



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 23 210 T3** 2008.07.24

(12) **Übersetzung der geänderten europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 127 086 B2**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 23 210.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US99/21511**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 946 975.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2000/015684**

(86) PCT-Anmeldetag: **17.09.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **23.03.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **29.08.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **12.01.2005**

(97) Veröffentlichungstag
des geänderten Patents beim EPA: **09.01.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.07.2008**

(51) Int Cl.⁸: **C08G 18/00** (2006.01)

C08H 5/00 (2006.01)

C08J 9/34 (2006.01)

C08L 75/00 (2006.01)

C08G 18/76 (2006.01)

C08G 18/36 (2006.01)

C08G 18/32 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

154340 17.09.1998 US

(73) Patentinhaber:

Urethane Soy Systems Co. Inc., Dover, Ill., US

(74) Vertreter:

Bockhorni & Kollegen, 80687 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(72) Erfinder:

KURTH, M., Thomas, Princeton, US

(54) Bezeichnung: **ZELLULARES KUNSTSTOFFMATERIAL**

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] Aufgrund ihrer weitreichenden mechanischen Eigenschaften und ihrer Fähigkeit der relativ leichten Bearbeitbarkeit und Formbarkeit haben Schaumstoffe und -elastomere breite Verwendung in einer Vielzahl von Industrie- und Verbraucheranwendungen gefunden. Insbesondere zeigten sich Urethanschaumstoffe und -elastomere als sehr gut geeignet für viele Anwendungen. Autos zum Beispiel enthalten eine Reihe von Komponenten, wie Innenteile des Fahrgastraumes, welche aus Urethanschaumstoffen und -elastomeren bestehen. Solche Urethanschaumstoffe werden normalerweise in weiche, halbharte oder harte Schaumstoffe eingeteilt, wobei weiche Schaumstoffe im Allgemeinen weicher, weniger dicht und biegsamer sind und nach einer Belastung eher einer strukturellen Rückverformung unterliegen als harte Schaumstoffe.

[0002] Die Herstellung von Urethanschaumstoffen und -elastomeren ist in der Technik gut bekannt. Urethane werden gebildet, wenn Isocyanat-(NCO)-Gruppen mit Hydroxyl-(OH)-Gruppen reagieren. Das am häufigsten eingesetzte Verfahren der Urethanherstellung ist über die Reaktion eines Polyols und eines Isocyanats, durch welche die Hauptketten-Urethangruppe gebildet wird. Es kann auch ein Quervernetzungsmittel hinzugefügt werden. Je nach der gewünschten Qualität des Urethanendproduktes kann die genaue Formulierung variiert werden. Zu Variablen in der Formulierung zählen der Typ und die Mengen jedes der Reaktionspartner.

[0003] Im Falle eines Urethanschaumstoffes wird ein Treibmittel hinzugefügt, damit sich während der Reaktion Gas oder Dampf entwickelt. Das Treibmittel erzeugt die leeren Zellen im fertigen Schaumstoff, und es handelt sich hierbei üblicherweise um ein Lösemittel mit einem relativ niedrigen Siedepunkt, oder Wasser. Ein Lösemittel mit niedrigem Siedepunkt verdunstet, da während der exothermen Isocyanat/Polyol-Reaktion zur Bildung von Dampfbläschen Hitze erzeugt wird. Wird Wasser als Treibmittel eingesetzt, kommt es zu einer Reaktion zwischen dem Wasser und der Isocyanatgruppe, und es wird ein Amin- und Kohlendioxid-(CO₂)-Gas in Form von Bläschen gebildet. In jedem Fall werden beim Fortschreiten der Reaktion und Verfestigen des Materials die Dampf- oder Gasbläschen fest zusammengefügt und bilden leere Zellen. Die endgültige Urethanschaumstoffdichte und -steifigkeit können durch das Variieren der Menge oder des Typs des verwendeten Treibmittels gesteuert werden.

[0004] Ein Quervernetzungsmittel wird häufig eingesetzt, um die chemische Quervernetzung zu unterstützen, so dass ein strukturiertes Urethanendprodukt entsteht. Der bestimmte Typ und die Menge des verwendeten Quervernetzungsmittels bestimmen die Urethaneneigenschaften wie Dehnbarkeit, Zugfestigkeit, Dichte der Zellstruktur, Reißfestigkeit und Härte. Im Allgemeinen entspricht der Grad der auftretenden Quervernetzung der Flexibilität des Schaumstoffendproduktes. Zusammensetzungen mit einem relativ niedrigen Molekulargewicht mit mehr als einer einzelnen Funktionalität sind nachweislich von Nutzen als Quervernetzungsmittel.

[0005] Es können auch Katalysatoren zugefügt werden, um die Reaktionszeiten zu steuern und die Endproduktqualität zu beeinflussen. Zu den Auswirkungen von Katalysatoren zählt im Allgemeinen die Geschwindigkeit der Reaktion. In dieser Hinsicht interagiert der Katalysator mit dem Treibmittel zur Beeinflussung der Produktendichte. Die Reaktion sollte mit einer solchen Geschwindigkeit fortschreiten, dass die maximale Gas- oder Dampfentwicklung mit dem Aushärten der Reaktionsmasse übereinstimmt. Außerdem kann die Wirkung eines Katalysators eine schnellere Härtezeit beinhalten, so dass ein Urethanschaumstoff innerhalb von Minuten anstelle von Stunden hergestellt werden kann.

[0006] Die bei der Herstellung von Urethanen verwendeten Polyole sind Petrochemikalien. Polyesterpolyole und Polyetherpolyole sind die am häufigsten in der Urethanherstellung verwendeten Polyole. Für harte Schaumstoffe werden im Allgemeinen Polyester- oder Polyetherpolyole mit einem Molekulargewicht über 6.000 verwendet. Für halbharte Schaumstoffe werden im Allgemeinen Polyester- und Polyetherpolyole mit einem Molekulargewicht von 3.000 bis 6.000 verwendet, während für weiche Schaumstoffe im Allgemeinen Polyole mit kürzeren Ketten mit einem Molekulargewicht von 600 bis 4.000 verwendet werden. Es ist eine große Vielzahl an Polyester- und Polyetherpolyolen erhältlich, wobei bestimmte Polyole verwendet werden, um ein/en bestimmtes/n Urethanelastomer oder -schaumstoff zu konstruieren und herzustellen, welches/r die/das gewünschte, spezielle endgültige Zähigkeit, Haltbarkeit, Dichte, Flexibilität, Druckverformungsverhältnis und Dehngrenze und Härtequalität aufweist. Im Allgemeinen neigen Polyole mit einem niedrigeren Molekulargewicht und Polyole mit geringerer Funktionalität eher zur Erzeugung eines flexibleren Schaumstoffes als dies bei schwereren Polyolen und Polyolen mit höherer Funktionalität der Fall ist. Um die Notwendigkeit zu beseitigen, unterschiedliche Polyole herzustellen, zu lagern und zu verwenden, wäre es von Vorteil, eine einzelne vielseitige Komponente zu haben, welche zur Erzeugung von endfertigen Urethanschaumstoffen breit variierender Qualität eingesetzt werden könnte.

[0007] Ferner ist die Verwendung von Petrochemikalien wie Polyester- oder Polyetherpolyolen aus einer Vielzahl von Gründen von Nachteil. Da Petrochemikalien letztendlich von Erdöl abgeleitet sind, stellen sie eine nicht erneuerbare Ressource dar. Die Herstellung eines Polyols erfordert eine große Menge an Energie, da nach dem Öl gebohrt werden muss; es muss aus der Erde gewonnen, zu Raffinerien transportiert, raffiniert und anderweitig verarbeitet werden, um ein Polyol zu erzeugen. Diese erforderlichen Anstrengungen kommen zu den Kosten für Polyole sowie zu den nachteiligen Auswirkungen seiner Herstellung auf die Umwelt hinzu. Außerdem ist der Preis von Polyolen ziemlich unvorhersehbar, da er auf der Grundlage des schwankenden Erdölpreises schwankt.

[0008] Da außerdem die Öffentlichkeit immer bewusster mit Umweltfragen umgeht, gibt es einen ganz klaren Marketingnachteil für Produkte auf Erdölbasis. Die Kundennachfrage nach „grünere“ Produkten wächst beständig. Daher wäre es am günstigsten, Polyester- oder Polyetherpolyole, wie sie in der Herstellung von Urethanelastomeren und -schaumstoffen eingesetzt werden, durch eine vielseitigere, erneuerbare, billigere und umweltfreundlichere Komponente zu ersetzen.

[0009] Um dies zu erreichen wurden große Anstrengungen unternommen. Es wurden Kunststoffe und Schaumstoffe, welche mit Hilfe von Fettsäuretriglyceriden abgeleitet aus Pflanzen hergestellt wurden, entwickelt, einschließlich Sojabohnenderivate. Da Sojabohnen erneuerbar, relativ billig, vielseitig und umweltfreundlich sind, sind sie als Zutaten für die Kunststoffherstellung wünschenswert. Sojabohnen können so gezüchtet werden, dass sie Fettsäuretriglycerid-reiches Sojaöl und Protein-reiches Sojamehl liefern.

[0010] Im Gegensatz zu Urethanen sind viele Kunststoffe auf Proteinbasis hergestellt. Für diese Kunststofftypen wurden Formulierungen auf Sojaproteinbasis entwickelt. US-Patentschrift Nr. 5,710,190 zum Beispiel offenbart die Verwendung von Sojaprotein bei der Herstellung eines thermoplastischen Schaumstoffes. Solche Kunststoffe sind jedoch nicht geeignet für den Einsatz in Anwendungen, welche die besonderen Eigenschaften von Urethanen erfordern. Da Urethane in ihren Formulierungen keine Proteine verwenden, sind Sojaproteine für die Herstellung von Urethanen nicht relevant.

[0011] Es wurden auch epoxidierte Sojaöle in Kombination mit Polyolen verwendet, um Kunststoffe und Schaumstoffe, einschließlich Urethane zu formulieren. Zum Beispiel lehrt US-Patentschrift Nr. 5,482,980 die Verwendung eines epoxidierten Sojaöls in Kombination mit einem Polyol zur Herstellung eines Urethanschaumstoffes. Es verbleibt jedoch ein Polyester- oder Polyetherpolyol in der Formulierung. Da auch die Epoxidationsverarbeitung des Sojaöls Energie, Material und Zeit erfordert, wäre die Verwendung eines nichtmodifizierten Sojaöls vorteilhafter.

[0012] US-Patentschrift 5,869,546 offenbart Mischungen, welche zu harten Polyurethangeschäumten Materialien führen, wobei die Mischungen Isocyanat, welches Prepolymere, bekannte Prozesshilfsmittel und Zusatzstoffe enthält, und Schaumbildner enthalten.

[0013] Es wurden Anstrengungen unternommen, einen zellulären Kunststoff vom Urethantyp aus nichtmodifiziertem Sojaöl herzustellen. US-Patentschrift 2,787,601 und 2,833,730 offenbaren ein starres zelluläres Kunststoffmaterial, welches mit Hilfe eines beliebigen mehrerer Pflanzenöle, einschließlich Sojaöl lediglich als eine Prepolymer-Komponente, hergestellt werden kann. Der in diesen Patenten offenbarte Schaumstoff ist mit einem mehrstufigen Verfahren hergestellt, welches die anfängliche Herstellung eines Prepolymers erfordert. Weiters werden im Falle der US-Patentschrift Nr. 2,833,730 relativ geringe Quervernetzungsmittelkonzentrationen angegeben, was zu einer fraglichen Produktstabilität führt. Ferner ist die Verwendung eines bestimmten Isocyanates, nämlich Toluendiisocyanat, offenbart, welches aufgrund seiner relativ hohen Toxizität nachteilig ist.

[0014] Es besteht daher in der Industrie der bisher unerfüllte Bedarf an einem Urethanelastomer, einem Urethanschaumstoff und einem Verfahren zur Herstellung solcher Materialien, welche auf einer Reaktion zwischen Isocyanaten allein oder als ein Prepolymer in Kombination mit einem Pflanzenöl oder einer Pflanzenöl-Polyharnstoffpolyol-Mischung basieren; sie sind besonders wünschenswert, weil es sich bei ihnen um ein relativ billiges, vielseitiges, erneuerbares, umweltfreundliches Material wie Pflanzenöle als Ersatz für die normalerweise eingesetzten Polyether- oder Polyesterpolyole handelt.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0015] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Materials, welches die Schritte der Kombination eines A-Seiten-Materials mit einem B-Seiten-Material umfasst, wobei das A-Seiten-Material

ein Isocyanat und das B-Seiten-Material ein geblasenes Sojaöl, ein Quervernetzungsmittel, das aus einem multifunktionalen Alkohol, einem Katalysator und einem Treibmittel zusammengesetzt ist, aufweist.

[0016] Die Erfindung erstreckt sich außerdem auf einen zellulären Polyurethankunststoff hergestellt gemäß dem oben genannten Verfahren, und ein zelluläres Schaumstoffmaterial hergestellt gemäß dem oben genannten Verfahren.

[0017] Diese und weitere Merkmale, Vorteile und Ziele der vorliegenden Erfindung werden dem Fachmann durch Verweis auf die folgende Beschreibung und die Patentansprüche klar und verständlich sein.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0018] Die Herstellung von Urethanen ist in der Technik gut bekannt. Sie werden im Allgemeinen durch die Reaktion von petrochemischen Polyolen, entweder Polyester- oder Polyetherpolyole, mit Isocyanaten hergestellt. Die Flexibilität oder Steifheit des Schaumstoffes ist abhängig vom Molekulargewicht und der Funktionalität des verwendeten Polyols und Isocyanats.

[0019] Petrochemische Polyurethane auf Polyolbasis können in einem Einschritt- oder einem Zweischrittverfahren hergestellt werden. Beim Einschrittverfahren wird das was in der Technik als A-Seiten-Reaktionspartner bekannt ist mit einem der in der Technik als B-Seiten-Reaktionspartner bekannt ist kombiniert. Von der A-Seite wird im Allgemeinen angenommen, dass sie ein Isocyanat oder eine Mischung aus Diisocyanat enthält. Die üblicherweise verwendeten Diisocyanate sind Diphenylmethandiisocyanat (MDI) oder Toluylendiisocyanat (TDI). Das jeweils gewählte Isocyanat ist abhängig von der jeweiligen für das Urethan gewünschten Endqualität.

[0020] Das B-Seiten-Material ist im Allgemeinen eine Lösung eines Polyester- oder Polyetherpolyols auf Erdölbasis, eines Quervernetzungsmittels und eines Treibmittels. Der B-Seite wird außerdem im Allgemeinen ein Katalysator hinzugefügt, um die Reaktionsgeschwindigkeit zu steuern und die Produktendqualität zu beeinflussen. Wie weiter unten besprochen, ist die Verwendung einer Petrochemikalie wie ein Polyester- oder Polyetherpolyol aus einer Reihe von Gründen nicht erwünscht.

[0021] Man hat jedoch entdeckt, dass weiche Urethanschaumstoffe hoher Qualität hergestellt werden können, indem das Polyol auf Erdölbasis in dem B-Seiten-Präparat durch ein geblasenes Sojaöl in Gegenwart eines multifunktionalen Alkohols als Quervernetzungsmittel ersetzt wird. Das Molverhältnis der Hydroxyl-(OH)-Gruppen des Quervernetzungsmittels zum Pflanzenöl ist bevorzugt mindestens 0,7:1, und liegt am bevorzugtesten zwischen etwa 0,7 und 1,2:1. Die Ersetzung erfolgt im Wesentlichen in einem 1:1 Verhältnis des geblasenen Sojaöls zu dem ersetzten Polyol auf Erdölbasis. Alternativ kann eine Mischung aus Polyol auf Erdölbasis und geblasenem Sojaöl verwendet werden. Das Verfahren zur Herstellung des Urethans verändert sich nicht wesentlich, wenn das Polyol auf Erdölbasis durch geblasenes Sojaöl ersetzt wird, wobei alle weiteren Komponenten und die generellen Verfahren im Allgemeinen in der Technik bekannt sind. Die Qualität des fertigen weichen, halbharten oder harten Urethanschaumstoffs, welcher mittels des geblasenen Sojaöls hergestellt wurde, stimmt überein mit der, welche mit einem qualitativ hochwertigen, teuren Polyol erzeugt wird.

[0022] Ferner können mittels eines einzigen geblasenen Sojaöls Urethanschaumstoffe unterschiedlicher und wählbarer Endqualität, einschließlich unterschiedlicher Flexibilität, Dichte und Harte, hergestellt werden, und zwar indem lediglich die primären Reaktionspartner verändert werden. Es wäre schwierig, wenn nicht gar unmöglich, solche unterschiedlichen Endschaumstoffe mittels eines einzigen Polyester- oder Polyetherpolyols auf Erdölbasis mit den gleichen Veränderungen der übrigen Reaktionspartner zu erzeugen. Stattdessen waren unterschiedliche Polyole auf Erdölbasis erforderlich, um solche unterschiedlichen Ergebnisse zu erzielen.

[0023] Die Verwendung von geblasenem Sojaöl in der Urethan-bildenden Reaktion bringt außerdem erhebliche Kosteneinsparungen. Sojaöle sind reichlich vorhanden, erneuerbar und leicht zu verarbeitende Güter, im Gegensatz zu Polyolen, bei denen es sich um Erdöl derivative handelt und welche mit erheblichen Herstellungskosten verbunden sind. Daher können sie derzeit zu einem Preis von in etwa der Hälfte dessen erworben werden, was Polyharnstoff, Polyester- oder Polyetherpolyole auf Erdölbasis mit durchschnittlicher Qualität kosten, und etwa zu einem Viertel der Kosten für Polyester- oder Polyetherpolyole auf Erdölbasis mit hoher Qualität. Da Polyole von Erdöl abgeleitet sind, sind sie außerdem nicht erneuerbar und bringen bestimmte Umweltkosten mit sich. Es besteht ein klarer Marketingvorteil für das Marketing von Produkten, welche auf umweltfreundlichen, erneuerbaren Ressourcen wie Sojaölen basieren.

[0024] Der A-Seiten-Isocyanat-Reaktionspartner des Urethans der Erfindung besteht bevorzugt aus einem Isocyanat ausgewählt aus einer Reihe geeigneter Isocyanate, welche im Allgemeinen in der Technik bekannt sind. Unterschiedliche Isocyanate können ausgewählt werden, um unterschiedliche Eigenschaften im Endprodukt zu erzeugen. Der A-Seiten-Reaktionspartner des Urethans der Erfindung umfasst Diisocyanat; 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat; 2,4-Diphenylmethandiisocyanat; und modifiziertes Diphenylmethandiisocyanat. Bevorzugt wird ein modifiziertes Diphenylmethandiisocyanat eingesetzt. Es sollte sich verstehen, dass auch Mischungen unterschiedlicher Isocyanate verwendet werden können.

[0025] Die A-Seite der Reaktion kann auch ein Isocyanat-Prepolymer sein. Das Isocyanat-Prepolymer ist das Reaktionsprodukt eines Isocyanates, bevorzugt Diisocyanat, und, am bevorzugtesten, einer Form des Diphenylmethandiisocyanats sowie einem geblasenem Sojaöl. Um das Isocyanat-Prepolymer zu erzeugen werden das geblasene Sojaöl und das Isocyanat in einem Verhältnis von 1:1 alle 10–15 Minuten für 10–15 Sekunden über eine Dauer von insgesamt 4 Stunden bzw. bis die Reaktion abgeschlossen ist gemischt. Im Prepolymer finden sich noch immer nicht-reagierte Isocyanat-(NCO)-Gruppen. Jedoch hat sich die Gesamtmenge des aktiven A-Seiten-Materials durch diesen Prozess erhöht. Die Prepolymerreaktion reduziert die Kosten der A-Seiten-Komponente durch die Verringerung der Menge an erforderlichem Isocyanat und verwendet eine größere Menge an billigem, umweltfreundlichem Sojaöl. Um zuzulassen, dass die Isocyanat-Prepolymer-A-Seite mit der B-Seite reagiert, muss zusätzliches Isocyanat hinzugefügt werden, um das Isocyanat-(NCO)-Level auf ein akzeptables Niveau zu erhöhen.

[0026] Der B-Seiten-Reaktionspartner der Urethanreaktion beinhaltet zumindest geblasenes Sojaöl und ein Quervernetzungsmittel. Außerdem sind ein Treibmittel und ein Katalysator in die B-Seite eingefügt. Man glaubt, dass das Isocyanat mit den Fettsäuren des geblasenen Sojaöls reagiert, um die Polymer-Hauptkette des Urethans zu erzeugen.

[0027] Außer dem vorbereitenden Blassschritt, bei dem Luft durch das Öl geblasen wird, um Unreinheiten zu entfernen und es einzudicken, ist das Sojaöl ansonsten unverändert. Es erfordert keine Veresterung, wie dies für einige Urethanprodukte des Standes der Technik notwendig ist. Das bevorzugte, geblasene Sojaöl weist die folgende Zusammensetzung auf:

100% reines Sojabohnenöl luftoxidiert

Feuchtigkeit	1,15%
Freie Fettsäure	5,92% als OLEIC
Phosphor	55,5 ppm
Peroxidzahl	137,22 Meq/kg
Eisen	6,5 ppm
Hydroxylzahl	212 mg KOH/g
Säurezahl	12,46 mg KOH/g
Schwefel	200 ppm
Zinn	< .5 ppm

[0028] Außer der Verwendung des bevorzugten unmodifizierten, geblasenen Sojaöls, welches das Polyol ersetzt, ist der bevorzugte, zur Herstellung des Schaumstoffes der Erfindung verwendete B-Seiten-Reaktionspartner im Allgemeinen in der Technik bekannt. Dementsprechend sind die bevorzugten Treibmittel für die Erfindung diejenigen, welche ebenfalls in der Technik bekannt sind, und sie können aus der Gruppe ausgewählt werden, welche 134A HFCK, ein Hydrofluorchlorkohlenwasserstoff-Kältemittel erhältlich von der Dow Chemical Co., Midland MI; Methylisobutylketon (MIBK); Aceton; einen Hydrofluorchlorkohlenwasserstoff und ein Methylenchlorid umfasst. Diese bevorzugten Treibmittel erzeugen Dampfbläschen in der Reaktionsmasse. Sollten andere Treibmittel verwendet werden, welche chemisch reagieren, wie Wasser, welches mit den Isocyanat-(NCO)-Gruppen reagiert, um ein gasförmiges Produkt zu erzeugen, können die Konzentrationen anderer Reaktionspartner angepasst werden, um die Reaktion anzugleichen.

[0029] Die Quervernetzungsmittel des Schaumstoffes der vorliegenden Erfindung sind auch diejenigen, welche in der Technik gut bekannt sind. Sie müssen zumindest difunktionell sein (ein Diol). Die bevorzugten Quervernetzungsmittel für den Schaumstoff der Erfindung sind Ethylenglykol und 1,4-Butandiol; es können jedoch auch andere Dirole verwendet werden. Man hat herausgefunden, dass eine Mischung von Ethylenglykol und 1,4-Butandiol bei der praktischen Umsetzung dieser Erfindung besonders von Vorteil ist. Ethylenglykol neigt zu einer kürzeren Molekularkettenstruktur mit vielen „Dead-end“-Stellen, welche dazu neigen, einen festeren Endschaumstoff zu erzeugen, welcher widerstandsfähig gegen Zerreißen und „Unzipping“ ist, während 1,4-Bu-

tandiol eine längere Molekularkettenstruktur bietet, welche zur Erzeugung eines weicheren Schaumstoffes neigt. Mit der richtigen Mischung der beiden können speziell konstruierte Schaumstoffe mit nahezu allen gewünschten Struktureigenschaften erzeugt werden.

[0030] Zusätzlich zum Sojaöl und dem Treibmittel der B-Seite sind ein oder mehrere Katalysatoren vorhanden. Die bevorzugten Katalysatoren für die Urethane der vorliegenden Erfindung sind diejenigen, welche im Allgemeinen in der Technik bekannt sind, und sind am meisten bevorzugt tertiäre Amine ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus DABCO 33-LV® bestehend aus 33% 1,4-Diazabicyclooktan (Triethylendiamin) und 67% Dipropylenglykol, einem Gelkatalysator erhältlich von der Air Products Corporation; DABCO® BL-22 Blaskatalysator erhältlich von der Air Products Corporation und POLYCAT® 41 Trimerisierungskatalysator erhältlich von der Air Products Corporation.

[0031] Auch wie in der Technik bekannt, kann der B-Seiten-Reaktionspartner ferner eine oberflächenaktive Silikonsubstanz mit Funktionen zur Beeinflussung der Spannung der flüssigen Oberfläche aufweisen und somit die Größe der gebildeten Bläschen und schließlich die Größe der ausgehärteten leeren Zellen im Endschaumstoffprodukt beeinflussen. Dies kann Auswirkungen auf die Schaumstoffdichte und Schaumstoffrückverformung (Index der Elastizität von Schaumstoff) haben. Die oberflächenaktive Substanz kann außerdem als ein Zellöffnungsmittel dienen, damit im Schaumstoff größere Zellen gebildet werden. Dies führt zu einer gleichmäßigen Schaumstoffdichte, erhöhter Rückverformung und einem weicheren Schaumstoff.

[0032] Außerdem kann ein Molekularsieb vorhanden sein, um überschüssiges Wasser aus der Reaktionsmischung aufzunehmen. Das bevorzugte Molekularsieb der vorliegenden Erfindung ist unter dem Handelsnamen L-paste™ erhältlich.

[0033] Die weichen und halbharten Schaumstoffe der Erfindung besitzen mehr als etwa 60% offene Zellen. Der bevorzugte weiche Schaumstoff der Erfindung besitzt außerdem eine Dichte zwischen 1 Pfd. und 45 Pfd. pro Kubikfuß (16–720 kg/m³) und eine Durometerhärte zwischen 20 und 70 Shore „A“.

[0034] Der Urethanschaumstoff der vorliegenden Erfindung wird durch Kombination des A-Seiten-Reaktionspartners mit dem B-Seiten-Reaktionspartner in der gleichen Weise hergestellt, wie dies im Allgemeinen in der Technik bekannt ist. Vorteilhafterweise erfordert die Verwendung des geblasenen Sojaöls als Ersatz für das Polyol auf Erdölbasis keine wesentlichen Veränderungen der Durchführungsmethode des Reaktionsverfahrens. Bei der Kombination der A- und B-Seiten-Reaktionspartner erfolgt eine exotherme Reaktion, welche zwischen mehreren Minuten und mehreren Stunden abgeschlossen sein kann, je nachdem, welche Reaktionspartner und Konzentrationen im Einzelnen zum Einsatz kommen. Normalerweise wird die Reaktion in einer Form durchgeführt, so dass der sich ausbreitende Schaumstoff die Form füllt und so das Schaumstoffendprodukt in der vorgegebenen Form erzeugt.

[0035] Die Komponenten können in unterschiedlichen Mengen kombiniert werden, um unterschiedliche Ergebnisse zu erzielen, wie dies in den Beispielen dargestellt in der folgenden detaillierten Beschreibung gezeigt wird. Im Allgemeinen wird jedoch die bevorzugte B-Seiten-Mischung des weichen Schaumstoffs der Erfindung bei Verwendung der bevorzugten Komponenten mit den folgenden allgemeinen Gewichtsverhältnissen hergestellt:

Gebblasenes Sojaöl	100 Teile
Quervernetzungsmittel	8–15 Teile
Treibmittel	8–15 Teile
Katalysator	1–12 Teile

[0036] Ein Polyol auf Erdölbasis wie Polyetherpolyol, Polyesterpolyol oder Polyharnstoffpolyol kann gegen einen Teil des geblasenen Sojaöls in der B-Seite der Reaktion ausgetauscht werden, dies ist jedoch nicht notwendig. Diese bevorzugte B-Seiten-Formulierung wird dann zur Herstellung des Schaumstoffes mit der A-Seite kombiniert. Die bevorzugte A-Seite besteht, wie zuvor besprochen, aus MDI oder einem Prepolymer bestehend aus MDI und einem geblasenen Sojaöl. Die A-Seite und B-Seite liegen normalerweise und vorzugsweise in einem annähernden Verhältnis von etwa 35 Teilen zu etwa 85 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite vor.

[0037] Weiche Urethanschaumstoffe können mit Hilfe des gleichen geblasenen Sojaöls durch die Variation der einzelnen anderen ausgewählten Reaktionspartner mit unterschiedlicher Endqualität hergestellt werden. Zum Beispiel erwartet man, dass die Verwendung von Isocyanaten mit relativ hohem Molekulargewicht und

hoher Funktionalität in einem weniger weichen Schaumstoff resultiert als dies beim Einsatz eines Isocyanates mit niedrigerem Molekulargewicht und geringerer Funktionalität der Fall wäre, wenn das gleiche geblasene Sojaöl eingesetzt wird. Ähnlich wird erwartet, dass Quervernetzungsmittel mit einem niedrigeren Molekulargewicht und geringerer Funktionalität in einem weicherem Schaumstoff resultieren als dies bei Quervernetzungsmitteln mit höherem Molekulargewicht und höherer Funktionalität der Fall wäre, wenn das gleiche geblasene Sojaöl eingesetzt wird. Außerdem resultiert ein Ethylenglykol-Quervernetzungsmittel in kürzeren Endketten und einem festeren Schaumstoff, während die Verwendung eines Butandiol-Quervernetzungsmittels in längeren Ketten und einem weicherem Schaumstoff resultiert. Weiters wurde auch überlegt, dass auch Ketten-Extender in der vorliegenden Erfindung eingesetzt werden können. Butandiol kann zusätzlich zu seiner Funktion als Quervernetzungsmittel auch als Ketten-Extender agieren.

[0038] Die folgenden Beispiele der Herstellung von Schaumstoffen der Erfindung zusammengefasst in Tabelle A veranschaulichen verschiedene Ausführungsformen der Erfindung. In den Beispielen besitzt die B-Seite (Sojaöl und weitere Komponenten) nach der Mischung eine Haltbarkeit von mehreren Monaten. Das A-Seiten-Material in den folgenden Beispielen besteht aus modifiziertem Diphenylmethandiisocyanat (MDI). Das Prepolymer-A-Seiten-Material in den folgenden Beispielen ist das Reaktionsprodukt eines geblasenen Sojaöls und eines modifizierten Diphenylmethandiisocyanats (MDI). In den folgenden Beispielen sind vier unterschiedliche MDI-Materialien spezifiziert; bei allen handelt es sich um modifizierte monomere oder polymere Diphenylmethandiisocyanate erhältlich von der Bayer Corp., Polymers Division, Rosemont IL: „Mondur® MA-2901“ (Bayer Produktcode Nr. C-1464); „Mondur®-448“ (Bayer Produktcode Nr. G-448), „Mondur® MRS-20“ und „Mondur®-PF“.

[0039] Außerdem bezieht sich „Aushärtung“ in den folgenden Beispielen auf den abschließenden, ausgehärteten, aus der Form entnommenen Schaumstoff. Das in den folgenden Beispielen verwendete Sojaöl ist geblasenes Sojaöl, erhalten von Cargill in Chicago, IL. Zu den verwendeten Katalysatoren zählen „DABCO 33-LV[®]“, bestehend aus 33% 1,4-Diazabicyclooktan und 67% Dipropylenglykol erhältlich von der Air Products Urethanes Division, „DABCO® BL-22“, einem tertiären Amin-Blaskatalysator, auch erhältlich von der Air Products Urethanes Division und „POLYCAT® 41“ (n, n', n", tertiäres Dimethylaminopropyl-Hexahydrotriazin-Amin), auch erhältlich von der Air Products Urethanes Division.

[0040] Die Katalysatoren in den folgenden Beispielen können als „Frontend“- , „Backend“- und „Blas“-Katalysatoren bezeichnet werden. Frontendkatalysatoren neigen dazu, den frühen Teil der Reaktion zu beschleunigen, während Backend-Katalysatoren dazu neigen, den späteren Teil der Reaktion, den Teil der Aushärtung zu beschleunigen. Ein Blaskatalysator beeinflusst das Timing der Aktivierung des Treibmittels.

[0041] Einige der Beispiele beinhalten „L-pasteTM“, was der Handelsname für ein Molekularsieb zum Absorbieren von Wasser ist. Einige Beispiele beinhalten außerdem „DABCO® DC-5160“, eine oberflächenaktive Silikonsubstanz erhältlich von der Air Products Urethane Division.

Beispiele

Beispiel 1

[0042] Das B-Seiten-Material wurde wie Folgt hergestellt:

50 g	Sojaöl
5 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
1 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV [®] ; 33% Triethylendiamin und 67% Dipropylenglykol)
1 g	Blaskatalysator (DABCO® BL-22; ein tertiärer Aminkatalysator)
4 g	Methylisobutylketon (Treibmittel)

[0043] Geblasenes Sojaöl besitzt ein Molekulargewicht von etwa 278, während das Ethylenglykol ein Molekulargewicht von etwa 62 besitzt. Somit ist das Molverhältnis von Ethylenglykol zu geblasenem Sojaöl 0,22:1. Da das Ethylenglykol zwei Hydroxyl(OH)Gruppen besitzt, mit denen die enthaltenen Fettsäuren des geblasenen Sojaöls quervernetzt werden, ist das Molverhältnis der Hydroxyl(OH)Gruppen des Ethylenglykols zum Sojaöl etwa 0,45:1. Die so entstehende B-Seite wird dann mit einem A-Seiten-Material in einem Verhältnis von 50 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite kombiniert. Das A-Seiten-Material besteht aus Mondur® 448, einem modifizierten monomeren Diphenylmethandiisocyanat (pMDI). Die Aushärtung war akzeptabel, jedoch

blieb das zelluläre Material für 20 Minuten an der Oberfläche klebrig.

Beispiel 2

[0044] Die B-Seite ist die gleiche wie die von Beispiel 1. Die A-Seite besteht aus MA-2901, einem modifizierten Diphenylmethandiisocyanat. Die B-Seite wurde mit der A-Seite in einem Verhältnis von 52 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite kombiniert. Die Aushärtung war akzeptabel, obwohl das zelluläre Material für 12 Minuten klebrig blieb.

Beispiel 3

[0045] Die A-Seite war die gleiche wie in Beispiel 2. Die B-Seite war wieder die gleiche wie die in Beispiel 1, außer dass 1,5 Teile Methanol als zusätzliches Treibmittel hinzugefügt wurden. Das Verhältnis war 52 Teile der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite. Die Probe härtete in 1 Stunde aus. Es war kein befriedigendes Ergebnis, denn das zelluläre Material schäumte, fiel zu fest zusammen und ging wieder auf. Das Methanol hatte augenscheinlich eine negative Auswirkung.

Beispiel 4

[0046]

B-Seite:	100 g	Sojaöl
	5 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	2,5 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% 1,4-Diazabicyclooctan und 67% Dipropylenglykol)
	2,5 g	Blaskatalysator (DABCO® BL-22; ein tertiärer Aminkatalysator)
	4 g	Methylisobutylketon (MIBK)

[0047] Die A-Seite war die gleiche wie in Beispiel 2. Die Materialien wurden in einem Verhältnis von 50 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite reagiert. Das Ergebnis war ein guter Schaumstoff, jedoch mit Schwäche in der Zugfestigkeit.

Beispiel 5

[0048] Die B-Seite und die A-Seite waren die gleichen wie in Beispiel 4. Jedoch wurden die Materialien in einem Verhältnis von 52 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite reagiert. Die Ergebnisse waren im Wesentlichen die gleichen wie in Beispiel 4 mit einer etwas besseren Zugfestigkeit.

Beispiel 6

[0049]

B-Seite:	103 g	Sojaöl
	10 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	11 g	Aceton (Treibmittel)
	2,5 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% 1,4-Diazabicyclooctan und 67% Dipropylenglykol)
	2,5 g	Blaskatalysator (DABCO® BL-22; ein tertiärer Aminkatalysator)

[0050] Das Molverhältnis von Ethylenglykol zu geblasenem Sojaöl ist 0,44:1. Mit zwei Hydroxyl(OH)Gruppen, mit denen die Fettsäuren des geblasenen Sojaöls quervernetzt werden, liegt das Molverhältnis der Hydroxyl(OH)Gruppen des Ethylenglykols zum Sojaöl bei etwa 0,90:1. Die A-Seite umfasst 52 Teile MA-2901, ein modifiziertes monomeres Diphenylmethandiisocyanat, zu 100 Teilen der B-Seite. Der entstehende Schaumstoff war hart und seine Zellgröße groß. Er fiel allerdings wieder zu einem Feststoff zusammen, und zwar größtenteils aufgrund von zu viel Treibmittel.

Beispiel 7

[0051]

B-Seite:	100 g	Sojaöl
	8 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	5 g	Aceton (Treibmittel)
	2,5 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% 1,4-Diazabicyclooktan und 67% Dipropylenglykol)
	2,5 g	Blaskatalysator (DABCO® BL-22; ein tertiärer Aminkatalysator)

[0052] Das Molverhältnis von Ethylenglykol zu geblasenem Sojaöl ist 0,35:1. Mit zwei Hydroxyl(OH)Gruppen, mit denen die Fettsäuren des geblasenen Sojaöls quervernetzt werden, liegt das Molverhältnis der Hydroxyl(OH)Gruppen des Ethylenglykols zum Sojaöl bei etwa 0,70:1. Die A-Seite umfasst MA-2901, ein modifiziertes monomeres Diphenylmethandiisocyanat, und es liegt in 51 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite vor. Der entstehende Schaumstoff ist ein im Allgemeinen guter Schaumstoff, mit geringer Zugfestigkeit, jedoch einem besseren Dichtebereich.

Beispiel 8

[0053] Die B-Seite ist die gleiche wie die von Beispiel 7. Die A-Seite umfasst auch MA-2901, ein modifiziertes monomeres Diphenylmethandiisocyanat, wie in Beispiel 7. Die A-Seite liegt in einem Verhältnis von 45 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite vor.

Beispiel 9

[0054] Die A- und B-Seite sind die gleichen wie in Beispiel 7. Jedoch wurden 72 Teile der A-Seite mit 100 Teilen der B-Seite reagiert. Der entstehende Schaumstoff fiel zusammen und war nach 1 Stunde nicht ausgehärtet, was eine Überladung der A-Seite anzeigt.

Beispiel 10

[0055]

B-Seite:	100 g	Sojaöl
	11 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	4 g	Methylisobutylketon (MIBK)
	3 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% 1,4-Diazabicyclooktan und 67% Dipropylenglykol)
	3 g	Blaskatalysator (DABCO® BL-22; ein tertiärer Aminkatalysator)

[0056] Das Molverhältnis von Ethylenglykol zu geblasenem Sojaöl ist 0,49:1. Mit zwei Hydroxyl(OH)Gruppen, mit denen die Fettsäuren des geblasenen Sojaöls quervernetzt werden, liegt das Molverhältnis der Hydroxyl(OH)Gruppen des Ethylenglykols zum Sojaöl bei etwa 0,99:1. Die A-Seite umfasste MA-2901, ein modifiziertes monomeres Diphenylmethandiisocyanat. Die A-Seite wurde mit der B-Seite in einem Verhältnis von 50 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite reagiert. Der entstehende Schaumstoff härtete für 15 Minuten aus und erholte sich sehr langsam.

[0057] Die abschließende Aushärtung war jedoch unzureichend, da sie nicht innerhalb von 72 Stunden stattfand.

Beispiel 11

[0058]

B-Seite:	100 g	Sojaöl
	11 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	4 g	Methylisobutylketon (MIBK)
	3 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% 1,4-Diazabicyclooktan und 67% Dipropylenglykol)
	3 g	Blaskatalysator (DABCO® BL-22; ein tertiärer Aminkatalysator)

[0059] Die B-Seite ist die gleiche wie in Beispiel 10. Die A-Seite umfasst Mondur® 448, ein modifiziertes monomeres Diphenylmethandiisocyanat, in einem Verhältnis von 50 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite. Der entstehende Schaumstoff härtet in 15 Minuten aus, ist jedoch sehr bröckelig.

Beispiel 12

[0060]

B-Seite:	100 g	Sojaöl
	11 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	4 g	Methylisobutylketon (MIBK)
	3 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% 1,4-Diazabicyclooktan und 67% Dipropylenglykol)
	3 g	Blaskatalysator (DABCO® BL-22; ein tertiärer Aminkatalysator)

[0061] Die B-Seite ist die gleiche wie in Beispiel 10. Die A-Seite umfasste 76 Teile MA-2901, ein modifiziertes monomeres Diphenylmethandiisocyanat, zu 100 Teilen der B-Seite. Der entstehende Schaumstoff härtet in 30 Minuten aus, fällt jedoch sehr schnell und komplett wieder zusammen.

Beispiel 13

[0062]

B-Seite:	100 g	Sojaöl
	5 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	5 g	1,4-Butandiol (Quervernetzungsmittel)
	4 g	Methylisobutylketon (MIBK)
	2,5 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% 1,4-Diazabicyclooktan und 67% Dipropylenglykol)
	2,5 g	Blaskatalysator (DABCO® BL-22; ein tertiärer Aminkatalysator)

[0063] Ethylenglykol besitzt ein Molekulargewicht von etwa 62 und 1,4-Butandiol besitzt ein Molekulargewicht von etwa 90. So ist das Molverhältnis des Ethylenglykols zum geblasenen Sojaöl 0,22:1 und das Molverhältnis des 1,4-Butandiols zum geblasenen Sojaöl ist 0,15:1. Da sowohl Ethylenglykol als auch 1,4-Butandiol zwei Hydroxyl(OH)Gruppen besitzen, mit denen die Fettsäuren des geblasenen Sojaöls quervernetzt werden, ist das Molverhältnis der Hydroxyl(OH)Gruppen der 50/50 Ethylenglykol/1,4-Butandiol-Quervernetzungsmittel-Mischung zum geblasenen Sojaöl etwa 0,75:1. Die A-Seite wurde mit 74 Teilen MA-2901, einem modifizierten monomeren Diphenylmethandiisocyanat, zu 100 Teilen der B-Seite reagiert. Der entstehende Schaumstoff fühlte sich innerhalb von 3 Minuten ausgehärtet an und war innerhalb von 15 Minuten vollständig ausgehärtet. Er besitzt gute Eigenschaften.

Beispiel 14

[0064]

B-Seite:	100 g	Sojaöl
	5 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	5 g	1,4-Butandiol (Quervernetzungsmittel)
	4 g	Methylisobutylketon (MIBK)
	2,5 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% 1,4-Diazabicyclooktan und 67% Dipropylenglykol)
	2,5 g	Backend-Katalysator (POLYCAT® 41; n, n', n'', tertiäres Dimethylaminopropyl- Hexahydrotriazin-Amin)
	2,5 g	Blaskatalysator (DABCO® BL-22; ein tertiärer Aminka- talsator)

[0065] Die A-Seite wurde mit 74 Teilen, einem modifizierten MDI, MA-2901, zu 100 Teilen der B-Seite reagiert. Der entstehende Schaumstoff fühlte sich innerhalb von 3 Minuten ausgehärtet an und zeigte eine leicht bessere Anfangsstärke als der Schaumstoff aus Beispiel 13. Er war innerhalb von 15 Minuten vollständig ausgehärtet und besitzt gute Eigenschaften.

Beispiel 15

[0066]

B-Seite:	200 g	Sojaöl
	7 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	16 g	1,4-Butandiol (Quervernetzungsmittel)
	2,5 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% 1,4-Diazabicyclooktan und 67% Dipropylenglykol)
	2,5 g	Blaskatalysator (DABCO® BL-22; ein tertiärer Aminka- talsator)
	2 g	Backend-Katalysator (POLYCAT® 41; n, n', n'', tertiäres Dimethylaminopropyl- Hexahydrotriazin-Amin)

[0067] Das Molverhältnis des Ethylenglykols zu geblasenem Sojaöl ist 0,15:1 und das Molverhältnis des 1,4-Butandiols zu geblasenem Sojaöl ist 0,24:1. Da sowohl das Ethylenglykol als auch 1,4-Butandiol zwei Hydroxyl(OH)Gruppen besitzen, mit denen die Fettsäuren des geblasenen Sojaöls quervernetzt werden, ist das Molverhältnis der Hydroxyl(OH)Gruppen der 50/50 Ethylenglykol/1,4-Butandiol-Quervernetzungsmittel-Mischung zu geblasenem Sojaöl etwa 0,80:1.

[0068] Die A-Seite wurde mit 74 Teilen, einem modifizierten MDI, MA-2901, zu 100 Teilen der B-Seite reagiert. Der entstehende Schaumstoff hatte eine sehr gute Qualität. Der Schaumstoff zeigte gute elastomere und schnelle Aushärteigenschaften (nach 90 Sekunden nicht mehr klebrig) und war nach 1 Stunde weich mit guten elastomeren Eigenschaften.

Beispiel 16

[0069] Die B-Seite ist die gleiche Mischung wie in Beispiel 15. Die A-Seite umfasst ein modifiziertes MDI, Mondur® 448. Die A-Seite wurde mit 74 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite reagiert. Die Reaktionszeit war gut und der entstehende Schaumstoff war ein steifer, flexibler Schaumstoff mit guten elastomeren Eigenschaften. Der Schaumstoff zeigte nach 1 Stunde weiterhin gute elastomere Eigenschaften.

Beispiel 17

[0070]

B-Seite:	100 g	Sojaöl
	5 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	5 g	1,4-Butandiol (Quervernetzungsmittel)
	2,5 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% 1,4-Diazabicyclooktan und 67% Dipropylenglykol)
	2 g	Blaskatalysator (DABCO® BL-22; ein tertiärer Aminkatalysator)
	2 g	Backend-Katalysator (POLYCAT® 41; n, n', n'', tertiäres Dimethylaminopropyl- Hexahydrotriazin-Amin)
	2 g	Molekularsieb (L-paste™)

[0071] Das Molverhältnis der Hydroxyl(OH)Gruppen der 50/50 Ethylenglykol/1,4-Butandiol-Quervernetzungsmittel-Mischung zu geblasenem Sojaöl ist wieder etwa 0,75:1.

[0072] Die A-Seite umfasst eine 50/50-Mischung eines modifizierten MDI, MA-2901, und eines modifizierten pMDI, Mondur® 448. Die A-Seite wurde mit der B-Seite mit 74 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite reagiert. Der entstehende Schaumstoff ist ein guter Schaumstoff mit guter Flexibilität und hoher Dichte, erfordert jedoch noch Verbesserungen der Zugfestigkeit.

Beispiel 18

[0073]

B-Seite:	200 g	Sojaöl
	5 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	21 g	1,4-Butandiol (Quervernetzungsmittel)
	5 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% 1,4-Diazabicyclooktan und 67% Dipropylenglykol)
	5 g	Blaskatalysator (DABCO® BL-22; ein tertiärer Aminkatalysator)
	2 g	Backend-Katalysator (POLYCAT® 41; n, n', n'', tertiäres Dimethylaminopropyl- Hexahydrotriazin-Amin)
	6 g	Molekularsieb (L-paste™)

[0074] Das Molverhältnis der Hydroxyl(OH)Gruppen der 5/21 Ethylenglykol/1,4-Butandiol-Quervernetzungsmittel-Mischung zu geblasenem Sojaöl ist etwa 0,85:1.

[0075] Die A-Seite umfasst eine 50/50-Mischung eines modifizierten MDI, MA-2901, und eines modifizierten pMDI, Mondur® 448. Die A-Seite wurde mit der B-Seite mit 74 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite reagiert. Der entstehende Schaumstoff ist dem aus Beispiel 17 sehr ähnlich und es ist ein guter Schaumstoff mit guter Flexibilität und hoher Dichte, erfordert jedoch noch Verbesserungen der Zugfestigkeit.

Beispiel 19

[0076]

B-Seite:	200 g	Sojaöl
	22 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	4 g	1,4-Butandiol (Quervernetzungsmittel)
	2,5 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% 1,4-Diazabicyclooktan und 67% Dipropylenglykol)
	2,5 g	Blaskatalysator (DABCO® BL-22; ein tertiärer Aminkatalysator)
	5 g	Backend-Katalysator (POLYCAT® 41; n, n', n'', tertiäres Dimethylaminopropyl- Hexahydrotriazin-Amin)
	16 g	Molekularsieb (L-paste™)
	4 g	Oberflächenaktive Silikonsubstanzen (DABCO® DC-5160)

[0077] Das Molverhältnis der Hydroxyl(OH)Gruppen der 22/4 Ethylenglykol/1,4-Butandiol-Mischung zu geblasenem Sojaöl ist etwa 1,10:1. Die A-Seite umfasst ein modifiziertes MDI, MA-2901. Die A-Seite und die B-Seite wurden mit 74 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite reagiert. Der entstehende Schaumstoff zeigte sehr gute Eigenschaften. Es ist nahezu ein solides Elastomer mit guter Rückverformung.

Beispiel 20

[0078]

B-Seite:	200 g	Sojaöl
	22 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	4 g	1,4-Butandiol (Quervernetzungsmittel)
	10 g	Methylenchlorid (Treibmittel)
	2,5 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% 1,4-Diazabicyclooktan und 67% Dipropylenglykol)
	2,5 g	Blaskatalysator (DABCO® BL-22; ein tertiärer Aminkatalysator)
	5 g	Backend-Katalysator (POLYCAT® 41; n, n', n'', tertiäres Dimethylaminopropyl- Hexahydrotriazin-Amin)
	16 g	Molekularsieb (L-paste™)
	4 g	Oberflächenaktive Silikonsubstanzen (DABCO® DC-5160)

[0079] Das Molverhältnis der Hydroxyl(OH)Gruppen der 22/4 Ethylenglykol/1,4-Butandiol-Mischung zu geblasenem Sojaöl ist wieder etwa 1,10:1. Die A-Seite umfasst ein modifiziertes MDI, MA-2901, und wurde mit 74 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite reagiert. Der entstehende Schaumstoff war ein sehr guter Schaumstoff mit gleichmäßiger Zellgröße, guter Flexibilität, moderater Dichte, guter Rückverformung und höherer Zugfestigkeit.

Beispiel 21

[0080]

B-Seite:	200 g	Sojaöl
	22 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	4 g	1,4-Butandiol (Quervernetzungsmittel)
	10 g	Methylenchlorid (Treibmittel)
	2,5 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% 1,4-Diazabicyclooktan und 67% Dipropylenglykol)
	2,5 g	Blaskatalysator (DABCO® BL-22; ein tertiärer Aminkatalysator)
	5 g	Backend-Katalysator (POLYCAT® 41; n, n', n'', tertiäres Dimethylaminopropyl- Hexahydrotriazin-Amin)
	16 g	Molekularsieb (L-paste™)
	4 g	Oberflächenaktive Silikonsubstanzen (DABCO® DC-5160)
	2 g	Grünes Pigment

[0081] Das Molverhältnis der Hydroxyl(OH)Gruppen der 22/4 Ethylenglykol/1,4-Butandiol-Mischung zu geblasenem Sojaöl ist wieder etwa 1,10:1. Die A-Seite umfasst ein modifiziertes MDI, MA-2901, und wurde mit 81 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite reagiert.

Beispiel 22

[0082]

B-Seite:	200 g	Sojaöl
	22 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	4 g	1,4-Butandiol (Quervernetzungsmittel)
	12 g	Methylenchlorid (Treibmittel)
	2,5 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% 1,4-Diazabicyclooktan und 67% Dipropylenglykol)
	2,5 g	Blaskatalysator (DABCO® BL-22; ein tertiärer Aminkatalysator)
	5 g	Backend-Katalysator (POLYCAT® 41; n, n', n'', tertiäres Dimethylaminopropyl- Hexahydrotriazin-Amin)
	16 g	Molekularsieb (L-paste™)
	4 g	Oberflächenaktive Silikonsubstanzen (DABCO® DC-5160)
	2 g	Grünes Pigment

[0083] Das Molverhältnis der Hydroxyl(OH)Gruppen der 22/4 Ethylenglykol/1,4-Butandiol-Mischung zu geblasenem Sojaöl ist wieder etwa 1,10:1. Die A-Seite umfasst ein modifiziertes MDI, MA-2901. Die A-Seite und die B-Seite wurden mit 80 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite reagiert. Der entstehende Schaumstoff war ein guter Schaumstoff. Es war ein steiferer flexibler Schaumstoff mit guter Zellgröße, guter Regelmäßigkeit und geringer bis moderater Dichte.

Beispiel 23

[0084]

B-Seite:	400 g	Sojaöl
	35 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	15 g	1,4-Butandiol (Quervernetzungsmittel)
	24 g	Methylenchlorid (Treibmittel)
	5 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% 1,4-Diazabicyclooktan und 67% Dipropylenglykol)
	5 g	Blaskatalysator (DABCO® BL-22; ein tertiärer Aminkatalysator)
	9 g	Backend-Katalysator (POLYCAT® 41; n, n', n'', tertiäres Dimethylaminopropyl- Hexahydrotriazin-Amin)
	32 g	Molekularsieb (L-paste™)
	12,5 g	Oberflächenaktive Silikonsubstanzen (DABCO® DC- 5160)
	4 g	Grünes Pigment

[0085] Das Molverhältnis der Hydroxyl(OH)Gruppen der 35/15 Ethylenglykol/1,4-Butandiol-Mischung zu geblasenem Sojaöl ist etwa 1,00:1. Die A-Seite umfasst ein modifiziertes MDI, MA-2901, und wurde mit 74 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite reagiert. Der entstehende Schaumstoff besitzt eine geringe Dichte und schlechte Zugfestigkeit.

Beispiel 24

[0086]

B-Seite:	235 g	Sojaöl
	25 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	6 g	1,4-Butandiol (Quervernetzungsmittel)
	12 g	Methylenchlorid (Treibmittel)
	2 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% 1,4-Diazabicyclooktan und 67% Dipropylenglykol)
	2 g	Blaskatalysator (DABCO® BL-22; ein tertiärer Aminkatalysator)
	1,75 g	Backend-Katalysator (POLYCAT® 41; n, n', n'', tertiäres Dimethylaminopropyl- Hexahydrotriazin-Amin)
	25 g	Molekularsieb (L-paste™)

[0087] Das Molverhältnis der Hydroxyl(OH)Gruppen der 25/6 Ethylenglykol/1,4-Butandiol-Mischung zu geblasenem Sojaöl ist etwa 1,50:1. Die A-Seite umfasst ein 2,4' reiches polymeres MDI, Mondur® MRS-20, und wurde mit 70 Teilen zu 100 Teilen der B-Seite reagiert. Der entstehende Schaumstoff schäumte nicht und zeigte keine echte Reaktion.

Beispiel 25

[0088] Beispiel 24 wird wiederholt, wobei die A-Seite diesmal Mondur®-PF, ein modifiziertes MDI, aufweist. Wieder kein Schäumen und keine gute Reaktion.

Beispiel 26

[0089] Beispiel 24 wurde nochmals wiederholt, diesmal umfasste die A-Seite eine 50/50-Mischung aus einem modifizierten MDI, MA-2901, und einem modifizierten pMDI, Mondur® 448. Sie wird mit 70 Teilen zu 100 Teilen der B-Seite reagiert.

Beispiel 27

[0090] Die A-Seite umfasst ein modifiziertes MDI, MA-2901. Die B-Seite umfasst Folgendes:

B-Seite:	100 g	Sojaöl
	7 g	Dipropylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	2 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% Triethylendiamin und 67% Dipropylenglykol)
	2 g	Backend-Katalysator (DABCO® 8154; ein Aminsatz)

[0091] Die A-Seiten- und B-Seiten-Reaktionen wurden in einem Verhältnis von 60 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite gemischt. Der entstehende Schaumstoff zeigte ausgezeichnete Eigenschaften.

Beispiel 28

[0092]

B-Seite:	100 g	Sojaöl
	3 g	Dipropylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	2 g	Oberflächenaktive Substanz
	2 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% Triethylendiamin und 67% Dipropylenglykol)
	2 g	Backend-Katalysator (DABCO® 8154; ein Aminsatz)

[0093] Die A-Seiten- und B-Seiten-Reaktionen wurden in einem Verhältnis von 60 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite gemischt. Die daraus resultierende Reaktion erzeugte einen Schaumstoff, welcher ausgezeichnete Eigenschaften zeigte.

Beispiel 29

[0094] Die A-Seiten- und B-Seiten-Komponenten sind identisch mit denen in Beispiel 28. Die A-Seite wurde mit der B-Seite in einem Verhältnis von 68 Teilen der A-Seite und 100 Teilen der B-Seite reagiert. Wieder zeigte der durch die Reaktion erzeugte Schaumstoff ausgezeichnete Eigenschaften.

Beispiel 30

[0095] Die A-Seite umfasst eine Mischung aus einem modifizierten MDI, MA-2901, und einem modifizierten pMDI, Mondur® 448. Die B-Seite umfasst Folgendes:

B-Seite:	100 g	Sojaöl
	3 g	Tripropylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	3 g	Dipropylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	2 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% Triethylendiamin und 67% Dipropylenglykol)
	2 g	Backend-Katalysator (DABCO® 8154; ein Aminsatz)

[0096] Die A-Seite und B-Seite wurde in einem Verhältnis von 60 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite gemischt. Der daraus resultierende Schaumstoff war ein harter Schaumstoff, welcher ausgezeichnete Eigenschaften zeigte.

Beispiel 31

[0097] In diesem Beispiel war die A-Seite identisch mit der A-Seite von Beispiel 30 und die B-Seite ist identisch mit Beispiel 30, außer der Tatsache, dass der B-Seite 6% Butandiol hinzugefügt worden waren. Die A-Seite und B-Seite wurde in einem Verhältnis von 60 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite gemischt. Der daraus resultierende Schaumstoff war ein harter Schaumstoff, welcher ausgezeichnete Eigenschaften zeigte. Die Zugabe des Butandiols erhöhte die Geschwindigkeit der Reaktion im Vergleich zu Beispiel 30.

Beispiel 32

[0098] Die A-Seite umfasst polymeres MDI. Die B-Seite umfasst Folgendes:

B-Seite:	200 g	Sojaöl
	30 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	15 g	Butandiol (Quervernetzungsmittel)
	5 g	Aliphatisches Amintetrol (CL-485, Quervernetzungsmittel)
	25 g	Molekularsieb (L-paste™)
	8 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% Triethylendiamin und 67% Dipropylenglykol)
	5 g	Backend-Katalysator (DABCO® 8154; ein Aminsatz)

[0099] Die A-Seite und B-Seite wurde in einem Verhältnis 1:1 gemischt. Der aus der chemischen Reaktion resultierende Schaumstoff war ein harter Schaumstoff mit guten Eigenschaften.

Beispiel 33

[0100]

B-Seite:	100 g	Sojaöl
	10 g	Butandiol (Quervernetzungsmittel)
	6,4 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	3 g	Aliphatisches Amintetrol (Quervernetzungsmittel)
	3,2 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% Triethylendiamin und 67% Dipropylenglykol)
	3,0 g	Backend-Katalysator (DABCO® 8154; ein Aminsatz)
	5 g	Molekularsieb (L-paste™)

[0101] Die A-Seite und B-Seite wurde in einem Verhältnis von 35 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite gemischt. Der daraus resultierende Schaumstoff war nach etwa 15 Minuten sehr gut.

Beispiel 34

[0102] Die A-Seite umfasst entweder MDI oder pMDI auf. Die B-Seite umfasste Folgendes:

B-Seite:	200 g	Sojaöl
	200 g	Polyharnstoff-Polyol
	48 g	Aliphatisches Amintetrol (Quervernetzungsmittel)
	30 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	3 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% Triethylendiamin und 67% Dipropylenglykol)
	3 g	Backend-Katalysator (POLYCAT 41®, n, n', n'', tertiäres Dimethylaminopropyl-Hexahydrotriazin-Amin)
	3 g	Tertiärer Aminkatalysator (DABCO® BL-22)
	7 g	Molekularsieb (L-paste™)

[0103] A-Seite und B-Seite wurden in einem Verhältnis von 50 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite kombiniert. Die Ergebnisreaktion ging sehr schnell vonstatten und das daraus resultierende Elastomer zeigte gute Eigenschaften. Auch die Kombination der A-Seite und der B-Seite in einem Verhältnis von 68 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite resultiert in einem Elastomer mit guten Eigenschaften.

Beispiel 35

[0104]

B-Seite:	300 g	Sojaöl
	300 g	Polyharnstoff-Polyol (Polyol auf Erdölbasis)
	33 g	Butandiol (Quervernetzungsmittel)
	11,3 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% Triethylendiamin und 67% Dipropylenglykol)
	7,6 g	Backend-Katalysator (POLYCAT 41®, n, n', n'', tertiäres Dimethylaminopropyl- Hexahydrotriazin-Amin)
	5 g	Aliphatisches Amintetrol (DABCO® CL-485; Querver- netzungsmittel)

[0105] Die A-Seite wurde mit der B-Seite in einem Verhältnis von 40 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite gemischt. Der daraus resultierende Schaumstoff hatte gute Eigenschaften, war jedoch etwas hart.

Beispiel 36

[0106] Die A-Seite und B-Seite sind identisch zu Beispiel 35, jedoch wurden der B-Seite 5 % Methylenchlorid und 1% eines stabilisierenden Antioxidans, Stabaxol®, zugefügt. Die A-Seite und die B-Seite wurden in einem Verhältnis von 32 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite und einem Verhältnis von 36,5 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite gemischt. Beide daraus resultierenden Schaumstoffe waren gute, weiche Schaumstoffe. Die Zugabe des Methylenchlorids als ein Treibmittel unterstützte die Reaktion in hohem Maße, ohne ihr dabei Wasser zu entziehen, wodurch der Schaumstoff weich blieb.

Beispiel 37

[0107] Die A-Seite umfasst eine 50/50-Mischung von modifiziertem MDI und modifiziertem pMDI. Die B-Seite umfasst Folgendes:

B-Seite:	400 g	Sojaöl
	400 g	Polyharnstoff-Polyol (Polyol auf Erdölbasis)
	96 g	Aliphatisches Amintetrol (Quervernetzungsmittel; Amin salz)
	60 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	6 g	Frontend-Katalysator (DABCO 33-LV®; 33% Triethylendiamin und 67% Dipropylenglykol)
	3 g	Backend-Katalysator (tertiärer Aminkatalysator)
	6 g	Blaskatalysator (DABCO® BL-22)

[0108] Die A-Seite wurde mit der B-Seite in einem Verhältnis von 50 Teilen der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite kombiniert. Der daraus resultierende Schaumstoff zeigte gute Gesamteigenschaften.

Beispiel 38

[0109] Die A-Seite umfasst ein polymeres MDI, Mondur® MR leicht. Die B-Seite umfasst Folgendes:

B-Seite:	50 g	Sojaöl
	50 g	Saccharose-Polyol (Bayer 4035)
	10 g	Ethylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	2,5 g	Dipropylenglykol (Quervernetzungsmittel)
	3,0 g	Frontend-Katalysator
	2,0 g	Backend-Katalysator (tertiärer Block-Aminkatalysator)

[0110] Die A-Seite wurde mit der B-Seite in den folgenden Verhältnissen gemischt:

A-Seite	B-Seite
50	100
70	100
80	100
90	100
100	100

[0111] Jedes Mischungsverhältnis resultierte in einem sehr schnell reagierenden Schaumstoff mit hoher Dichte und guten Gesamteigenschaften.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines zellulären Materials, welches die Schritte der Kombination eines A-Seiten-Materials mit einem B-Seiten-Material aufweist, wobei das A-Seiten-Material ein Isocyanat und das B-Seiten-Material geblasenes Sojaöl, ein aus einem multifunktionalen Alkohol bestehendes Quervernetzungsmittel, einen Katalysator und ein Treibmittel aufweist.

2. Verfahren zum Herstellen eines Materials nach Anspruch 1, wobei das Isocyanat ein Isocyanat-Prepolymer ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Isocyanat-Prepolymer das Reaktionsprodukt eines Isocyanats und des geblasenen Sojaöls aufweist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Katalysator ein tertiäres Amin ist.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der B-Seite der multifunktionale Alkohol in einem Verhältnis zu dem geblasenem Sojaöl vorliegt, nach dem mindestens 0,7 Mol Hydroxyl-(OH)-Gruppen pro Mol des geblasenen Sojaöls vorhanden sind.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Isocyanat ein Diisocyanat ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Diisocyanat aus der Gruppe bestehend aus Diphenylmethandiisocyanat (MDI), 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat und 2,4-Diphenylmethandiisocyanat ausgewählt ist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Isocyanat eine Mischung aus mindestens zwei Diisocyanaten, bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat und 2,4-Diphenylmethandiisocyanat, ist.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Treibmittel aus der Gruppe bestehend aus Wasser, Aceton, Methylisobutylketon, Methylenchlorid, einem Hydrochlorfluorkohlenwasserstoff oder einem Hydrofluorkohlenwasserstoff ausgewählt ist.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Quervernetzungsmittel aus der Gruppe, welche Ethylenglykol, 1,4-Butandiol, Dipropylenglykol und eine Kombination aus Ethylenglykol und 1,4-Butandiol umfasst, ausgewählt ist.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die B-Seite ferner ein Polyol auf Erdölbasis, bevorzugt ein Polyharnstoff-Polyol umfasst.

12. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das geblasene Sojaöl, das Quervernetzungsmittel und das Treibmittel vor der Kombination der A-Seite mit der B-Seite im Wesentlichen nicht verestert werden.

13. Verfahren zum selektiven Herstellen von Materialien verschiedener physikalischer Eigenschaften, welches das Verfahren aus Anspruch 1 aufweist, wobei das Quervernetzungsmittel in solchen Mengen vorliegt, dass das Verhältnis von Hydroxyl-(OH)-Gruppen-Molen zu den Molen des geblasenen Sojaöls zwischen 0,7 und 1,2 äquivalenten Hydroxyl-(OH)-Gruppen-Molen zu einem Mol geblasenem Sojaöl ist, der Katalysator ein tertiärer Aminkatalysator ist, und wobei man die unterschiedlichen physikalischen Schaumstoffeigenschaften

durch die Auswahl und Anteile der Treibmittel, Quervernetzungsmittel, Katalysatoren und Isocyanate erhält.

14. Verfahren zum Herstellen eines Materials nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der multifunktionale Alkohol als Quervernetzungsmittel eine Mischung aus Ethylenglykol und 1,4-Butandiol aufweist, und man die unterschiedlichen physikalischen Schaumstoffeigenschaften durch die Auswahl der Anteile der Quervernetzungsmittel erhält.

15. Verfahren zum Herstellen eines Materials nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Treibmittel aus der Gruppe bestehend aus Methylisobutylketon, Aceton und Methylenchlorid ausgewählt ist.

16. Verfahren zum Herstellen eines zellulären Materials nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der A-Seite zur B-Seite 35 bis 85 Teile der A-Seite zu 100 Teilen der B-Seite ist.

17. Zellulärer Polyurethankunststoff hergestellt durch ein Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Isocyanat ein Diisocyanat ist, und das Quervernetzungsmittel in einem Verhältnis zum geblasenen Sojaöl vorliegt, dass mindestens 0,7 Mol Hydroxyl-(OH)-Gruppen pro Mol geblasenes Sojaöl vorhanden sind.

18. Zellulärer Polyurethankunststoff nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der multifunktionale Alkohol in einem solchen Verhältnis zum geblasenen Sojaöl vorliegt, dass zwischen 0,7 und 1,2 Mol Hydroxyl-(OH)-Gruppen pro Mol geblasenes Sojaöl vorhanden sind, und der Katalysator in der Menge von mindestens 2,5 Teilen und das Isocyanat in der Menge von 35 Teilen pro 100 Teilen der B-Seite vorliegt.

19. Zelluläres Schaumstoffmaterial hergestellt durch ein Verfahren nach Anspruch 1, wobei zwischen 35 und 85 Teilen des A-Seiten- und 100 Teilen des B-Seiten-Materials zur Reaktion gebracht sind, und das B-Seiten-Material 100 Teile geblasenes Sojaöl, zwischen 8 und 18 Teile Quervernetzungsmittel, welches mindestens 0,7 Mol OH-Gruppen pro Mol Sojaöl bereitstellt, 1 bis 12 Teile Katalysator und 2 bis 14 Teile Treibmittel aufweist.

20. Zelluläres Schaumstoffmaterial nach Anspruch 19, wobei das B-Seiten-Material 100 Teile geblasenes Sojaöl, 8 bis 16 Teile Quervernetzungsmittel, welches 0,70 bis 1,2 Mol OH pro Mol Sojaöl bereitstellt, 2,5 bis 11 Teile Katalysator und 5 bis 13 Teile Treibmittel enthält.

21. Zelluläres Schaumstoffmaterial nach Anspruch 19, wobei die B-Seite 100 Teile geblasenes Sojaöl, 9 bis 14 Teile Quervernetzungsmittel, welches 0,70 bis 1,2 Mol OH pro Mol Sojaöl bereitstellt, 2 bis 6 Teile Katalysator und 4 bis 9 Teile Treibmittel enthält.

22. Zelluläres Schaumstoffmaterial nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaumstoff mindestens 60% offene Zellen aufweist.

23. Zelluläres Schaumstoffmaterial nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das zelluläre Schaumstoffmaterial eine Dichte zwischen etwa $1,0 \times 10^3$ und $0,02 \times 10^3$ kg/m³ (65 Pfd. bis 1,5 Pfd. pro Kubikfuß) aufweist.

24. Zelluläres Schaumstoffmaterial nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Katalysator ein tertiäres Amin aufweist, und bevorzugt eine Mischung aus Frontend-Katalysator und Backend-Katalysator aufweist.

25. Zelluläres Schaumstoffmaterial nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Katalysator aus den Gruppen bestehend aus einer Mischung aus 33% 1,4-Diazabicyclooktan und 67% Dipropylenglykol; einem tertiären Amin-Blaskatalysator, und n, n', n'', tertiärem Dimethylaminopropyl-Hexahydrotriazin-Amin ausgewählt ist.

26. Zelluläres Schaumstoffmaterial nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Quervernetzungsmittel aus der Gruppe ausgewählt ist, welche Ethylenglykol und 1,4-Butandiol oder Mischungen daraus enthält.

27. Zelluläres Schaumstoffmaterial nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Treibmittel aus der Gruppe ausgewählt ist, welche Wasser, Aceton, Methylisobutylketon, Methylenchlorid, einen Hydrochlor-

fluorkohlenwasserstoff und einen Hydrofluorkohlenwasserstoff aufweist.

28. Zelluläres Schaumstoffmaterial nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Isocyanat aus der Gruppe ausgewählt ist, welche 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat und 2,4-Diphenylmethandiisocyanat aufweist.

29. Zelluläres Schaumstoffmaterial nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das B-Seiten-Material ferner 2–5 Teile einer oberflächenaktiven Substanz zum Beeinflussen der Schaumstoffzellengröße aufweist.

30. Zelluläres Schaumstoffmaterial nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das B-Seiten-Material ferner ein Molekularsiebagens zum Absorbieren von Wasser aufweist.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen