

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
08. Oktober 2020 (08.10.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2020/201287 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

C08G 75/16 (2006.01) C08K 3/04 (2006.01)  
C08G 18/00 (2006.01) C08K 3/36 (2006.01)  
C08G 18/24 (2006.01) C08K 5/00 (2006.01)  
C08G 18/69 (2006.01) C08L 81/04 (2006.01)  
C08G 18/76 (2006.01) E06B 3/66 (2006.01)  
C08K 3/013 (2018.01) C08L 23/20 (2006.01)

SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/059132

(22) Internationales Anmeldedatum:  
31. März 2020 (31.03.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2019 204 773.4  
03. April 2019 (03.04.2019) DE

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(71) Anmelder: **IGK ISOLIERGLASKLEBSTOFFE GMBH** [DE/DE]; Albert-Einstein-Strasse 5, 63594 Hasselroth (DE).

(72) Erfinder: **KARRER, Randolph**; Seestrasse 8, 63500 Seligenstadt (DE). **POLIKARPOV, Nikita**; Salisweg 30B, 63454 Hanau (DE). **VOLLRATH-RÖDIGER, Michael**; An der Pfaffenmauer 26, 60388 Frankfurt (DE).

(74) Anwalt: **ZELLENTIN & PARTNER MBB PATENTANWÄLTE**; Rubensstrasse 30, 67061 Ludwigshafen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,

(54) Title: SYSTEM FOR PRODUCING A SEALING COMPOUND FOR INSULATING GLASS

(54) Bezeichnung: SYSTEM ZUR HERSTELLUNG EINES DICHTMASSENVERBUNDS FÜR ISOLIERGLAS

(57) Abstract: The invention relates to a system for producing a sealing compound consisting of a primary sealing material and a curable secondary sealing material, to the use of the system for producing insulating glass or solar modules, an edge composite for producing two or multi-pane insulating glass or solar modules comprising the sealing compound and an insulating glass unit comprising at least two glass panes and the edge composite.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zur Herstellung eines Dichtmassenverbunds aus einem Primärdichtstoff und einem härtbaren Sekundärdichtstoff, die Verwendung des Systems zur Herstellung von Isolierglas oder Solarmodulen, einen Randverbund zur Herstellung von Zwei- oder Mehrscheiben-Isolierglas oder Solarmodulen umfassend den Dichtmassenverbund und eine Isolierglaseinheit umfassend mindestens zwei Glasscheiben und den Randverbund.



WO 2020/201287 A1

### **System zur Herstellung eines Dichtmassenverbunds für Isolierglas**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zur Herstellung eines Dichtmassenverbunds aus einem Primärdichtstoff und einem härtbaren  
5 Sekundärdichtstoff, die Verwendung des Systems zur Herstellung von Isolierglas oder Solarmodulen, einen Randverbund zur Herstellung von Zwei- oder Mehrscheiben-Isolierglas oder Solarmodulen umfassend den Dichtmassenverbund und eine Isolierglaseinheit umfassend mindestens zwei Glasscheiben und den Randverbund.

10 Isolierglas besteht aus mindestens zwei durch einen Abstandhalter bzw. Abstandhalterrahmen voneinander getrennten Glasscheiben, wobei die Anordnung üblicherweise durch eine Kombination von zwei verschiedenen Dichtmassen (einem sog. Primärdichtstoff und einem sog. Sekundärdichtstoff) versiegelt ist. Vorzugsweise können die Isolierglaseinheiten zur Verbesserung des  
15 Wärme- und Schallschutzes mit diversen Gasen (z. B. Edelgase wie Argon, Krypton oder Xenon, oder Schwergase wie Schwefelhexafluorid) gefüllt sein.

Der Primärdichtstoff dient zur Abdichtung der Einheit gegen eindringende Luftfeuchtigkeit und gegen austretende Füllgase und basiert meist auf Isobutylen-Polymeren, die eine nur geringe Wasserdampfpermeabilität aufweisen. Der  
20 Primärdichtstoff ist zwischen der zum Glas ausgerichteten Fläche des Abstandhalters und dem Glas angeordnet.

Der Sekundärdichtstoff dient zur elastischen Verklebung, füllt die zwischen den Glasscheiben und dem Abstandhalter gebildete Fuge aus und verleiht der Einheit mechanische Stabilität. Bei dem Sekundärdichtstoff handelt es sich typischerweise  
25 um Dichtmassen auf Polyurethan-, Polysulfid- oder Silikonbasis. Diese Massen können sowohl als einkomponentige Massen eingesetzt werden, die mit Luftfeuchtigkeit oder Luftsauerstoff aushärten. Bevorzugt werden

zweikomponentige raumtemperaturhärtende Massen eingesetzt, bei der ein Teil die Polymerkomponente und der andere Teil eine Vernetzer- oder Härterkomponente enthält. Zur verbesserten Glashaftung kann der Sekundärdichtstoff zusätzlich Silane enthalten.

- 5 Die Kombination aus Abstandhalter/-rahmen, Primärdichtstoff und Sekundärdichtstoff wird üblicherweise als sog. Randverbund bezeichnet.

Der Abstandhalter ist im Randbereich der Glasscheiben platziert und dient dazu die beiden Glasscheiben bei der Montage der Einheit auf einem definierten Abstand zu halten. Isolierglaseinheiten mit Abstandhalterrahmen sind bekannt.

- 10 Diese Abstandhalter können mit Trockenmittel gefüllte Hohlprofilstäbe aus Aluminium oder Edelstahl sein, welche dem Primärdichtstoff, in der Regel einem thermoplastischen Dichtstoff (wie Polyisobutylen-Hotmelt), an den Glasscheiben befestigt werden. Solche metallischen Abstandhalterrahmen haben jedoch den Nachteil, dass sie eine Kältebrücke zwischen den Glasscheiben der  
15 Isolierglaseinheit bilden.

Um dies zu beseitigen, werden in letzter Zeit Abstandhalterrahmen aus thermoplastischen Profilen verwendet, die vorgefertigt sein können oder insbesondere unmittelbar auf eine der Glasscheiben extrudiert werden können.

- Derartige thermoplastische Abstandhalterrahmen bestehen in der Regel im  
20 Wesentlichen aus einem olefinischen Polymer, wie Polyisobutylen, das zusätzlich noch ein Trockenmittel enthalten kann. Vorzugsweise werden Materialien eingesetzt, die sich als Hotmelt applizieren lassen und die nach dem Abkühlen zu einer festen Masse erstarren, die am Glas haftet. Diese Abstandhalterrahmen, auch bekannt als sog. thermoplastic spacer ("TPS" oder "TPA"), vereinen die  
25 Funktion des Abstandhalters und des Primärdichtstoffes und gewährleisten somit auch die Gasdichtigkeit. Solche Systeme sind zum Beispiel DE 695 03 462 T2 und in EP 916 801 A2 beschrieben. Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auftragen von extrudierten thermoplastischen Abstandhalterrahmen sind in DE 196 32 063

C1 beschrieben. Ein entsprechendes Produkt ist zum Beispiel unter der Bezeichnung "Naftotherm-BU TPS" von der Firma Chemetall GmbH erhältlich.

Zur weiteren Aushärtung eines TPS wurde in der DE 102 04 174 A1 vorgeschlagen, dass das Polyisobutylen-Material vernetzende Gruppen enthalten  
5 kann, wie zum Beispiel funktionelle Silangruppen, die hydrolysierbare Funktionen, wie Alkoxygruppen enthalten.

Bei diesen Systemen ist die umlaufend nach außen gerichtete Kante des Abstandhalters gegen die Außenkanten der Glasscheiben um einen Abstand, in der Regel einige Millimeter, zurückversetzt, wobei der verbleibende Freiraum mit  
10 dem Sekundärdichtstoff gefüllt ist, welcher die Isolierglaseinheiten elastisch verklebt und dichtet.

Die Haftung zum Glas erfolgt dabei im Wesentlichen adhäsiv aufgrund physikalischer Wechselwirkungen des Polyisobutylen-basierten Materials und der Glasoberfläche.

15 Zwischen dem thermoplastischen Abstandhalter und dem Sekundärdichtstoff besteht oft eine unzureichende Haftung. Das kann zur Folge haben, dass sich der thermoplastische Abstandhalter durch äußere Einflüsse verformt bzw. in den Scheibenzwischenraum wandert (sog. "Girlanden-Effekt"), was zum Verlust der Haftung zwischen dem Abstandhalter und der Glasscheibe führen kann, womit die  
20 ganze Einheit nicht mehr gasdicht ist. Selbst wenn die Gasdichtigkeit nicht verloren geht, ergibt sich jedoch in jedem Falle eine visuelle Beeinträchtigung und somit ein ästhetisches Problem.

Die EP 2 190 919 A1 beschreibt den Aufbau von chemischen Bindungen über Hydrolyse-Kondensationsreaktionen zwischen silan-modifizierten  
25 Polymerbestandteilen eines Primärdichtstoffes auf Polyisobutylenbasis und chemisch aktiven Hydroxylgruppen der Glasoberfläche sowie möglichen Bindungen an der Grenzfläche zu Silikon als Sekundärdichtstoff. Solche

funktionelle Gruppen enthaltende thermoplastische Abstandhalter werden auch als sog. reaktive TPS bzw. TPA bzw. Reaktiv-TPS bzw. Reaktiv-TPA bezeichnet.

Entsprechende Reaktiv-TPS bzw. TPA Systeme sind durch die funktionellen bzw. reaktiven Gruppen nur begrenzt lagerstabil bzw. erfordern eine Herstellung,

5 Lagerung und Handhabung/Applikation unter Ausschluss von (Luft)Feuchtigkeit.

Letztlich bestehen entgegengesetzte Anforderungsprofile an einen Reaktiv-TPS bzw. TPA: einerseits muss die Aktivität der funktionellen bzw. reaktiven Gruppen gewährleistet sein, um bei der Applikation eine gute Glasanhaftung zu

10 eingearbeitet sein, um die Funktion zur Trocknung des Scheibenzwischenraums zu gewährleisten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher die Bereitstellung eines verbesserten Dichtmassenverbunds aus einem Primärdichtstoff und einem härtbaren Sekundärdichtstoff auf Polyurethan- oder Polysulfidbasis oder auf Basis

15 entsprechender silan-terminierter/-modifizierter Polyurethane oder Polysulfide, insbesondere mit einer verbesserten Haftung zwischen Primär- und Sekundärdichtstoff, vereinfachter Handhabung und verbesserter Lagerstabilität der Komponenten sowie einer chemischen Anhaftung des Dichtmassenverbunds an die Glasoberfläche.

20 Die Aufgabe wird gelöst durch ein System zur Herstellung eines Dichtmassenverbunds aus einem Primärdichtstoff und einem härtbaren Sekundärdichtstoff, enthaltend mindestens drei getrennt gelagerte Komponenten (A, B1, B2), wobei die Komponente (A) der Primärdichtstoff ist, umfassend:

- a) ca. 30 - 85 Gew.-% mindestens eines olefinisches Polymers;
- 25 b) ca. 2 -35 Gew.-% mindestens eines mit reaktiven Gruppen modifizierten Polymers;

- c) ca. 5 - 65 Gew.-% mindestens eines Füllstoffes;
- d) ca. 5 - 25 Gew.-% mindestens eines Trockenmittels;
- e) ca. 0 - 3 Gew.-% mindestens eines Stabilisators;

und der Sekundärdichtstoff ein Dichtstoff auf Polyurethan- oder Polysulfid-Basis  
5 ist, erhältlich aus einer Polymerkomponente (B1) und einer Härterkomponente  
(B2),

wobei der Sekundärdichtstoff einen Katalysator und/oder Initiator enthält, durch  
den die reaktiven Gruppen im Primärdichtstoff bei Kontakt mit dem  
Sekundärdichtstoff aktivierbar sind.

- 10 Es wurde überraschend gefunden, dass der Dichtmasseverbund gemäß der  
vorliegenden Erfindung eine starke Haftung zwischen dem Primärdichtstoff und  
dem Sekundärdichtstoff aufweist. Zudem ist eine gute Haftung zur Glasoberfläche  
zu beobachten.

Ohne an eine bestimmte Theorie gebunden zu sein, wird angenommen, dass über  
15 den Kontakt zwischen Primärdichtstoff und Sekundärdichtstoff an der Grenzfläche  
eine Aktivierung der reaktiven Gruppen des Primärdichtstoffes durch den im  
Sekundärdichtstoff enthaltenen Katalysator erfolgt, sodass eine Reaktion  
zwischen den reaktiven Gruppen des Primärdichtstoffes, insbesondere  
hydrolysierbaren Silylalkoxygruppen, und den funktionellen Gruppen des  
20 Sekundärdichtstoffes an der Grenzfläche während dessen Aushärtung  
(Quervernetzung) erfolgt. Zusätzlich erfolgt eine Verbindung von Primärdichtstoff  
mit der Glasoberfläche, insbesondere über die Hydroxygruppen der  
Glasoberfläche. Diese Annahme wird durch die auftretende Haftung insbesondere  
im Fall von Polyurethan als Sekundärdichtstoff gestützt, da dort die  
25 Polymerkomponente und die Vernetzerkomponente im Wesentlichen wasserfrei  
sind.

Die Glasoberfläche weist üblicherweise OH-Funktionalitäten auf. Je nach  
eingesetztem Sekundärdichtstoff weist dieser SH-Funktionalitäten (Polysulfid),  
OH- oder NCO-Funktionalitäten (Polyurethan) auf. Die reaktiven Gruppen sind  
entsprechend bevorzugt zur Reaktion mit OH-, SH- oder NCO-Funktionalitäten  
5 geeignet.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die reaktiven  
Gruppen des modifizierten Polymers b) ausgewählt aus mindestens einer  
endständigen oder innerhalb des Polymergerüsts statistisch verteilten Gruppe,  
ausgewählt aus der Gruppe enthaltend Alkoxysilyl, Carboxy, Amino, Epoxy, Vinyl,  
10 Methacryl, Methacryloxy, Carbamato, Mercapto, Glycidoxy, Hydroxy, Isocyanato  
und Kombinationen davon. Insbesondere die Amino und Hydroxy-Gruppen  
können optional substituiert sein, z.B. mit Alkyl, insbesondere mit jeweils 1 bis 8  
Kohlenstoffatomen im Alkylteil.

Es ist weiterhin bevorzugt, dass die reaktiven Gruppen ausgewählt sind aus  
15 mindestens einer endständigen oder innerhalb des Polymergerüsts statistisch  
verteilten Alkoxysilyl-Gruppe, insbesondere mit jeweils 1 bis 8 Kohlenstoffatomen  
im Alkoxyteil, vorzugsweise Di- oder Trialkoxysilylgruppen, besonders bevorzugt  
Di- oder Tri-methoxy- oder -ethoxysilyl.

Ein Beispiel für ein entsprechendes Polymer b) ist ein mit Alkoxysilylgruppen  
20 modifiziertes amorphes Polyalphaolefin, z.B. Vestoplast® 206 (Fa. Evonik). Die  
Herstellung von silanfunktionalen Polyisobutylenen bzw. Polybutadienen ist  
beschrieben in EP-A-287025, EP-A-452875, EP-A-434840, EP-A-537660, EP-A-  
312967.

Vorteilhaft ist das mit reaktiven Gruppen modifizierte Polymer b) bi-, tri oder  
25 multifunktionell, vorzugsweise bifunktionell. Beispielsweise weist ein  
bifunktionelles Polymer eine Alkoxysilyl-Gruppe zur Anbindung an OH-Funktionen,  
z.B. der Glasoberfläche, und eine reaktive organofunktionelle Gruppe, wie Amino-,

Epoxy- oder Isocyanato-Gruppe zur Anbindung an eine NCO- oder OH-Funktion eines Polyurethans auf. Im Falle von Polysulfid können neben einer Alkoxysilyl-Gruppe zur Anbindung an OH-Funktionen beispielsweise eine reaktive organofunktionelle Gruppe, wie eine Epoxy- oder Vinyl-Gruppe zur Anbindung an eine SH-Funktion eines Polysulfids enthalten sein. Die Amino-, Epoxy- und Vinylgruppen können gleichzeitig zur Anbindung an das olefinische Polymer a) dienen, wenn dieses z.B. ein Polyolefin, Polyether oder Polyacrylat ist.

Bevorzugt weist das Polymer b) eine Alkoxysilylgruppe, vorzugsweise Trialkoxysilyl, insbesondere Trimethoxysilyl, und eine weitere Gruppe ausgewählt aus Carboxy, Amino, Epoxy, Vinyl, Methacryl, Methacryloxy, Carbamato, Mercapto, Glycidoxy, Hydroxy und Isocyanato auf. Die Alkoxysilylgruppe und/oder die weitere Gruppe sind vorzugsweise endständig.

Bei einem tri- oder multifunktionellen mit reaktiven Gruppen modifizierten Polymer b) sind beispielsweise neben einer Alkoxysilyl-Gruppe zur Anbindung an OH-Funktionen der Glasoberfläche und einer Epoxy- oder Vinyl-Gruppe zur Anbindung an eine SH-Funktion eines Polysulfids oder einer Amino-, Epoxy- oder Isocyanato-Gruppe zur Anbindung an eine NCO- oder OH-Funktion eines Polyurethans noch weitere reaktive organofunktionelle Gruppen vorhanden, wie Methacryloxy- oder Methacrylgruppen, wenn das olefinische Polymer a) z.B. ein Polyolefin, Polyester oder Polyacrylat ist.

Alternativ können vorteilhaft mindestens zwei bifunktionelle mit reaktiven Gruppen modifizierte Polymere b) eingesetzt werden.

Entsprechende mit reaktiven Gruppen modifizierte Polymere b) sind beispielsweise über die sog. Silan-terminierte/-modifizierte Polymere (STP/SMP)-Technologie herstellbar (M. Roessing, B. Brugger, Neue Polymere mit flexiblem Rückgrat, adhäsion 3/2011, S.24-27, <https://silane-modified-polymers.evonik.com/product/break-thru/downloads/adhaesion-2011-03->

silanmodifizierte-kleb-und-dichtstoffe.pdf). Die EP 2277931 B1 beschreibt ebenfalls mit reaktiven Gruppen modifizierte Polyolefine und deren Herstellung.

Die mit funktionellen Gruppen modifizierten Polymere b) können alternativ auch organofunktionelle Silane (z.B. Genosil<sup>®</sup>, Fa. Wacker Chemie AG), vorzugsweise auf einem polymeren oder mineralischen Trägersystem (z.B. Deolink<sup>®</sup> /FamaSil, Fa. DOG Chemie) sein. In diesem Fall erfolgt vorteilhaft zunächst eine Reaktion der organofunktionellen Gruppe des Silans mit einer reaktiven Gruppe, z.B. einer Endgruppe, des olefinischen Polymers a) und/oder des Sekundärdichtstoffes unter Bildung eines Silan-terminierten Polymers (STP-Technologie). Das erhaltene Silan-terminierte Polymer geht dann eine chemische Bindung z.B. mit OH-Funktionen der Glasoberfläche und/oder des Sekundärdichtstoffes ein.

Das mindestens eine olefinische Polymer a) ist in einem Gehalt von ca. 30 - 85 Gew.-%, bevorzugt ca. 30 - 70 Gew.-%, besonders bevorzugt ca. 35 - 60 Gew.-%, insbesondere ca. 35 - 50 Gew.-% bezogen auf das Gewicht der Komponente (A) vorhanden.

Die Polymere a) weisen eine zahlenmittlere Molmasse (Mn) im Bereich von ca. 400 - 600000, vorzugsweise im Bereich von ca. 5000 bis 300000 auf und sind vorzugsweise ausgewählt sind aus Homo- oder Copolymeren, aufgebaut aus den Monomeren Ethylen, Propylen, n-Buten und deren höheren Homologen und Isomeren, aus funktionellen Vinylverbindungen, wie Vinylacetat, Vinylchlorid, Styrol,  $\alpha$ -Methylstyrol, und aus ungesättigten Säurederivaten, wie Acrylsäure, Methacrylsäure, Acrylate, Methacrylate, Acrylnitril.

In einer Ausgestaltung der Erfindung sind die olefinischen Polymere a) ausgewählt aus der Gruppe enthaltend Polyisobutylen, Polybuten, Butyl-Kautschuk (Polyisobutylen-isopren), Styrol-Block-Copolymeren, insbesondere SBS, SIS, SEBS, SEPS, SIBS, SPIBS, auch in modifizierter Form und amorphe Co- und/oder Terpolymere von  $\alpha$ -Olefinen (APAO).

Das mindestens eine mit reaktiven Gruppen modifizierte Polymer b) ist in einem Gehalt von ca. 2 - 35 Gew.-%, bevorzugt ca. 4 - 25 Gew.-%, insbesondere ca. 5 - 15 Gew.-% bezogen auf das Gewicht der Komponente (A) vorhanden.

Das Polymergerüst des modifizierten Polymers b) ist bevorzugt ausgewählt aus  
5 Homo- oder Copolymeren, aufgebaut aus den Monomeren Ethylen, Propylen, n-Buten und deren höheren Homologen und Isomeren, aus funktionellen Vinylverbindungen, wie Vinylacetat, Vinylchlorid, Styrol,  $\alpha$ -Methylstyrol, und aus ungesättigten Säurederivaten, wie Acrylsäure, Methacrylsäure, Acrylate, Methacrylate, Acrylnitril.

10 Das Polymergerüst des modifizierten Polymers b) ist bevorzugt ebenfalls ausgewählt aus der Gruppe enthaltend Polyisobutylen, Polybuten, Butyl-Kautschuk (Polyisobutylen-isopren), Styrol-Block-Copolymeren, insbesondere SBS, SIS, SEBS, SEPS, SIBS, SPIBS, auch in modifizierter Form und amorphe Co- und/oder Terpolymere von  $\alpha$ -Olefinen (APAO), Polyester, Polyether und  
15 Polyether-Polyester vorzugsweise vollständig oder teilweise basierend auf nachwachsenden Rohstoffen, wie z.B. DYNACOLL<sup>®</sup>-Produkte der Fa. Evonik oder Rokrapol<sup>®</sup>-Produkte der Fa. Robert Kraemer GmbH & Co. KG. Die zahlenmittlere Molmasse (Mn) des mit reaktiven Gruppen des modifizierten Polymers b) ist bevorzugt im Bereich von ca. 100 bis 100000, insbesondere ca. 100 bis 15000,  
20 ganz besonders ca. 5000 - 15000.

Die Füllstoffe sind pulverförmige Zuschlagstoffe. Der mindestens eine Füllstoff c) ist in einem Gehalt von ca. 5 - 65 Gew.-%, bevorzugt ca. 10 - 45 Gew.-%, insbesondere ca. 20 - 45 Gew.-% bezogen auf das Gewicht der Komponente (A) vorhanden.

25 Die Füllstoffe c) sind bevorzugt feinteilig und im Wesentlichen inert. Unter feinteilig wird im Rahmen der Erfindung ein minimaler mittlerer Teilchendurchmesser im

Bereich von ca. 20 - 100 nm und ein maximaler mittlerer Teilchendurchmesser im Bereich von ca. 0,8 - 3 µm verstanden.

Vorteilhaft sind die Füllstoffe ausgewählt aus der Gruppe enthaltend Ruße, gefällte oder pyrogene Kieselsäure, ggfs. oberflächenbehandelte gefällte oder gemahlene  
5 Kreide, Zeolithe, Bentonite, Magnesiumcarbonat, Kieselgur, Tonerde, Ton, Silikate, wie insbesondere Kaolin, Talkum und Glimmer, Schwerspat, Titandioxid, Eisenoxid, Zinkoxid, Sand, Quarz, Flint, Aluminiumpulver, Zinkpulver, Glaspulver/-fasern, Kohlenstofffasern, Graphit, Siliziumoxide und Mischungen davon.

Entsprechende Füllstoffe sind dem Fachmann geläufig und kommerziell erhältlich,  
10 z.B. Printex® (Fa. Orion Engineered Carbons), Raven® (Fa. Birla Carbon), Black Pearls® (Fa. Cabot), Omyacarb® (Fa. Omya GmbH), Calprec® (Fa. Calcinor), Imerseal® (Fa. Imerys Carbonates), Aerosil® (Fa. Evonik), Cabosil® (Fa. Cabot Corporation).

Das mindestens eine Trockenmittel d) ist ein physikalisch oder chemisch Wasser  
15 bindender Stoff. Das mindestens eine Trockenmittel d) ist in einem Gehalt von ca. 5 - 25 Gew.-%, bevorzugt ca. 10 - 25 Gew.-%, insbesondere ca. 10 - 20 Gew.-% bezogen auf das Gewicht der Komponente (A) vorhanden.

Die Trockenmittel d) sind bevorzugt ausgewählt aus wasserbindenden Füllstoffen, wie Kieselgel, Calciumoxid oder Zeolithen mit definierten Porendurchmessern,  
20 insbesondere Molsieben vom Typ 3A bis 10A. Entsprechende Trockenmittel sind dem Fachmann geläufig und kommerziell erhältlich, z.B. Kezadol PCI (Fa. Kettlitz), CALFRIT® (Fa. Calcinor), PURMOL® (Fa. Zeochem AG).

Polymere Werkstoffe sind generell empfindlich gegen Einfluss von Sauerstoff und Wärme, die zu einer sog. Alterung durch Veränderung der Festigkeit, Dehnbarkeit  
25 und Härte führen. Erfindungsgemäß ist daher bevorzugt ein Einsatz mindestens eines Stabilisators (bzw. Alterungsschutzmittels) vorgesehen. Der mindestens eine Stabilisator e) ist in einem Gehalt von ca. 0 - 3 Gew.-%, bevorzugt ca. 0,1 -

2 Gew.-%, insbesondere ca. 0,2 - 1 Gew.-% bezogen auf das Gewicht der Komponente (A) vorhanden.

Der mindestens eine Stabilisator e) ist bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe enthaltend sterisch gehinderte Phenole, Thioether, Mercapto-Verbindungen, Phosphorester, Benzotriazole, Benzophenone, sterisch gehinderte Amine  
5 (Hindered amine light stabilizers, HALS) und Ozonschutzmittel. Entsprechende Alterungsschutzmittel sind dem Fachmann geläufig und kommerziell erhältlich, z.B. Eversorb® (Fa. Everlight Chemical Industrial Corp.), Evernox® (Fa. Everspring Chemical Co., Ltd.), Tinuvin® (Fa. BASF).

10 Die Komponente (A) kann zusätzlich ca. 0,1 - 2 Gew.-%, bevorzugt ca. 0,2 - 1,5 Gew.-% bezogen auf Gewicht der Komponente (A) organofunktionelle Silane als Haftvermittler und/oder Vernetzer enthalten, beispielsweise 3-Glycidoxypropyltrialkoxysilan, 3-Acryloxypropyltrialkoxysilan, 3-Aminopropyltrialkoxysilan, Vinyltrialkoxysilan, N-Aminoethyl-3-Aminopropyl-Methyldialkoxysilan,  
15 Phenylaminopropyltrialkoxysilan, Aminoalkyltrialkoxysilan oder i-Butylmethoxysilan. Als Alkoxygruppe sind dabei die Methoxy- bzw. Ethoxygruppe besonders bevorzugt.

Zur Verbesserung der Lagerstabilität und Applikation ist in einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen die Komponente (A), d.h. den Reaktiv-TPS, durch  
20 Zugabe von wasserbindenden Stoffen wie organischen Silanen, beispielsweise Vinyltrimethoxysilane (VTMO), Diaminomethoxysilane (DAMO), im Bereich von ca. 0,1 bis 10 Gew. %, vorzugsweise ca. 0,2 bis 5 Gew. %, insbesondere ca. 0,5 bis 2 Gew. % bezogen auf die Komponente (A) oder durch physikalische Trocknung der Füllstoffe c), z.B. in einem Kontaktrockner, wie einem Schaufeltrockner, oder  
25 in einem Vakuumtrockner, wie einem Fließbettrockner, zu deaktivieren, um so eine Vernetzung bzw. Aushärtung während der Lagerung und Applikation weitestgehend zu unterbinden.

Die Aktivierung des Reaktiv-TPS erfolgt durch physikalischen Kontakt mit dem Sekundärdichtstoff, der den Katalysator/Initiator und ggfs. Aktivierungsreagenzien, wie Wasser oder wasserhaltige Rohstoffe wie Kreiden und pyrogene Kieselsäuren (z.B. Aerosil® Fa. Evonik) und wasserfreisetzungsfähige Rohstoffe, z.B. Hydrate, wie

5 Calciumsulfat-Dihydrat, oder kristallwasserhaltige Salze, die in wässriger Lösung sauer oder basisch reagieren, wie Salze, bei denen das Anion ausgewählt ist unter Phosphat, Sulfat, meta-Silikat, Hydroxidsulfat und Hydroxidphosphat, oder Salze, die ein sauer oder basisch wirkendes Kation, ausgewählt unter

10 Metallkationen von Metallen der Hauptgruppe III, der Nebengruppe VIII und Ammonium enthalten, insbesondere saure Salze des Aluminiums, insbesondere das Sulfat, das Chlorid und das Nitrat, die Aluminiumalaune des Ammoniumions und der Alkalimetalle, insbesondere des Natriums und des Kaliums, Salze des Eisens, wie Eisen-II-sulfat, Eisen-III-phosphat, Eisenalaun des Ammoniumions, sowie Ammoniumeisen-II-sulfat, basische Salze, wie Trinatriumphosphat,

15 Ammoniumaluminiumalaun, Trimagnesiumphosphat und Natriummetasilikat, oder Hydroxide, wie Magnesiumhydroxid, im Bereich von ca. 0,1 bis 20 Gew. %, vorzugsweise ca. 1 bis 10 Gew. %, insbesondere ca. 2 bis 5 Gew. % enthält.

Als Katalysator und/oder Initiator, durch den die reaktiven Gruppen im Primärdichtstoff bei Kontakt mit dem Sekundärdichtstoff aktivierbar sind, können

20 insbesondere alle bekannten Verbindungen eingesetzt werden, die die hydrolytische Spaltung der hydrolysierbaren Gruppen der Silangruppierungen, sowie die anschließende Kondensation der Si-OH-Gruppe zu Siloxangruppierungen (Vernetzungsreaktion bzw. Haftvermittlungsfunktion) katalysieren können. Der Katalysator und/oder Initiator ist bevorzugt ausgewählt

25 ist aus der Gruppe enthaltend Titanate, wie Tetrabutyltitanat oder Titantetraacetylacetonat; Wismutverbindungen, wie Bismut-tris-2-ethylhexanoat; Zinnverbindungen, wie Zinn-carboxylate, wie Dibutylzinn-dilaurat (DBTL), Dibutylzinn-diacetat oder Dibutylzinn-diethylhexanoat; Zinnoxide, wie Dibutylzinn-oxid und Dioctylzinn-oxid; Zinn-octylat, Dibutylzinn-dimaleat,

Dibutylzinndiacetylacetonat und Reaktionsprodukte von Dibutylzinnoxid und Estern der Phthalsäure; Organoaluminumverbindungen, wie Aluminumtrisacetylacetonat; Chelatverbindungen, wie Zirconiumtetraacetylacetonat, Titan-tetra-acetylacetonat; Aminverbindungen oder ihre Salze mit Carbonsäuren, wie Octylamin, Cyclohexylamin, Benzylamin, 5 Butylamin, Di-butylamin, Monoethanolamin, Triethanolamin, Diethylentriamin, Triethylentetramin, Triethylendiamin, Guanidin, Morpholin, N-methylmorpholin und 1,8-Diazabicyclo-(5,4,0)-undecen-7 (DBU), Silanhaftvermittler mit Aminogruppen, organische Sulfonsäuren, wie p-Toluensulfonsäure, Manganverbindungen, wie 10 Mangan(IV)oxid; sowie Mischungen davon. Entsprechende Katalysatoren sind dem Fachmann geläufig und kommerziell erhältlich, z.B. Polycat<sup>®</sup>, Dabco<sup>®</sup>, KOSMOS<sup>®</sup> (Fa. Evonik), TIB KAT<sup>®</sup> (Fa. TIBChemicals), K-KAT<sup>®</sup> (Fa. King Industries), REAXIS (Fa. Reaxis).

Der Katalysator/Initiator ist in mindestens einer der beiden Komponenten (B1) oder (B2) des Sekundärdichtstoffes enthalten, vorzugsweise in Komponente (B1). 15 Der Gehalt an Katalysator/Initiator beträgt ca. 0,01 - 5 Gew.-%, bevorzugt ca. 0,05 - 4 Gew.-%, besonders bevorzugt ca. 0,05 - 2 Gew.-% bezogen auf die jeweilige Komponente (B1) oder (B2).

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist frei von Metallkatalysator/-initiator, eine andere bevorzugte Ausführungsform setzt Mischungen mehrerer 20 Katalysatoren/Initiatoren ein.

Der Einsatz von Dichtstoffen auf Polyurethan- oder Polysulfid-Basis als Sekundärdichtstoffe in Dichtmassenverbunden, insbesondere für die Isolierglasherstellung, ist dem Fachmann geläufig (z.B. WO 2018/054791 A, WO 25 2009/060199 A, WO 2017/162839 A1). Ebenso ist dem Fachmann die Herstellung von Dichtstoffen auf Polyurethan- oder Polysulfid-Basis geläufig (z.B. WO 2018/116949 A1, WO 2011/078922 A, WO 2017/162839 A1). Entsprechende

Produkte sind kommerziell erhältlich, z.B. IGK 130, IGK 330, Fa. IGK Isolierglasklebstoffe GmbH).

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist der Dichtstoff auf Polyurethan- oder Polysulfid-Basis erhältlich aus einer Polymerkomponente bzw.

- 5 Prepolymerkomponente (B1) und einer Vernetzer- bzw. Härterkomponente (B2), d.h. aus einem Zweikomponentensystem. Denkbar wäre auch ein Einsatz als einkomponentige Massen, die dann mit Luftfeuchtigkeit oder Luftsauerstoff aushärten.

- 10 Polyurethane werden grundsätzlich durch Reaktion von verschiedenen Isocyanaten mit verschiedenen Polyolen synthetisiert.

- Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung, in der der Sekundärdichtstoff ein Dichtstoff auf Polyurethan-Basis ist, ist die Polymerkomponente (B1) ausgewählt aus der Gruppe enthaltend Diole, Polyole, Polyesterpolyole, Polyester/Polyetherpolyole, vorzugsweise vollständig oder teilweise basierend auf
- 15 nachwachsenden Rohstoffen (z.B. sog. Natural oil-based polyols (NOBP) z.B. auf Basis von Sojaöl, Sonnenblumenöl, Rapsöl, s. z.B. EP 2 516 576 B1, Elevance C18 (Fa. Elevance Renewable Sciences), Neukapol (Fa. Altropol Kunststoff GmbH), Durez-Ter (Fa. SBHPP)) und mit verfügbarem acidem Wasserstoff (wie z.B. OH-, SH-, NH-Gruppen usw.)-modifizierte Polyolefine mit einem
- 20 Molekulargewichtsbereich von etwa 500 bis 10000, bevorzugt von etwa 1000 bis etwa 4000 und Funktionalität von etwa 2 bis 4, bevorzugt von etwa 2 bis 3 und die Härterkomponente (B2) ist ausgewählt aus der Gruppe enthaltend Mono-, Di-, Tri- und Polyisocyanate, wie Benzylisocyanat, Toluolisocyanat, Phenylisocyanat und Alkylisocyanate, bei denen die Alkylgruppe 1 bis 12 Kohlenstoffatome enthält,
- 25 aromatische, cycloaliphatische und aliphatische Isocyanate, wie m-Phenylendiisocyanat, Toluol-2-4-diisocyanat, Toluol-2-6-diisocyanat, Isophorondiisocyanat, 1,3- und / oder 1,4-Bis (isocyanatomethyl) cyclohexan (einschließlich cis- oder trans- Isomere), Hexamethylen-1,6-diisocyanat,

Tetramethylen-1,4-diisocyanat, Cyclohexan-1,4-diisocyanat,  
Hexahydrotoluoldiisocyanat, Methylenbis(cyclohexanisocyanat) (H12MDI),  
Naphthylen-1,5-diisocyanat, Methoxyphenyl -2,4-Diisocyanat, Diphenylmethan-  
4,4'-diisocyanat, 4,4'-Biphenylendiisocyanat, 3,3'-Dimethoxy-4,4'-  
5 Biphenyldiisocyanat, 3,3'-Dimethyl-4-4'-Biphenyldiisocyanat, 3,3'-  
Dimethyldiphenylmethan-4,4'-diisocyanat, 4,4', 4''-Triphenylmethantriisocyanat,  
Polymethylenpolyphenylisocyanat (PMDI), Toluol-2,4,6-Triisocyanat und 4, 4'-  
Dimethyldiphenylmethan-2,2', 5,5'-tetraisocyanat, deren Derivate, die Biuret-,  
Harnstoff-, Carbodiimid-, Allophonat- und / oder Isocyanuratgruppen enthalten,  
10 und Mischungen davon.

Erfindungsgemäß geeignet sind auch entsprechende silanterminierte  
Polyurethane. Derartige Polyurethane sind dem Fachmann geläufig (z.B. EP 1 245  
601 A1, WO 2010/094725 A1 und WO 2017/162839 A1).

Das Volumenverhältnis von Polymerkomponente (B1) zu Härterkomponente (B2)  
15 liegt im Bereich von 100:8 bis 100:12, vorzugsweise 100:9 bis 100:11,  
insbesondere 100:10.

Unter einem Polysulfid wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung ein Polymer  
verstanden, das Thioether-Gruppen aufweist. Die Polysulfide können linear oder  
verzweigt aufgebaut sein oder auch vernetzt sein. Neben den Thioether-Gruppen  
20 können die erfindungsgemäß eingesetzten Polysulfide auch noch weitere  
funktionelle Gruppen in der Haupt- oder in einer Seitenkette aufweisen. Weitere  
funktionelle Gruppen sind insbesondere Ether-Gruppen, aromatische Gruppen,  
Hydroxy- oder Epoxygruppen, oder Urethan-Gruppen. Die erfindungsgemäß  
eingesetzten Polysulfide sind bevorzugt polymere Alkylthioether, wobei die  
25 Alkylgruppen linear oder verzweigt sein können. Polysulfide werden insbesondere  
durch Polykondensation von Alkalipolysulfiden, beispielsweise Natriumpentasulfid,  
mit Alkyldihalogeniden, wie z.B. 1,2-Dichlorethan und Bis(2-chlorethoxy)methan,

hergestellt. Es können auch Trihalogenide, wie beispielsweise 1,2,3-Trichlorpropan, zur Vernetzung zugesetzt werden.

Die Eigenschaften der Polysulfide sind insbesondere von der Art des Alkylrests, dem Schwefelgehalt und der Molmasse sowie der Vernetzungsdichte des Polysulfids abhängig. Vorzugsweise liegen die Molmassen der erfindungsgemäß eingesetzten Polysulfide im Bereich von ca. 1000 bis 8000 g/mol. Die Vernetzungsdichte beeinflusst die Härte der Polysulfide, wobei die Vernetzung beispielsweise über Schwefelbrücken durch Reaktion terminaler Mercapto-Gruppen erfolgt. Erfindungsgemäß liegt die Vernetzungsdichte im Bereich von ca. 0,01 bis 10 Mol-%, vorzugsweise ca. 0,02 bis 5 Mol-%, insbesondere ca. 0,05 bis 2 Mol-%.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung, in der der Sekundärdichtstoff ein Dichtstoff auf Polysulfid-Basis ist, ist die Polymerkomponente (B1) ausgewählt ist aus der Gruppe enthaltend Alkalipolysulfide, wie Natriumpentasulfid, Polysulfidpolymere mit einem Molekulargewichtsbereich von etwa 500 bis 8000, bevorzugt von etwa 1000 bis etwa 4000, der allgemeinen Formel HS-(RSS)-RSH, worin R einen Kohlenwasserstoffrest, Oxakohlenwasserstoffrest oder Thiakohlenwasserstoffrest bedeutet, wie einen Ethylformalrest, Butylformalrest Ethyletherrest oder Butyletherrest. Wenn erwünscht, können zusätzlich zu diesen flüssigen Polythiopolymeren mit Thioendgruppen auch einige Polysulfidpolymere, worin die endständigen Thiogruppen durch Behandlung mit Hitze und Säure in Hydroxylendgruppen umgewandelt wurden, zugemischt werden.

Die Härterkomponente (B2) ist gemäß einer Ausführungsform ausgewählt aus der Gruppe enthaltend ein oxidatives Härtungsmittel, wie Epoxide, Oxidationsmittel, wie Mangan(IV)oxid, Bleioxid, Alkyldihalogenide, Trihalogenalkylverbindungen, basische Aminkatalysatoren, wie ein tertiärer Aminkatalysator, wie Tris-(dimethylaminomethyl)phenol, eine Thiuramverbindung, wie Dipentamethylthiuramtetrasulfid (DPTT), und molekularen Schwefel.

Erfindungsgemäß geeignet sind auch entsprechende silanterminierte Polysulfide. Derartige Polysulfide sind dem Fachmann geläufig (z.B. S. Witzel, Synthese neuer funktioneller Polysulfid-Telechele und deren industrielle Applikation, Dissertation, 2007, [https://www.db-](https://www.db-thueringen.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dbt_derivate_00011522/Dissertation.pdf)

5 [thueringen.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dbt\\_derivate\\_00011522/Dissertation.pdf](https://www.db-thueringen.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dbt_derivate_00011522/Dissertation.pdf)).

Das Volumenverhältnis von Polymerkomponente (B1) zu Härterkomponente (B2) liegt im Bereich von 100:8 bis 100:12, vorzugsweise 100:9 bis 100:11, insbesondere 100:10.

10 In einer Ausgestaltung der Erfindung werden SH-terminierte Polymere mit Urethangruppen, der allgemeinen Struktur HS-(Urethan)-Polymergerüst-(Urethan)-SH als Polymerkomponente (B1) des Dichtstoffes auf Polysulfid-Basis eingesetzt. In diesem Falle ist die Polymerkomponente (B1) ausgewählt aus thiol- und urethanhaltigen Verbindungen, mit einem Polymergerüst, ausgewählt aus der

15 Gruppe enthaltend Diole, Polyole, Polyesterpolyole, Polyester/Polyetherpolyole, vorzugsweise vollständig oder teilweise basierend auf nachwachsenden Rohstoffen (z.B. sog. Natural oil-based polyols (NOBP) z.B. auf Basis von Sojaöl, Sonnenblumenöl, Rapsöl, s. z.B. EP 2 516 576 B1, Elevance C18 (Fa. Elevance Renewable Sciences), Neukapol (Fa. Altropol Kunststoff GmbH), Durez-Ter (Fa.

20 SBHPP)) und mit verfügbarem acidem Wasserstoff (wie z.B. und OH-, SH-, NH-Gruppen usw.)-modifizierte Polyolefine mit einer zahlenmittleren Molmasse im Bereich von etwa 100 bis 10000, bevorzugt von etwa 1000 bis etwa 8000, worin Urethan-Funktionen durch Umsetzung mit Isocyanaten aus der Gruppe enthaltend Mono-, Di-, Tri- und Polyisocyanate, wie Benzylisocyanat, Toluolisocyanat,

25 Phenylisocyanat und Alkylisocyanate, bei denen die Alkylgruppe 1 bis 12 Kohlenstoffatome enthält, aromatische, cycloaliphatische und aliphatische Isocyanate, wie m-Phenylendiisocyanat, Toluol-2-4-diisocyanat, Toluol-2-6-diisocyanat, Isophorondiisocyanat, 1,3- und / oder 1,4-Bis (isocyanatomethyl)

cyclohexan (einschließlich cis- oder trans- Isomere), Hexamethylen-1,6-diisocyanat, Tetramethylen-1,4-diisocyanat, Cyclohexan-1,4-diisocyanat, Hexahydrotoluoldiisocyanat, Methylenbis(cyclohexanisocyanat) (H12MDI), Naphthylen-1,5-diisocyanat, Methoxyphenyl -2,4-Diisocyanat, Diphenylmethan-  
5 4,4'-diisocyanat, 4,4'-Biphenylendiisocyanat, 3,3'-Dimethoxy-4,4'-Biphenyldiisocyanat, 3,3'-Dimethyl-4,4'-Biphenyldiisocyanat, 3,3'-Dimethyldiphenylmethan-4,4'-diisocyanat, 4,4', 4''-Triphenylmethantriisocyanat, Polymethylenpolyphenylisocyanat (PMDI), Toluol-2,4,6-Triisocyanat und 4, 4'-Dimethyldiphenylmethan-2,2', 5,5'-tetraisocyanat, und deren Derivate, die Biuret-,  
10 Harnstoff-, Carbodiimid-, Allophanat- und/oder Isocyanuratgruppen enthalten, und Mischungen davon, eingeführt sind und terminale Thiolgruppen vorhanden sind, vorzugsweise in Form von difunktionellen thiolhaltigen Gruppen, die über eine Alkylgruppe mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen an die Urethanfunktion gebunden sind und mindestens eine Thiolfunktion und eine weitere Funktion ausgewählt aus  
15 Hydroxy, Epoxy und Amino enthalten.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung kann der Sekundärdichtstoff zusätzlich Hilfsstoffe und Additive enthalten, bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe enthaltend Weichmacher, wie Mineralöle, Weißöle, paraffinische Kohlenwasserstoffe, Phthalate, Adipate und Weichmacher auf Basis natürlicher  
20 Öle, insbesondere von Samen oder Nüssen, wie Sojaöl, Leinsamenöl, Kokosöl, Palmöl, Olivenöl, Baumwollsamensamenöl oder Rizinusöl, die chemisch modifiziert sein können, z.B. durch Epoxidierung, Acylierung oder Veresterung, wie Soja-basierte Epoxy-Fettsäuremethylester (EFAME) oder acetylierte Stearate (z.B. WO 2012/015997 A1); Stabilisatoren, wie Antioxidantien, UV-Stabilisatoren oder  
25 Hydrolyse-Stabilisatoren; Füllstoffe, Pigmente, wie Ruß, gefällte oder pyrogene Kieselsäure, ggfs. oberflächenbehandelte gefällte oder gemahlene Kreide, Zeolithe, Bentonite, Magnesiumcarbonat, Kieselgur, Tonerde, Ton, Kaolin, Talkum, Schwerspat, Titandioxid, Eisenoxid, Zinkoxid, Sand, Quarz, Flint, Glimmer, Aluminiumpulver, Zinkpulver, Glaspulver/-fasern, Kohlenstofffasern,

Graphit, Silikate, Siliziumoxide; Verdünner bzw. Reaktivverdünner, Trockenmittel, wie wasserbindende Füllstoffe, insbesondere Kieselgel, Calciumoxid oder Zeolithe mit definierten Porendurchmessern, insbesondere Molsiebe 3A-10A, hydrolysierbare Silanverbindungen; Haftvermittler, insbesondere

5 organofunktionelle Silane wie hydroxyfunktionelle, (meth)acryloxyfunktionelle, mercaptofunktionelle, aminofunktionelle oder epoxyfunktionelle Silane; Fungizide, Flammschutzmittel, Katalysatoren, wie Manganverbindungen, wie Mangan(IV)oxid, rheologische Hilfsmittel, Farbpigmente oder Farbpasten, und Mischungen davon. Diese können in der Polymerkomponente (B1) und/oder der

10 Härterkomponente (B2) enthalten sein.

Typischerweise ist die Polymerkomponente (B1) des Sekundärdichtstoffes aufgebaut aus:

- a) ca. 4 - 30 Gew.-%, vorzugsweise ca. 6 – 20 Gew.-% mindestens eines Polymers (PU-basiert: Polyol, PS-basiert: Polysulfid, SH-terminiertes

15 Polymer mit Urethangruppen);

- b) ca. 50 - 80 Gew.-%, vorzugsweise ca. 55 – 75 Gew.-% mindestens eines Füllstoffes;
- c) ca. 10 - 30 Gew.-%, vorzugsweise ca. 12 – 20 Gew.-% mindestens eines Weichmachers;

20 d) ca. 0 - 10 Gew.-%, vorzugsweise ca. 0 – 5 Gew.-% mindestens eines Trockenmittels;

- e) ca. 0 - 5 Gew.-%, vorzugsweise ca. 0,05 – 4 Gew.-% mindestens eines Katalysators;
- f) ca. 0 - 3 Gew.-%, vorzugsweise ca. 0,1 – 2 Gew.-% mindestens eines

25 Stabilisators.

Typischerweise ist die Härterkomponente (B2) aufgebaut aus:

- a) ca. 5 - 50 Gew.-%, vorzugsweise ca. 10 – 40 Gew.-%, mindestens eines Vernetzers;
- b) ca. 5 - 50 Gew.-%, vorzugsweise ca. 10 – 45 Gew.-% mindestens eines Füllstoffes;
- 5 c) ca. 30 - 60 Gew.-%, vorzugsweise ca. 35 – 55 Gew.-% mindestens eines Weichmachers;
- d) ca. 0 - 10 Gew.-%, vorzugsweise ca. 0 – 5 Gew.-% mindestens eines Trockenmittels;
- e) ca. 0 - 5 Gew.-%, vorzugsweise ca. 0 – 4 Gew.-% mindestens eines  
10 Katalysators;
- f) ca. 0 - 3 Gew.-%, vorzugsweise ca. 0,1 – 2 Gew.-% mindestens eines Stabilisators.

Dabei ist der Katalysator/Initiator jedoch in mindestens einer der beiden Komponenten (B1) oder (B2) des Sekundärdichtstoffes enthalten, vorzugsweise in  
15 Komponente (B1).

Die Polymerkomponente (B1) kann nur aus dem entsprechenden Polymer und dem Katalysator/Initiator bestehen.

Sofern der Katalysator/Initiator in der Härterkomponente (B2) vorhanden ist, kann die Polymerkomponente (B1) auch nur aus dem entsprechenden Polymer  
20 bestehen.

Es ist erfindungsgemäß bevorzugt, dass die Komponente (A) in gelagertem Zustand frei von Katalysator ist. Gemäß einer Ausführungsform enthält die Komponente (A) in gelagertem Zustand 0,001 bis 1 Gew.-%, vorzugsweise 0,01 bis 0,1 Gew.-% Katalysator, ausgewählt aus der Gruppe enthaltend Titanate, wie  
25 Tetrabutyltitanat oder Titanetraacetylacetonat; Wismutverbindungen, wie Bismut-tris-2-ethylhexanoat; Zinnverbindungen, wie Zinncarboxylate, wie

Dibutylzinndilaurat (DBTL), Dibutylzinndiacetat oder Dibutylzinndiethylhexanoat; Zinnoxide, wie Dibutylzinnoxid und Dioctylzinnoxid; Zinnoctylat, Dibutylzinndimaleat, Dibutylzinndiacetylacetonat und Reaktionsprodukte von Dibutylzinnoxid und Estern der Phthalsäure; Organoaluminumverbindungen, wie  
5 Aluminumtrisacetylacetonat; Chelatverbindungen, wie Zirconiumtetraacetylacetonat, Titan-tetra-acetylacetonat; Aminverbindungen oder ihre Salze mit Carbonsäuren, wie Octylamin, Cyclohexylamin, Benzylamin, Butylamin, Di-butylamin, Monoethanolamin, Triethanolamin, Diethylentriamin, Triethylentetramin, Triethylendiamin, Guanidin, Morpholin, N-methylmorpholin und  
10 1,8-Diazabicyclo-(5,4,0)-undecen-7 (DBU), Silanhaftvermittler mit Aminogruppen sowie Mischungen davon.

Der Primärdichtstoff (Komponente (A)), der Sekundärdichtstoff und dessen Komponenten (B1) und (B2) können durch Mischen der Bestandteile mit bekannten Vorrichtungen hergestellt werden. Optional kann die Mischung unter  
15 Schutzgas oder Vakuum durchgeführt werden. Es kann notwendig sein, das Mischen der Bestandteile bei erhöhter Temperatur durchzuführen, sodass eine Schmelze einer oder mehrerer Bestandteile vorliegt. Ebenso ist es möglich, entsprechende Zusammensetzungen kontinuierlich in einem Extruder herzustellen. Die Reihenfolge der Zugabe und des Vermischens ist von Viskosität,  
20 Konsistenz und Menge der einzelnen Bestandteile abhängig. Dabei sollen die Feststoffe in den flüssigen Bestandteilen gleichmäßig dispergiert werden. Eine gute Vermischung ist sicherzustellen, damit keine Separation einzelner Bestandteile auftreten kann. Die Art der Herstellung ist im Prinzip bekannt, der Fachmann kann diese abhängig von der Auswahl der Rohstoffe leicht ermitteln.  
25 Die Mischung der beiden Komponenten (B1) und (B2) des Sekundärdichtstoffes erfolgt dabei in einer Mischapparatur kurz vor dem Auftrag. Die Misch- und Applikationstemperatur für den Primärdichtstoff (Komponente (A)) beträgt vorteilhaft zwischen ca. 70 und 200°C, bevorzugt zwischen ca. 100 und 135°C. Die Mischtemperatur zur Herstellung der jeweiligen Komponenten (B1) und (B2)

für den Sekundärdichtstoff liegt vorteilhaft zwischen ca. 20 und 100 °C, bevorzugt zwischen ca. 30 und 80 °C. Die Misch- oder Applikationstemperatur für den erhaltenen Sekundärdichtstoff (Mischung aus Komponenten (B1) und (B2)) beträgt zwischen ca. 10 und 40 °C, bevorzugt zwischen ca. 15 und 30 °C, insbesondere  
5 zwischen ca.20 und 25 °C.

Die Erfindung betrifft auch die Verwendung des erfindungsgemäßen Systems zur Herstellung von Isolierglas für Fenster, Wintergärten, structural glazing und Dachverglasungen; für Verglasungen in Land-, Wasser- und Luftfahrzeugen sowie zur Herstellung von Solarmodulen.

10 Weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Randverbund zur Herstellung von Zwei- oder Mehrscheiben-Isolierglas oder Solarmodulen, wobei ein Primärdichtstoff und ein Sekundärdichtstoff vorgesehen sind, wobei der Primärdichtstoff und der Sekundärdichtstoff in Form eines Dichtmassenverbunds erhältlich aus dem erfindungsgemäßen System vorliegen.

15 Der erfindungsgemäße Dichtmasseverbund ermöglicht große Abstände zwischen den Scheiben von bis über 20 mm, z.B. 20 - 30 mm, insbesondere bis 25 mm, bevorzugt 22 mm.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine Isolierglaseinheit umfassend mindestens zwei Glasscheiben und einen erfindungsgemäßen Randverbund.

20 Das Verfahren zur Herstellung einer Isolierglaseinheit unter Verwendung des erfindungsgemäßen Systems umfasst:

- Auftrag des Primärdichtstoffes (Komponente (A)) auf den Randbereich einer Glastafel mittels einer geeigneten Apparatur (z. B. Extruder oder Faßpumpe);
- deckungsgleiches Auflegen einer zweiten Glastafel auf die Dichtungsmasse;
- 25 - Verpressung der Isolierglaseinheit auf die vorgegebene Dicke;

- Mischung der beiden Komponenten (B1) und (B2) des Sekundärdichtstoffes und Auftrag der Dichtungsmasse in die zwischen den Glasscheiben und dem Primärdichtstoff gebildete Fuge;

5 - optional Wiederholung der Verfahrensschritte bei Mehrscheibenisoliervglas mit mehr als zwei Glastafeln.

Die Isoliervglaseinheit, hergestellt mit dem erfindungsgemäßen System bzw. Randverbund, kann auch zur Verbesserung der Wärmedämm- und Schallschutzeigenschaften überwiegend mit mindestens einem Edelgas (z. B. Argon, Krypton oder Xenon), mindestens mit einem Schwergas (z. B. Schwefelhexafluorid) oder Mischungen der beiden Gasarten gefüllt sein.

Die Erfindung soll anhand der folgenden Beispiele erläutert werden, ohne jedoch auf die speziell beschriebenen Ausführungsformen beschränkt zu sein. Soweit nichts anderes angegeben ist oder sich aus dem Zusammenhang zwingend anders ergibt, beziehen sich Prozentangaben auf das Gewicht, im Zweifel auf das Gesamtgewicht der Mischung.

#### Beispiel 1 Primärdichtstoff

Der Primärdichtstoff (Komponente (A)) wurde durch Mischen der einzelnen Bestandteile in einem Laborkneteter bei einer Temperatur von 120 °C erhalten:

		Gew.-%
Oppanol N50 (Fa. BASF)	(a) olefinisches Polymer	2,0
Oppanol B15 (Fa. BASF)	(a) olefinisches Polymer	25,0
Oppanol B10 (Fa. BASF)	(a) olefinisches Polymer	10,0
Vestoplast 206 (Fa. Evonik)	(b) mit reaktiven Gruppen modifiziertes Polymer	10,0
Precarb 400 (Fa. Schaefer Kalk)	(c) Füllstoff	20,0

Printex V (Fa. Orion)	(c) Füllstoff	25,0
Kezadol PCI (Fa. Kettlitz)	(d) Trockenmittel	5,0
VTMO (Fa. Evonik)	(d) Trockenmittel	3,0

### Beispiel 2 Sekundärdichtstoff (Polyurethan)

Die Polymerkomponente (B1) wurde durch Mischen der einzelnen Bestandteile in Laborspeedmischer bei einer Temperatur von 25 °C bis 40 °C erhalten:

		Gew.-%
Poly-BD (Cray Valley)	(a) Polyol	17,2
Hakuenka CCR (Shiraishi Calcium)	(b) Füllstoff	27,9
Omyacarb 3 (Omya)	(b) Füllstoff	37,1
Jayflex™ DINP (ExxonMobil Chemical)	(c) Weichmacher	16,7
PURMOL® (Fa. Zeochem AG)	(d) Trockenmittel	1,0
TIB KAT 218 (TIB Chemicals)	(e) Katalysator	0,1

5

Die Härterkomponente (B2) wurde durch Mischen der einzelnen Bestandteile in Laborspeedmischer bei einer Temperatur von 25 °C bis 40 °C erhalten:

		Gew.-%
Ongronat 2100 (BorsodChem)	(a) Vernetzer	22,0%
Printex V (Orion)	(b) Füllstoff	11,0%
Santicizer 261 A (Valtris)	(c) Weichmacher	55,0%
PURMOL® (Fa. Zeochem AG)	(d) Trockenmittel	5,5%
Dynasylan GLYMO (Evonik)	Haftvermittler	6,5%

### Beispiel 3 Sekundärdichtstoff (Polysulfid)

- 10 Die Polymerkomponente (B1) wurde durch Mischen der einzelnen Bestandteile in Laborspeedmischer bei einer Temperatur von 25 °C bis 40 °C erhalten:

		Gew.-%
Polyethylenglykol mit der Molarmasse von 800 Da mit terminalen SH Gruppen	(a) Polymer	20,0%
Hakuenka CCR (Shiraishi Calcium)	(b) Füllstoff	15,0%
Omycarb 3 (Omya)	(b) Füllstoff	44,0%
Jayflex™ DINP (ExxonMobil Chemical)	(c) Weichmacher	20,0%
Dynasylan GLYMO (Evonik)	Haftvermittler	1,0%

Härterkomponente B2 wurde durch Mischen der einzelnen Bestandteile in Laborspeedmischer bei einer Temperatur von 25 °C bis 40 °C erhalten:

		Gew.-%
MnO <sub>2</sub> 2NG (Shepherd)	(a) Vernetzer	25%
Printex V (Orion)	(b) Füllstoff	13%
Santicizer 261 A (Valtris)	(c) Weichmacher	60%
DPTT (Akrochem)	(e) Katalysator	2%

5 Versuch 1: Wechselwirkungen Reaktiv-TPS (Primärdichtstoff) mit Polyurethan-Sekundärdichtstoff

Eine Isolierglas-Testscheibe mit den Abmessungen von 500 × 350 mm und dem Scheibenaufbau 4 mm Floatglas/16 mm Scheibenzwischenraum/4 mm Floatglas wird mit der Dichtungsmasse gemäß dem erfindungsgemäßen Beispiel 1

- 10 (Primärdichtstoff, Komponente (A)) als thermoplastischem Abstandhalter und mit dem 2K-Polyurethan aus Beispiel 2 (Polymerkomponente (B1) und Härterkomponente (B2)) als Sekundärdichtstoff versiegelt.

- Die so hergestellte Test-Scheibe wird anschließend bei normalen Klimabedingungen (23°C mit 50% rel. Luftfeuchte) gelagert. Nach ca. 2-3 Wochen Lagerzeit führt man einen sogenannten "Butterfly-Test" durch. Bei diesem Test
- 15 wird eine Glasscheibe des Prüfmusters in der Mitte quer geschnitten, und die Glastafeln während einer Zeitdauer von ca. 10 s nach außen geöffnet. Im Fall der

Test-Scheibe kann man die beiden Tafeln bis zum Winkel von 270° ohne Adhäsionsbruch weder des Primärdichtstoffes noch des Sekundärdichtstoffes mehrmals aufklappen. Anschließend wird ein Stück der Dichtstoff-Schnur (aus Primär- und Sekundärdichtstoff) aus der Testscheibe herausgeschnitten. Es ist  
5 nicht möglich, die Reaktiv-TPS Schnur von der Polyurethan-Schnur manuell abzutrennen, somit erkennt man starke Wechselwirkungen zwischen dem Primär- und Sekundärdichtstoff.

Versuch 2: Wechselwirkungen Reaktiv-TPS (Primärdichtstoff) mit Polysulfid-Sekundärdichtstoff

10 Eine Platte aus dem TPS-Material gemäß Beispiel 1 mit den Abmessungen von 100 × 100 × 4 mm wird mit der Dichtungsmasse gemäß Beispiel 3 (Polymerkomponente (B1) und Härterkomponente (B2)) beschichtet. Die so hergestellten Test-Prüfkörper werden anschließend bei normalen Klimabedingungen (23°C mit 50% rel. Luftfeuchte) gelagert. Bereits nach 3 - 4  
15 Wochen kann man den Sekundärdichtstoff von dem Reaktiv-TPS manuell nicht abtrennen und somit erkennt man starke Wechselwirkungen zwischen dem Primär- und Sekundärdichtstoff.

Die Erfindung bezieht sich auch auf sämtliche Kombinationen von bevorzugten Ausgestaltungen, soweit diese sich nicht gegenseitig ausschließen, insbesondere  
20 auch auf Kombinationen von Ober- und Untergrenzen verschiedener angegebener Bereiche. Bei einem angegebenen Bereich sind alle individuellen Werte und Unterbereiche zwischen der Ober- und Untergrenze sind enthalten und offenbart. Beispielsweise kann bei einem Bereich von 5 bis 45 der Wert von einer unteren Grenze von 5, 10, 15 oder 20 bis zu einer oberen Grenze von 30, 35, 40 oder 45  
25 reichen. Die Angaben "etwa" oder "ca." in Verbindung mit einer Zahlen- oder Bereichsangabe bedeuten, dass zumindest um 10 % höhere oder niedrigere Werte oder um 5 % höhere oder niedrigere Werte und in jedem Fall um 1 % höhere oder niedrigere Werte eingeschlossen sind.

### Patentansprüche

1. System zur Herstellung eines Dichtmassenverbunds aus einem Primärdichtstoff und einem härtbaren Sekundärdichtstoff, enthaltend mindestens drei getrennt gelagerte Komponenten (A, B1, B2), wobei die Komponente (A) der Primärdichtstoff ist, umfassend:
  - a) ca. 30 - 80 Gew.-% mindestens eines olefinisches Polymers;
  - b) ca. 2 - 35 Gew.-% mindestens eines mit reaktiven Gruppen modifizierten Polymers;
  - c) ca. 5 - 65 Gew.-% mindestens eines Füllstoffes;
  - d) ca. 5 - 25 Gew.-% mindestens eines Trockenmittels;
  - e) ca. 0 - 3 Gew.-% mindestens eines Stabilisators;und der Sekundärdichtstoff ein Dichtstoff auf Polyurethan- oder Polysulfid-Basis ist, erhältlich aus einer Polymerkomponente (B1) und einer Härterkomponente (B2),  
wobei der Sekundärdichtstoff einen Katalysator und/oder Initiator enthält, durch den die reaktiven Gruppen im Primärdichtstoff bei Kontakt mit dem Sekundärdichtstoff aktivierbar sind.
2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die reaktiven Gruppen zur Reaktion mit OH-, SH- oder NCO-Funktionalitäten geeignet sind.
3. System nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die reaktiven Gruppen ausgewählt sind aus mindestens einer endständigen oder innerhalb des Polymergerüsts statistisch verteilten Gruppe, ausgewählt aus der Gruppe enthaltend Alkoxysilyl, Carboxy, ggfs. substituiertes Amino,

Epoxy, Vinyl, Methacryl, Methacryloxy, Carbamato, Mercapto, Glycidoxy, ggfs. substituiertes Hydroxy, Isocyanato und Kombinationen davon.

4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die reaktiven Gruppen ausgewählt sind aus mindestens einer endständigen oder innerhalb des Polymergerüsts statistisch verteilten Alkoxysilyl-Gruppe, insbesondere mit jeweils 1 bis 8 Kohlenstoffatomen im Alkoxyteil, vorzugsweise Di- oder Trialkoxysilylgruppen, besonders bevorzugt Di- oder Tri-methoxy- oder -ethoxysilyl.
5. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine mit reaktiven Gruppen modifizierte Polymer b) bifunktionell ist.
6. System nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine ggfs. endständige Alkoxysilyl, vorzugsweise Trialkoxysilyl, insbesondere Trimethoxysilyl, und eine weitere ggfs. endständige Gruppe ausgewählt aus Carboxy, Amino, Epoxy, Vinyl, Methacryl, Methacryloxy, Carbamato, Mercapto, Glycidoxy, Hydroxy und Isocyanato vorhanden sind.
7. System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine olefinische Polymer a) ausgewählt ist aus Homo- oder Copolymeren, aufgebaut aus den Monomeren Ethylen, Propylen, n-Buten und deren höheren Homologen und Isomeren, aus funktionellen Vinylverbindungen, wie Vinylacetat, Vinylchlorid, Styrol,  $\alpha$ -Methylstyrol, und aus ungesättigten Säurederivaten, wie Acrylsäure, Methacrylsäure, Acrylate, Methacrylate, Acrylnitril.
8. System nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine olefinische Polymer a) ausgewählt ist aus der Gruppe

enthaltend Polyisobutylen, Polybuten, Butyl-Kautschuk (Polyisobutylen-isopren), Styrol-Block-Copolymeren, insbesondere SBS, SIS, SEBS, SEPS, SIBS, SPIBS, auch in modifizierter Form und amorphe Co- und/oder Terpolymere von  $\alpha$ -Olefinen (APAO).

9. System nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymergerüst des mindestens einen modifizierten Polymers b) ausgewählt ist aus Homo- oder Copolymeren, aufgebaut aus den Monomeren Ethylen, Propylen, n-Buten und deren höheren Homologen und Isomeren, aus funktionellen Vinylverbindungen, wie Vinylacetat, Vinylchlorid, Styrol,  $\alpha$ -Methylstyrol, und aus ungesättigten Säurederivaten, wie Acrylsäure, Methacrylsäure, Acrylate, Methacrylate, Acrylnitril.
10. System nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymergerüst des mindestens einen modifizierten Polymers b) ausgewählt ist aus der Gruppe enthaltend Polyisobutylen, Polybuten, Butyl-Kautschuk (Polyisobutylen-isopren), Styrol-Block-Copolymeren, insbesondere SBS, SIS, SEBS, SEPS, SIBS, SPIBS, auch in modifizierter Form und amorphe Co- und/oder Terpolymere von  $\alpha$ -Olefinen (APAO), Polyester, Polyether und Polyether-Polyester.
11. System nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Füllstoff c) ausgewählt ist aus der Gruppe enthaltend Ruße, gefällte oder pyrogene Kieselsäure, ggfs. oberflächenbehandelte gefällte oder gemahlene Kreide, Zeolithe, Bentonite, Magnesiumcarbonat, Kieselgur, Tonerde, Ton, Silikate, wie insbesondere Kaolin, Talkum und Glimmer, Schwerspat, Titandioxid, Eisenoxid, Zinkoxid, Sand, Quarz, Flint, Aluminiumpulver, Zinkpulver, Glaspulver/-fasern, Kohlenstofffasern, Graphit, Siliziumoxide und Mischungen davon.

12. System nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Trockenmittel d) ausgewählt ist aus wasserbindenden Füllstoffen, wie Kieselgel, Calciumoxid oder Zeolithen mit definierten Porendurchmessern, insbesondere Molsieben vom Typ 3A bis 10A, und hydrolysierbaren Silanverbindungen.
13. System nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Stabilisator e) ausgewählt ist aus der Gruppe enthaltend sterisch gehinderte Phenole, Thioether, Mercapto-Verbindungen, Phosphorester, Benzotriazole, Benzophenone, sterisch gehinderte Amine (HALS) und Ozonschutzmittel.
14. System nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Katalysator und/oder Initiator ausgewählt ist aus der Gruppe enthaltend Titanate; Wismutverbindungen; Zinnverbindungen; Zinnoxide; Organoaluminumverbindungen; Chelatverbindungen; Aminverbindungen oder ihre Salze mit Carbonsäuren; organische Sulfonsäuren; Manganverbindungen; sowie Mischungen davon.
15. System nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn der Sekundärdichtstoff ein Dichtstoff auf Polyurethan-Basis ist, die Polymerkomponente (B1) ausgewählt ist aus der Gruppe enthaltend Diole, Polyole, Polyesterpolyole, Polyester/Polyetherpolyole, vorzugsweise vollständig oder teilweise basierend auf nachwachsenden Rohstoffe, und mit verfügbarem acidem Wasserstoff (wie z.B. OH-, SH-, NH-Gruppen usw.)-modifizierte Polyolefine und die Härterkomponente (B2) ausgewählt ist aus der Gruppe enthaltend Isocyanate, Mono-, Di-, Tri- und Polyisocyanate, wie Benzylisocyanat, Toluolisocyanat, Phenylisocyanat und Alkylisocyanate, bei denen die Alkylgruppe 1 bis 12 Kohlenstoffatome enthält, aromatische, cycloaliphatische und aliphatische Isocyanate, wie m-Phenylendiisocyanat,

Toluol-2-4-diisocyanat, Toluol-2-6-diisocyanat, Isophorondiisocyanat, 1,3- und / oder 1,4-Bis (isocyanatomethyl) cyclohexan (einschließlich cis- oder trans- Isomere), Hexamethylen-1,6-diisocyanat, Tetramethylen-1,4-diisocyanat, Cyclohexan-1,4-diisocyanat, Hexahydrotoluoldiisocyanat, Methylenbis(cyclohexanisocyanat) (H12MDI), Naphthylen-1,5-diisocyanat, Methoxyphenyl -2,4-Diisocyanat, Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat, 4,4'-Biphenylendiisocyanat, 3,3'-Dimethoxy-4,4'-Biphenyldiisocyanat, 3,3'-Dimethyl-4,4'-Biphenyldiisocyanat, 3,3'-Dimethyldiphenylmethan-4,4'-diisocyanat, 4,4', 4''-Triphenylmethantriisocyanat, Polymethylenpolyphenylisocyanat (PMDI), Toluol-2,4,6-Triisocyanat und 4,4'-Dimethyldiphenylmethan-2,2', 5,5'-tetrakisocyanat, deren Derivate, die Biuret-, Harnstoff-, Carbodiimid-, Allophonat- und / oder Isocyanuratgruppen enthalten, und Mischungen davon.

16. System nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn der Sekundärdichtstoff ein Dichtstoff auf Polysulfid-Basis ist, die Polymerkomponente (B1) ausgewählt ist aus der Gruppe enthaltend Alkalipolysulfide, wie Natriumpentasulfid, Polysulfidpolymere mit einem Molekulargewichtsbereich von etwa 500 bis 8000, bevorzugt von etwa 1000 bis etwa 4000, der allgemeinen Formel HS-(RSS)-RSH, worin R einen Kohlenwasserstoffrest, Oxakohlenwasserstoffrest oder Thiakohlenwasserstoffrest bedeutet, sowie aus thiolhaltigen Verbindungen der allgemeinen Struktur HS-(Urethan)-Polymergerüst-(Urethan)-SH worin das Polymergerüst ausgewählt ist aus der Gruppe enthaltend Dirole, Polyole, Polyesterpolyole, Polyester/Polyetherpolyole, vorzugsweise vollständig oder teilweise basierend auf nachwachsenden Rohstoffen, und mit verfügbarem acidem Wasserstoff (wie z.B. OH-, SH-, NH-Gruppen usw.)-modifizierte Polyolefine mit einer zahlenmittleren Molmasse im Bereich von etwa 100 bis 10000, worin Urethan-Funktionen durch Umsetzung mit Isocyanaten aus der Gruppe enthaltend Mono-, Di-, Tri- und Polyisocyanate und deren Derivate,

die Biuret-, Harnstoff-, Carbodiimid-, Allophonat- und/oder Isocyanuratgruppen enthalten, und Mischungen davon, eingeführt sind und terminale Thiolgruppen vorhanden sind, und die Härterkomponente (B2) ausgewählt ist aus der Gruppe enthaltend ein oxidatives Härtungsmittel, wie Epoxide, Oxidationsmittel, wie Mangan(IV)oxid, Bleioxid, Alkyldihalogenide, Trihalogenalkylverbindungen, basische Aminkatalysatoren, wie ein tertiärer Aminkatalysator, wie Tris-(dimethylaminomethyl)phenol, eine Thiuramverbindung, wie Dipentamethylthiuramtetrasulfid (DPTT), und molekularen Schwefel.

17. System nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Polymerkomponente (B1) und/oder Härterkomponente (B2) zusätzlich Hilfsstoffe und Additive enthalten ausgewählt aus der Gruppe enthaltend Weichmacher, wie Mineralöle, Weißöle, paraffinische Kohlenwasserstoffe, Phthalate oder Adipate sein; Stabilisatoren, wie Antioxidantien, UV-Stabilisatoren oder Hydrolyse-Stabilisatoren; Füllstoffe, Pigmente, wie Ruß, gefällte oder pyrogene Kieselsäure, ggfs. oberflächenbehandelte gefällte oder gemahlene Kreide, Zeolithe, Bentonite, Magnesiumcarbonat, Kieselgur, Tonerde, Ton, Kaolin, Talkum, Schwerspat, Titandioxid, Eisenoxid, Zinkoxid, Sand, Quarz, Flint, Glimmer, Aluminiumpulver, Zinkpulver, Glaspulver/-fasern, Kohlenstofffasern, Graphit, Silikate, Siliziumoxide; Verdünner bzw. Reaktivverdünner, Trockenmittel, wie wasserbindende Füllstoffe, insbesondere Kieselgel, Calciumoxid oder Zeolithe mit definierten Porendurchmessern, insbesondere Molsiebe 3A-10A, hydrolysierbare Silanverbindungen; Haftvermittler, insbesondere organofunktionelle Silane wie hydroxyfunktionelle, (meth)acryloxyfunktionelle, mercaptofunktionelle, aminofunktionelle oder epoxyfunktionelle Silane; Fungizide, Flammenschutzmittel, Katalysatoren, wie Manganverbindungen, wie Mangan(IV)oxid, rheologische Hilfsmittel, Farbpigmente oder Farbpasten, und Mischungen davon.

18. System nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente (A) in gelagertem Zustand frei von Katalysator ist.
19. System nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente (A) in gelagertem Zustand 0,001 bis 1 Gew.-%, vorzugsweise 0,01 bis 0,1 Gew.-% Katalysator enthält, ausgewählt aus der Gruppe enthaltend Titanate, wie Tetrabutyltitanat oder Titan-tetraacetylacetonat; Wismutverbindungen, wie Bismut-tris-2-ethylhexanoat; Zinnverbindungen, wie Zinn-carboxylate, wie Dibutylzinndilaurat (DBTL), Dibutylzinndiacetat oder Dibutylzinndiethylhexanoat; Zinnoxide, wie Dibutylzinnoxid und Dioctylzinnoxid; Zinnoctylat, Dibutylzinndimaleat, Dibutylzinndiacetylacetonat und Reaktionsprodukte von Dibutylzinnoxid und Estern der Phthalsäure; Organoaluminiumverbindungen, wie Aluminiumtrisacetylacetonat; Chelatverbindungen, wie Zirconium-tetraacetylacetonat, Titan-tetraacetylacetonat; Aminverbindungen oder ihre Salze mit Carbonsäuren, wie Octylamin, Cyclohexylamin, Benzylamin, Butylamin, Di-butylamin, Monoethanolamin, Triethanolamin, Diethylentriamin, Triethylentetramin, Triethylendiamin, Guanidin, Morpholin, N-methylmorpholin und 1,8-Diazabicyclo-(5,4,0)-undecen-7 (DBU), Silanhaftvermittler mit Aminogruppen sowie Mischungen davon.
20. Verwendung des Systems gemäß einem der Ansprüche 1 bis 19 zur Herstellung von Isolierglas für Fenster, Wintergärten, structural glazing und Dachverglasungen; für Verglasungen in Land-, Wasser- und Luftfahrzeugen sowie zur Herstellung von Solarmodulen.
21. Randverbund zur Herstellung von Zwei- oder Mehrscheiben-Isolierglas oder Solarmodulen, wobei ein Primärdichtstoff und ein Sekundärdichtstoff vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass der Primärdichtstoff und der

Sekundärdichtstoff in Form eines Dichtmassenverbunds erhältlich aus dem System gemäß einem der Ansprüche 1 bis 19 vorliegen.

22. Isolierglaseinheit umfassend mindestens zwei Glasscheiben und einem Randverbund, dadurch gekennzeichnet, dass der Randverbund ein Randverbund nach Anspruch 21 ist.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/059132

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>C08G 75/16</i> (2006.01)i; <i>C08G 18/00</i> (2006.01)i; <i>C08G 18/24</i> (2006.01)i; <i>C08G 18/69</i> (2006.01)i; <i>C08G 18/76</i> (2006.01)i; <i>C08K 3/013</i> (2018.01)i; <i>C08K 3/04</i> (2006.01)i; <i>C08K 3/36</i> (2006.01)i; <i>C08K 5/00</i> (2006.01)i; <i>C08L 81/04</i> (2006.01)i; <i>E06B 3/66</i> (2006.01)i; <i>C08L 23/20</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C08G		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2420536 A1 (KOEMMERLING CHEM FAB GMBH [DE]) 22 February 2012 (2012-02-22) cited in the application paragraphs [0001], [0022] - [0024]; claims; example 2	1-22
A	WO 2011056379 A1 (ADCO PRODUCTS INC [US]; BECKER HARALD [DE] ET AL.) 12 May 2011 (2011-05-12) paragraphs [0002], [0022] - [0023], [0025] - [0026]; claims; example 2	1-22
A	EP 0889108 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 07 January 1999 (1999-01-07) page 1, lines 5-6, 37-48 page 2, lines 21-22; claims; examples	1-22
A	WO 2004081329 A2 (FULLER H B LICENSING FINANC [US]; WANG BING [US] ET AL.) 23 September 2004 (2004-09-23) page 1, lines 5-6 page 3, line 29 - page 5, line 2 pages 64-15 page 17, lines 3-8; claims; example 1; table 1	1-22
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>16 July 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>07 August 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Eigner, Markus</b> Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2020/059132**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	2420536	A1	22 February 2012	CN	101878263	A	03 November 2010
				DE	102007045104	A1	02 April 2009
				DK	2190919	T3	08 October 2012
				EA	201000498	A1	30 August 2010
				EP	2190919	A1	02 June 2010
				EP	2420536	A1	22 February 2012
				JP	5616224	B2	29 October 2014
				JP	2010539303	A	16 December 2010
				KR	20100076977	A	06 July 2010
				PL	2190919	T3	31 January 2013
				US	2011048509	A1	03 March 2011
				US	2012192946	A1	02 August 2012
				US	2012199200	A1	09 August 2012
				US	2013079446	A1	28 March 2013
				WO	2009036752	A1	26 March 2009
				WO	2011056379	A1	12 May 2011
EP	2488597	A1	22 August 2012				
JP	2013509454	A	14 March 2013				
KR	20120097497	A	04 September 2012				
WO	2011056379	A1	12 May 2011				
EP	0889108	A1	07 January 1999	DE	69807606	T2	07 August 2003
				EP	0889108	A1	07 January 1999
				ES	2182229	T3	01 March 2003
				JP	3139419	B2	26 February 2001
				JP	H1122101	A	26 January 1999
				US	6299714	B1	09 October 2001
WO	2004081329	A2	23 September 2004	AT	547243	T	15 March 2012
				AU	2004219581	A1	23 September 2004
				CA	2517234	A1	23 September 2004
				CN	1759009	A	12 April 2006
				EP	1601529	A2	07 December 2005
				JP	4870553	B2	08 February 2012
				JP	5698097	B2	08 April 2015
				JP	2006519750	A	31 August 2006
				JP	2012036084	A	23 February 2012
				NZ	541751	A	31 October 2008
				NZ	569215	A	31 May 2009
				PL	1601529	T3	31 August 2012
				RU	2366625	C2	10 September 2009
				US	2005003117	A1	06 January 2005
				US	2007154663	A1	05 July 2007
				WO	2004081329	A2	23 September 2004

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2020/059132

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES					
INV.	C08G75/16	C08G18/00	C08G18/24	C08G18/69	C08G18/76
	C08K3/013	C08K3/04	C08K3/36	C08K5/00	C08L81/04
	E06B3/66	C08L23/20			

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) C08G

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 2 420 536 A1 (KOEMMERLING CHEM FAB GMBH [DE]) 22. Februar 2012 (2012-02-22) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0001], [0022] - [0024]; Ansprüche; Beispiel 2 -----	1-22
A	WO 2011/056379 A1 (ADCO PRODUCTS INC [US]; BECKER HARALD [DE] ET AL.) 12. Mai 2011 (2011-05-12) Absätze [0002], [0022] - [0023], [0025] - [0026]; Ansprüche; Beispiel 2 -----	1-22
A	EP 0 889 108 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 7. Januar 1999 (1999-01-07) Seite 1, Zeilen 5-6, 37-48 Seite 2, Zeilen 21-22; Ansprüche; Beispiele ----- -/--	1-22

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- |  |   |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
16. Juli 2020	07/08/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Eigner, Markus
--	---

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2004/081329 A2 (FULLER H B LICENSING FINANC [US]; WANG BING [US] ET AL.) 23. September 2004 (2004-09-23) Seite 1, Zeilen 5-6 Seite 3, Zeile 29 - Seite 5, Zeile 2 Seiten 64-15 Seite 17, Zeilen 3-8; Ansprüche; Beispiel 1; Tabelle 1  -----	1-22

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/059132

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2420536	A1	22-02-2012	CN 101878263 A 03-11-2010
			DE 102007045104 A1 02-04-2009
			DK 2190919 T3 08-10-2012
			EA 201000498 A1 30-08-2010
			EP 2190919 A1 02-06-2010
			EP 2420536 A1 22-02-2012
			JP 5616224 B2 29-10-2014
			JP 2010539303 A 16-12-2010
			KR 20100076977 A 06-07-2010
			PL 2190919 T3 31-01-2013
			US 2011048509 A1 03-03-2011
			US 2012192946 A1 02-08-2012
			US 2012199200 A1 09-08-2012
			US 2013079446 A1 28-03-2013
			WO 2009036752 A1 26-03-2009
-----			
WO 2011056379	A1	12-05-2011	CN 102695769 A 26-09-2012
			EP 2488597 A1 22-08-2012
			JP 2013509454 A 14-03-2013
			KR 20120097497 A 04-09-2012
			WO 2011056379 A1 12-05-2011
-----			
EP 0889108	A1	07-01-1999	DE 69807606 T2 07-08-2003
			EP 0889108 A1 07-01-1999
			ES 2182229 T3 01-03-2003
			JP 3139419 B2 26-02-2001
			JP H1122101 A 26-01-1999
			US 6299714 B1 09-10-2001
-----			
WO 2004081329	A2	23-09-2004	AT 547243 T 15-03-2012
			AU 2004219581 A1 23-09-2004
			CA 2517234 A1 23-09-2004
			CN 1759009 A 12-04-2006
			EP 1601529 A2 07-12-2005
			JP 4870553 B2 08-02-2012
			JP 5698097 B2 08-04-2015
			JP 2006519750 A 31-08-2006
			JP 2012036084 A 23-02-2012
			NZ 541751 A 31-10-2008
			NZ 569215 A 31-05-2009
			PL 1601529 T3 31-08-2012
			RU 2366625 C2 10-09-2009
			US 2005003117 A1 06-01-2005
			US 2007154663 A1 05-07-2007
			WO 2004081329 A2 23-09-2004
-----			