäß kann der Monolgehalt eines Polyols bis zu 0.04 Milliäquivalenten pro Gramm an Gesamtzusammensetzung betragen, und beträgt im Allgemeinen nicht mehr als 0.035 Milliäquivalente pro Gramm an Gesamtzusammensetzung, bevorzugt nicht mehr als 0.03, und stärker bevorzugt nicht mehr als 0.02.

[0051] In einer Ausführungsform wird eine erfindungsgemäße Zusammensetzung durch Umsetzen eines isocyanatseitigen Stromes und eines polyolseitigen Stromes durch Reaktionsspritzgießen hergestellt. Gemäß dieser Ausführungsform umfasst der polyolseitige Strom einen Monolgehalt an Polyol von 0.035 Milliäquivalenten pro Gramm an Gesamtzusammensetzung, während der isocyanatseitige Strom einen Monolgehalt an Polyol von 0.02 Milliäquivalenten pro Gramm an Gesamtzusammensetzung umfasst.

[0052] Erfindungsgemäß ist das Äquivalentgewicht eines Polyols wirksam, um das Aushärten eines Polymers zu erleichtern und um die gewünschte Temperaturstabilität eines Polymers zu ermöglichen. Das Äquivalentgewicht sollte nicht so hoch sein, dass sich eine erfindungsgemäße Zusammensetzung im Wesentlichen nurmehr unter Schwierigkeiten verarbeiten lässt.

[0053] Im Allgemeinen weist ein für eine Verwendung in der Erfindung geeignetes Polyol ein Äquivalentgewicht von mindestens 1250, bevorzugt von mindestens 1500, und stärker bevorzugt von mindestens 1600 auf. Üblicherweise beträgt das Äquivalentgewicht des Polyols nicht mehr als 4000, bevorzugt nicht mehr als 3000, und stärker bevorzugt nicht mehr als 2500. Diese Äquivalentgewichte können Molekulargewichten zwischen 4500 und 10 000 entsprechen.

[0054] Die Funktionalität eines Polyols ist wirksam, um die Temperaturstabilität eines Polyurethanpolymers zu ermöglichen und um die Verarbeitbarkeit ei-

ner erfindungsgemäßen Zusammensetzung zu erleichtern. Die Funktionalität sollte nicht so gering sein, dass eine erfindungsgemäße Zusammensetzung einen unerwünschten Zeitumfang benötigen kann, um in einer Form auszuhärten. Die Funktionalität sollte jedoch nicht so groß sein, dass sie die Temperaturstabilität des Polymers im Wesentlichen nachteilig beeinflusst. Erfindungsgemäß kann ein Polyol eine Funktionalität von mindestens 1.9, bevorzugt von mindestens 2.5, stärker bevorzugt von mindestens 2.7, und noch stärker bevorzugt von mindestens 2.8 aufweisen. Im Allgemeinen beträgt die Funktionalität nicht mehr als 4.0, bevorzugt nicht mehr als 3.7, und stärker bevorzugt nicht mehr als 3.3.

[0055] In einer Ausführungsform beträgt die Funktionalität mindestens 1.94. In einer anderen Ausführungsform beträgt die Funktionalität zwischen 2.8 und 3.3.

[0056] Ein Polyol kann eine enge Molekulargewichtsverteilung aufweisen, welche zu einer geringen Polydispersität führt und welche wirksam ist, um die Temperaturstabilität eines Polyurethanpolymers zu ermöglichen. Die Polydispersität eines Polyols beträgt im Allgemeinen nicht mehr als 1.25, bevorzugt nicht mehr als 1.2, und noch bevorzugter nicht mehr als 1.15. Üblicherweise beträgt die Polydispersität mindestens 1.05, bevorzugt mindestens 1.02, und stärker bevorzugt mindestens 1.0. Polyole, welche im Rahmen der Erfindung von Nutzen sind, umfassen Polyetherpolyole, Polyesterpolyole, sowie auf Kohlenwasserstoffen basierende Polyole.

[0057] Bevorzugt umfasst ein für eine Verwendung im Rahmen der Erfindung geeignetes Polyol ein Polyetherdiol, ein Polyethertriol, ein Polyethertetrol, oder eine Kombination dieser Polyole. Diese können alleine oder in Kombination verwendet werden, was im Allgemeinen als ein Gemisch bekannt ist. Ein an den Enden mit Hydroxylgruppen versehenes Poly(oxypropylen)diol, -triol, oder eine Kombination dieses Diols und dieses Triols ist bevorzugt. Beispiele eines Polyetherpolyols umfassen Alkylenoxide, wie beispielsweise Polypropylenoxid, Polybutylenoxid, Ethylenoxid und Polytetramethylenoxid (PTMO). Bevorzugt umfasst ein für eine Verwendung im Rahmen der Erfindung geeignetes Polyol ein Polypropylenoxid. Erfindungsgemäß kann der Oxidgehalt eines Polyols wirksam sein, um die Phasentrennung zu erleichtern. Das heißt, dass die Trennung von Weichsegmentpolymeren und Hartsegmentpolymeren erleichtert wird.

[0058] Beispiele spezifischer, Ethylenoxid-enthaltender Polyether umfassen VORANOL™ 4702, VORANOL™ 4701, VORANOL™ 4815, VORANOL™ 5148, VORANOL™ 5287 und VORANOL™ 3137, welche allesamt von The Dow Chemical Company hergestellt werden.

[0059] Ein Polyetherpolyol kann durch bekannte Verfahren, wie beispielsweise durch Alkoxylierung geeigneter Startermoleküle, hergestellt werden. Ein derartiges Verfahren umfasst im Allgemeinen das Umsetzen eines Initiators, wie beispielsweise Wasser, Ethylenglykol oder Propylenglykol, mit einem Oxid in Gegenwart eines Katalysators. Ein Polyetherpolyol kann ein dispergiertes Füllmittel, wie beispielsweise Vinylpolymere, Polyharnstoffe oder Polyhydrazide, umfassen.

[0060] Ethylenoxid, Propylenoxid, Butylenoxid, oder eine Kombination dieser Oxide können für die Alkoxylierungsreaktion besonders zweckmäßig sein. Ein Polyol wird bevorzugt unter Verwendung eines Katalysatorsystems, welches auf einem Alkalimetallhydroxid wie beispielsweise Cäsiumhydroxid oder Kaliumhydroxid, einem Doppelmetallcyanid (DMC), und starken Phosphorbasen wie beispielsweise Phosphazanium basiert, hergestellt werden. Die Herstellung eines Polyols unter Verwendung dieser Katalysatorsysteme ist einem Durchschnittsfachmann bekannt.

[0061] Es versteht sich, dass ein Polyetherpolyol, im Gegensatz zu einem Polyoxyethylenpolyol, Alkylsubstituenten enthalten kann. Ein Fachmann, welcher diese Beschreibung gelesen hat, ist sich jedoch bewusst, dass Nichtalkyl-substituierte Polyetherpolyole, wie beispielsweise Polyoxytetramethylenpolyol, in einem Gemisch verwendet werden können. In einer Ausführungsform ist ein Nichtalkyl-substituiertes Polyetherzwischenprodukt in einer Menge von weniger als 50 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gesamtgewicht des Gemisches, vorhanden.

[0062] Ein für eine Verwendung im Rahmen der Erfindung geeignetes Polyetherpolyol kann ein statistisch aufgebautes Polyetherpolyol (Heterofeed), ein blockweise aufgebautes Polyetherpolyol (Blockfeed), oder ein beispielsweise mit Ethylenoxid oder Propylenoxid gecapptes Polyetherpolyol sein. Diese Arten von Polyole sind allesamt bekannt und werden in der Polyurethanchemie verwendet.

[0063] In einer Ausführungsform wird eine erfindungsgemäße Zusammensetzung durch Mischen eines Polyol-enthaltenden polyolseitigen Stromes und eines ein Isocyanatpräpolymer enthaltenden isocyanatseitigen Stromes hergestellt, wobei der isocyanatseitige Strom bevorzugt ein Polyol umfasst, welches mit Ethylenoxid gecappt ist.

[0064] Ein Ethylenoxid-gecapptes Polyol kann zweckmäßig sein, um die Verarbeitbarkeit einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung zu erleichtern, oder um die Kompatibilität von Bestandteilen in einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung zu unterstützen. Da Ethylenoxid ein teures Reagens sein kann, ist ein im Rahmen der Erfindung zweckmäßi-

ges Polyol wünschenswerterweise nicht mit Ethylenoxid gecappt. In einer Ausführungsform, in welcher eine erfindungsgemäße Zusammensetzung durch Mischen eines polyolseitigen Stromes und eines ein Isocyanatpräpolymer enthaltenden isocyanatseitigen Stromes unter Verwendung von RIM hergestellt wird, umfasst der isocyanatseitige Strom bevorzugt ein Polyol und ist im Wesentlichen frei von einem Ethylenoxid-gecappten Polyol.

[0065] In einer Ausführungsform kann unter Verwendung von RIM ein Isocyanat als Präpolymer mit einem Teil des Polyols eingesetzt werden. Dies erfolgt bevorzugt unter Verwendung eines Polyetherpolyols, welches keine Endblöcke von Ethylenoxid enthält und welches auf herkömmliche Weise, wie es im Fachbereich bekannt ist, hergestellt werden kann. Das zahlengemittelte Molekulargewicht eines derartigen Polyetherpolyols kann von 200 bis 9000, bevorzugt von 500 bis 8000, und stärker bevorzugt von 1000 bis 8000 betragen. Das zahlengemittelte Molekulargewicht ist im Allgemeinen größer als 2000. Ein Präpolymer mit 15 Gewichtsprozent NCO oder weniger ist für diese Ausführungsform besonders zweckmäßig. Ein bevorzugtes Präpolymer ist das Reaktionsprodukt des Isocyanats und des Polyols, so dass zumindest ein leichter Überschuss des Isocyanats ohne eine umfassende Kopplung des Polyols vorhanden ist.

[0066] Eine erfindungsgemäße Polyurethanpolymer-Zusammensetzung umfasst einen Kettenverlängerer. Ein Kettenverlängerer im Rahmen der Erfindung wird ausgewählt, um für eine erfindungsgemäße Zusammensetzung eine gewünschte Reaktionszeit bereitzustellen, und um ein Hartsegmentpolymer bereitzustellen, welches wirksam ist, um ein Polyurethanpolymer mit gewünschtem Belastungsverhalten bereitzustellen. Ein geeigneter Kettenverlängerer ist üblicherweise eine aktiven Wasserstoff enthaltende Verbindung mit niedrigem Äquivalentgewicht, welche 2 oder mehrere aktive Wasserstoffgruppen pro Molekül aufweist. Die aktiven Wasserstoffgruppen können Hydroxyl-, Mercaptyl- oder Aminogruppen sein. Ein Kettenverlängerer kann aliphatisch oder aromatisch sein. Bevorzugt umfasst eine erfindungsgemäße Zusammensetzung einen aromatischen Kettenverlängerer.

[0067] Kettenverlängerer mit mindestens zwei aktiven Hydroxylgruppen können Verbindungen von Oligomeren mit niedrigem Molekulargewicht, wie beispielsweise Propylenoxid, Ethylenoxid, Butandiol, Ethylenglykol und Neopentylglykol, sein.

[0068] Bevorzugt weist ein Kettenverlängerer mindestens zwei aktive Aminogruppen auf.

[0069] Beispiele eines im Rahmen der Erfindung geeigneten, als Kettenverlängerer fungierenden ali-

phatischen Amins umfassen Ethylendiamin, 1,3-Diaminopropan, 1,4-Diaminobutan, Hexamethyldiamin, Aminoethanolamin, 1,4-Diaminocyclohexan und Triethylentetramin.

[0070] Stärker bevorzugt ist ein Kettenverlängerer aromatisch und weist mindestens zwei aktive Aminogruppen auf. Beliebige Salze, wie beispielsweise Kaliumchlorid- oder Natriumchloridsalze, dieser Verbindungen sind ebenfalls zweckmäßig. Beispiele von als Kettenverlängerer fungierenden aromatischen Aminen umfassen 3,5-Diethyl-2,4-toluoldiamin, 3,5-Diethyl-2,6'-toluoldiamin, 2,4-Diaminotoluol, 2,6-Diaminotoluol, 1,5-Naphthalindiamin, 1,4-Phenylendiamin, 1,4-Diaminobenzol, 4,4'-Methylenbis(orthochloranilin) ("MOCA"), 1,4-Butylenglykol, 4,4'-Methylenbisdi-anilin (MDA) sowie 3,3',5,5'-Tetraisopropyl-4,4'-methylenbis-anilin.

[0071] Wasser kann ebenfalls als geeigneter Kettenverlängerer fungieren.

[0072] Ein als Kettenverlängerer fungierendes Amin kann blockiert oder verkapselt sein, oder es kann eine verzögerte Wirkung oder ein Aushärten auf Wunsch aufweisen, oder es kann anderweitig in seiner Reaktivität herabgesetzt sein, um die Reaktivität des Kettenverlängerers mit einem Isocyanat zu steuern/zu regeln. Dies kann wünschenswert sein, wenn ein als Kettenverlängerer fungierendes Amin ohne eine derartige Modifizierung das Befüllen einer Verarbeitungsform im Wesentlichen nachteilig beeinflusst.

[0073] Als Kettenverlängerer fungierende Amine mit verzögerter Wirkung umfassen Salze von Methylen-dianilin (MDA), wie beispielsweise einen Natriumchloridkomplex von MDA, 4,4'-Methylenbis(orthochloranilin) ("MOCA"), sowie einige sterisch gehinderte sekundäre Amine. Sterisch gehinderte sekundäre Amine sind kommerziell von UOP, Inc. unter den Handelsnamen UNILINK 2100TM und UNILINK 3100TM erhältlich. Derivate von DETDA mit verzögerter Wirkung sind ebenfalls zweckmäßig, jedoch weniger bevorzugt als DETDA.

[0074] Ein Kettenverlängerer ist in einer Menge vorhanden, welche wirksam ist, um die Bildung eines Hartsegmentpolymers zu erleichtern. Ein Kettenverlängerer sollte nicht in so großer Menge umfasst sein, dass er das Befüllen einer Verarbeitungsform im Wesentlichen nachteilig beeinflusst, oder sollte nicht in so geringer Menge vorhanden sein, dass er die thermische Stabilität eines Polymers, die Belastbarkeit eines Polymers, oder beides im Wesentlichen nachteilig beeinflusst. Die Menge an Kettenverlängerer, welche für eine Verwendung im Rahmen der Erfindung geeignet ist, hängt üblicherweise von der Art des ausgewählten Kettenverlängerers sowie der gewünschten Menge an Hartsegment ab. Für einen Fachmann, welcher diese Beschreibung gelesen hat,

ist es verständlich, wie die Menge eines im Rahmen der Erfindung geeigneten Kettenverlängerers bestimmt wird.

[0075] Wenn eine erfindungsgemäße Zusammensetzung durch Reaktionsspritzgießen hergestellt wird, bei welchem ein Reaktionsgemisch eines Polyurethanpräpolymers mit einem Reaktionsgemisch eines Polyols vermischt wird, kann ferner ein Kettenverlängerer verwendet werden, um das Molekulargewicht eines Polyurethanpräpolymers durch Umsetzen des Kettenverlängerers mit einem Isocyanat im Polyurethanpräpolymer aufzubauen. Obwohl dies weniger bevorzugt ist, kann der Kettenverlängerer die Menge an Polyol, welches der Reaktion polyoleseitig hinzugefügt wird, vollständig ersetzen.

[0076] Eine erfindungsgemäße Zusammensetzung kann ferner bekannte Additive und andere bekannte Bestandteile umfassen, um einen Reifenträger mit gewünschten Eigenschaften herzustellen. Im Allgemeinen kann ein beliebiges Additiv, welches einem Fachmann zur Herstellung einer Polyurethanpolymer-Zusammensetzung als zweckmäßig bekannt ist, in einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung umfasst sein, solange das Additiv mit anderen Bestandteilen der Zusammensetzung im Wesentlichen nicht inkompatibel ist. Beispiele von Additiven umfassen Katalysatoren, Füllmittel, Feuerschutzmittel, Färbemittel wie beispielsweise Pigmente oder Farbstoffe, Antistatika, Verstärkungsfasern, Antioxidantien, Säurefänger, sowie andere für Polyurethanpolymer-Zusammensetzungen zweckmäßige Additive.

[0077] Eine erfindungsgemäße Polyurethanpolymer-Zusammensetzung kann einen Katalysator umfassen. Ein Katalysator kann zur Förderung der Reaktion zwischen einem Kettenverlängerer und einem Isocyanat oder zur Förderung der Reaktion zwischen einem Polyol und einem Isocyanat, zur Erhöhung der Geschwindigkeit des Aushärtens eines aus einer Zusammensetzung hergestellten Reifenträgers, oder beidem verwendet werden.

[0078] Beispiele geeigneter Katalysatoren umfassen organische und anorganische Salze von sowie organometallische Derivate von Bismut, Blei, Zinn, Antimon, Uran, Cadmium, Cobalt, Thorium, Aluminium, Quecksilber, Zink, Nickel, Cer, Molybdän, Vanadium, Kupfer, Mangan und Zirkonium, sowie Phosphine und tertiäre organische Amine. Geeignete Katalysatoren umfassen beispielsweise Di-n-butylzinnbis(mercaptoessigsäureisooctylester), Dimethylzinn-dilaurat, Dibutylzinn-dilaurat, Dibutylzinn-sulfid, Zinnoctoat, Bleioctoat, Eisenacetylacetonat, Bismutcarboxylate, Triethylendiamin und N-Methylmorpholin.

[0079] Ein Katalysator kann in einer Menge hinzugefügt werden, welche wirksam ist, um das Aushärten eines Reifenträgers zu erleichtern, so dass er im

Wesentlichen nicht klebrig ist. Ein Katalysator sollte nicht in so großer Menge hinzugefügt werden, dass sich eine Polyurethanpolymer-Zusammensetzung zu schnell umsetzt, wodurch in einem aus einer Zusammensetzung geformten Reifenträger Hohlstellen zurückbleiben, welche seine Belastungseigenschaften im Wesentlichen nachteilig beeinflussen können.

[0080] Wenn ein organometallischer Katalysator einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung hinzugefügt wird, kann er in einer Menge von mindestens 0.01, bevorzugt von mindestens 0.02, und stärker bevorzugt von mindestens 0.03 Teilen pro 100 Gewichtsteile an Polyurethanpolymer-Zusammensetzung hinzugefügt werden. Im Allgemeinen umfasst eine erfindungsgemäße Zusammensetzung einen organometallischen Katalysator in einer Menge von nicht mehr als 0.07, bevorzugt von nicht mehr als 0.06, und stärker bevorzugt von nicht mehr als 0.05 Teilen pro 100 Gewichtsteile an Polyurethanpolymer-Zusammensetzung.

[0081] Wird ein als Katalysator fungierendes tertiäres Amin einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung hinzugefügt, kann der Katalysator in einer Menge von 0.01 bis 3 Teilen des als Katalysator fungierenden tertiärenamins pro 100 Gewichtsteile an Polyurethanpolymer-Zusammensetzung hinzugefügt werden.

[0082] Ein als Katalysator fungierendes tertiäres "Amin" sowie ein organometallischer Katalysator können in Kombination verwendet werden. In einer Ausführungsform umfasst eine erfindungsgemäße Zusammensetzung einen Katalysator, wobei der Katalysator mindestens eines von Triethylendiamin und Dibutylzinn-dilaurat umfasst. In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst ein Katalysator ein 50:50-Gemisch von Triethylendiamin und Dibutylzinn-dilaurat.

[0083] Eine erfindungsgemäße Zusammensetzung kann ferner herkömmliche Füllmittel wie beispielsweise Glimmer, Ruß, Glasfasern, Flocken, Nanoclays, und andere bekannte Füllmittel umfassen. Glimmer, Glasfasern und Flocken können zur Erhöhung des Polymermoduls verwendet werden. Dies kann eine Reduzierung der Querschnittsdicke von Polymeren ermöglichen und kann ferner damit in Beziehung stehende Gewichtsreduzierungen bereitstellen.

[0084] Eine erfindungsgemäße Zusammensetzung kann ein Antioxidans umfassen. Ein Antioxidans kann von Vorteil sein, um eine photolytische oder eine durch freie Radikale bewirkte Zersetzung eines aus der Zusammensetzung hergestellten Polyurethanpolymers zu verringern oder zu verzögern. Geeignete Antioxidantien umfassen 2,6-Di-t-butylphenol und Polyalkylenglykolester von sterisch gehinderten

Phenolen substituierter Alkansäuren. Beispiele umfassen 3,5-Di-*t*-butyl-4-hydroxybenzoesäureester von Ethylenglykol, Bis{3-(3-methyl-5-*t*-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat} von Trimethylenglykol. Das letztere Beispiel stellt ein bevorzugtes Produkt dar, welches kommerziell von Ciba-Geigy unter dem Handelsnamen IRGANOX 245 erhältlich ist.

[0085] Eine erfindungsgemäße Zusammensetzung kann ferner ein oberflächenaktives Mittel umfassen. Ein oberflächenaktives Mittel kann von Vorteil sein, um das Einfließen einer Zusammensetzung in eine Form zu erleichtern und um das Entnehmen eines Polyurethanpolymers aus einer Form zu erleichtern. Geeignete oberflächenaktive Mittel umfassen auf Silikon basierende Alkylierungsprodukte sowie Silikonhydrid oder -hydroxid, welches mit mindestens einem von Ethylenoxid, Propylenoxid oder Butylenoxid umgesetzt wurde.

[0086] Eine erfindungsgemäße Zusammensetzung kann ferner ein Formentrennmittel umfassen. Ein Formentrennmittel kann von Vorteil sein, um das Entnehmen eines Polyurethanpolymers aus einer Form zu erleichtern. Geeignete Formentrennmittel umfassen Zinkstearat, Wachse oder Silikonöl.

[0087] Um ein Polyurethanpolymer, insbesondere einen Polyurethanpolymer-Reifenträger, aus einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung herzustellen, kann ein beliebiges bekanntes Formverfahren verwendet werden. Es können beispielsweise Gießen, Spritzgießen und Reaktionsspritzgießen (RIM) verwendet werden. Bevorzugt wird ein Polyurethanpolymer, insbesondere ein Reifenträger, aus einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung mittels RIM hergestellt.

[0088] RIM stellt eine Technik für schnelles Vermischen und Formen von schnell aushärtenden Polyurethanpolymeren in einer Verarbeitungsform dar. RIM kann gemäß bekannten Verfahren durchgeführt werden. Siehe beispielsweise U.S. Patente Nr. 4,297,444, 4,806,615, 4,742,090, 4,404,353, 4,732,919, 4,530,941 und 4,607,090.

[0089] RIM-Teile werden im Allgemeinen durch Vermischen eines aktiven Wasserstoff enthaltenden Materials, wie beispielsweise eines Polyols, mit einem Isocyanat hergestellt, während das Gemisch in eine Verarbeitungsform eingespritzt wird. Die Reaktion zwischen dem Wasserstoff-enthaltenden Material und dem Isocyanat wird innerhalb der Form beendet. Im Allgemeinen erfolgt diese Reaktion zwischen 0.5 Minuten und 5.0 Minuten, bevorzugt zwischen 0.5 Minuten und 1 Minute, wobei das resultierende Polymer im Wesentlichen nicht klebrig ist. „Im Wesentlichen nicht klebrig“ bedeutet, dass das geformte Polymer eine ausreichende strukturelle Integrität besitzt, so dass es sich im Wesentlichen nicht deformiert, wenn

es aus einer Verarbeitungsform entfernt wird.

[0090] Nach dem Formen und Entformen (das heißt dem Entfernen aus einer Verarbeitungsform) kann ein Polyurethanpolymer, das Polymer, einem zusätzlichen herkömmlichen Aushärtungsschritt unterzogen werden, welcher wirksam ist, um die Umsetzung aktiver Gruppen im Wesentlichen zu beenden. Zum Aushärten kann das Polymer zwischen 1 und 24 Stunden auf eine Temperatur von 200°F (93°C) bis hin zu einer Temperatur von 450°F (204°C) gebracht werden. Die Form- und Aushärtungsdauer eines erfindungsgemäßen Polymers sind nicht kritisch, können jedoch die Wirtschaftlichkeit der Herstellung mit Sicherheit erleichtern.

[0091] Im Allgemeinen umfasst RIM ein Verfahren, welches die Polymerisation eines Isocyanats und eines Polyolgemisches, umfassend mindestens ein Polyol, mindestens einen Kettenverlängerer und beliebige Additive, in einer Verarbeitungsform zur Herstellung von Kunststoffteilen verwendet. Das Isocyanat und das Polyol werden üblicherweise in Form zweier fluider Eingangsströme, welche als isocyanatseitiger Strom und polyolseitiger Strom bekannt sind, in einen dem Aufeinandertreffen dienenden Mischkopf dosiert und anschließend einer Verarbeitungsform zugeführt, in welcher sich der isocyanatseitige Strom und der polyolseitige Strom umsetzen. Eine erfindungsgemäße Zusammensetzung weist im Allgemeinen einen Isocyanatindex von zwischen 95 und 110 auf. Üblicherweise umfasst eine erfindungsgemäße Zusammensetzung zumindest einen leichten Überschuss an Isocyanat, beispielsweise bei einem Isocyanatindex von 105. Der Begriff „Isocyanatindex“ stellt einen Faktor dar, welcher durch Dividieren der Anzahl an Isocyanatgruppen durch die Anzahl an mit Isocyanat reagierenden Gruppen und anschließendes Multiplizieren des Ergebnisses mit 100 bestimmt wird.

[0092] Der isocyanatseitige Strom umfasst im Allgemeinen ein Isocyanat, während der polyolseitige Strom im Allgemeinen einen Kettenverlängerer, ein Polyol, sowie beliebige Additive, wie beispielsweise einen Katalysator, ein Färbemittel, ein Füllmittel und ein oberflächenaktives Mittel, umfasst.

[0093] Der isocyanatseitige Strom kann ein Isocyanat alleine umfassen, oder er kann ein Isocyanatpräpolymer umfassen. Ein Isocyanatpräpolymer umfasst im Allgemeinen ein Gemisch eines vorab umgesetzten Isocyanats und mindestens einen Teil eines Polyols bis hin zu, und umfassend, 100 Prozent des in einer erfindungsgemäßen Polyurethanpolymer-Zusammensetzung umfassten Polyols. Obwohl es keine Voraussetzung ist, kann ein Isocyanatpräpolymer einen Überschuss an -NCO umfassen.

[0094] Das Dosieren kann mittels einer beliebigen

im Fachbereich bekannten Dosiervorrichtung bewirkt werden, wie etwa beispielsweise mittels einer Krauss Maffei KK 120 Dosiermaschine. Der Mischkopf ist dazu konzipiert, die polyolseitigen und isocyanatseitigen Ströme zusammenzumischen und sie anschließend in eine Verarbeitungsform einzuspritzen.

[0095] Der zum Befüllen der Verarbeitungsform verwendete Ausstoßdruck ist üblicherweise hoch genug, um ein Vermischen der Ströme zu erleichtern, jedoch nicht so hoch, dass dies zu Defekten der Betriebsmittel führt. Der zum Befüllen der Verarbeitungsform verwendete Ausstoßdruck beträgt üblicherweise nicht mehr als 3500 psi, bevorzugt nicht mehr als 2500 psi, und beträgt üblicherweise mindestens 500 psi, bevorzugt mindestens 1000 psi. Die Reaktanten werden üblicherweise mit 100 bis 1500 Gramm pro Sekunde in die Form eingespritzt.

[0096] Die Temperatur der isocyanatseitigen und polyolseitigen Ströme wird üblicherweise gesteuert/geregelt, um das Vermischen aller Bestandteile zu erleichtern, wobei die Temperatur jedoch nicht so hoch sein sollte, dass die Polymerreaktion so schnell abläuft, dass sich die Verarbeitungsform nicht ordnungsgemäß füllt. Geeignete Verfahrenstemperaturen können im Allgemeinen im Bereich von 40°C bis 120°C, und bevorzugt von 65°C bis 75°C, liegen.

[0097] Während dem RIM können Gase, wie beispielsweise Stickstoff, Helium und Kohlendioxid, in mindestens einem eines isocyanatseitigen Stromes und eines polyolseitigen Stromes fein dispergiert werden. Dieses Verfahren kann ein mikrozelluläres Polymer hervorbringen, welches eine Dichte von weniger als 1 g/cm³ aufweist, welches jedoch im Wesentlichen noch sein nichtzelluläres polymeres Leistungsverhalten beibehält, als wäre seine Dichte 1 g/cm³. Dieses Verfahren kann zur weiteren Gewichtsreduzierung eines Polymers über jenes hinaus, welches sich ohne dispergierte Gase ergibt, von Vorteil sein. Dieses Verfahren kann ferner von Vorteil sein, um das Einfließen einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung in eine Verarbeitungsform zu erleichtern.

[0098] Ein erfindungsgemäßes Polyurethanpolymer, insbesondere der Träger eines Polyurethanpolymer-Reifens, kann vorteilhafterweise mittels RIM hergestellt werden.

[0099] Ein Vorteil des Formens einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung mittels RIM kann gewünschte Verarbeitungszeiten zur Herstellung eines jeden Trägers umfassen. So kann beispielsweise ein herkömmliches Verfahren – das Schleudergießen – Formzeiten von bis zu 24 Stunden erfordern, während eine erfindungsgemäße Zusammensetzung in einem Zeitumfang von zwischen 0.5 Minuten und 5.0 Minuten, bevorzugt von nicht mehr als 1.0 Minuten,

geformt werden kann.

[0100] Ein weiterer Vorteil des Formens einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung mittels RIM kann das gewünschte Befüllen einer Verarbeitungsform umfassen. Da eine erfindungsgemäße Zusammensetzung einer Verarbeitungsform als Fluid zugeführt wird, kann die Zusammensetzung eine Verarbeitungsform im Wesentlichen füllen. Durch wesentliches Befüllen einer Verarbeitungsform hinterlässt eine erfindungsgemäße Zusammensetzung mit geringerer Wahrscheinlichkeit Hohlräume und Luft einschlüsse in einem aus der Zusammensetzung hergestellten Polyurethanpolymer. Dies kann insbesondere von Vorteil sein, wenn eine Verarbeitungsform einen komplizierten Aufbau aufweist, wie beispielsweise einen Aufbau, welcher mindestens eine Krümmung, mindestens eine Ecke oder mindestens einige Riffelungen aufweist. Ein Beispiel für einen komplizierten Aufbau ist in U.S. Patent Nr. 5,363,894 dargestellt. Dies kann ferner für die Herstellung eines leichtgewichtigen Polyurethanpolymers von Vorteil sein, da es umso schwieriger wird, die Verarbeitungsform im Wesentlichen zu befüllen, je weniger Material in eine Verarbeitungsform eingebracht wird.

[0101] Diese Erfindung wird durch das nachfolgende Beispiel weiter beschrieben. Dieses Beispiel soll den Schutzzumfang dieser Erfindung nicht beschränken, sondern eine Ausführungsform der Erfindung weiter veranschaulichen.

Beispiel 1: Bestimmung der Temperaturstabilität eines aus einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung hergestellten Polyurethanpolymers

[0102] Um die Temperaturstabilität eines aus einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung hergestellten Polyurethanpolymers zu bestimmen, wurde durch Reaktions-spritzgießen ein Polyurethanpolymer aus einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung geformt. Die Temperaturabhängigkeit des Zugmoduls des Polyurethanpolymers wurde anschließend durch Messen des Zugmoduls über einen Temperaturbereich und nachfolgendes Messen der Veränderung des Zugmoduls bestimmt.

[0103] Eine erfindungsgemäße Polyurethanpolymer-Zusammensetzung wurde unter Verwendung von Reaktions-spritzgießen durch Mischen eines polyolseitigen Stromes und eines isocyanatseitigen Stromes hergestellt, um eine Polyurethanpolymerplatte zu formen (6 Zoll × 6 Zoll × 1/8 Zoll dick) (15.24 cm × 15.24 cm × 0.32 cm).

[0104] Der polyolseitige Strom umfasste eine Polyolformulierung. Die Polyolformulierung umfasste ein Polyol in einer Menge von 54.81 Gewichtsprozent, einen Kettenverlängerer in einer Menge von 44.84 Gewichtsprozent, ein oberflächenaktives Mittel in einer

Menge von 0.25 Gewichtsprozent, und einen Katalysator in einer Menge von 0.1 Gewichtsprozent.

[0105] Das für die Polyolformulierung verwendete Polyol war ein Ethylenoxid-gecapptes Triol mit einem Molekulargewicht von 5000 und einer maximalen Unge-sättigtheit von 0.035 Milliäquivalenten pro Gramm an Gesamtzusammensetzung (erhältlich von The Dow Chemical Co., Freeport, Texas). Der Kettenver-längerer war Diethyltoluoldiamin (ein Gemisch von 3,5-Diethyl-2,4- und 2,6'-toluoldiaminen) (erhältlich von The Dow Chemical Co., Freeport, Texas). Das oberflächenaktive Mittel war ein oberflächenaktives Silikon (L-1000, erhältlich von OSI Specialties/Witco Corp., Chicago, Illinois). Der Katalysator umfasste eine 50:50 Kombination von Triethylendiamin (Dabco 3LV) (erhältlich von Air Products and Chemicals, Inc., Allentown, Pennsylvania) und Dibutylzinndilaurat (Fomrez UL28) (erhältlich von Witco Chemical Co., Chicago, Illinois).

[0106] Der isocyanatseitige Strom umfasste eine Präpolymerformulierung. Die Präpolymerformulierung umfasste ein erstes Isocyanat in einer Menge von 31.83 Gewichtsprozent, ein Polyol in einer Menge von 63.17 Gewichtsprozent, sowie ein zweites Isocyanat in einer Menge von 5.0 Gewichtsprozent.

[0107] Das für die Präpolymerformulierung verwen-dete erste Isocyanat war 98 Prozent reines p,p'-MDI (Isonat 125M) (erhältlich von The Dow Chemical Company, Freeport, Texas). Das Polyol war ein Ethy-lenoxid-gecapptes (15 Prozent) Triol mit einem Mole-kulargewicht von 6000 und einer maximalen Unge-sättigtheit von 0.02 Milliäquivalenten pro Gramm an Gesamtzusammensetzung (erhältlich von Asahi). Und das zweite Isocyanat waren 50 Prozent p,p'-MDI und 50 Prozent o,p-MDI (Isonat 50 OP) (erhältlich von The Dow Chemical Company, Freeport, Texas).

[0108] Der isocyanatseitige Strom und der polyol-seitige Strom wurden als Gemisch in einem Ge-wichtsverhältnis von 2.15:1 (Isocyanat zu Polyol) un-ter Verwendung von RIM-Standardverarbeitungsbe-dingungen kombiniert.

[0109] Die aus diesen Bestandteilen hergestellten Polyurethanpolymerplatten umfassten ein Hartseg-mentpolymer in einer Menge von 34 Gewichtspro-zent. Die Messung des Zugmoduls ergab 50 mPa bei 80°C.

[0110] Die Temperaturstabilität des Polyurethanpoly-mers wurde mittels eines bekannten Verfahrens – dynamisch-mechanischer Spektroskopie – bestimmt. Dieses Verfahren misst im Allgemeinen die Verände-rung des Zugmoduls des Polymers über einen Tem-peraturbereich, welcher in diesem Fall –100°C bis 150°C war.

[0111] [Fig. 1](#) zeigt den Zugmodul des Polyurethan-polymers bei Temperaturen im Bereich zwischen –100°C und –150°C. Die Veränderung des Zugmo-duls über diese Temperatur betrug 1 Prozent. Da die Veränderung des Zugmoduls über einen Temperaturbereich von –50°C bis 150°C 15 Prozent nicht über-schritt, ist das Polyurethanpolymer temperaturstabil.

[0112] Es ist für einen Fachmann ersichtlich, dass im Rahmen der Erfindung viele Veränderungen und Modifizierungen vorgenommen werden können, ohne vom Gedanken oder dem Schutzzumfang der Ansprüche abzuweichen. Somit sollte der Schutzzum-fang der Erfindung eher mittels der beigefügten An-sprüche und ihrer rechtmäßigen Äquivalente be-stimmt werden, als durch die hier angegebenen Aus-führungsformen.

Patentansprüche

1. Polyurethan-Polymer-Zusammensetzung, welche zur Herstellung eines leichtgewichtigen Rei-fenträgers geeignet ist, wobei die Zusammensetzung umfasst:

(A) mindestens ein Polyol, welches eine Funktionali-tät von mindestens 2.5 aufweist,
(B) mindestens einen Kettenverlängerer, und
(C) mindestens ein Isocyanat, wobei das mindestens eine Isocyanat in einer Menge vorhanden ist, welche wirksam ist, um mit dem mindestens einen Kettenver-längerer zu reagieren, um ein Hartsegment-Polymer in einer Menge von mindestens 30 Gewichtsprozent und nicht mehr als 45 Gewichtsprozent, basierend auf dem Gesamtgewicht der Zusammensetzung, be-reitzustellen, und welche wirksam ist, um mit dem mindestens einen Polyol zu reagieren, um ein Weich-segment-Polymer bereitzustellen, und wobei sich der Zugmodul des Reifenträgers, basie-rend auf dynamisch-mechanischer Spektroskopie, über einen Temperaturbereich von –50°C bis 150°C um nicht mehr als 15 Prozent verändert, und der Zug-modul mindestens 20 mPa bei 80°C und nicht mehr als 60 mPa bei 80°C, wie mittels ASTM D638 be-stimmt, beträgt.

2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, wobei das Hartsegment-Polymer und das Weichseg-ment-Polymer in einer Menge gebildet werden kön-nen, welche wirksam ist, um einen aus der Zusam-mensetzung hergestellten Reifenträger mit einem Zugmodul von mindestens 30 mPa bei 80°C und nicht mehr als 50 mPa bei 80°C, wie mittels ASTM D638 bestimmt, bereitzustellen.

3. Zusammensetzung nach Anspruch 1 oder An-spruch 2, wobei das Isocyanat ein erstes Isocyanat und ein zweites Isocyanat umfasst.

4. Zusammensetzung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Isocyanat mindestens eines von 4,4'-, 2,4'-

und 2,2'-Diphenylmethandiisocyanat (MDI) umfasst, und wobei das Isocyanat im Wesentlichen frei von Toluoldiisocyanat ist.

5. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Zusammensetzung einen Gehalt an Isocyanat von 6 Gewichtsprozent bis 15 Gewichtsprozent umfasst.

6. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Polyol ein Polyetherpolyol umfasst.

7. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Polyol mindestens eines von Polypropylenoxid, Polybutylenoxid, Polyethylenoxid und Polytetramethylenoxid umfasst.

8. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Polyol mindestens zwei Polyole, umfassend ein erstes Polyol und ein zweites Polyol, umfasst, wobei das erste Polyol Polypropylenoxid ist und das zweite Polyol ein Ethylenoxid-gecapptes (capped) Polyol ist.

9. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Kettenverlängerer mindestens eines von einem als Kettenverlängerer fungierenden aliphatischen Amin, einem als Kettenverlängerer fungierenden aromatischen Amin und einem als Kettenverlängerer fungierenden modifizierten Amin umfasst.

10. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kettenverlängerer 3,5-Diethyl-2,4- oder 2,6'-Toluoldiamin umfasst.

11. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin umfassend mindestens eines von einem Katalysator, einem Füllmittel, einem Feuerschutzmittel, einem Färbemittel, einem Antistatikum, einer Verstärkungsfaser, einem Antioxidans und einem Säurefänger.

12. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Reifenträger ein Gewicht von nicht mehr als 8 kg aufweist.

13. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Reifenträger ein Gewicht von mindestens 3 kg und nicht mehr als 5 kg aufweist.

14. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Reifenträger eine Veränderung des Zugmoduls von nicht mehr als 10 Prozent erfährt.

15. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Reifenträger eine

Veränderung des Zugmoduls von nicht mehr als 8 Prozent erfährt.

16. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Reifenträger eine Veränderung des Zugmoduls von nicht mehr als 1 Prozent erfährt.

17. Reifenträger, hergestellt aus der Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

18. Leichtgewichtiger Reifenträger, wobei der Reifenträger umfasst:

ein Hartsegment-Polymer, umfassend ein Reaktionsprodukt aus mindestens einem ersten Isocyanat und mindestens einem Kettenverlängerer, ein Weichsegment-Polymer, umfassend ein Reaktionsprodukt aus mindestens einem zweiten Isocyanat und mindestens einem Polyol, wobei das mindestens eine zweite Isocyanat gleich dem oder verschieden von dem mindestens einen ersten Isocyanat ist und wobei das mindestens eine Polyol eine Funktionalität von mindestens 2.5 aufweist, und wobei das Hartsegment-Polymer in einer Menge von mindestens 30 Gewichtsprozent und nicht mehr als 45 Gewichtsprozent vorhanden ist, und wobei sich der Zugmodul des Reifenträgers, basierend auf dynamisch-mechanischer Spektroskopie, über einen Temperaturbereich von -50°C bis 150°C um nicht mehr als 15 Prozent verändert, und der Zugmodul mindestens 20 mPa bei 80°C und nicht mehr als 60 mPa bei 80°C , wie mittels ASTM D638 bestimmt, beträgt.

19. Reifenträger nach Anspruch 18, wobei der Reifenträger nicht mehr als 8 kg wiegt.

20. Reifenträger nach Anspruch 19, wobei der Reifenträger nicht mehr als 5 kg wiegt.

21. Reifenträger nach einem der Ansprüche 18 bis 20, wobei das Hartsegment-Polymer in einer Menge von mindestens 30 Gewichtsprozent und nicht mehr als 42 Gewichtsprozent, basierend auf dem Gesamtgewicht der Zusammensetzung, vorhanden ist.

22. Reifenträger nach einem der Ansprüche 18 bis 21, wobei der Reifenträger einen Zugmodul von mindestens 30 mPa bei 80°C und nicht mehr als 50 mPa bei 80°C , wie mittels ASTM D638 bestimmt, aufweist.

23. Reifenträger nach einem der Ansprüche 18 bis 22, wobei der Reifenträger einen Zugmodul aufweist, welcher sich, basierend auf dynamisch-mechanischer Spektroskopie, über einen Temperaturbereich von -50°C bis 150°C um nicht mehr als 10 Prozent verändert.

24. Reifenträger nach Anspruch 23, wobei der Reifenträger einen Zugmodul aufweist, welcher sich, basierend auf dynamisch-mechanischer Spektroskopie, über einen Temperaturbereich von -50°C bis 150°C um nicht mehr als 8 Prozent verändert.

25. Reifenträger nach einem der Ansprüche 18 bis 22, wobei der Reifenträger, basierend auf dynamisch-mechanischer Spektroskopie, über einen Temperaturbereich von -50°C bis 150°C eine Veränderung des Zugmoduls erfährt, welche im Wesentlichen einer Veränderung des Zugmoduls eines Gum mireifenträgers über einen Temperaturbereich von -50°C bis 150°C ähnlich ist.

26. Reifenträger nach einem der Ansprüche 18 bis 25, wobei das Hartsegment-Polymer aus einem Kettenverlängerer, umfassend mindestens eines von einem als Kettenverlängerer fungierenden aliphatischen Amin, einem als Kettenverlängerer fungierenden aromatischen Amin und einem als Kettenverlängerer fungierenden modifizierten Amin, hergestellt ist.

27. Reifenträger nach einem der Ansprüche 18 bis 26, wobei das Hartsegment-Polymer aus einem Kettenverlängerer, umfassend mindestens eines von 3,5-Diethyl-2,4- oder 2,6'-Toluoldiamin, hergestellt ist.

28. Reifenträger nach einem der Ansprüche 18 bis 27, wobei das Weichsegment-Polymer aus einem Polyol, umfassend mindestens eines von Polypropylenoxid, Polybutylenoxid, Polyethylenoxid und Polytetramethylenoxid, hergestellt ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

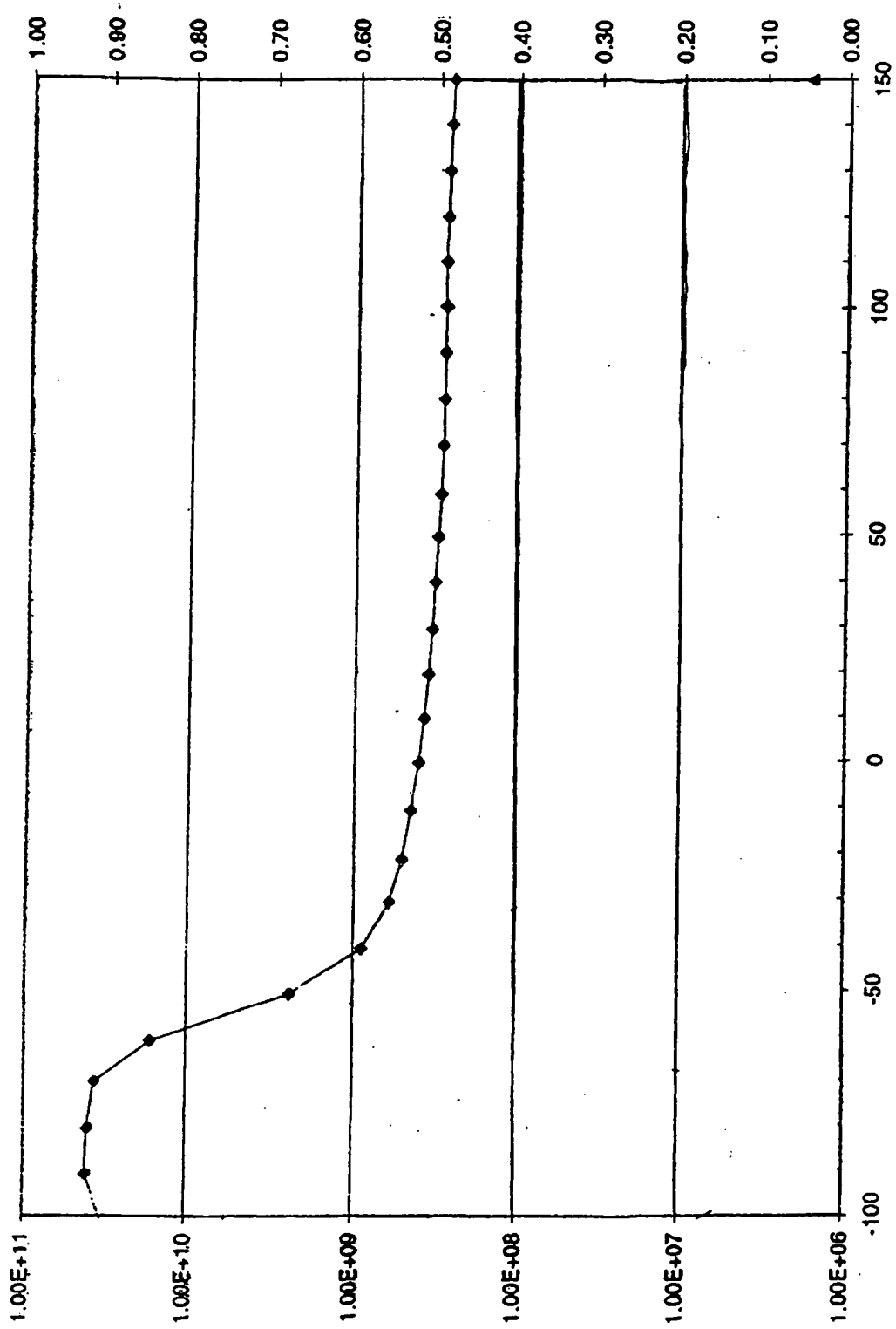


FIG. 1