



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 061 883 A1** 2009.06.25

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 061 883.4**

(22) Anmeldetag: **20.12.2007**

(43) Offenlegungstag: **25.06.2009**

(51) Int Cl.⁸: **C08L 71/02** (2006.01)

C08L 25/12 (2006.01)

C08L 75/08 (2006.01)

C08J 9/04 (2006.01)

(71) Anmelder:

Bayer MaterialScience AG, 51373 Leverkusen, DE

(74) Vertreter:

**Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col.,
 50667 Köln**

(72) Erfinder:

Triouleyre, Sebastien, 51069 Köln, DE;

Meyer-Ahrens, Sven, 51375 Leverkusen, DE;

Mosbach-Rosenberger, Alice, 51519 Odenthal, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

US 2004/00 87 675 A1

DE 600 18 745 T2

DE 10 2005 058090 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Viskoelastischer Polyurethanschaumstoff**

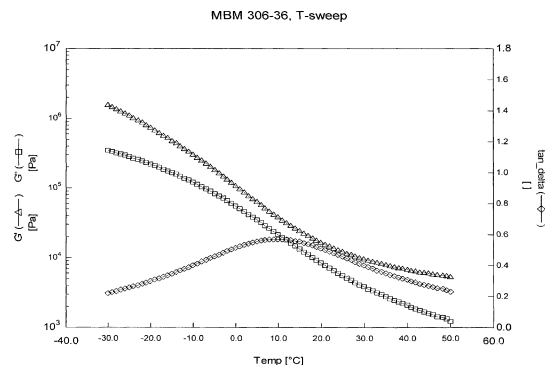
(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Polyetherpolyol-Zusammensetzung für die Herstellung von Polyurethan-Schäumen, umfassend:

(e) ein Polyetherpolyol mit einer Hydroxyl-Funktionalität von 2, einer OH-Zahl in einem Bereich von 50 bis 65 mg KOH/g und einem Anteil primärer Hydroxylgruppen in einem Bereich von 40 bis 80%, bezogen auf die Gesamtzahl primärer und sekundärer Hydroxylgruppen, welches einen PO-Gehalt in einer Menge von 45 bis 55 Gew.-% und einen EO-Gehalt in einer Menge von 40 bis 55 Gew.-% aufweist;

(f) eine Dispersion eines Polymers in einem Polyetherpolyol, wobei die OH-Zahl der Dispersion in einem Bereich von 10 bis 30 mg KOH/g liegt und wobei das Polyetherpolyol eine Hydroxyl-Funktionalität von 3, einen Anteil primärer Hydroxylgruppen in einem Bereich von 70 bis 90%, bezogen auf die Gesamtzahl primärer und sekundärer Hydroxylgruppen, einen PO-Gehalt in einer Menge von 70 bis 90 Gew.-% und einen EO-Gehalt in einer Menge von 10 bis 30 Gew.-% aufweist;

(g) ein Polyetherpolyol mit einer Hydroxyl-Funktionalität von 3, einer OH-Zahl in einem Bereich von 220 bis 290 mg KOH/g und einem Anteil primärer Hydroxylgruppen in einem Bereich von mindestens 90%, bezogen auf die Gesamtzahl primärer und sekundärer Hydroxylgruppen, welches einen PO-Gehalt in einer Menge von bis zu 2 Gew.-% und einen EO-Gehalt in einer Menge von mindestens 75 Gew.-% aufweist;

(h) ein Polyetherpolyol mit einer Hydroxyl-Funktionalität von 2, einer OH-Zahl in einem Bereich von 50 bis 70 mg KOH/g ...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Polyetherpolyol-Zusammensetzungen, ein Verfahren zur Herstellung viskoelastischer Polyurethanschäume unter Verwendung solcher Polyetherpolyol-Zusammensetzungen sowie entsprechend hergestellte viskoelastische Schaumstoffmaterialien und deren Verwendung.

[0002] Viskoelastische Schaumstoffe zeichnen sich durch eine langsame, graduelle Rückverformung nach einer erfolgten Kompression aus. Solche Materialien sind im Stand der Technik wohl bekannt und werden wegen ihrer Energieabsorbierenden Eigenschaften sehr geschätzt. Viskoelastische Schaumstoffmaterialien finden sich in einer Vielzahl von Anwendungsbereichen zur Polsterung (wie zum Beispiel in Kissen, Sitzbezügen, Matratzen usw.), als Schall- und/oder Vibrations-dämpfende Materialien oder auch als Aufprallschutz.

[0003] Unter den viskoelastischen Schaumstoffmaterialien besitzen solche aus Polyurethanen sicherlich die größte Bedeutung. Dies liegt zum einen darin begründet, dass sich durch die Wahl der verwendeten Polyol-beziehungsweise Isocyanatkomponenten und gegebenenfalls weiterer Hilfsstoffe die physikalischen Eigenschaften des zu erhaltenden Polyurethanschaumstoffes sehr genau einstellen lassen, zum anderen aber auch daran, dass sich durch die „in situ“-Herstellung (gegebenenfalls vor Ort) Schaumstoffmaterialien nahezu beliebiger und sehr komplexer Form und Struktur herstellen lassen.

[0004] Bei der Herstellung von Polyurethanen werden gewöhnlich zwei oder mehrere Flüssigkeitsströme miteinander vereinigt. Die Mischung dieser Flüssigkeitsströme initiiert die Polymerisation und gegebenenfalls das Aufschäumen des polymerisierenden Materials. Polymerisation und Formgebung erfolgen oft in einem Schritt, typischerweise durch Formgebung oder Sprühen der noch im flüssigen Zustand befindlichen Reaktionsmischung. Daneben werden Polyurethane auch oft in Form von Blöcken hergestellt, welche anschließend in die gewünschte Form zurechtgeschnitten werden.

[0005] Bei den oben genannten Flüssigkeitsströmen handelt es sich in der Mehrzahl der Fälle auf der einen Seite um eine polyfunktionelle organische Isocyanatkomponente (welche auch oft als „A-Komponente“ bezeichnet wird) und auf der anderen Seite um polyfunktionelle Monomere oder Harze, welche Isocyanaten gegenüber eine entsprechende Reaktivität aufweisen und gegebenenfalls weitere Hilfsstoffe enthalten können. Dieses Gemisch, welches vielfach als „B-Komponente“ bezeichnet wird, umfasst typischerweise zum größten Teil eine oder mehrere Polyolkomponenten.

[0006] Um nun einen Polyurethanschaumstoff bestimmter Zusammensetzung zu erhalten, werden die oben beschriebenen Flüssigkeitsströme vor ihrer Vermischung entsprechend dosiert. Ein Aufschäumen wird dabei normalerweise so erreicht, dass der B-Komponente Wasser zugesetzt wird, welches mit dem Polyisocyanat der A-Komponente unter Bildung eines Amins und unter Freisetzung von CO₂ reagiert, welches wiederum als Treibgas fungiert. Alternativ oder zusätzlich zu der Verwendung von Wasser werden oft auch flüchtige inerte organische Verbindungen oder inerte Gase verwendet.

[0007] Die Mehrzahl der konventionellen Polyurethanschaumstoffe stellen Blockcopolymere dar, welche räumlich getrennte Bereiche verschiedener Phasen mit hohen und niedrigen Glasübergangstemperaturen (T_G) aufweisen. Die Glasübergangstemperatur trennt dabei den unterhalb von ihr liegenden spröden energieelastischen Bereich (= Glasbereich) von dem oberhalb von ihr liegenden weichen entropieelastischen Bereich (= gummielastischer Bereich). Diese hohen und niedrigen Glasübergangstemperaturen verschiedener Phasen innerhalb des Polymers grenzen normalerweise den Temperaturbereich ein, innerhalb dessen man das besagte Material verwenden kann. Die DMA- („dynamic mechanical analysis“) Spektren solcher Materialien zeichnen sich üblicherweise durch einen relativ flachen Bereich („modulus plateau“) zwischen den verschiedenen Glasübergängen aus.

[0008] Die Phase geringer Glasübergangstemperatur in diesen Materialien leitet sich üblicherweise (obwohl nicht immer) von einem „Block“ geringer Glasübergangstemperatur ab, welcher vorgeformt wird und anschließend erst der Polymerisation unterworfen wird. Die Phase hoher Glasübergangstemperatur bildet sich demgegenüber normalerweise erst während der Polymerisation, bedingt durch die dann erfolgende Ausbildung der Urethaneinheiten. Der Block geringer Glasübergangstemperatur (oft auch als „Weichblock“ bezeichnet) leitet sich üblicherweise von einer Flüssigkeit oder von einem oligomeren Harz geringer Schmelztemperatur ab, welche eine Vielzahl von gegenüber Isocyanateinheiten reaktiven Gruppen enthalten. Polyether- und Polyesterpolyole sind Beispiele solcher oligomeren Harze.

[0009] In konventionellen Polyurethanen ordnen sich die harten (hohe Glasübergangstemperatur) und wei-

chen (geringe Glasübergangstemperatur) Phasen während der Polymerisation zueinander an und trennen sich anschließend spontan voneinander, um voneinander morphologisch verschiedene Phasen innerhalb des „Bulkpolymers“ auszubilden. Bei solchen Materialien spricht man entsprechend auch von „phasenseparierten“ Materialien.

[0010] Viskoelastische Polyurethane stellen in diesem Zusammenhang gewissermaßen einen Spezialfall dar, bei welchen nämlich die oben beschriebene Phasentrennung nur unvollständig oder überhaupt nicht auftritt.

[0011] Von einer solchen „Struktur-Viskoelastizität“ bei Polyurethanschäumen mit (überwiegend) offenen Zellen zu unterscheiden ist eine solche Viskoelastizität, die auf einen pneumatischen Effekt zurückzuführen ist. In letzterem Falle befinden sich nämlich nahezu geschlossene Zellen innerhalb des Schaumstoffmaterials, also Zellen mit nur einer geringen Öffnung. Durch die geringe Größe der Öffnungen strömt die Luft nach einer Kompression nur langsam wieder ein, was eine verlangsamte Rückverformung zur Folge hat.

[0012] Beispiele für solche auf einem pneumatischen Effekt beruhenden viskoelastischen Schaumstoff sind die im Handel erhältlichen Produkte Cosypur® und Elastoflex® der Elastogran GmbH.

[0013] Zur Synthese von Polyurethanschäumen mit Struktur-Viskoelastizität sind im Stand der Technik schon viele Verfahren beschrieben worden, deren gemeinsames Merkmal meistens die Verwendung einer speziellen Polyetherpolyol-Zusammensetzung neben einer mehr oder weniger frei wählbaren Isocyanatkomponente ist.

[0014] Solche Polyetherpolyole sind dabei üblicherweise das Produkt der Polymerisation von Epoxiden, wie Ethylenoxid (EO), Propylenoxid (PO), Butylenoxid, Styroloxid oder Epichlorhydrin mit sich selbst oder durch Anlagerung dieser Epoxide, gegebenenfalls im Gemisch oder nach einander, an Startkomponenten mit reaktionsfähigen Wasserstoffatomen, wie Wasser, Alkohole, Ammoniak oder Aminen. Derartige „Starter-Moleküle“ weisen dabei in der Regel eine Funktionalität von 1 bis 6 auf. In Abhängigkeit von der Verfahrensführung kann es sich bei diesen Polyetherpolyolen um Homopolymere, Blockcopolymere, „random“-Copolymere, „capped“-Polymere oder um Polymere handeln, welche mit einer Mischung verschiedener Epoxide ge-„tipped“ sind. Um solche Polyetherpolyole genauer zu spezifizieren, haben sich im Stand der Technik verschiedene Kenngrößen herauskristallisiert:

- i.) Die Hydroxyl-Funktionalität, welche vom Starter-Molekül abhängt, auf dem aufbauend das Polyetherpolyol synthetisiert wird;
- ii.) die Hydroxyl- oder OH-Zahl, welche ein Maß für den Gehalt an Hydroxylgruppen ist, und in mg KOH/g angegeben wird;
- iii.) bei der Verwendung von Epoxiden, deren Ringöffnung die Ausbildung unterschiedlicher (d. h. primärer oder sekundärer) Hydroxylgruppen zur Folge hat, erfolgt zum einen die Angabe des Anteils der jeweiligen Epoxide im Polyetherpolyol, zum anderen aber auch die Angabe des Anteils primärer beziehungsweise sekundärer Hydroxylgruppen bezogen auf die Gesamtzahl der im Polyetherpolyol vorhandenen Hydroxylgruppen;
- iv.) die Molekularmasse (M_n oder M_w), welches ein Maß für die Länge der Polyoxyalkylen-Ketten der Polyetherpolyole ist.

[0015] Die oben genannten Größen können dabei über die folgende Gleichung in Bezug zueinander gesetzt werden: $56 \cdot 100 = \text{OH-Zahl} \cdot (M_w / \text{Hydroxyl-Funktionalität})$.

[0016] WO 01/32736 A1 beschreibt eine Polyetherpolyol-Zusammensetzung zur Herstellung viskoelastischer Polyurethanschäume, welche die folgenden Bestandteile umfasst:

- b1) ein Polyoxyethylen-Polyoxypropylen-Polyol, mit einer Durchschnitts-Hydroxylfunktionalität in einem Bereich von 2 bis 6, worin das EO ge-„tipped“ und/oder zufällig in der Polymerkette verteilt ist („random“), und der Gesamt-EO-Gehalt mindestens 50 Gew.-% beträgt;
- b2) ein Polyoxyethylen-Polyoxypropylen-Polyol, mit einer Durchschnitts-Hydroxylfunktionalität in einem Bereich von 2 bis 6, worin das EO ge-„tipped“ und/oder zufällig in der Polymerkette verteilt ist („random“), und der Gesamt-EO-Gehalt in einem Bereich von 20 bis 50 Gew.-% liegt und der Anteil primärer Hydroxylgruppen mindestens 50% beträgt, bezogen auf die Gesamtzahl primärer und sekundärer Hydroxygruppen;
- b3) ein Polyoxyethylen-Polyoxypropylen-Polyol, mit einer Durchschnitts-Hydroxylfunktionalität in einem Bereich von 2 bis 6, worin der EO-Gehalt in einem Bereich von 10 bis 20 Gew.-% liegt und der Anteil primärer Hydroxygruppen mindestens 50% beträgt, bezogen auf die Gesamtzahl primärer und sekundärer Hydroxygruppen;
- b4) ein Polyalkylenglykol mit einem durchschnittlichen Molekularmasse in einem Bereich von 100 bis 1200;

die Polyole b1, b2, b3 und b4 sind dabei, bezogen auf die Gesamtmasse aller Polyole b1, b2, b3 und b4, in den folgenden Mengen enthalten: b1: 30–85 Gew.-%, b2: 5–65 Gew.-%, b3: 5–40 Gew.-%, b4: 0–50 Gew.-%.

[0017] Die Polyetherpolyol-Zusammensetzung in WO 02/088211 A1 basiert im Wesentlichen auf der in WO 01/32736 A1 Beschriebenen, umfasst jedoch als einen weiteren Bestandteil ein Polyoxyalkylen-Monool mit einer Molekularmasse von mindestens 120.

[0018] Auch WO 02/077056 A1, WO 01/25305 A1 und US 5,420,170 beschreiben verschiedene Polyetherpolyol-Zusammensetzungen zur Herstellung viskoelastischer Polyurethanschäume.

[0019] Die kaum beziehungsweise überhaupt nicht vorhandene Phasentrennung bei (struktur-)viskoelastischen Polyurethanschäumen (siehe oben) äußert sich normalerweise in einem einzigen weit ausgedehnten Glasübergangsbereich, dessen Temperatur typischerweise in einem Bereich von ca. 0 bis ca. 50°C liegt. Dies hat in der Regel eine große Abhängigkeit der physikalischen Eigenschaften des Polyurethanschaumes von der Umgebungstemperatur zur Folge.

[0020] In Abhängigkeit vom jeweiligen Einsatzbereich kann eine solche große Temperaturabhängigkeit erwünscht oder unerwünscht sein.

[0021] So beschreibt US 6,653,363 B1 viskoelastische Polyurethanschäume, deren Elastizität eine hohe Temperaturabhängigkeit aufweist. Zum Einsatz kommen solche Schäume zum Beispiel in Form von Matratzen, deren Elastizität an den belasteten Stellen aufgrund der Körperwärme zunimmt und damit ein angenehmes Gleichgewicht zwischen Härte und Weichheit aufweisen.

[0022] Genauso bevorzugt kann es jedoch sein, wenn die physikalischen Eigenschaften der Polyurethanschäume nur eine geringe Temperaturabhängigkeit aufweisen. So fällt es zum Beispiel sehr leicht, sich vorzustellen, dass entsprechende Schäume in Sitzen von Fahrzeugen Anwendung finden sollten, da hier die Umgebungstemperatur der Sitze (anders als beispielsweise bei Matratzen) doch relativ großen Schwankungen unterworfen sein kann.

[0023] Entsprechend beschreibt US 6,136,879 A weiche Polyurethanschäume, deren Elastizität nur eine geringe Temperaturabhängigkeit aufweist. Erreicht wird dieses Ziel im Wesentlichen durch die Anwesenheit eines speziellen Polyoxyalkylenmonool, welches von Alkylphenolen durch Polymerisation mit Propylenoxid und/oder Ethylenoxid erhalten wird. In diesem Zusammenhang wird jedoch nichts über die Zugänglichkeit von viskoelastischen Polyurethanschäumen mit nur geringer Temperaturabhängigkeit der physikalischen Eigenschaften ausgesagt.

[0024] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen viskoelastischen Polyurethanschaum bereitzustellen, dessen physikalische Eigenschaften, insbesondere die Elastizität, eine geringe Temperaturabhängigkeit aufweisen.

[0025] In einer ersten Ausführungsform wird die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe gelöst durch eine Polyetherpolyol-Zusammensetzung, zum Einsatz in einer Polyurethanzusammensetzung welche die folgenden Polyetherpolyole umfasst:

- (a) ein Polyetherpolyol mit einer Hydroxyl-Funktionalität von 2, einer OH-Zahl in einem Bereich von 50 bis 65 mg KOH/g und einem Anteil primärer Hydroxylgruppen in einem Bereich von 40 bis 80% bezogen auf die Gesamtzahl primärer und sekundärer Hydroxylgruppen, welches einen PO-Gehalt in einer Menge von 45 bis 55 Gew.-% und einen EO-Gehalt in einer Menge von 40 bis 55 Gew.-% aufweist;
- (b) eine Dispersion eines Polymers in einem Polyetherpolyol, wobei die OH-Zahl der Dispersion in einem Bereich von 10 bis 30 mg KOH/g liegt und wobei das Polyetherpolyol eine Hydroxyl-Funktionalität von 3, einen Anteil primärer Hydroxylgruppen in einem Bereich von 70 bis 90% bezogen auf die Gesamtzahl primärer und sekundärer Hydroxylgruppen, einen PO-Gehalt in einer Menge von 70 bis 90 Gew.-% und einen EO-Gehalt in einer Menge von 10 bis 30 Gew.-% aufweist;
- (c) ein Polyetherpolyol mit einer Hydroxyl-Funktionalität von 3, einer OH-Zahl in einem Bereich von 220 bis 290 mg KOH/g und einem Anteil primärer Hydroxylgruppen in einem Bereich von mindestens 90% bezogen auf die Gesamtzahl primärer und sekundärer Hydroxylgruppen, welches einen PO-Gehalt in einer Menge von bis zu 2 Gew.-% und einen EO-Gehalt in einer Menge von mindestens 75 Gew.-% aufweist;
- (d) ein Polyetherpolyol mit einer Hydroxyl-Funktionalität von 2, einer OH-Zahl in einem Bereich von 50 bis 70 mg KOH/g und einem Anteil primärer Hydroxylgruppen in einem Bereich von 0 bis 3% bezogen auf die Gesamtzahl primärer und sekundärer Hydroxylgruppen, welches einen PO-Gehalt in einer Menge von min-

destens 95 Gew.-% und einen EO-Gehalt in einer Menge von bis zu 3 Gew.-% aufweist.

[0026] Die erfindungsgemäßen Polyetherpolyole werden durch Polymerisation von Epoxiden wie Ethylenoxid, Propylenoxid, Butylenoxid, Tetrahydrofuran, Styroloxid oder Epichlorhydrin mit sich selbst oder durch Anlagerung dieser Epoxide, gegebenenfalls im Gemisch oder nacheinander, an Startkomponenten mit reaktionsfähigen Wasserstoffatomen wie Wasser, Alkohole, Ammoniak oder Amine hergestellt.

[0027] Besonders bevorzugt unter den oben genannten Epoxiden sind Ethylenoxid und Propylenoxid.

[0028] Die oben für EO und PO angegebenen Gehalte beziehen sich dabei auf die (Gesamt-)Masse der bei der Herstellung der Polyetherpolyole eingebauten Epoxide. Außer Betracht bleibt dabei die Masse der eingesetzten Starter-Moleküle.

[0029] Werden mehrere Epoxide zur Synthese der Polyetherpolyole verwendet, so können letztere jede gewünschte Anordnung der Oxyalkyleneinheiten aufweisen. So kann es sich entsprechend um Homopolymere (bei der Verwendung nur eines Epoxids), Copolymere, „random“-Copolymere, „capped“-Polymere oder um Polymere handeln, die mit einem Gemisch verschiedener Epoxide ge-„tipped“ sind, um einen gewünschten Gehalt an primären Hydroxylgruppen zu erzielen.

[0030] Bevorzugt liegen die Massenanteile der Komponenten (a) bis (d) (gegebenenfalls unabhängig voneinander) in den folgenden Mengen: (a) 40 bis 60 Gew.-%; (b) 10 bis 30 Gew.-%; (c) 5 bis 20 Gew.-% und (d) 10 bis 30 Gew.-%. Die Angaben in Gew.-% beziehen sich dabei jeweils auf die Gesamtmasse der Polyetherpolyol-Zusammensetzung. Diese Gewichtsanteile sind dabei insofern bevorzugt, als sie eine besonders geringe Temperaturabhängigkeit der physikalischen Eigenschaften im erfindungsgemäßen Polyurethanschaum zur Folge haben.

[0031] Komponente (b) der erfindungsgemäßen Polyetherpolyol-Zusammensetzung stellt eine Dispersion eines Polymers dar.

[0032] Solche Dispersionen sind bekannt als Polymer-modifizierte Polyole und umfassen Polymer-modifizierte Polyetherpolyole, bevorzugt Graft-Polyetherpolyole, insbesondere solche auf Styrol- und/oder Acrylnitril-Basis, welche vorteilhafterweise durch in-situ Polymerisation von Styrol, Acrylnitril oder bevorzugt von Mischungen von Styrol und Acrylnitril (beispielsweise in einem Gewichtsverhältnis von 90:10 zu 10:90, insbesondere von 70:30 zu 30:70) in den obengenannten Polyetherpolyolen erhalten werden (nach Verfahren, wie sie in den folgenden Patentschriften beschrieben sind: DE 11 11 394, DE 12 22 669, DE 11 52 536, DE 11 52 537, US 3,304,273, US 3,383,351, US 3,523,093, GB 1040452, GB 987618).

[0033] Ebenfalls versteht man unter oben genannten Dispersionen solche, welche durch Dispersion von beispielsweise Polyharnstoffen, Polyhydraziden, Polyurethanen mit tertiären Amino-Gruppen und/oder Melamin in den Polyetherpolyolen erhalten werden (beispielsweise beschrieben in EP 0 011 752, US 4,304,708, US 4,374,209, DE 32 31 497). In den zuletzt genannten Fällen enthalten die Dispersionen gewöhnlicherweise 1 bis 50 Gew.-% an dispergierter Phase, bevorzugt 35 bis 50 Gew.-%.

[0034] Der Anteil primärer Hydroxylgruppen in der Komponente (a) liegt bevorzugt in einer Menge von 50 bis 70% bezogen auf die Gesamtzahl primärer und sekundärer Hydroxylgruppen.

[0035] Mögliche Starterverbindungen sind zum Beispiel Dicarbonsäuren, wie Bernsteinsäure, Adipinsäure, Phthalsäure und Terephthalsäure.

[0036] Als Starterverbindungen können beispielsweise auch Ammoniak oder aliphatische und/oder aromatische Amine, die gegebenenfalls substituiert sein können, wie zum Beispiel N-monoalkyl-, N,N-dialkyl- und/oder N,N'-dialkylsubstituierte Diamine verwendet werden. Sie weisen mindestens eine primäre oder sekundäre Aminogruppe auf, wie beispielsweise 1,2-Diaminoethan, Oligomere des 1,2-Diaminoethans (beispielsweise Diethylentriamin, Triethylentetramin oder Pentaethylenhexamin), 1,3-Diaminopropan, 1,3-Diaminobutan, 1,4-Diaminobutan, 1,2-Diaminohexan, 1,3-Diaminohexan, 1,4-Diaminohexan, 1,5-Diaminohexan, 1,6-Diaminobenzol, 2,3-Diaminotoluol, 2,4-Diaminotoluol, 3,4-Diaminotoluol, 2,5-Diaminotoluol, 2,6-Diaminotoluol, 2,2'-Diaminodiphenylmethan, 2,4'-Diaminodiphenylmethan, 4,4'-Diaminodiphenylmethan oder aromatische Amine, die durch säurekatalysierte Kondensation von Anilin mit Formaldehyd erhalten werden. Weitere geeignete Startermoleküle sind Alkanolamine, wie beispielsweise Ethanolamin, N-Methyl- und N-Ethylethanolamin, Dialkanolamine, wie beispielsweise Diethanolamin, N-Methyl- und N-Ethyldiethanolamin und Trialkano-

lamine, wie beispielsweise Triethanolamin.

[0037] Weitere geeignete Starterverbindungen sind solche mit zwei oder mehr Hydroxylgruppen, wie beispielsweise Wasser, 1,2-Ethandiol, 1,2-Propandiol, 1,3-Propandiol, Diethylenglykol, Dipropylenglykol, Triethylenglykol, Tripropylenglykol, 1,2-Butandiol, 1,3-Butandiol, 1,4-Butandiol, 1,2-Hexandiol, 1,3-Hexandiol, 1,4-Hexandiol, 1,5-Hexandiol, 1,6-Hexandiol, Glycerin, Trimethylolpropan, Pentaerythrit, Sorbit und Saccharose, Rizinusöl, modifiziertes Sojaöl. Die Starterverbindungen können allein oder als Gemische verwendet werden.

[0038] Erfindungsgemäß in den Polyolkomponenten (a) bis (d) einsetzbare Polyetherpolyole weisen Molmassen in einem Bereich von 150 bis 12500 g/mol, vorzugsweise in einem Bereich von 500 to 6200 g/mol auf. Ganz besonders bevorzugt wird bei den Komponenten (a) und (d) ein 1,2-Diol als Startermolekül, insbesondere Propylenglykol, verwendet. Bei den Komponenten (b) und (c) werden bevorzugt Triole als Startermoleküle verwendet – im Falle von Komponente (b) bevorzugt Glycerin, im Falle von Komponente (c) bevorzugt Trimethylolpropan.

[0039] Ganz besonders bevorzugte Beispiele für die oben genannten Komponenten (a) bis (d) sind die folgenden (teilweise kommerziell erhältlichen) Produkte:

| | |
|-----------------|---|
| Komponente (a): | Bayfit® VP PU 10WF04 Zusatzmittel VP PU 49WB50; |
| Komponente (b): | Hyperlite® Polyol E-852, Hyperlite® Polyol 1650,; Bei der in Komponente (b) enthaltenden Polyetherpolyol-Komponente kann es sich zum Beispiel um Arcol® E-648-X handeln; |
| Komponente (c): | Desmophen® VP PU 14791592, Desmophen® VP PU 1657; |
| Komponente (d): | Desmophen® 3600 Z, Desmophen® 2060 BD und |

[0040] In einer zweiten Ausführungsform wird die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines viskoelastischen Schaumes, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass man

- A) eine Polyisocyanatkomponente
- B) eine erfindungsgemäße Polyetherpolyol-Zusammensetzung,
- C) und gegebenenfalls Wasser, einen oder mehrere Katalysatoren unter Zusatz gegebenenfalls weiterer Hilfsstoffe, Füllstoffe und/oder Treibmittel zur Reaktion bringt.

[0041] Unter dem Begriff „Wasser“ werden erfindungsgemäß in diesem Zusammenhang auch wasserfreisetzende Komplexe, Addukte und Einschlussverbindungen verstanden. Bevorzugt ist in diesem Zusammenhang freies Wasser, welches bezogen auf die Polyetherpolyol-Komponente B in einer Menge in einem Bereich von 0 bis 10 Gew.-%, bevorzugt in einer Menge in einem Bereich von 0,5 bis 3 Gew.-% enthalten sein kann. Als gegebenenfalls mitzuverwendende Treibmittel finden die üblicherweise für das Aufschäumen von Polyurethanschaumstoffen eingesetzten Treibmittel Verwendung. Beispiele für Treibmittel sind Alkane wie n-Pentan, iso-Pentan, Gemische aus iso- und n-Pentan, Cyclopentan, Cyclohexan, Mischungen aus Butanisomeren und den genannten Alkanen, halogenierte Verbindungen wie zum Beispiel Dichlormethan, Dichlormonofluormethan, Difluormethan, Trifluormethan, Difluorethan, 1,1,1,2-Tetrafluoroethan, Tetrafluorethan (R 134 und R 134a), 1,1,1,3,3,3-Hexafluorpropan (R 356), 1,1,1,3,3-Pentafluorpropan (R 245fa), Chlordifluorethan, 1,1-Dichlor-2,2,2-Trifluorethan, 2,2-Dichlor-2-fluorethan, Heptafluorpropan und Schwefelhexafluorid und Kohlendioxid.

[0042] Bevorzugt werden Kohlendioxid, Cyclopentan, n-Pentan und iso-Pentan einzeln oder als Gemisch, gegebenenfalls in der Abmischung mit Wasser, eingesetzt. Weitere geeignete Treibmittel sind Carbonsäuren wie Ameisensäure, Essigsäure, Oxalsäure und chemische Treibmittel, die im Verlauf des Schäumprozesses Gase freisetzen, wie zum Beispiel Azoverbindungen. Bevorzugt werden diese Treibmittel in Kombination mit Wasser eingesetzt.

[0043] Als gegebenenfalls mitzuverwendende Hilfs- und Zusatzstoffe können Paraffine, Paraffinöl, Fettalkohole oder Dimethylpolysiloxane sowie Pigmente oder Farbstoffe, ferner Stabilisatoren gegen Alterungs- und Witterungseinflüsse, Weichmacher (wie zum Beispiel Dioctylphthalat, Distearylphthalat, Diisodocylphthalat, Dioctyladipat, Trikresylphosphat, Triphenylphosphat und andere) und fungistatisch und bakteriostatisch wirkende Substanzen, sowie Füllstoffe wie Bariumsulfat, Kieselgur, Ruß, Schlammkreide, Glasfasern, LC-Fasern, Glasflakes, Glaskugeln, Aramid- oder Kohlefasern mitverwendet werden. Weitere Beispiele für mögliche

Schaumstabilisatoren, flammhemmende Substanzen, oberflächenaktive Substanzen und Füllstoffe finden sich in US 2002/0165290 A1, und hier insbesondere in den Abschnitten [0033], [0034] und [0058]–[0062].

[0044] Die soeben genannten Hilfs- beziehungsweise Zusatzstoffe können sowohl einer als auch mehreren Komponenten zugemischt und auch in ein gegebenfalls zu verwendendes Formwerkzeug eingelegt werden.

[0045] Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Schaumstoffe werden gegebenfalls Katalysatoren verwendet, die die Reaktion zwischen der Polyolkomponente B und der Isocyanatkomponente A beschleunigen. Beispiele für geeignete Katalysatoren sind organische Zinnverbindungen wie Zinn(II)salze organischer Carbonsäuren, zum Beispiel Zinn(II)acetat, Zinn(II)octoat, Zinn(II)ethylhexoat und Zinn(II)laurat und die Dialkylzinn(IV)salze, beispielsweise Dibutylzinndiacetat, Dibutylzinndilaurat, Dibutylzinnmaleat und Dioctylzinndiacetat. Weitere Beispiele für geeignete Katalysatoren sind Amidine, wie zum Beispiel 2,3-Dimethyl-2,4,5,6-tetrahydropyrimidine und Amine wie Triethylamin, Tributylamin, Dimethylcyclohexylamin, Dimethylbenzylamin, Pentamethyldiethylentriamin, N,N,N',N'-Tetramethylbutandiamin und -ethandiamin, N-Methylmorpholin, N-Ethylmorpholin, N-Cyclohexylmorpholin, N,N,N',N'-Tetramethyl-1,6-hexandiamin, Pentamethyldiethylentriamin, Tetramethylguanidin, Tetramethyldiaminoethylether, Bis(dimethylaminopropyl)harnstoff, Dimethylpiperazin, 1,2-Dimethylimidazol, 1-Azabicyclo[3,3,0]octan und vorzugsweise 1,4-Diazabicyclo[2,2,2]octan, Bis(dimethylaminoethyl)ether und Tris(dialkylaminoalkyl)-s-hexahydrotriazin. Bevorzugt enthält die Katalysatorkomponente mindestens ein aliphatisches Amin.

[0046] Auch können Aminoalkohole als Katalysatoren verwendet werden. Beispiele sind Triethanolamin, Triisopropanolamin, N-Methyl- und N-Ethyldiethanolamin, und Dimethylethanolamin und Diethanolamine. Bevorzugt ist N-(Dimethylaminoethyl)-N-Methylethanolamin.

[0047] Es kann auch eine Kombination mehrerer Katalysatoren verwendet werden.

[0048] Bevorzugt wählt man bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die Menge der Polyisocyanat-Komponente so aus, dass die Isocyanat-Kennzahl in einem Bereich von 70 bis 110, besonders bevorzugt in einem Bereich von 80 bis 100, liegt, da nur innerhalb dieser engen Bereiche eine sehr geringe Temperaturabhängigkeit des erhaltenen Schaumstoffes erreicht wird.

[0049] Eingesetzt werden können in dem erfindungsgemäßen Verfahren neben (d. h. gegebenfalls im Gemisch mit) „einfachen“ Polyisocyanatkomponenten auch solche, die durch eine sogenannte Präpolymerisation einfacher Polyisocyanatkomponenten und organischer Verbindungen mit mindestens einer Hydroxylgruppe erhalten wurden. Beispielhaft genannt seien ein bis vier Hydroxylgruppen aufweisende Polyol- oder Polyester mit Molekularmassen von 60 bis 6500. Ganz bevorzugt setzt man dabei solche Präpolymere ein, die durch Präpolymerisation mit der erfindungsgemäßen Polyetherpolyol-Zusammensetzung erhalten wurden.

[0050] Als Polyisocyanatkomponente A werden im erfindungsgemäßen Verfahren organische Di- oder Polyisocyanate verwendet. Als Di- oder Polyisocyanate kommen aliphatische, cycloaliphatische, araliphatische, aromatische und heterocyclische Polyisocyanate in Frage, wie sie in Justus Liebigs Annalen der Chemie 1949, 562, S. 75–136 beschrieben werden, beispielsweise solche der Formel



in der

n eine ganze Zahl von 2 bis 4, vorzugsweise 2, und

Q einen aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 2 bis 18, vorzugsweise 6 bis 10 C-Atomen, einen cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 4 bis 15, vorzugsweise 5 bis 10 C-Atomen, einen aromatischen Kohlenwasserstoffrest mit 8 bis 15, vorzugsweise 8 bis 13 C-Atomen bedeuten.

[0051] Bevorzugt sind Polyisocyanate, wie sie in der DE-OS 28 32 253 beschrieben werden. Besonders bevorzugt eingesetzt werden in der Regel technisch leicht zugänglichen Polyisocyanate, zum Beispiel das 2,4- und 2,6-Toluylendiisocyanat sowie beliebige Gemische dieser Isomeren („TDI“), Polyphenylpolymethylenpolyisocyanate, wie sie durch Anilin-Formaldehyd-Kondensation und anschließende Phosgenierung hergestellt werden („MDI“) und Carbodiimidgruppen, Urethangruppen, Allophanatgruppen, Isocyanuratgruppen, Harnstoffgruppen oder Biuretgruppen aufweisende Polyisocyanate („modifizierte Polyisocyanate“), insbesondere solche modifizierten Polyisocyanate, die sich vom 2,4- und/oder 2,6-Toluylendiisocyanat beziehungsweise vom 4,4'- und/oder 2,4'-Diphenylmethandiisocyanat ableiten.

[0052] Insbesondere als vorteilhaft hat es sich erwiesen, MDI einzusetzen, welches einen Monomergehalt in einer Menge von 75 bis 85 Gew.-% aufweist. Der Anteil des MDI-2,4'-Isomers am gesamten Monomeranteil im MDI liegt dabei bevorzugt in einer Menge von 8 bis 35 Gew.-%, besonders bevorzugt in einer Menge von 15 bis 25 Gew.-%.

[0053] Insbesondere MDI und die soeben beschriebenen Gehaltsangaben an Monomeren beziehungsweise Monomer-Isomeren haben sich dabei im Hinblick auf eine geringe Temperaturabhängig der physikalischen Eigenschaften als besonders vorteilhaft erwiesen.

[0054] Die erfindungsgemäßen Polyurethanschaumstoffe sind der oben schon beschriebenen Klasse solcher Schaumstoffe zuzuordnen, deren Viskoelastizität auf den besonderen strukturellen Aufbau der Polyurethan-Komponenten basiert. Es handelt sich also nicht um eine pneumatische-Viskoelastizität. In einer dritten Ausführungsform wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabenstellung gelöst durch einen viskoelastischen Schaum, der nach dem oben beschriebenen Verfahren erhältlich ist. Beliebig geformte Körper aus diesem viskoelastischen Schaum können gewissermaßen in situ, zum Beispiel durch Reaktionsspritzguss, oder durch Ausschneiden oder Ausstanzen aus entsprechend hergestellten Polyurethanschaumblöcken hergestellt werden.

[0055] In einer vierten Ausführungsform wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe gelöst durch die Verwendung eines aus dem erfindungsgemäßen viskoelastischen Schaumstoff bestehenden Körpers in Matratzen, Kissen, Sitzbezügen, Schuhsohlen, Ohrenstöpseln, Schutzkleidung, Schutzausrüstung oder Schallsolierungen.

Ausführungsbeispiele:

[0056] Die Bayfit[®], Desmophen[®] und Hyperlite[®] Polyole werden, ebenso wie die Desmodur[®] Isocyanate, von der Bayer Materialscience AG vertrieben; das Niax Silicone[®] 1-6164 wurde von der Momentive Performance Materials Inc. bezogen und die Addocat[®] Katalysatoren von der Rhein Chemie Rhemian GmbH.

[0057] In einer herkömmlichen Blockschaummaschine wurde aus der folgenden Polyetherpolyol-Zusammensetzung

| | |
|---|-----------------|
| Bayfit [®] VP PU 10WF04 | 46,6 Gew.-Teile |
| Hyperlite [®] Polyol 1650 | 20,0 Gew.-Teile |
| Desmophen [®] VP PU 1657 | 10,0 Gew.-Teile |
| Desmophen [®] 3600 Z | 23,4 Gew.-Teile |
| unter Zusatz von 1,45 Gew.-Teilen Wasser, unter Zusatz der folgenden Hilfsstoffe | |
| Niax SiliconeStabilisator L-6164 | 2,00 Gew.-Teile |
| Katalysator Addocat [®] 108 | 0,25 Gew.-Teile |
| Katalysator Addocat [®] 105 | 0,70 Gew.-Teile |
| und unter Verwendung von | |
| Desmodur VP PU 10WB32 | 21,2 Gew.-Teile |

als Polyisocyanat-Komponente ein erfindungsgemäßer Polyurethan-Schaumstoff hergestellt, der die folgenden physikalischen Eigenschaften aufwies:

| | |
|--|------------------------|
| Blockhöhe: | 22 cm |
| Bodenverdichtung: | 10/mm |
| Luftdurchlässigkeit (intern; nach Aufdrücken): | 350 mmWs |
| Rohdichte (n. DIN EN ISO 3386-1-98): | 70,8 kgm ⁻³ |
| Zugfestigkeit (n. DIN EN ISO 1798): | 36 kPa |
| Bruchdehnung (n. DIN EN ISO 1798): | 125% |
| Stauchhärte 40% (1. Belastung): | 2,25 kPa |
| Stauchhärte 40% (4. Belastung): | 2,06 kPa |
| Stauchhärte 40% (37°C, 1. Belastung): | 2,34 kPa |
| Stauchhärte 40% (37°C, 4. Belastung): | 2,15 kPa |
| Wet Compression Set (n. DIN EN ISO 1856-96): | |
| 0-Wert: | 1,1% |
| 22 h; 40°C; 95% LF: | 0,8% |

[0058] Die geringe Temperaturabhängigkeit des so erhaltenen Schaumstoffmaterials folgte aus der Analyse des zugehörigen DMA-Spektrums ([Fig. 1](#)).

[0059] Wie aus [Fig. 1](#) ersichtlich, ist bei einer Auftragung von $\tan \delta$ gegen die Temperatur (in °C) das beobachtete Maximum sehr breit ausgebildet und erstreckt sich über einen sehr breiten Temperaturbereich.

[0060] Demgegenüber zeigt [Fig. 2](#) ein zu einem Vergleichsbeispiel gehörendes Diagramm, welches mit einer Polyol-Mischung hergestellt wurde, die ein mittleres M_w von ungefähr 700 g/mol aufwies. Das bei $\tan \delta$ beobachtbare Maximum ist nun wesentlich schärfer ausgebildet und erstreckt sich über einen wesentlich engeren Temperaturbereich als im erfindungsgemäßen Beispiel.

ZITATE ENHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 01/32736 A1 [0016, 0017]
- WO 02/088211 A1 [0017]
- WO 02/077056 A1 [0018]
- WO 01/25305 A1 [0018]
- US 5420170 [0018]
- US 6653363 B1 [0021]
- US 6136879 A [0023]
- DE 1111394 [0032]
- DE 1222669 [0032]
- DE 1152536 [0032]
- DE 1152537 [0032]
- US 3304273 [0032]
- US 3383351 [0032]
- US 3523093 [0032]
- GB 1040452 [0032]
- GB 987618 [0032]
- EP 0011752 [0033]
- US 4304708 [0033]
- US 4374209 [0033]
- DE 3231497 [0033]
- US 2002/0165290 A1 [0043]
- DE 2832253 [0051]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- DIN EN ISO 3386-1-98 [0057]
- DIN EN ISO 1798 [0057]
- DIN EN ISO 1798 [0057]
- DIN EN ISO 1856-96 [0057]

Patentansprüche

1. Polyetherpolyol-Zusammensetzung für die Herstellung von Polyurethan-Schäumen, umfassend:
 - (a) ein Polyetherpolyol mit einer Hydroxyl-Funktionalität von 2, einer OH-Zahl in einem Bereich von 50 bis 65 mg KOH/g und einem Anteil primärer Hydroxylgruppen in einem Bereich von 40 bis 80% bezogen auf die Gesamtzahl primärer und sekundärer Hydroxylgruppen, welches einen PO-Gehalt in einer Menge von 45 bis 55 Gew.-% und einen EO-Gehalt in einer Menge von 40 bis 55 Gew.-% aufweist;
 - (b) eine Dispersion eines Polymers in einem Polyetherpolyol, wobei die OH-Zahl der Dispersion in einem Bereich von 10 bis 30 mg KOH/g liegt und wobei das Polyetherpolyol eine Hydroxyl-Funktionalität von 3, einen Anteil primärer Hydroxylgruppen in einem Bereich von von 70 bis 90% bezogen auf die Gesamtzahl primärer und sekundärer Hydroxylgruppen, einen PO-Gehalt in einer Menge von 70 bis 90 Gew.-% und einen EO-Gehalt in einer Menge von 10 bis 30 Gew.-% aufweist;
 - (c) ein Polyetherpolyol mit einer Hydroxyl-Funktionalität von 3, einer OH-Zahl in einem Bereich von 220 bis 290 mg KOH/g und einem Anteil primärer Hydroxylgruppen in einem Bereich von mindestens 90% bezogen auf die Gesamtzahl primärer und sekundärer Hydroxylgruppen, welches einen PO-Gehalt in einer Menge von bis zu 2 Gew.-% und einen EO-Gehalt in einer Menge von mindestens 75 Gew.-% aufweist;
 - (d) ein Polyetherpolyol mit einer Hydroxyl-Funktionalität von 2, einer OH-Zahl in einem Bereich von 50 bis 70 mg KOH/g und einem Anteil primärer Hydroxylgruppen in einem Bereich von 0 bis 3% bezogen auf die Gesamtzahl primärer und sekundärer Hydroxylgruppen, welches einen PO-Gehalt in einer Menge von mindestens 95 Gew.-% und einen EO-Gehalt in einer Menge von bis zu 3 Gew.-% aufweist.
2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil der Komponente (a) in der Polyetherpolyol-Zusammensetzung in einer Menge von 40 bis 60 Gew.-% liegt.
3. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil der Komponente (b) in der Polyetherpolyol-Zusammensetzung in einer Menge von 10 bis 30 Gew.-% liegt.
4. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil der Komponente (c) in der Polyetherpolyol-Zusammensetzung in einer Menge von 5 bis 20 Gew.-% liegt.
5. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil der Komponente (d) in der Polyetherpolyol-Zusammensetzung in einer Menge von 10 bis 30 Gew.-% liegt.
6. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das dispergierte Polymer in Komponente (b) ein Styrol-Acrylnitril-Polymer ist.
7. Zusammensetzung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil von Acrylnitril in dem Styrol-Acrylnitril-Polymer in einer Menge von 30 bis 40 Gew.-% liegt.
8. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil des Polyetherpolyols in der Dispersion in einer Menge von 50 bis 65 Gew.-% liegt.
9. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil primärer Hydroxylgruppen in der Komponente (a) in einer Menge von 50 bis 70% bezogen auf die Gesamtzahl primärer und sekundärer Hydroxylgruppen liegt.
10. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Polyetherpolyol der Komponente (a) von Propylenglykol als Startmolekül ableitet.
11. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Polyetherpolyol der Komponente (b) von Glycerin als Startmolekül ableitet.
12. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Polyetherpolyol der Komponente (c) von Trimethylolpropan als Startmolekül ableitet.
13. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Polyetherpolyol der Komponente (d) von Propylenglykol als Startmolekül ableitet.
14. Verfahren zur Herstellung eines viskoelastischen Schaumes, dadurch gekennzeichnet, dass man
 - A) eine Polyisocyanatkomponente

B) eine Polyetherpolyol-Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
C) gegebenenfalls Wasser, einen oder mehrere Katalysatoren
unter Zusatz gegebenenfalls weiterer Hilfsstoffe, Füllstoffe und/oder Treibmittel zur Reaktion bringt.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass man die Menge der Polyisocyanatkomponente so auswählt, dass die Isocyanat-Kennzahl in einem Bereich von 70 bis 110, bevorzugt in einem Bereich von 80 bis 100, liegt.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass man eine durch eine Präpolymerisation erhaltene Polyisocyanatkomponente einsetzt.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass man eine Polyetherpolyol-Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 13 bei der Präpolymerisation einsetzt.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass man als Polyisocyanatkomponente MDI mit einem Monomergehalt in einer Menge von 75 bis 85 Gew.-% einsetzt.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass man eine Polyisocyanatkomponente einsetzt, deren Anteil an MDI-2,4'-Isomer am Monomeranteil in einer Menge von 8 bis 35 Gew.-%, bevorzugt in einer Menge von 15 bis 25 Gew.-%, liegt.

20. Viskoelastischer Schaum erhältlich nach einem der Ansprüche 14 bis 19.

21. Geformter Körper, umfassend den viskoelastischen Schaum nach Anspruch 20.

22. Slabstock viskoelastischer Schaumstoff nach Anspruch 20.

23. Verwendung eines geformten Körpers nach Anspruch 2021 in Matratzen, Kissen, Sitzbezügen, Sohlen, Ohrstöpseln, Schutzkleidung, Schutzausrüstung oder Schallisierungen

24. Verwendung von (geschnitten) slabstock Schaum nach Anspruch 21 in Matratzen, Kissen, Sitzbezügen, Sohlen, Ohrstöpseln, Schutzkleidung, Schutzausrüstung oder Schallisierungen

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

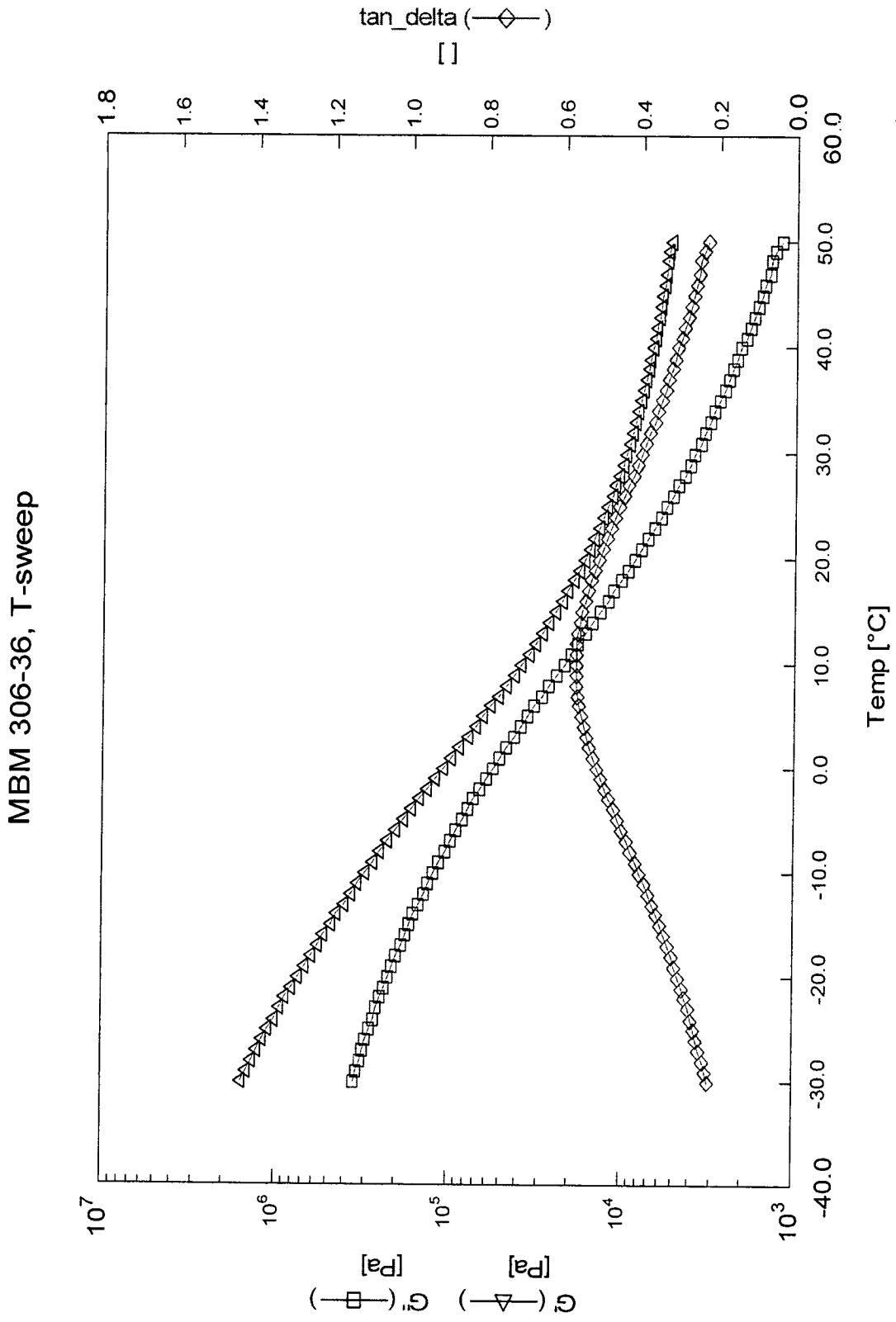


FIG. 1

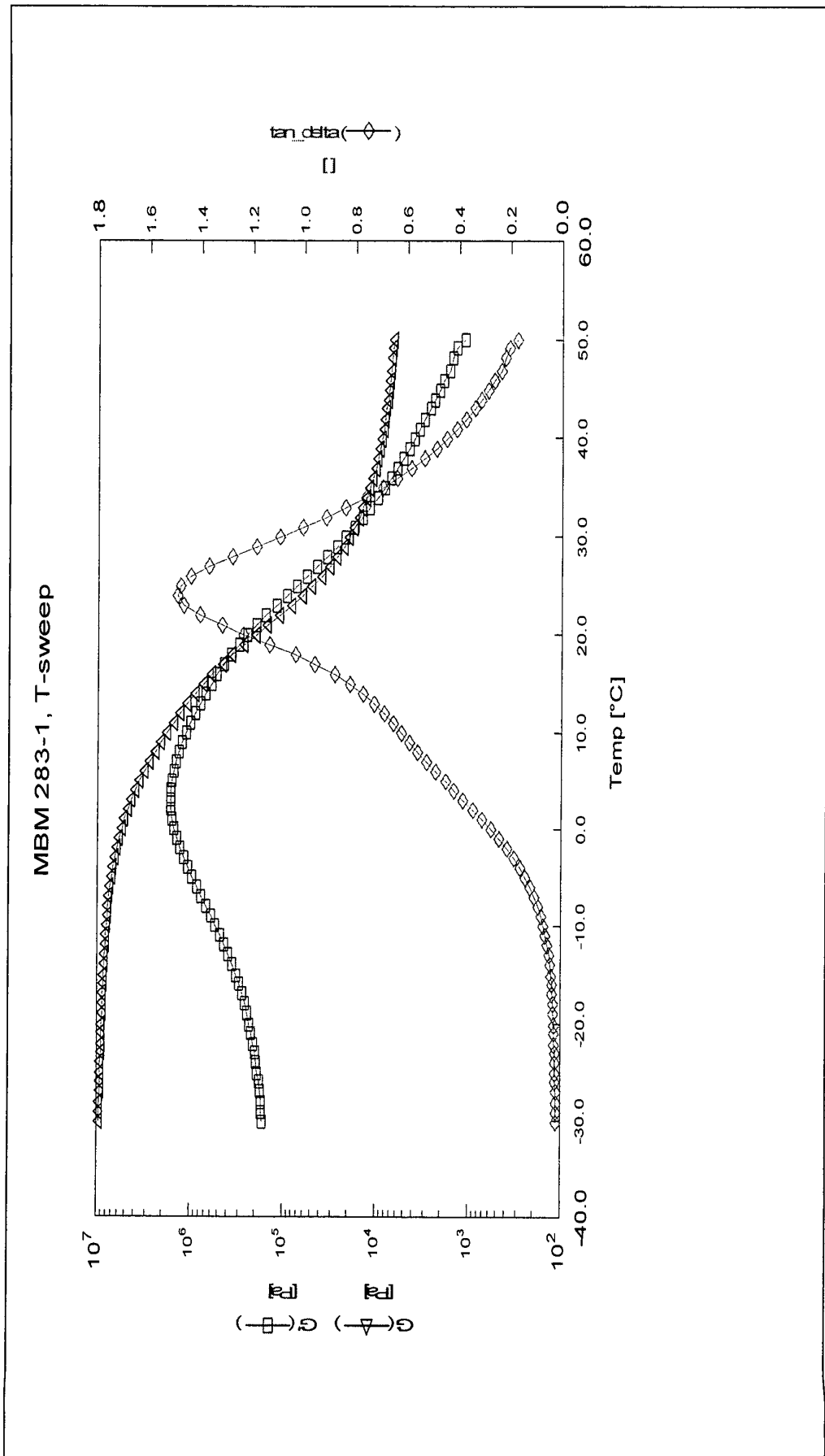


FIG. 2