



(10) **DE 11 2020 001 770 T5** 2021.12.23

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2020/202909**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2020 001 770.2**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2020/007660**
(86) PCT-Anmeldetag: **26.02.2020**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **08.10.2020**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **23.12.2021**

(51) Int Cl.: **C08J 9/06** (2006.01)
C08L 1/02 (2006.01)
C08L 15/00 (2006.01)
C08L 23/06 (2006.01)
C08L 23/16 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2019-072779 **05.04.2019** **JP**

(71) Anmelder:
SEIKO PMC CORPORATION, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
TBK, 80336 München, DE

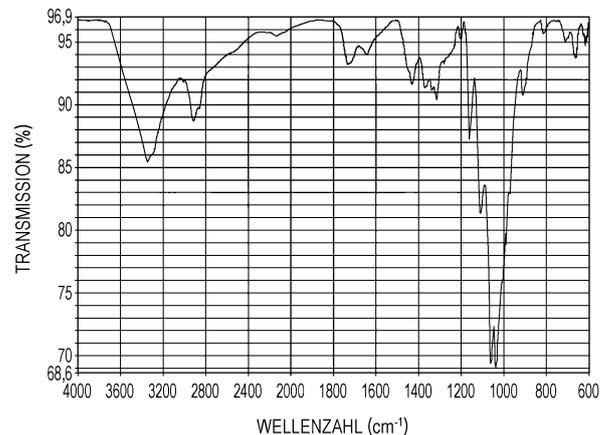
(72) Erfinder:
**Miyamori, Ryo, Chiba-shi, JP; Kuroki, Daisuke,
Chiba-shi, JP; Sekiguchi, Hideya, Chiba-shi, JP;
Sato, Akihiro, Chiba-shi, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Schaumstoff und Verfahren zu dessen Herstellung**

(57) Zusammenfassung: [Problem] Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, einen Schaumstoff mit einem thermoplastischen Harz und Kautschuk als Hauptbestandteil bereitzustellen, in dem ein mikronisiertes Produkt aus einer Cellulosefaser gleichmäßig dispergiert ist und dessen Gleichmäßigkeit und mechanische Eigenschaften ausgezeichnet sind. [Lösung] Ein Schaumstoff beinhaltet eine modifizierte Cellulosefaser (A), die kovalent an ein Polymer auf Dien-Basis gebunden ist, ein thermoplastisches Harz und/oder einen Kautschuk (B) und ein Polymer auf Dien-Basis (C) mit einer funktionellen Gruppe, die in der Lage ist, kovalent an eine Cellulosefaser zu binden, wobei die Faser (A) mikronisiert ist, die Faser (A) einen Gehalt von 0,05 bis 20 Massen-% aufweist und das thermoplastische Harz und/oder der Kautschuk (B) einen Glasübergangspunkt von -130°C bis 120°C aufweist.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Schaumstoff und ein Verfahren zu dessen Herstellung.

STAND DER TECHNIK

[0002] Thermoplastische Harze und Kautschuk, die kostengünstig sind und eine ausgezeichnete Flexibilität und chemische Beständigkeit aufweisen, werden häufig für Anwendungen wie Sportartikel, Schläuche, Verpackungsmaterialien, Rollen/Walzen, Riemen, Reifen, Komponenten für elektronische Geräte oder Autos und medizinische Produkte verwendet. Da thermoplastische Harze und Kautschuk darüber hinaus Eigenschaften wie Gewichtsreduzierung, Wärmedämmung, Schalldämmung, Isolierung und Stoßdämpfung bieten, ist ein Schaumstoff bekannt, der durch Aufschäumen von Harzen oder Kautschuk gewonnen wird. Ein Schaumstoff ist bei gleichem Volumen leichter als wenn er in einem Vollmaterialzustand ist, und ist hervorragend in den oben beschriebenen Eigenschaften. Ein Problem besteht jedoch darin, dass durch das Schäumen die mechanischen Eigenschaften niedriger als im Vollmaterialzustand werden. Es besteht daher der Wunsch nach einem Schaumstoff, der leichter ist und gleichzeitig hohe mechanische Eigenschaften aufweist.

[0003] Da sich Cellulosefasern hervorragend für die thermische Verwertung eignen, wird die Entwicklung einer Technologie zur Verwendung von Cellulosefasern als Verstärkungsmaterial für einen Schaumstoff untersucht. Allerdings sind Cellulosefasern, die hydrophil sind, in thermoplastischen Harzen oder Kautschuk, die hydrophob sind, schlecht dispergierbar. Daher aggregieren hinzugefügte Cellulosefasern manchmal im Inneren von thermoplastischen Harzen oder Kautschuk, und Verstärkungseffekte werden nicht ausgedrückt. Vielmehr werden die mechanischen Eigenschaften manchmal verschlechtert.

[0004] In Patentliteratur 1 werden Cellulose-Nanofasern einem Formkörper aus vernetztem Schaumstoff auf Kautschukbasis zugesetzt, um die Formstabilität, Abriebfestigkeit und mechanische Festigkeit zu verbessern. Die Wirkungen der Verbesserung der mechanischen Eigenschaften von Kautschuk durch Cellulose-Nanofasern waren jedoch nicht ausreichend.

[0005] Ebenso wird in Patentliteratur 2 ein Schaumstoff offenbart, der mikrofibrillierte Pflanzenfasern enthält, die mit Alkyl- oder Alkenylbernsteinsäureanhydriden verestert sind. Darüber hinaus wird in Patentliteratur 3 beschrieben, dass ein Säureanhydrid mit einer Cellulosefaser reagiert, um Carboxylgruppen enthaltende Cellulose zu erhalten, und die erhaltene, Carboxylgruppen enthaltende Cellulose reagiert weiter mit einer Glycidylgruppen enthaltenden Verbindung, um eine modifizierte Cellulosefaser zu erhalten, die zur Verstärkung eines Schaumstoffs verwendet werden soll. Obwohl mit den Verfahren nach den Patentliteraturen 2 und 3 ein Schaumstoff mit besseren mechanischen Eigenschaften erhalten werden konnte, gab es Wünsche nach weiteren Verbesserungen.

ZITATLISTE

PATENTLITERATUR

Patentliteratur 1: JP-A-2016-191007

Patentliteratur 2: JP-A-2013-185085

Patentliteratur 3: Japanisches Patent Nr. 6394934

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

DURCH DIE ERFINDUNG ZU LÖSENDE PROBLEME

[0006] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist es, einen Schaumstoff bereitzustellen, der eine Cellulosefaser und ein thermoplastisches Harz und/oder Kautschuk enthält und der einheitlich ist und ausgezeichnete mechanische Eigenschaften aufweist.

LÖSUNGEN DER PROBLEME

[0007] Die Erfinder haben intensiv geforscht, um die oben beschriebenen Probleme zu lösen. Als Ergebnis wurde gefunden, dass eine mikronisierte Cellulosefaser, die kovalent mit einem Polymer auf Dien-Basis verbunden ist, einen Schaumstoff erzielen kann, der ein thermoplastisches Harz und/oder Kautschuk enthält und der einheitlich ist und ausgezeichnete mechanische Eigenschaften aufweist. Damit ist die vorliegende Erfindung gelungen.

[0008] Das heißt, die vorliegende Erfindung ist wie folgt. (1) Schaumstoff, der eine modifizierte Cellulosefaser (A), die kovalent mit einem Polymer auf Dien-Basis gebunden ist, ein thermoplastisches Harz und/oder Kautschuk (B) und ein Polymer auf Dien-Basis (C) mit einer funktionellen Gruppe, die in der Lage ist, kovalent an eine Cellulosefaser zu binden, beinhaltet, wobei die Faser (A) mikronisiert ist, die Faser (A) einen Gehalt von 0,05 bis 20 Massen-% aufweist und das thermoplastische Harz und/oder der Kautschuk (B) einen Glasübergangspunkt von -130°C bis 120°C aufweist.

(2) Schaumstoff nach dem oben beschriebenen (1), in dem das thermoplastische Harz und/oder der Kautschuk (B) vernetzt ist.

(3) Schaumstoff nach dem oben beschriebenen (1), wobei das Massenverhältnis (A)/(B)/(C) = 1/1,5 bis 2000/0,001 bis 0,5 ist.

(4) Verfahren zur Herstellung eines Schaumstoffs, das die folgenden Schritte beinhaltet: (Schritt 1) einen Schritt der Einstellung einer Konzentration durch Verdünnen eines Masterbatches, das eine mikronisierte modifizierte Cellulosefaser (A), die kovalent an ein Polymer auf Dien-Basis gebunden ist, eines thermoplastischen Harzes und/oder eines Kautschuks (B) mit einem Glasübergangspunkt von -130°C bis 120°C und eines Polymer auf Dien-Basis (C) mit einer funktionellen Gruppe, die in der Lage ist, kovalent an eine Cellulosefaser zu binden, enthält, mit dem oben beschriebenen (B); (Schritt 2) einen Schritt der Zugabe eines Schaummittels und, falls notwendig, eines Vernetzungsmittels nach (Schritt 1); und (Schritt 3) einen Schritt der Durchführung des Schaumformens oder der Vernetzung und des Schaumformens nach (Schritt 2).

(5) Verfahren zur Herstellung eines Schaumstoffs nach dem oben beschriebenen (4), bei dem die Faser (A) einen Gehalt von 0,05 bis 20 Massen-% aufweist und das Schaummittel thermisch zersetzbar ist.

WIRKUNGEN DER ERFINDUNG

[0009] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein Schaumstoff mit gleichmäßigen und ausgezeichneten mechanischen Eigenschaften hergestellt werden, in dem das mikronisierte Produkt der modifizierten Cellulosefaser (A), die kovalent an ein Polymer auf Dien-Basis gebunden ist, gleichmäßig in dem thermoplastischen Harz und/oder Kautschuk (B) dispergiert ist.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0010] Ein Schaumstoff gemäß der vorliegenden Erfindung beinhaltet mindestens eine modifizierte Cellulosefaser (A), die kovalent mit einem Polymer auf Dien-Basis, einem thermoplastischen Harz und/oder Kautschuk (B) gebunden ist, und ein Polymer auf Dien-Basis (C) mit einer funktionellen Gruppe, die in der Lage ist, eine kovalente Bindung mit einer Cellulosefaser einzugehen (im Folgenden manchmal als Komponente (A), Komponente (B) bzw. Komponente (C) abgekürzt).

Figurenliste

Fig. 1 ist ein IR-Diagramm einer modifizierten Cellulosefaser, die durch Reaktion einer Cellulosefaser mit Ricon (eingetragenes Warenzeichen (im Folgenden, manchmal abgekürzt)) 130MA8 (hergestellt von Cray Valley Co., Maleinsäureanhydrid-modifiziertes Polybutadien) zur Veresterung erhalten wurde.

Komponente (A)

[0011] Die Komponente (A) ist nicht besonders beschränkt, solange es sich um eine Cellulosefaser handelt, die kovalent an ein Polymer auf Dien-Basis gebunden ist. Die Struktur einer kovalenten Bindung kann optional sein.

[0012] Ein Verfahren zur Gewinnung einer modifizierten Cellulosefaser (A), die kovalent mit einem Polymer auf Dien-Basis gebunden ist, ist nicht besonders beschränkt. Unter Berücksichtigung der Wirkungen der Erfindung kann die modifizierte Cellulosefaser (A) jedoch erhalten werden, indem beispielsweise 100 Massenteile einer Cellulosefaser mit einem Polymer auf Dien-Basis (a) mit einer funktionellen Gruppe, die in der Lage ist, mit einer Cellulosefaser in einer Menge von 1 bis 100 Massenteilen kovalent zu binden, zur Reaktion gebracht werden, bevorzugt 5 bis 86 Massenteile, weiter bevorzugt 7 bis 70 Massenteile und am meisten bevorzugt 8 bis 60 Massenteile (im Folgenden wird ein Polymer auf Dien-Basis (a) mit einer funktionellen Gruppe, die in der Lage ist, kovalent an eine Cellulosefaser zu binden, manchmal als „Polymer auf Dien-Basis (a)“ abgekürzt).

[0013] Die Cellulosefaser ist nicht besonders beschränkt, solange sie Cellulose enthält. Der Herkunftsquelle von Cellulose ist nicht besonders beschränkt. Beispiele dafür sind Fasern pflanzlichen Ursprungs, die in Holz, Bambus, Hanf, Jute, Kenaf, Baumwolle und Rüben enthalten sind, merzerisierte Cellulosefasern, regenerierte Cellulosefasern wie Rayon und Lyocell sowie Cellulosefasern, die von lebenden Organismen wie Mikroorganismen und Seescheiden produziert werden. Unter diesen ist Holz bevorzugt. Beispiele dafür sind die Sitkafichte, Zeder, Zypressen, Kiefer, Eukalyptus und Akazie. Darüber hinaus eignet sich ein mit diesen Fasern als Rohstoff gewonnenes, zersetztes Produkt aus Papier und Altpapier auch als Cellulosefaser. Weitere Beispiele sind modifizierte Produkte dieser Fasern mit Säureanhydriden, Isocyanatverbindungen, Epoxidverbindungen, Silanverbindungen, Säurehalogeniden und dergleichen. Diese Cellulosefasern können einzeln oder in Kombination von zwei oder mehreren verwendet werden.

[0014] Zellstoff, der zu den Cellulosefasern gehört, die aus Fasern pflanzlichen Ursprungs gewonnen werden, kann durch chemisches oder mechanisches Aufschließen von Cellulosefasern oder sowohl chemisch als auch mechanisch gewonnen werden. Beispiele hierfür sind chemischer Zellstoff (ungebleichter Kraftzellstoff (UKP), gebleichter Kraftzellstoff (BKP) und Sulfitzellstoff (SP)), semichemischer Zellstoff (SCP), chemischer Zellstoff (CGP), chemo-mechanischer Zellstoff (CMP), gemahlener Zellstoff (GP), Refiner-Zellstoff (RMP), thermo-mechanischer Zellstoff (TMP) und chemothermo-mechanischer Zellstoff (CTMP). Unter diesen Zellstoffen ist ungebleichter Kraftzellstoff (NUKP) oder gebleichter Kraftzellstoff (NBKP), der aus nadelblättrigen Bäumen mit hoher Faserfestigkeit stammt, besonders bevorzugt.

Polymer auf Dien-Basis (a)

[0015] Das Polymer auf Dien-Basis (a) mit einer funktionellen Gruppe, die in der Lage ist, kovalent an eine Cellulosefaser zu binden, ist nicht besonders beschränkt, solange es ein Polymer auf Dien-Basis mit einer funktionellen Gruppe ist, die in der Lage ist, kovalent an eine Cellulosefaser zu binden. Die Art der funktionellen Gruppe, die in der Lage ist, eine kovalente Bindung mit einer Cellulosefaser einzugehen, ist nicht besonders beschränkt, solange sie eine kovalente Bindung mit einer Cellulosefaser eingehen kann. Beispiele hierfür sind eine Aldehydgruppe, eine Epoxygruppe, eine Isocyanatgruppe, eine Carboxygruppe, eine Alkoxysilylgruppe, eine Säureanhydridgruppe und eine Säurehalogenidgruppe. Diese funktionellen Gruppen können einzeln oder in Kombination von zwei oder mehr und eine weitere funktionelle Gruppe enthalten sein. Unter dem Gesichtspunkt der Reaktivität und Sicherheit ist eine Säureanhydridgruppe Gruppe bevorzugt.

[0016] Spezifische Beispiele für Polymere auf Dien-Basis sind Polyisopren, Polybutadien, Styrol-Butadien-Copolymere, Polychloropren, Acrylnitril-Butadien-Copolymere, (Meth)acrylsäure(ester)-butadien-Copolymere, Isobuten-Isopren-Copolymere, Vinylpyridin-Butadien-Copolymere und Vinylpyridin-Styrol-Butadien-Copolymere. Weitere Beispiele für Polymere auf Dien-Basis beinhalten diese Polymere in Kombination mit einem anderen Monomer. Diese können einzeln oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden. Polyisopren und Polybutadien sind bevorzugt, und Polybutadien ist bevorzugter. Das Polymerisationsverfahren des Polymers auf Dien-Basis ist nicht besonders beschränkt. Eine Vinylgruppe kann an der Seitenkette vorhanden sein, da bei der Polymerisation eines Dienmonomers sowohl eine Komponente mit 1,2-Zusatz als auch eine Komponente mit 1,4-Zusatz enthalten ist.

[0017] Die Komponente (A) muss in einem schließlich erhaltenen Schaumstoff mikronisiert sein. Der Zeitpunkt und das Verfahren der Mikronisierung werden später beschrieben. Wenn die Komponente (A) nicht mikronisiert ist, verursachen grobe Fasern während eines Schäumvorgangs Bruch und Vereinigung von inneren Blasen, was zur Erzeugung von groben Blasen führt. Folglich kann kein gleichmäßiger Schaumstoff erzielt werden, und die mechanischen Eigenschaften eines Schaumstoffs werden verschlechtert. Darüber hinaus verschlechtern die groben Fasern selbst als Nachteil im Inneren eines Schaumstoffs manchmal die mechanischen Eigenschaften eines Schaumstoffs, ähnlich wie das Faseraggregat.

[0018] In der vorliegenden Erfindung gibt die Mikronisierung, die einen Gesichtspunkt des Bauteils (A) darstellt, an, dass der Faserdurchmesser des Bauteils (A) 5µm bis 2 nm, bevorzugt 2 µm bis 4 nm, bevorzugter 1,8 µm bis 10 nm und weiter bevorzugt 1,6 µm bis 15 nm beträgt. Der Faserdurchmesser kann gemessen werden, indem eine Harzkomponente und/oder eine Kautschukkomponente in einem Schaumstoff mit einem Lösungsmittel, in dem sich die Komponente auflösen kann, abgewaschen wird und danach ein im Rückstand enthaltener Fasergehalt durch ein Rasterelektronenmikroskop betrachtet wird. In der vorliegenden Erfindung wird der Faserdurchmesser gemessen, indem eine Schaumstoffprobe, die die Komponente (A) enthält, in ein rostfreies Netz mit 325 Maschen gewickelt wird, die Probe 5 Stunden lang unter Rückfluss von Xylol bei 140°C behandelt wird, so dass sich das Harz auflöst, und danach ein extrahierter und getrockneter Fasergehalt durch ein Rasterelektronenmikroskop (hergestellt von JEOL Ltd., JSM-5610LV) betrachtet wird.

Komponente (B)

[0019] Das thermoplastische Harz und/oder Kautschuk ist nicht besonders beschränkt, solange es sich um ein thermoplastisches Harz, ein thermoplastisches Harz und Kautschuk oder Kautschuk handelt. Unter dem Gesichtspunkt der Formbarkeit muss das thermoplastische Harz und/oder der Kautschuk einen Glasübergangspunkt von -130°C bis 120°C haben. Der Glasübergangspunkt liegt bevorzugt bei -130°C bis 100°C, noch bevorzugter bei -130°C bis 50°C und weiter bevorzugt bei -130°C bis 0°C.

[0020] Beispiele für das thermoplastische Harz sind eines oder eine Kombination von zwei oder mehreren, ausgewählt aus verschiedenen Polyolefinen wie Polyethylen, Polypropylen und α -Olefin-EthylenCopolymeren; verschiedene Polyamide wie Polyamid 11 und Polyamid 12; verschiedene Polyester wie Polybutylensuccinat, Poly(3-hydroxybutyrat-co-3-hydroxyhexanoat) und Polymilchsäure; verschiedene Poly(meth)acrylate wie Polymethylmethacrylat und Polyethylmethacrylat; verschiedene Polyether wie Polyoxymethylen; verschiedene Polycarbonate wie Polypropylencarbonat und Polycarbonatdiol; und Polystyrol, Petroleumharz, Cumaronharz, Terpenharz, Kolophonharz, Polyvinylalkohol, Polyvinylacetat, Ethylen-Vinylacetat-Copolymere, Elastomere auf Styrolbasis, Ethylen-Vinylalkohol-Copolymere, verschiedene Polyurethane, Polyvinylchlorid und modifizierte Produkte davon.

[0021] Unter diesen sind Elastomere auf Styrolbasis, Polyolefin, Polystyrol, Ethylen-Vinylacetat-Copolymere und modifizierte Produkte davon bevorzugt, und Polyolefin und ein modifiziertes Produkt davon sind bevorzugter.

[0022] Beispiele für Polyolefine sind eines oder eine Kombination von zwei oder mehreren, ausgewählt aus Polyethylen, Polypropylen, Ethylen-Propylen-Copolymeren, Ethylen-Buten-Copolymeren, Ethylen-Hexen-Copolymeren, Ethylen-Octen-Copolymeren und modifizierten Produkten davon.

[0023] Beispiele für Kautschuk umfassen einen oder eine Kombination von zwei oder mehreren ausgewählt aus Acrylkautschuk, Polyisobutylen, Ethylen-Buten-Dien-Copolymeren, Ethylen-Hexen-Dien-Copolymeren, Ethylen-Octen-Dien-Copolymeren, Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymeren, Kautschuk, der eine Dienverbindung in Rohmaterialmonomeren enthält, Epichlorhydrinkautschuk, Polysulfidkautschuk, Silikonkautschuk, Fluorkautschuk, Polynorbornen und modifizierten Produkten davon.

[0024] Unter diesen sind Kautschuk, der eine Dienverbindung in Rohmaterialmonomeren und ein modifiziertes Produkt davon enthält, bevorzugt, und Kautschuk, der eine Dienverbindung in Rohmaterialmonomeren und ein modifiziertes Produkt davon enthält, ist bevorzugter.

[0025] Beispiele für Kautschuk, der eine Dienverbindung in Rohstoffmonomeren enthält, sind einer oder eine Kombination von zwei oder mehreren, ausgewählt aus Naturkautschuk, synthetischem Polyisopren, Polychloropren, Polybutadien, Styrol-Butadien-Copolymeren, Styrol-Isopren-Copolymere, Isobutylen-Isopren-Copolymere, Styrol-Isopren-Butadien-Copolymere, Acrylnitril-Butadien-Copolymere, Ethylen-Propylen-Dien-Copolymere, Isobutylen-Isopren-Copolymere und modifizierte Produkte davon. Insbesondere sind Ethylen-Propylen-Dien-Copolymere bevorzugt.

Komponente (C)

[0026] Die Komponente (C) ist nicht besonders beschränkt, solange es sich um ein Polymer auf Dien-Basis mit einer funktionellen Gruppe handelt, die in der Lage ist, sich kovalent an eine Cellulosefaser zu binden. Die Art der funktionellen Gruppe, die in der Lage ist, sich kovalent an eine Cellulosefaser zu binden, ist nicht besonders beschränkt, solange sie sich kovalent an eine Cellulosefaser binden kann. Beispiele hierfür beinhalten eine

Aldehydgruppe, eine Epoxygruppe, eine Isocyanatgruppe, eine Carboxygruppe, eine Alkoxysilylgruppe, eine Säureanhydridgruppe und eine Säurehalogenidgruppe. Diese funktionellen Gruppen können einzeln oder in Kombination von zwei oder mehr enthalten sein, und eine weitere funktionelle Gruppe enthalten sein. Unter dem Gesichtspunkt der Reaktivität und Sicherheit ist eine Säureanhydridgruppe bevorzugt.

[0027] Spezifische Beispiele für Polymere auf Dien-Basis sind Polyisopren, Polybutadien, Styrol-Butadien-Copolymere, Polychloropren, Acrylnitril-Butadien-Copolymere, (Meth)acrylsäure(ester)-Butadien-Copolymere, Isobuten-Isopren-Copolymere, Vinylpyridin-Butadien-Copolymere und Vinylpyridin-Styrol-Butadien-Copolymere. Weitere Beispiele für Polymere auf Dien-Basis sind diese Polymere in Kombination mit einem anderen Monomer. Diese können einzeln oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden. Polyisopren und Polybutadien sind bevorzugt, und Polybutadien ist bevorzugter. Das Polymerisationsverfahren des Polymers auf Dien-Basis ist nicht besonders beschränkt. Eine Vinylgruppe kann an der Seitenkette im Ergebnis vorhanden sein, da bei der Polymerisation eines Dienmonomers sowohl eine 1,2-hinzugefügte Komponente mit als auch eine 1,4-hinzugefügte Komponente enthalten ist.

[0028] Die Komponente (C) ist bevorzugt die gleiche wie das Polymer auf Dien-Basis (a). Auch wenn die Cellulosefaser und das Polymer auf Dien-Basis (a) zur Bindung mit der Cellulosefaser reagieren, um die Komponente (A) zu erhalten, kann das Polymer auf Dien-Basis (a) zur Bindung mit der Cellulosefaser zuvor als eine nicht umgesetzte Komponente in der Komponente (A) verbleiben, um in der Komponente (B) dispergiert zu werden da die Komponente (A) die Komponente (C) enthält.

[0029] Der erfindungsgemäße Schaumstoff muss die Komponente (A) in einer Menge von 0,05 bis 20 Massen-%, bevorzugter von 0,1 bis 18 Massen-%, weiter bevorzugt von 0,15 bis 15 Massen-% und am meisten bevorzugt 0,2 bis 12 Massen-% enthalten. Wenn der Gehalt des Bestandteils (A) weniger als 0,05 Massen-% ist, können keine ausreichenden Verstärkungseffekte erzielt werden. Bei mehr als 20 Massen-% kann kein gleichmäßiger Schaumstoff erzielt werden.

[0030] Der in der vorliegenden Erfindung erhaltene Schaumstoff ist bevorzugt vernetzt. Das Vernetzungsverfahren wird später beschrieben. Da die in der vorliegenden Erfindung verwendete Komponente (A) kovalent an das Polymer auf Dien-Basis gebunden ist, besteht eine ungesättigte Bindung und/oder ein Wasserstoff in Allylstellung, die zu einer Vernetzungsreaktion beiträgt. Daher bindet sich die Komponente (A) während einer Vernetzungsreaktion an die Komponente (B), mit dem Ergebnis, dass eine ausgezeichnete Verstärkungswirkung auf den vernetzten Schaumstoff ausgedrückt wird. Da eine Polymerstruktur auf Dien-Basis eine hohe molekulare Bewegungsfähigkeit aufweist und auch eine große Menge einer ungesättigten Bindung und/oder eines Wasserstoffs in Allyl-Position in hoher Dichte enthält, bindet sich die Komponente (A) effizienter an die Komponente (B) als eine Polymerstruktur auf Nicht-Dien-Basis.

[0031] Unter dem Gesichtspunkt der Formbarkeit und der mechanischen Eigenschaften umfasst der erfindungsgemäße Schaumstoff bevorzugt die Komponenten (A) bis (C) in einem Massenverhältnis Komponente (A)/Komponente (B)/Komponente (C) = 1/1,5 bis 2000/0,001 bis 0,5, bevorzugter 1/4 bis 1000/0,005 bis 0,25, und besonders bevorzugt 1/5,5 bis 915/0,01 bis 0,15.

[0032] Zur Herstellung des erfindungsgemäßen Schaumstoffs wird bevorzugt ein Schaummittel oder dergleichen verwendet. Die Art des Schaummittels, das zur Herstellung des erfindungsgemäßen Schaumstoffs verwendet wird, ist nicht besonders beschränkt. Insbesondere werden physikalische Schaummittel und thermisch zersetzbare Schaummittel einzeln oder in Kombination von zwei oder mehreren Schaummitteln verwendet. Beispiele für physikalische Schaummittel sind Stickstoff, Kohlendioxid, Freon-Gas und niedermolekularer Kohlenwasserstoff. Andererseits gehören Nitrosoverbindungen, Azoverbindungen, Sulfonylhydrazidverbindungen, Azidverbindungen und anorganische Schaummittel zu den Beispielen für thermisch zersetzbare Schaummittel. Beispiele für anorganische Schaummittel sind Natriumhydrogencarbonat, Natriumcarbonat, Ammoniumhydrogencarbonat, Ammoniumcarbonat und Ammoniumnitrit. Ein thermisch zersetzbares Schaummittel ist bevorzugt, Azoverbindungen sind weiterhin bevorzugt, und Azodicarbonamid ist besonders zu bevorzugen.

[0033] Der erfindungsgemäße Schaumstoff ist bevorzugt ein vernetzter Körper. Das Vernetzungsverfahren ist nicht besonders eingeschränkt. Konkret handelt es sich um eines oder mehrere ausgewählt aus Peroxid-Vernetzung, Schwefel-Vernetzung durch Schwefel und/oder Schwefel-Donatoren, Amin-Vernetzung, Phenolharz-Vernetzung, Elektronenstrahl-Vernetzung, UV-Licht-Vernetzung, Ionen-Vernetzung, Polyol-Vernetzung, Oxim-Vernetzung, Chinoid-Vernetzung, Bismaleimid-Vernetzung, Epoxid-Vernetzung und mehrwertige Isocyanat-Vernetzung, und bevorzugter eine oder eine Kombination von zwei oder mehreren ausgewählt aus Peroxid-

Vernetzung und Schwefel-Vernetzung. Auch kann ein Vernetzungsmittel während der Vernetzung in Kombination verwendet werden.

[0034] Die Art des Peroxids, des Schwefels und des Schwefelenders, die bei der vorliegenden Erfindung zum Erhalt eines vernetzten Körpers verwendet werden, ist nicht besonders beschränkt. Es kann eine Art oder eine Kombination von zwei oder mehreren Arten verwendet werden. Es ist bevorzugt t-Butylperoxy-pivalat, Dilauroylperoxid, 1,1,3,3-Tetramethylbutylperoxy-2-ethylhexanat, t-Butylperoxy-2-ethylhexanat, Dibenzoylperoxid, t-Butylperoxylaurat, Dicumylperoxid, Di-t-t-Hexylperoxid, Schwefel, Dithiodimorpholin, Dithiodicapro-lactam, Alkylphenoldisulfid, makromolekulares Polysulfid, Thiuram-Polysulfide und Dithiobenzothiazole, und noch bevorzugter Dicumylperoxid, Schwefel und Thiuram-Polysulfide.

[0035] Andere Zusatzstoffe können vor und nach der Herstellung des Schaumstoffs gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet werden. Beispiele für andere Zusatzstoffe sind ein Stabilisator, eine Schaumhilfe, ein anorganischer Füllstoff, ein Pigment und ein Verträglichkeitsvermittler.

[0036] Die Herstellung des erfindungsgemäßen Schaumstoffs kann die Verwendung eines Stabilisators einschließen. Die Art des Stabilisators ist nicht besonders beschränkt, solange er die Funktion hat, Qualitätsmin-derungen während der Lagerung und/oder der Verarbeitung der Komponente (A) zu unterdrücken. Es kann eine Art oder eine Kombination von zwei oder mehr Arten verwendet werden. Beispiele für den Stabilisator sind ein Antioxidationsmittel, ein Metalldeaktivator, ein UV-Absorber, ein Quencher, ein Photostabilisator, ein Flammenschutzmittel und ein Antistatikum.

[0037] Konkrete Beispiele für die Schaumhilfe sind Harnstoff- und Zinkverbindungen. Unter dem Gesichtspunkt der Verbesserung einer Schäumungsrate werden bevorzugt Zinkverbindungen zugesetzt.

[0038] Beispiele für den Verträglichkeitsvermittler sind Maleinsäureanhydride, Maleinsäureanhydrid-modifi-ziertes Polyethylen, Maleinsäureanhydrid-modifiziertes Polypropylen, Epoxygruppen enthaltende Harze, Polyethylenglykol, Polypropylenglykol, Ethylenglykol-Propylenglykol-Copolymere, Polybutylenglykol und Stearin-säureamid.

[0039] Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren des Schaumstoffs beinhaltet bevorzugt die folgenden Schritte.

(Schritt 1)

[0040] Einen Schritt der Einstellung einer Konzentration durch Verdünnung eines Masterbatchs, das eine mikronisierte modifizierte Cellulosefaser (A), die kovalent an ein Polymer auf Dien-Basis gebunden ist, ein thermoplastisches Harz und/oder einen Kautschuk (B) mit einem Glasübergangspunkt von -130°C bis 120°C und ein Polymer auf Dien-Basis (C) mit einer funktionellen Gruppe, die in der Lage ist, kovalent an eine Cellulosefaser zu binden, enthält, mit (B).

[0041] In diesem Schritt ist Schmelzkneten bei der Herstellung und Verdünnung des Masterbatchs bevorzugt.

(Schritt 2)

[0042] Einen Schritt der Zugabe eines Schaummittels und, falls notwendig, eines Vernetzungsmittels nach (Schritt 1).

(Schritt 3) Einen Schritt der Durchführung des Schaumformens oder der Vernetzung und des Schaumformens nach (Schritt 2).

[0043] Schmelzkneten ist ein Vorgang, bei dem ein geschmolzenes Polymer zusammen mit einer anderen Polymerart oder einem festen Füllstoff geknetet wird, und kann bei nicht weniger als dem Schmelzpunkt des Polymers durchgeführt werden.

[0044] In (Schritt 1) wird das Masterbatch mit einer Konzentration der Komponente (A) verwendet, die höher ist als die des Schaums, im Vergleich dazu, wenn die Komponenten (A) bis (C) in einem Schritt gemischt werden, um für das Formen eines Schaumstoffs verwendet zu werden. Dementsprechend kann bei weiterer Verdünnung mit der Komponente (B) auch die mikronisierte Komponente (A) effizient und gleichmäßig in der Komponente (B) dispergiert werden.

[0045] Die mikronisierte Komponente (A), die in (Schritt 1) verwendet wird, kann entweder dadurch erhalten werden, dass man eine zuvor mikronisierte Cellulosefaser mit einem Polymer auf Dien-Basis (a) reagieren lässt, um sich bei der Herstellung der Komponente (A) mit einer Cellulosefaser zu verbinden, oder indem man die Komponente (A) mikronisiert, nachdem sie hergestellt wurde. Das Verfahren zur Mikronisierung einer Cellulosefaser kann jedes bekannte Zerfaserungsverfahren sein. Zum Beispiel kann die Mikronisierung durch Zerfaserung eines cellulosefaserhaltigen Materials oder einer wässrigen Suspension oder Aufschlammung davon durch mechanisches Mahlen oder Schlagen mit einem Refiner, einem Hochdruckhomogenisator, einem Mahlwerk, einem uniaxialen oder multiaxialen (z.B. biaxialen) Knetter, einer Perlmühle oder ähnlichem durchgeführt werden.

[0046] In der vorliegenden Erfindung ist es möglich, ein Masterbatch zu verwenden, das durch Kneten der zuvor mikronisierten Komponente (A) zusammen mit der Komponente (B) und der Komponente (C) in (Schritt 1) erhalten wird. Da jedoch die vorherige Mikronisierung der Komponente (A) den Schritt kompliziert macht, ist es bevorzugt, ein Masterbatch zu verwenden, das mittels Durchführung der Mikronisierung erhalten wird, während die Komponente (A) und die Komponente (B) zusammen mit der Komponente (C) in (Schritt 1) geknetet werden.

[0047] Die Menge der Komponente (A), die in dem Masterbatch enthalten ist, die aber nicht besonders beschränkt ist, ist unter dem Gesichtspunkt der Knetwirkung bevorzugt 15 bis 65 Massen-% und bevorzugter 25 bis 55 Massen-%. Das Verhältnis zwischen den Komponenten (A) und (C) in einem schließlich erhaltenen Schaumstoff ist wie zuvor beschrieben.

[0048] In (Schritt 2) werden ein Schaummittel und, falls erforderlich, ein Vernetzungsmittel hinzugefügt. Die Art des Schaummittels, das erfindungsgemäß zur Herstellung des Schaumstoffs verwendet wird, ist nicht besonders beschränkt. Konkret werden physikalische Schaummittel und thermisch zersetzbare Schaummittel einzeln oder in Kombination von zwei oder mehreren verwendet. Beispiele für physikalische Schaummittel sind Stickstoff, Kohlendioxid, Freon-Gas und niedermolekularer Kohlenwasserstoff. Andererseits gehören Nitrosoverbindungen, Azoverbindungen, Sulfonylhydrazidverbindungen, Azidverbindungen und anorganische Schaummittel zu den Beispielen für thermisch zersetzbare Schaummittel. Ein thermisch zersetzbares Schaummittel ist bevorzugt. Konkrete Beispiele sind wie zuvor beschrieben.

[0049] Der erfindungsgemäße Schaumstoff kann ein vernetzter Körper sein. Das Vernetzungsverfahren ist nicht besonders beschränkt, und konkret wie zuvor beschrieben.

[0050] Die Art des Peroxids, des Schwefels und des Schwefelenders, die in der vorliegenden Erfindung zur Vernetzung verwendet werden, ist nicht besonders beschränkt. Es kann eine Art oder eine Kombination von zwei oder mehreren Arten verwendet werden. Konkrete Beispiele sind wie zuvor beschrieben.

[0051] Der erfindungsgemäße Schaumstoff und die Komponente (A) als Rohstoff des Schaumstoffs können einen Stabilisator enthalten. Konkrete Beispiele sind wie zuvor beschrieben.

[0052] Der erfindungsgemäße Schaumstoff kann weitere Zusatzstoffe enthalten. Beispiele für andere Zusatzstoffe sind ein Schaumhilfsmittel, ein anorganischer Füllstoff, ein Pigment, ein Stabilisator und ein Verträglichkeitsvermittler. Konkrete Beispiele sind wie zuvor beschrieben.

[0053] Bei (Schritt 3) ist der Schritt nicht besonders beschränkt, und der Schaumstoff kann nach einem bekannten Schaumformverfahren hergestellt werden. Beispiele für das Schaumformverfahren beinhalten das Partikelschaumformen, das Chargenschaumformen, das Pressschaumformen, das zweistufige Normaldruckschaumformen, das Injektionsschaumformen, das Extrusionsschaumformen, das Schaumblasformen, das Core-Back-Schaumformen und das Druckschaumformen.

[0054] Das Druckschaumformen ist ein Formverfahren, bei dem eine geschmolzene Mischung in eine Form gefüllt wird, die auf einen Schmelzpunkt oder höher erhitzt wird, ein Schaummittel und/oder ein zersetztes Gas davon in der Mischung unter einem Druck von z.B. etwa 10 bis 200 MPa gelöst wird und der Druck zum Schäumen der Mischung aufgehoben wird. In allen Beispielen der vorliegenden Erfindung wurde das Schaumformen nach dem folgenden Verfahren durchgeführt.

(Vorgang 1) Einfüllen einer geschmolzenen Mischung, die (A), (B), (C) und ein Schaummittel enthält, in eine auf 170°C erhitzte Form und Stehenlassen des resultierenden Produkts bei einem Druck von 35 MPa, der 15 Minuten lang aufrechterhalten wird.

(Vorgang 2) Druckentlasten und Kühlen, um einen unter Druck stehenden Schaumstoffformkörper zu erhalten.

[0055] Bei der erfindungsgemäßen Herstellung des Schaumstoffs wurde der Schaumstoff durch Schmelzen eines Gemischs, das die Komponente (A), die Komponente (B) und die Komponente (C) enthält, durch Einfüllen des geschmolzenen Gemischs in eine Form und durch Druckschaumformen mit einer Mini Test Press (hergestellt von Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.) erhalten. Beim erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren des Schaumstoffs beträgt die Schaumstoff-Formtemperatur bevorzugt 140 bis 200°C, unter Berücksichtigung der Zersetzungstemperatur eines Schaummittels, der Unterdrückung des Zerfalls einer Faser und dergleichen.

[0056] Der erfindungsgemäße Schaumstoff kann geformt werden, um als ein Formmaterial zu dienen und wird für Anwendungen eingesetzt, die insbesondere Funktionen wie Gewichtsreduzierung, Wärme- und Schalldämmung, Isolierung und Stoßdämpfung erfordern. So kann der Schaumstoff z.B. wirksam als Bestandteil von Transportmaschinen, Elektrogeräten, Dichtungs- und Verpackungsmaterialien, Druckmaschinen, Musikinstrumenten, Kopiergeräten, medizinischen Produkten, Schuhen, Sportartikeln, Baumaterialien, Bürobedarf, wärmedämmenden Materialien und schalldämmenden Materialien, sonstigen Waren, Behältern, Kleidung und dergleichen verwendet werden.

BEISPIELE

[0057] Im Folgenden werden Beispiele für die vorliegende Erfindung beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, dass die vorliegende Erfindung nicht auf diese Beispiele beschränkt ist.

[0058] Das Bewertungsverfahren ist wie folgt.

(1) Bestätigung des Fortschritts der Modifizierungsreaktion

[0059] Der Verlauf einer Modifizierungsreaktion wurde mit einem „Spectrum one“-Fourier-Transform-Infrarotspektrometer von PerkinElmer Inc. beobachtet. Insbesondere wurde der Verlauf einer Modifizierungsreaktion qualitativ auf der Grundlage der Tatsache bestätigt, dass eine Scheitelpunktintensität, die von der Streckschwingung von Carbonylkohlenstoff und Sauerstoff einer Esterbindung abgeleitet ist, die bei 1650 bis 1750 cm^{-1} auftritt, mit dem Verlauf einer Modifizierungsreaktion zunimmt.

(2) Messung der Zugabemenge von Polymer auf Dien-Basis (a) zur Cellulosefaser

[0060] Die Zugabemenge wurde aus einer Massenänderung der Fasern vor und nach der Reaktion gemäß Formel (I) berechnet. Zur Bestätigung einer Massenänderung wurde die Komponente (A) mit Tetrahydrofuran gewaschen und eine Masse vor und nach dem Waschen gemessen.

$$W_p = (W - W_s) \times 100 / W_s \quad (I)$$

W_p : Zugabemenge (Massen-%) des Polymers auf Dien-Basis (a) zur Cellulosefaser

W : Trockenmasse (g) der Komponente (A)

W_s : Trockenmasse (g) der Cellulosefaser vor der Reaktion

(3) Messung des Feststoffgehalts

[0061] Zur Messung eines Feststoffgehalts wurde ein Infrarot-Feuchtemessgerät (hergestellt von Kett Electric Laboratory: „FD-620“) verwendet. Die Messtemperatur war 150°C.

(4) Messung des Zugmoduls

[0062] Ein Schaumstoff wurde zugeschnitten, um ein Teststück mit einer Länge von 70 mm, einer Breite von 10 mm und einer Dicke von 2 mm vorzubereiten. Der Zugmodul des erhaltenen Teststücks wurde mit einer von Orientec Corporation hergestellten „Tensilon RTM-50“-Zugprüfmaschine gemessen.

(5) Messung der spezifischen Dichte

[0063] Es wurde eine Masse eines Schaumstoffs in Luft und eine Masse eines Schaumstoffs in Wasser gemessen. Die Dichte wurde mit dem archimedischen Verfahren ermittelt. Der erhaltene Wert wurde durch die Dichte von Wasser geteilt, um eine spezifische Dichte zu berechnen.

(6) Berechnung des spezifischen Moduls

[0064] Der in (4) oben beschriebene Zugmodul wurde durch das in (5) oben beschriebene spezifische Gewicht geteilt, um einen spezifischen Modul zu berechnen.

(7) Bewertung der Gleichmäßigkeit

[0065] Das Auftreten eines Schaumstoffs wurde visuell bestätigt. Wenn drei oder mehr Faseraggregate pro 400 Quadratcentimeter vorhanden waren, wurde die Gleichmäßigkeit des Schaumstoffs als Schlecht bewertet. Außerdem wurde der Schaumstoff geschnitten, und der Querschnitt wurde betrachtet. Wenn vier oder mehr grobe Blasen mit einer Gesamtlänge von 5 mm oder mehr pro 35 Quadratcentimeter vorhanden waren, wurde der Schaumstoff als Schlecht bewertet. Wenn zwei bis drei Blasen vorhanden waren, wurde der Schaumstoff als Ausreichend bewertet. Wenn eine oder weniger Blasen vorhanden waren, wurde der Schaumstoff als Gut bewertet.

(8) Messung des Faserdurchmessers von Komponente (A) in dem Masterbatch

[0066] Ein Masterbatch wurde in ein Edstahlgewebe mit 325 Maschen eingewickelt und unter Rückfluss von Xylol bei 140°C für 5 Stunden behandelt, so dass sich das Harz löste. Ein extrahierter und getrockneter Fasergehalt wurde durch ein Rasterelektronenmikroskop (hergestellt von JEOL Ltd., JSM-5610LV) betrachtet, um einen Faserdurchmesser zu messen.

(Herstellungsbeispiel A-1)

[Herstellung von modifizierten Cellulosefasern (A-1)]

[0067] Durch Mischen von 250,0 Massenteilen (Feststoffgehalt 50,0 Massenteile) wasserhaltigem gebleichtem Nadelbaum-Kraftzellstoff (im folgenden als NBKP bezeichnet) und 200,0 Massenteilen 3-Methoxy-N,N-dimethylpropanamid und anschließendem Destillieren von Wasser, wurde lösungsmittelsubstituiertes NBKP erhalten. Die Temperatur im Inneren des Systems wurde auf 80°C eingestellt, und 25,0 Massenteile Ricon 130MA8 (hergestellt von Cray Valley Co., Maleinsäureanhydrid-modifiziertes Polybutadien, 1,2-Additionsrate 28%) wurde eingebracht, um teilweise kovalent an NBKP gebunden zu werden. Das Lösungsmittel wurde destilliert, um eine Mischung aus einer modifizierten Cellulosefaser (A-1), die kovalent an ein Polymer auf Dien-Basis gebunden ist, und einem nicht umgesetzten Ricon 130MA8 als die Komponente (C) zu erhalten. Das Zusammensetzungsverhältnis der Mischung war (A-1)/(C) = 100,0/6,4. Die Zugabemenge des Polymers auf Dien-Basis (a) zur Cellulosefaser in der modifizierten Cellulosefaser (A-1) betrug 41 Massen-%. (Das Verhältnis des zugesetzten Polymers auf Dien-Basis (a) zu 100 Massenteilen der Cellulosefaser betrug 41 Massenteile. Dasselbe gilt im Folgenden).

(Herstellungsbeispiel A-2)

[Herstellung von modifizierten Cellulosefasern (A-2)]

[0068] Durch Mischen von 250,0 Massenteilen (Feststoffgehalt 50,0 Massenteile) wasserhaltigem NBKP und 200,0 Massenteilen 3-Methoxy-N,N-dimethylpropanamid und anschließendes Destillieren von Wasser wurde lösungsmittelsubstituiertes NBKP erhalten. Die Temperatur im Inneren des Systems wurde auf 80°C eingestellt und 17,5 Massenteile POLYVEST (eingetragenes Warenzeichen (im Folgenden manchmal abgekürzt)) MA75 (hergestellt von Evonik Industries AG, Maleinsäureanhydrid-modifiziertes Polybutadien, 1,2-Additionsrate 1%) wurde eingebracht, um teilweise kovalent an NBKP zu binden. Das Lösungsmittel wurde destilliert, um eine Mischung aus einer modifizierten Cellulosefaser (A-2), die kovalent an ein Polymer auf Dien-Basis gebunden ist, und einem nicht umgesetzten POLYVEST MA75 als die Komponente (C) zu erhalten. Das Zusammensetzungsverhältnis der Mischung war (A-2)/(C) = 100,0/5,5. Die Zugabemenge des Polymers auf Dien-Basis (a) zur Cellulosefaser in der modifizierten Cellulosefaser (A-2) war 28 Massen-%.

(Herstellungsbeispiel A-3)

[Herstellung von modifizierten Cellulosefasern (A-3)]

[0069] Durch Mischen von 250,0 Massenteilen (Feststoffgehalt 50,0 Massenteile) wasserhaltigem NBKP und 200,0 Massenteilen 3-Methoxy-N,N-dimethylpropanamid und anschließendes Destillieren von Wasser wurde

lösungsmittelsubstituiertes NBKP erhalten. Die Temperatur innerhalb des Systems wurde auf 80°C eingestellt, und 17,5 Massenteile BN-1015 (hergestellt von SEIKO PMC CORPORATION, Maleinsäureanhydrid-modifiziertes Polybutadien, 1,2-Additionsrate 85%) wurden eingebracht, um teilweise kovalent an NBKP gebunden zu werden. Das Lösungsmittel wurde destilliert, um eine Mischung aus einer modifizierten Cellulosefaser (A-3), die kovalent an ein Polymer auf Dien-Basis gebunden ist, und einem nicht umgesetzten BN-1015 als die Komponente (C) zu erhalten. Das Zusammensetzungsverhältnis der Mischung war (A-3)/(C) = 100,0/3,8. Die Zugabemenge des Polymers auf Dien-Basis (a) zur Cellulosefaser in der modifizierten Cellulosefaser (A-3) war 30 Massen-%.

(Herstellungsbeispiel A-4)

[Herstellung von modifizierten Cellulosefasern (A-4)]

[0070] Durch Mischen von 250,0 Massenteilen (Feststoffgehalt 50,0 Massenteile) wasserhaltigem NBKP und 200,0 Massenteilen 3-Methoxy-N,N-dimethylpropanamid und anschließendes Destillieren von Wasser wurde lösungsmittelsubstituiertes NBKP erhalten. Die Temperatur im Inneren des Systems wurde auf 80°C und 17,5 Massenteile Kuraprene (eingetragenes Warenzeichen (im Folgenden manchmal abgekürzt)) eingestellt. LIR-403 (hergestellt von Kuraray Co., Ltd., Maleinsäureanhydrid-modifiziertes Polyisopren) wurde eingebracht, um teilweise kovalent an NBKP gebunden zu werden. Das Lösungsmittel wurde destilliert, um eine Mischung aus einer modifizierten Cellulosefaser (A-4), die kovalent an ein Polymer auf Dien-Basis gebunden ist, und einem nicht umgesetzten Kurapren LIR-403 als die Komponente (C) zu erhalten. Das Zusammensetzungsverhältnis der Mischung war (A-4)/(C) = 100,0/1,5. Die Zugabemenge des Polymers auf Dien-Basis (a) zur Cellulosefaser in der modifizierten Cellulosefaser (A-4) war 33 Massen-%.

(Herstellungsbeispiel A-5)

[Herstellung eines gewaschenen Produkts aus modifizierter Cellulosefaser (A-1)]

[0071] Das Produkt aus Herstellungsbeispiel A-1 wurde mit Toluol gewaschen, und das Lösungsmittel wurde destilliert, um eine modifizierte Cellulosefaser (A-5) als Waschprodukt der modifizierten Cellulosefaser (A-1) zu erhalten.

(Herstellungsbeispiel A-6)

[Herstellung von modifizierten Cellulosefasern (A-6)]

[0072] Durch Mischen von 250,0 Massenteilen (Feststoffgehalt 50,0 Massenteile) wasserhaltigem NBKP und 200,0 Massenteilen 3-Methoxy-N,N-dimethylpropanamid und anschließendes Destillieren von Wasser wurde lösungsmittelsubstituiertes NBKP erhalten. Die Temperatur im Inneren des Systems wurde auf 80°C eingestellt, und 817,5 Massenteile Ricon 130MA wurden eingebracht, um teilweise kovalent mit NBKP gebunden zu werden. Das Lösungsmittel wurde destilliert, um eine Mischung aus einer modifizierten Cellulosefaser (A-6), die kovalent mit einem Polymer auf Dien-Basis gebunden ist, und einem nicht umgesetzten Ricon 130MA8 als Komponente (C) zu erhalten. Das Zusammensetzungsverhältnis der Mischung war (A-6)/(C) = 100,0/5,5. Die Zugabemenge des Polymers auf Dien-Basis (a) zur Cellulosefaser in der modifizierten Cellulosefaser (A-6) war 28 Massen-%.

(Herstellungsbeispiel a-1)

[Herstellung von modifizierten Cellulosefasern (a-1)]

[0073] Durch Mischen von 250,0 Massenteilen (Feststoffgehalt 50,0 Massenteile) wasserhaltigem NBKP und 200,0 Massenteilen 3-Methoxy-N,N-dimethylpropanamid und anschließendes Destillieren von Wasser wurde lösungsmittelsubstituiertes NBKP erhalten. Die Temperatur im Inneren des Systems wurde auf 80°C eingestellt, und 10,0 Massenteile eines Hexadecenylbernsteinsäureanhydrids wurden zur Reaktion eingebracht, um eine Mischung aus einer modifizierten Cellulosefaser (A-ASA) und einem Hexadecenylbernsteinsäureanhydrid zu erhalten. Das Zusammensetzungsverhältnis der Mischung war (A-ASA)/Hexadecenylbernsteinsäureanhydrid = 100,0/7,1.

(Herstellungsbeispiel a-2)

[Herstellung von modifizierten Cellulosefasern (a-2)]

[0074] Es wurden 120,0 Massenteile der modifizierten Cellulosefaser (a-1), 200,0 Massenteile 3-Methoxy-N, N-dimethylpropanamid und 10,0 Massenteile Glycidylmethacolat gemischt. Die Mischung reagierte bei 130°C für 3 Stunden. Das Lösungsmittel wurde destilliert, um eine Mischung aus einer modifizierten Cellulosefaser (A-GMA) und einem Hexadecenylbernsteinsäureanhydrid zu erhalten. Die Menge des Hexadecenylbernsteinsäureanhydrids betrug 6,8 Massen-%, bezogen auf die Komponente (A). Das Zusammensetzungsverhältnis der Mischung war (A-GMA)/Hexadecenylbernsteinsäureanhydrid = 100,0/6,8.

(Herstellungsbeispiel a-3)

[Herstellung von modifizierten Cellulosefasern (a-3)]

[0075] Es wurden 500,0 Massenteile (Feststoffgehalt 80,0 Massenteile) wasserhaltiges NBKP und 0,8 Massenteile Ammonium-Eisen(II)-sulfat-Monohydrat gemischt. Zu der Mischung wurde eine gemischte Emulsion aus 24,0 Massenteilen Glycidylmethacrylat, 1,6 Massenteilen eines ADEKA (eingetragenes Warenzeichen) Pluronic L-44 und 100,0 Massenteilen ionenausgetauschtem Wasser eingebracht. Unter einer Stickstoffatmosphäre wurden 2,5 Massenteile einer 34,0%-igen Wasserstoffperoxidlösung und 0,98 Massenteile Thioharnstoffdioxid zur Polymerisation bei 60°C für 3 Stunden eingebracht. Das Produkt wurde mit ionenausgetauschtem Wasser, Tetrahydrofuran und Aceton gewaschen, und das Lösungsmittel wurde destilliert, um eine modifizierte Cellulosefaser (A-pGMA) zu erhalten, die kovalent an Polyglycidylmethacrylat gebunden ist. Es wurde eine Mischung aus der modifizierten Cellulosefaser (A-pGMA) und Polyglycidylmethacrylat erhalten. Das Zusammensetzungsverhältnis der Mischung war (A-pGMA)/Polyglycidylmethacrylat = 100,0/9,3.

(Herstellungsbeispiel MB-1)

[Herstellung des Masterbatchs (MB-1)]

[0076] Ein Masterbatch (im Folgenden als MB bezeichnet) (MB-1) wurde erhalten durch Einbringen eines ULZEX (eingetragenes Warenzeichen (im Folgenden, manchmal abgekürzt)) 4020L (hergestellt von Prime Polymer Co., Ltd., Polyethylen niedriger Dichte, Glasübergangspunkt: -123°C) als Komponente (B) und des Produkts aus Herstellungsbeispiel A-1 in ein Labo Plastomill (hergestellt von Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd, nachstehend manchmal auch abgekürzt), so dass die modifizierte Cellulosefaser (A-1) 50 Massen-% des Ganzen einnimmt, und dann wurde die Mischung schmelzgeknetet, um die modifizierte Cellulosefaser (A-1) zu mikronisieren. Der Faserdurchmesser der modifizierten Cellulosefaser (A-1) im Inneren des MB-1 betrug 20 nm bis 1,6 µm.

(Herstellungsbeispiel MB-2)

[Herstellung eines MB (MB-2)]

[0077] Eine MB (MB-2) wurde erhalten durch Einbringen eines ULZEX 4020L als Komponente (B) und des Produkts aus Herstellungsbeispiel A-2 in ein Labo Plastomill, so dass die modifizierte Cellulosefaser (A-2) einen Gehalt von 30 Massen-% hatte, und dann wurde die Mischung schmelzgeknetet, um die modifizierte Cellulosefaser (A-2) zu mikronisieren. Der Faserdurchmesser der modifizierten Cellulosefaser (A-2) im Inneren des MB-2 betrug 20 nm bis 1,5 µm. Die später beschriebenen Fasern im Inneren der MBs waren ebenfalls auf die gleiche Weise mikronisiert worden.

(Herstellungsbeispiel MB-3)

[Herstellung eines MB (MB-3)]

[0078] Ein MB (MB-3) wurde erhalten durch Einbringen eines ULZEX 4020L als Komponente (B) und des Produkts aus Herstellungsbeispiel A-3 in ein Labo Plastomill, so dass die modifizierte Cellulosefaser (A-3) einen Gehalt von 30 Massen-% hatte, und dann wurde die Mischung schmelzgeknetet, um die modifizierte Cellulosefaser (A-3) zu mikronisieren.

(Herstellungsbeispiel MB-4)

[Herstellung eines MB (MB-4)]

[0079] Ein MB (MB-4) wurde erhalten durch Einbringen eines ULTZEX 4020L als Komponente (B) und des Produkts aus Herstellungsbeispiel A-4 in ein Labo Plastomill, so dass die modifizierte Cellulosefaser (A-4) einen Gehalt von 30 Massen-% hatte, und dann wurde die Mischung schmelzgeknetet, um die modifizierte Cellulosefaser (A-4) zu mikronisieren.

(Herstellungsbeispiel MB-5)

[Herstellung eines MB (MB-5)]

[0080] Ein MB (MB-5) wurde erhalten durch Einbringen eines Quintone (eingetragenes Warenzeichen (nachfolgend, manchmal abgekürzt)) R100 (hergestellt von der Zeon Corporation, Erdölharz auf C5-Basis, Glasübergangspunkt: 45°C) als Komponente (B) und der modifizierten Cellulosefaser (A-5) in ein Labo Plastomill, so dass die modifizierte Cellulosefaser (A-5) einen Gehalt von 30 Massen-% hatte, und dann wurde die Mischung schmelzgeknetet, um die modifizierte Cellulosefaser (A-5) zu mikronisieren.

(Herstellungsbeispiel MB-6)

[Herstellung eines MB (MB-6)]

[0081] Ein MB (MB-6) wurde erhalten durch Einbringen von EP24 (hergestellt von JSR Corporation, Ethylen-Propylen-Dien-Copolymer, Glasübergangspunkt: -48°C) als Komponente (B) und des Produkts aus Herstellungsbeispiel A-6, so dass die modifizierte Cellulosefaser (A-6) einen Gehalt von 30 Massen-% hatte, und dann wurde die Mischung schmelzgeknetet, um die modifizierte Cellulosefaser (A-6) zu mikronisieren.

(Herstellungsbeispiel mb-1)

[Herstellung eines MB (b-1)]

[0082] Ein MB (mb-1) wurde erhalten durch Einbringen eines ULTZEX 4020L als Komponente (B) und des Produkts aus Herstellungsbeispiel a-1 in ein Labo Plastomill, so dass die modifizierte Cellulosefaser (A-ASA) einen Gehalt von 30 Massen-% hatte, und dann wurde die Mischung schmelzgeknetet, um die modifizierte Cellulosefaser (A-ASA) zu mikronisieren.

(Herstellungsbeispiel mb-2)

[Herstellung eines MB (mb-2)]

[0083] Ein MB (mb-2) wurde erhalten durch Einbringen eines ULTZEX 4020L als Komponente (B) und des Produkts aus Herstellungsbeispiel a-2 in ein Labo Plastomill, so dass die modifizierte Cellulosefaser (A-GMA) einen Gehalt von 30 Massen-% hatte, und dann wurde die Mischung schmelzgeknetet, um die modifizierte Cellulosefaser (A-GMA) zu mikronisieren.

(Herstellungsbeispiel mb-3)

[Herstellung eines MB (mb-3)]

[0084] Ein MB (mb-3) wurde erhalten durch Einbringen eines ULTZEX 4020L als Komponente (B) und des Produkts aus Herstellungsbeispiel a-2 in ein Labo Plastomill, so dass die modifizierte Cellulosefaser (A-pGMA) einen Gehalt von 30 Massen-% hatte, und dann wurde die Mischung schmelzgeknetet, um die modifizierte Cellulosefaser (A-pGMA) zu mikronisieren.

(Herstellungsbeispiel mb-4)

[Herstellung eines MB (mb-4)]

[0085] Ein MB (mb-4) wurde erhalten durch Einbringen eines ULTZEX 4020L als Komponente (B) und von Cellish (eingetragenes Warenzeichen (nachfolgend, manchmal abgekürzt) KY100G (hergestellt von Daicel FineChem Ltd., mikronisierte Cellulosefaser) in ein Labo Plastomill, so dass die Cellulosefaser einen Gehalt von 30 Massen-% hatte.

(Herstellungsbeispiel mb-5)

[Herstellung eines MB (mb-5)]

[0086] Ein MB (mb-5) wurde erhalten durch Einbringen einer lupilon (eingetragenes Warenzeichen (nachfolgend, manchmal abgekürzt)) S-3000 (hergestellt von Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation, Polycarbonat, Glasübergangspunkt: 150°C) als Äquivalent zu Komponente (B) und dem Produkt aus Herstellungsbeispiel A-3 in ein Labo Plastomill, so dass die modifizierte Cellulosefaser (A-3) einen Gehalt von 30 Massen-% hatte, und dann Schmelzkneten der Mischung, um die modifizierte Cellulosefaser (A-3) zu mikronisieren.

[Tabelle 1]

MB	Art der Komponente (A)	Gehalt (Massen-%) der Komponente (A)	Art der enthaltenen Komponente (C)	Art der Komponente (B)	Glasübergangspunkt (°C) der Komponente (B)
MB-1	A-1	50	Ricon 130MA8	ULTZEX 4020L	-123
MB-2	A-2	30	POLY-VEST MA75	ULTZEX 4020L	-123
MB-3	A-3	30	BN-1015	ULTZEX 4020L	-123
MB-4	A-4	30	Kuraprene LIR-403	ULTZEX 4020L	-123
MB-5	A-5	30	-	Quintone R100	45
MB-6	A-6	50	Ricon 130MA8	EP24	-48
mb-1	A-ASA	30	-	ULTZEX 4020L	-123
mb-2	A-GMA	30	-	ULTZEX 4020L	-123
mb-3	A-pGMA	30	-	ULTZEX 4020L	-123
mb-4	(Cellish KY100G)	30	-	ULTZEX 4020L	-123
mb-5	A-3	30	BN-1015	lupilon S-3000	-150

[0087] Die Abkürzungen in Tabelle 1 sind wie folgt. Ricon 130MA8: hergestellt von Cray Valley Co., Maleinsäureanhydrid-modifiziertes Polybutadien, 1,2-Zugabemenge 28%.

POLYVEST MA75: hergestellt von Evonik Industries AG, Maleinsäureanhydrid-modifiziertes Polybutadien, 1,2-Zugabemenge 1%.

BN-1015 (hergestellt von der SEIKO PMC CORPORATION, Maleinsäureanhydrid-modifiziertes Polybutadien, 1,2-Zugabemenge 85% Kuraprene LIR-403: hergestellt von Kuraray Co., Ltd. maleinisiertes Polyisopren, hergestellt von Kuraray Co.

ULTZEX 4020L: hergestellt von Prime Polymer Co., Ltd., Polyethylen niedriger Dichte, Glasübergangspunkt: -123°C

Quintone R100: hergestellt von Zeon Corporation, C5-basiertes Petroleumharz, Glasübergangspunkt: 45°C

EP24: hergestellt von JSR Corporation, Ethylen-Propylen-Dien-Copolymer, Glasübergangspunkt: -48°C
 Cellish KY100G: hergestellt von Daicel FineChem Ltd., mikronisierte Cellulosefaser
 Lupilon S-3000: hergestellt von Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation, Polycarbonat, Glasübergangspunkt: 150°C

(Beispiel 1)

[0088] Unter Verwendung eines Walzwerks wurden 0,2 Massenteile des im Herstellungsbeispiel MB-1 erhaltenen MB (MB-1), 3,0 Massenteile Azodicarbonamid, 3,0 Massenteile Zinkoxid, 1,5 Massenteile Stearinsäure, 0,8 Massenteile Dicumylperoxid und 91,5 Massenteile ULTZEX 4020L gemischt. Die Mischung wurde unter Druck schaumgeformt, um einen Schaumstoff zu erhalten, der 0,1% der modifizierten Cellulosefaser (A-1) enthält.

(Beispiele 2 bis 7)

[0089] Ein Schaumstoff mit der in Tabelle 2 angegebenen Zusammensetzung wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 erhalten.

(Vergleichsbeispiel 1)

[0090] Unter Verwendung eines Walzwerks wurden 3,0 Massenteile Azodicarbonamid, 3,0 Massenteile Zinkoxid, 1,5 Massenteile Stearinsäure, 0,8 Massenteile Dicumylperoxid und 91,7 Massenteile ULTZEX 4020L gemischt. Die Mischung wurde unter Druck schaumgeformt, um einen Schaumstoff zu erhalten.

(Vergleichsbeispiele 2 bis 8)

[0091] Ein Schaumstoff mit der in Tabelle 2 angegebenen Zusammensetzung wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 erhalten.

[Tabelle 2]

	Enthaltenes MB	Gehalt (Massen-%) der Komponente (A)	Art der Komponente (B)	Glasübergangspunkt (°C) der Komponente (B)	Massenverhältnis der Komponenten (A)/(B)/(C)	Spezifische Dichte	Spezifischer Modul (MPa)	Gleichmäßigkeit
Beispiel 1	MB-1	0,1	ULTZEX 4020L	-123	1/915/0,064	0,120	88	Gut
Beispiel 2	MB-1	0,25	ULTZEX 4020L	-123	1/366/0,064	0,114	91	Gut
Beispiel 3	MB-2	3	ULTZEX 4020L	-123	1/29,5/0,055	0,105	104	Gut
Beispiel 4	MB-3	3	ULTZEX 4020L	-123	1/29,5/0,038	0,106	105	Gut
Beispiel 5	MB-4	3	ULTZEX 4020L	-123	1/29,6/0,015	0,094	96	Gut
Beispiel 6	MB-2	12	ULTZEX 4020L	-123	1/6,59/0,055	0,095	160	Gut
Beispiel 7	MB-2	18	ULTZEX 4020L	-123	1/4,04/0,055	0,131	145	Gut
Vergleichsbeispiel 1	-	0	ULTZEX 4020L	-123	-	0,095	77	Gut

	Enthaltenes MB	Gehalt (Massen-%) der Komponente (A)	Art der Komponente (B)	Glasübergangspunkt (°C) der Komponente (B)	Massenverhältnis der Komponenten (A)/(B)/(C)	Spezifische Dichte	Spezifischer Modul (MPa)	Gleichmäßigkeit
Vergleichsbeispiel 2	mb-1	6	ULTZEX 4020L	-123	1/14,3/0,071	0,100	73	Ausreichend
Vergleichsbeispiel 3	mb-2	3	ULTZEX 4020L	-123	1/29,5/0,068	0,104	81	Ausreichend
Vergleichsbeispiel 4	mb-3	3	ULTZEX 4020L	-123	1/29,5/0,093	0,087	60	Schlecht
Vergleichsbeispiel 5	mb-4	3	ULTZEX 4020L	-123	1/29,5/0	0,106	79	Schlecht
Vergleichsbeispiel 6	MB-5	3	ULTZEX 4020L	-123	1/29,0/0	0,094	84	Gut
			Quintone R100	45				
Vergleichsbeispiel 7	MB-2	22	ULTZEX 4020L	-123	1/3,11/0,055	-	-	Schlecht Nicht geformt
Vergleichsbeispiel 8	mb-5	3	lupilon S-3000	150	1/29,5/0,038	-	-	Schlecht Nicht geformt

(Beispiel 8)

[0092] Unter Verwendung eines Walzwerks wurden 15,0 Massenteile des im Herstellungsbeispiel MB-2 erhaltenen MB (MB-2), 3,0 Massenteile Azodicarbonamid, 3,0 Massenteile Zinkoxid, 1,5 Massenteile Stearinsäure und 77,5 Massenteile INFUSE (eingetragenes Warenzeichen (im Folgenden, manchmal abgekürzt)) 9007 (hergestellt von The Dow Chemical Company, Ethylen-Octen-Copolymer, Glasübergangspunkt: -62°C) gemischt. Die Mischung wurde schaumgeformt, um einen Schaumstoff zu erhalten, der 4,5% der modifizierten Cellulosefaser (A-2) enthält.

(Vergleichsbeispiel 9)

[0093] Unter Verwendung eines Walzwerks wurden 10,5 Massenteile ULTZEX 4020L, 3,0 Massenteile Azodicarbonamid, 3,0 Massenteile Zinkoxid, 1,5 Massenteile Stearinsäure und 82,0 Massenteile INFUSE 9007 (hergestellt von The Dow Chemical Company, Ethylen-Octen-Copolymer, Glasübergangspunkt: -62°C) gemischt. Die Mischung wurde schaumgeformt, um einen Schaumstoff zu erhalten, der keine modifizierten Cellulosefasern enthält.

[Tabelle 3]

	Enthaltenes MB	Gehalt (Massen-%) der Komponente (A)	Art der Komponente (B)	Glasübergangspunkt (°C) der Komponente (B)	Massenverhältnis der Komponenten (A)/(B)/(C)	Spezifische Dichte	Spezifischer Modul (MPa)	Gleichmäßigkeit
Beispiel 8	MB-2	5	INFUSE 9007	-62	1/19,5/0,055	0,252	16,9	Gut
			ULTZEX 4020L	-123				
Vergleichsbeispiel 9	-	0	INFUSE 9007	-62	-	0,264	8,3	Gut
			ULTZEX 4020L	-123				

(Beispiel 9)

[0094] Unter Verwendung eines Walzwerks wurden 10,0 Massenteile des im Herstellungsbeispiel MB-1 erhaltenen MB (MB-1), 10,0 Massenteile Azodicarbonamid, 5,0 Massenteile Zinkoxid, 1,0 Massenteile Stearinsäure, 1,0 Massenteile Dicumylperoxid und 100 Massenteile EP24 (hergestellt von JSR Corporation, Ethylen-Propylen-Dien-Copolymer, Glasübergangspunkt: -48 °C) gemischt. Die Mischung wurde schaumgeformt, um einen peroxidvernetzten Kautschukschaumstoff zu erhalten, der 5,0% der modifizierten Cellulosefaser (A-1) enthält.

(Vergleichsbeispiel 10)

[0095] Unter Verwendung eines Walzwerks wurden 5,0 Massenteile ULTZEX 4020L, 10,0 Massenteile Azodicarbonamid, 5,0 Massenteile Zinkoxid, 1,0 Massenteile Stearinsäure, 1,0 Massenteile Dicumylperoxid und 100 Massenteile EP24 gemischt. Die Mischung wurde schaumgeformt, um einen peroxidisch vernetzten Kautschukschaumstoff zu erhalten, der keine modifizierten Cellulosefasern enthält.

[Tabelle 4]

	Enthaltenes MB	Gehalt (Massen-%) der Komponente (A)	Art der Komponente (B)	Glasübergangspunkt (°C) der Komponente (B)	Massenverhältnis der Komponenten (A)/(B)/(C)	Spezifische Dichte	Spezifischer Modul (MPa)	Gleichmäßigkeit
Beispiel 9	MB-1	5	EP24	-48	1/20,0/0,064	0,325	3,6	Gut
			ULTZEX 4020L	-123				
Vergleichsbeispiel 10	-	0	EP24	-48	-	0,385	3,3	Gut
			ULTZEX 4020L	-123				

(Beispiel 10)

[0096] Unter Verwendung eines Walzwerks wurden 10,0 Massenteile des im Herstellungsbeispiel MB-6 erhaltenen MB (MB-6), 10,0 Massenteile Azodicarbonamid, 5,0 Massenteile Zinkoxid, 1,0 Massenteile Stearinsäure, 1,5 Massenteile Schwefel, 0,5 Massenteile 2-Mercaptobenzothiazol, 2,27 Massenteile Tetrabenzylthiuramdisulfid und 95,0 Massenteile EP24 gemischt. Die Mischung wurde schaumgeformt, um einen schwefelvernetzten Kautschukschaumstoff zu erhalten, der 5,0% der modifizierten Cellulosefaser (A-6) enthält.

(Vergleichsbeispiel 11)

[0097] In einem Walzwerk wurden 10,0 Massenteile Azodicarbonamid, 5,0 Massenteile Zinkoxid, 1,0 Massenteile Stearinsäure, 1,5 Massenteile Schwefel, 0,5 Massenteile 2-Mercaptobenzothiazol, 2,27 Massenteile Tetrabenzylthiuramdisulfid und 100,0 Massenteile EP24 gemischt. Die Mischung wurde schaumgeformt, um einen schwefelvernetzten Kautschukschaumstoff zu erhalten.

[Tabelle 5]

	Enthaltenes MB	Gehalt (Massen-%) der Komponente (A)	Art der Komponente (B)	Glasübergangspunkt (°C) der Komponente (B)	Massenverhältnis der Komponenten (A)/(B)/(C)	Spezifische Dichte	Spezifischer Modul (MPa)	Gleichmäßigkeit
Beispiel 10	MB-6	5	EP24	-48	1/20,0/ 0,055	0,301	3,8	Gut
Vergleichsbeispiel 11	-	0	EP24	-48	-	0,302	1,3	Gut

(Beispiel 11)

[0098] Unter Verwendung eines Walzwerks wurden 10,0 Massenteile des im Herstellungsbeispiel MB-6 erhaltenen MB (MB-6), 10,0 Massenteile Azodicarbonamid, 5,0 Massenteile Zinkoxid, 1,0 Massenteile Stearinsäure, 1,5 Massenteile N,N'-Diethylthioharnstoff, 4,0 Massenteile Tetrabenzylthiuramdisulfid und 95,0 Massenteile EP24 (hergestellt von JSR Corporation, Ethylen-Propylen-Dien-Copolymer, Glasübergangspunkt: -48°C). Die Mischung wurde schaumgeformt, um einen schwefelvernetzten Kautschukschaumstoff zu erhalten, der 5,0% der modifizierten Cellulosefaser (A-6) enthält.

(Vergleichsbeispiel 12)

[0099] In einem Walzwerk wurden 10,0 Massenteile Azodicarbonamid, 5,0 Massenteile Zinkoxid, 1,0 Massenteile Stearinsäure, 1,5 Massenteile N,N'-Diethylthioharnstoff, 4,0 Massenteile Tetrabenzylthiuramdisulfid und 100,0 Massenteile EP24 (hergestellt von JSR Corporation, Ethylen-Propylen-Dien-Copolymer, Glasübergangspunkt: -48°C) gemischt. Die Mischung wurde schaumgeformt, um einen schwefelvernetzten Kautschukschaumstoff zu erhalten.

[Tabelle 6]

	Enthaltenes MB	Gehalt (Massen-%) der Komponente (A)	Art der Komponente (B)	Glasübergangspunkt (°C) der Komponente (B)	Massenverhältnis der Komponenten (A)/(B)/(C)	Spezifische Dichte	Spezifischer Modul (MPa)	Gleichmäßigkeit
Beispiel 11	MB-6	5	EP24	-48	1/20,0/ 0,055	0,340	2,6	Gut
Vergleichsbeispiel 12	-	0	EP24	-48	-	0,332	2,2	Ausreichend

[0100] Beispiel 1, Beispiele 8 bis 11, Vergleichsbeispiel 1, Vergleichsbeispiel 5 und Vergleichsbeispiele 9 bis 12 zeigen, dass die Verwendung des mikronisierten Produkts der Komponente (A) und des Diens (C) eine gleichmäßige Dispersion der Komponente (A) ermöglicht, mit dem Ergebnis, dass der Schaumstoff gleichmäßig ist und einen ausgezeichneten spezifischen Modul aufweist.

[0101] Vergleichsbeispiel 8 zeigt, dass das Formen unmöglich ist, wenn der Glasübergangspunkt des thermoplastischen Harzes und/oder Kautschuks (B) höher als 120°C ist.

[0102] Beispiel 1 und die Vergleichsbeispiele 2 bis 3 zeigen, dass die Komponente (A) eine ausgezeichnete Grenzflächenkompatibilität und damit Dispergierbarkeit sowie Verstärkungseffekte aufweist.

[0103] Beispiel 3 und Vergleichsbeispiel 4 zeigen, dass eine modifizierte Cellulosefaser, die kovalent an ein Polymer auf Dien-Basis gebunden ist, einen besseren spezifischen Modul aufweist als eine modifizierte Cellulosefaser, die kovalent an ein Polymer auf Nicht-Dien-Basis gebunden ist.

[0104] Beispiele 1 bis 5 zeigen, dass der Schaumstoff eine ausgezeichnete Gleichmäßigkeit und spezifische Moduli aufweist, selbst wenn eine andere Art von Polymer auf Dien-Basis verwendet wird.

[0105] Das Vergleichsbeispiel 7 zeigt, dass die Rheologie während des Schmelzens nicht kontrolliert werden konnte, wenn die zugesetzte Menge der Komponente (A) mehr als 20 % betrug, was die Schaumformung hemmte.

ZITATE ENTHALTEN 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

- JP 2016191007 A [0005]
- JP 2013185085 A [0005]
- JP 6394934 [0005]

Patentansprüche

1. Schaumstoff, umfassend:

eine modifizierte Cellulosefaser (A), die kovalent an ein Polymer auf Dien-Basis gebunden ist;
ein thermoplastisches Harz und/oder einen Kautschuk (B); und
ein Polymer auf Dien-Basis (C) mit einer funktionellen Gruppe, die in der Lage ist, kovalent an eine Cellulosefaser zu binden, wobei
die Faser (A) mikronisiert ist,
die Faser (A) einen Gehalt von 0,05 bis 20 Massen-% aufweist, und
das thermoplastische Harz und/oder der Kautschuk (B) einen Glasübergangspunkt von -130°C bis 120°C aufweist.

2. Schaumstoff nach Anspruch 1, wobei das thermoplastische Harz und/oder der Kautschuk (B) vernetzt ist.

3. Schaumstoff nach Anspruch 1, wobei ein Massenverhältnis (A)/(B)/(C) = 1/1,5 bis 2000/0,001 bis 0,5 ist.

4. Herstellungsverfahren für einen Schaumstoff, das die folgenden Schritte umfasst:

(Schritt 1) ein Schritt der Einstellung einer Konzentration durch Verdünnung eines Masterbatchs, das enthält:
eine mikronisierte modifizierte Cellulosefaser (A), die kovalent an ein Polymer auf Dien-Basis gebunden ist,
ein thermoplastisches Harz und/oder ein Kautschuk (B) mit einem Glasübergangspunkt von -130°C bis 120°C,
und
ein Polymer auf Dien-Basis (C) mit einer funktionellen Gruppe, die in der Lage ist, sich kovalent an eine Cellulosefaser zu binden,
mit (B);
(Schritt 2) einen Schritt der Zugabe eines Schaummittels und, falls erforderlich, eines Vernetzungsmittels nach (Schritt 1); und
(Schritt 3) einen Schritt der Durchführung des Schaumformens oder des Vernetzungsschaumformens nach (Schritt 2).

5. Herstellungsverfahren für einen Schaumstoff nach Anspruch 4,
wobei die Faser (A) einen Gehalt von 0,05 bis 20 Massen-% aufweist, und
das Schaummittel thermisch zersetzbar ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

