

(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
11. August 2016 (11.08.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/124696 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C08L 83/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/052398

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. Februar 2016 (04.02.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 101 748.2
6. Februar 2015 (06.02.2015) DE

(71) Anmelder: **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH** [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).

(72) Erfinder: **KEITH, Christina**; Humboldtweg 9, 93073
Neutraubling (DE). **SCHMIDTKE, Kathy**; Espertstr. 7,
84048 Mainburg (DE). **HÖHN, Klaus**; Bayreuther Str. 21
c, 91301 Forchheim (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**;
Schloßschmidstr. 5, 80639 München (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, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

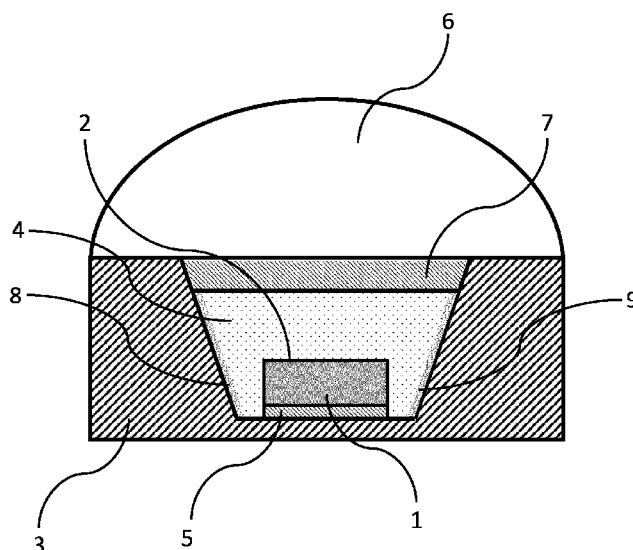
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRONIC COMPONENT INCLUDING A MATERIAL COMPRISING EPOXYSILANE-MODIFIED
POLYORGANOSILOXANE

(54) Bezeichnung : ELEKTRONISCHES BAUELEMENT MIT EINEM WERKSTOFF UMFASSEND EPOXYSILAN-
MODIFIZIERTES POLYORGANOSILOXAN

Fig. 3



(57) Abstract: The present invention relates to an optoelectronic component comprising a semiconductor (1) and a polyorganosiloxane. The polyorganosiloxane is obtainable by crosslinking a composition comprising a first organosiloxane having at least one terminal vinyl group, a second organosiloxane having at least one silicon-hydrogen bond and an alkoxysilane having at least one epoxy group. Additionally specified is a method of producing an optoelectronic component.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/124696 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die vorliegende Erfindung betrifft ein optoelektronisches Bauelement mit einem Halbleiter (1) und einem Polyorganosiloxan. Das Polyorganosiloxan ist erhältlich durch Vernetzung einer Zusammensetzung umfassend ein erstes Organosiloxan mit wenigstens einer endständigen Vinylgruppe, ein zweites Organosiloxan mit wenigstens einer Silizium-Wasserstoff-Bindung und ein Alkoxysilan mit wenigstens einer Epoxygruppe. Weiterhin wird ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements angegeben.

Beschreibung

Elektronisches Bauelement mit einem Werkstoff umfassend
Epoxysilan-modifiziertes Polyorganosiloxan

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein optoelektronisches
Bauelement und ein Verfahren zu dessen Herstellung.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein optoelektronisches
10 Bauelement mit verbesserter Verbundstabilität und
Witterungsbeständigkeit bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird durch ein optoelektronisches Bauelement
und ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen
15 Bauelements gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Weitere
Ausgestaltungen des Bauelements und des Verfahrens sind
Gegenstand abhängiger Ansprüche.

Es wird ein optoelektronisches Bauelement mit einem
20 Halbleiter und einem Polyorganosiloxan angegeben. Das
Polyorganosiloxan ist erhältlich durch Vernetzung einer
Zusammensetzung umfassend

- ein erstes Organosiloxan mit wenigstens einer endständigen
25 Vinylgruppe,

- ein zweites Organosiloxan mit wenigstens einer Silizium-
Wasserstoff-Bindung und

30 - ein Alkoxysilan mit wenigstens einer Epoxygruppe.

Bei der industriellen Herstellung optoelektronischer
Bauelemente wie zum Beispiel lichtemittierender Dioden (LEDs)

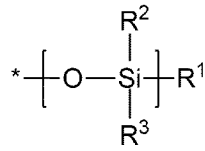
und Solarzellen werden Silikone beispielsweise als Montagewerkstoff beziehungsweise Haftvermittler, Vergussmittel oder als Matrixmaterial für Optikelemente wie zum Beispiel Linsen, Lichtkonversionselemente oder

5 Reflektoren verwendet. Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben jedoch festgestellt, dass die Verwendung herkömmlicher zweikomponentiger, additionsvernetzender Silikone häufig zu Zuverlässigkeitsdefiziten solcher optoelektronischen Bauelemente führt. Als Ursache wurde
10 erkannt, dass insbesondere Feuchte- und Temperaturbelastungen zu Delaminationen im Grenzbereich zwischen Silikon und anderen Materialien des Bauelements führen.

Gegenüber optoelektronischen Bauelementen mit solchen
15 herkömmlichen Silikonen weist das erfindungsgemäße Bauelement überraschende Eigenschaftsverbesserungen hinsichtlich der Feuchte- und Temperaturbeständigkeit als auch der Verbundstabilität auf.

20 Die Beständigkeit von Silikonen gegenüber Feuchte und Temperatur lässt sich beispielsweise experimentell über eine Gewichtszunahme nach Feuchteaussetzung beziehungsweise eine Gewichtsabnahme nach Temperaturbelastung des Silikons bestimmen. Eine geeignete Messgröße zur Charakterisierung der
25 Verbundstabilität ist zum Beispiel die Abscherfestigkeit. Entsprechende Belege für die verbesserten Eigenschaften des erfindungsgemäßen Polyorganosiloxans gegenüber herkömmlichem Silikon finden sich in den Ausführungsbeispielen.

30 Das erste Organosiloxan weist vorzugsweise eine oder mehrere Monomereinheiten der allgemeinen Formel (I)



auf, wobei R¹ ein C₂-C₁₀ Alkenyl und R² und R³ unabhängig
voneinander ein C₁-C₁₀ Alkyl oder Aryl, C₂-C₁₀ Alkenyl oder
5 *—O ist.

Vorzugsweise ist R¹ Vinyl. R² und R³ sind jeweils unabhängig
voneinander bevorzugt Methyl, Ethyl, Propyl oder Phenyl. In
einer weiteren bevorzugten Monomereinheit ist wenigstens
10 einer von R² und R³ ein weiteres C₂-C₁₀ Alkenyl oder *—O. Zum
Beispiel kann R² Methyl, Ethyl, Propyl oder Phenyl sein und R³
ist C₂-C₁₀ Alkenyl oder *—O. Es ist auch möglich, dass in
bestimmten Monomereinheiten R² und R³ beide *—O oder beide
C₂-C₁₀ Alkenyl sind. Insbesondere können auch Kombinationen
15 der vorangehend genannten Monomereinheiten im ersten
Organosiloxan vorliegen.

Der Begriff Alkyl im Sinne der vorliegenden Erfindung hat die
im Stand der Technik allgemein gebräuchliche Bedeutung und
20 umfasst gesättigte aliphatische Gruppen einschließlich
unverzweigten und verzweigten sowie zyklischen
Kohlenstoffketten. Entsprechend umfasst Alkyl ebenfalls ein
Cycloalkyl, das heißt einen ringförmigen gesättigten
Kohlenwasserstoffrest, welcher einen oder mehrere Ringe
25 aufweisen kann. Ein Cycloalkyl im Sinne der vorliegenden
Erfindung ist vorzugsweise ein C₃-C₁₀ Cycloalkyl.

Der Begriff Alkenyl umfasst ebenfalls ein Cycloalkenyl und
bezeichnet demzufolge ein Alkyl oder Cycloalkyl mit einer
30 oder mehreren Doppelbindungen.

Der Begriff Aryl steht hier für ein monozyklisches oder bizyklisches Ringsystem, wobei wenigstens eine der Ringe des Systems aromatisch ist.

- 5 Eine Alkoxygruppe basiert auf einer mit einem Sauerstoffatom verbundenen Alkylgruppe.

Eine Epoxygruppe bezeichnet einen zyklischen Ether mit drei Ringatomen.

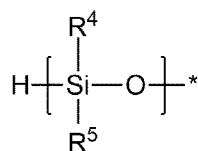
10

So, wie es hier verwendet wird, bezeichnet *—O ein Sauerstoffatom, welches die Monomereinheit mit einem benachbarten Siliziumatom im Organosiloxan verknüpft.

- 15 Vorzugsweise weist das erste Organosiloxan wenigstens zwei Monomereinheiten der allgemeinen Formel (I) auf. Weiterhin kann das erste Organosiloxan durchschnittlich 2 bis 2000, bevorzugt 20 bis 1000 Monomereinheiten der allgemeinen Formel (I) aufweisen.

20

Das zweite Organosiloxan weist vorzugsweise eine oder mehrere Monomereinheiten der allgemeinen Formel (II)



25

auf, wobei R^4 und R^5 unabhängig voneinander ein C_1 - C_{10} Alkyl oder Aryl, ein Wasserstoff oder *—O ist.

Vorzugsweise ist R^4 und R^5 jeweils unabhängig voneinander

- 30 Methyl, Ethyl, Propyl oder Phenyl. In einer weiteren bevorzugten Monomereinheit ist wenigstens einer von R^4 und R^5

Wasserstoff oder *—O . Zum Beispiel kann R^4 Methyl, Ethyl, Propyl oder Phenyl sein und R^5 Wasserstoff oder *—O . In bestimmten Monomereinheiten können auch R^4 und R^5 beide Wasserstoff oder *—O sein. Insbesondere können auch

5 Kombinationen der genannten Monomereinheiten im zweiten Organosiloxan vorhanden sein.

Das zweite Organosiloxan weist vorzugsweise wenigstens zwei Monomereinheiten der Formel (II) auf. Das zweite

10 Organosiloxan kann auch durchschnittlich 2 bis 3000, bevorzugt 20 bis 1000 Monomereinheiten der allgemeinen Formel (II) aufweisen.

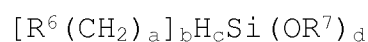
Die Gesamtzahl von Siliziumatomen im ersten und zweiten

15 Organosiloxan beträgt vorzugsweise 2 bis 3000, bevorzugt 20 bis 1000.

Das Alkoxysilan weist vorzugsweise eine allgemeine Formel

(III)

20



auf. Hierin ist R^6 ein $\text{C}_2\text{--C}_{10}$ Epoxyalkyl oder Epoxyalkoxy, und R^7 ein $\text{C}_1\text{--C}_{18}$ Alkyl oder Aryl, $a = 0$ bis 10, $b = 1, 2$ oder 3, $c = 0, 1$ oder 2, $d = 1, 2$ oder 3, und es gilt $a + b + c + d = 4$.

25

R^6 ist vorzugsweise glycidoxy oder epoxycyclohexyl.

30 R^7 ist vorzugsweise ein $\text{C}_1\text{--C}_4$ Alkyl, insbesondere Methyl.

Vorzugsweise ist a 1 bis 4; b ist vorzugsweise 1; c ist vorzugsweise 0; d ist vorzugsweise 3.

In einer bevorzugten Variante ist das Alkoxysilan ein (Epoxyalkoxy)alkyltrialkoxysilan. Besonders bevorzugt ist gamma-Glycidoxypropyltrimethoxysilan.

5

In einer weiteren bevorzugten Variante ist das Alkoxysilan ein (Epoxycycloalkyl)alkyltrialkoxysilan. Besonders bevorzugt sind beta-(3,4-Epoxycyclohexyl)ethyltrimethoxysilan und beta-(3,4-Epoxycyclohexyl)ethyltriethoxysilan.

10

Weiterhin sind auch Mischungen der genannten Alkoxysilane möglich.

Vorzugsweise ist das Alkoxysilan in einem Anteil von 0,1 bis 20 Gew.-% in Bezug auf das Gesamtgewicht der Zusammensetzung vorhanden. Weiterhin bevorzugt sind 1 bis 10 Gew.-%, besonders bevorzugt sind 2 bis 5 Gew.-% in Bezug auf das Gesamtgewicht der Zusammensetzung.

Die Erfinder der vorliegenden Erfindung konnten feststellen, dass in diesen Bereichen besonders vorteilhafte Eigenschaften des Polyorganosiloxans nach der Härtung erreicht werden, insbesondere hinsichtlich der optischen Eigenschaften, dem Verhalten gegenüber Feuchte und Temperatur sowie der Abscherfestigkeit.

Vorzugsweise ist das erste Organosiloxan in einem Anteil zwischen 50 und 99 Gew.-% in Bezug auf das Gesamtgewicht der Zusammensetzung vorhanden. Bevorzugt liegt der Anteil des ersten Organosiloxans zwischen 70 und 95 Gew.-%. Besonders bevorzugt ist ein Anteil des ersten Organosiloxans zwischen 80 und 90 Gew.-%.

Das zweite Organosiloxan ist vorzugsweise in einem Anteil zwischen 0,5 und 30 Gew.-% in Bezug auf das Gesamtgewicht der Zusammensetzung vorhanden. Bevorzugt liegt der Anteil des zweiten Organosiloxans zwischen 2 und 20 Gew.-%. Besonders
5 bevorzugt ist ein Anteil des zweiten Organosiloxans zwischen 5 und 10 Gew.-%.

Überraschenderweise haben die Erfinder innerhalb der oben stehenden Bereiche besonders vorteilhafte mechanische und
10 thermomechanische Eigenschaften des Polyorganosiloxans festgestellt. Gleichzeitig lässt sich die Zusammensetzung gut verarbeiten, weist eine geringe Blasenbildung beim Härten auf und führt zu einer geringen Klebrigkeit der Oberfläche des Polyorganosiloxans.

15 Gleichzeitig konnten die Erfinder eine verbesserte Härte des Polyorganosiloxans gegenüber konventionellen Silikonen erreichen. Insbesondere kann das Polyorganosiloxan eine Härte nach Shore A von wenigstens 40 aufweisen. Die Shore A-Härte
20 kann auch wenigstens 42, 43, 44 oder wenigstens 45 betragen. Die Shore A-Härte wird hierbei unter den Standardbedingungen für die Messung physikalischer Größen, insbesondere einer Maßbezugstemperatur von 20 °C, über die Eindruckhärte mit einem Härteprüfgerät nach DIN 53505, ASTM D 676 bestimmt.

25 Der Halbleiter kann einen strahlungsemittierenden beziehungsweise strahlendetektierenden Halbleiter umfassen. Vorzugsweise handelt es sich bei einem strahlungsemittierenden beziehungsweise
30 strahlendetektierenden Halbleiter um eine lichtemittierende Diode (LED), eine organische Leuchtdiode (OLED), einen optoelektronischen Sensor oder ein phototoaktives Element wie zum Beispiel eine Solarzelle.

Es ist möglich, dass das optoelektronische Bauelement in diesem Fall zusätzlich ein strahlungsdurchlässiges Element umfasst, welches in einem Strahlengang beziehungsweise

5 Detektorfenster der vom Halbleiter emittierten beziehungsweise vom Halbleiter detektierten Strahlen angeordnet ist und das Polyorganosiloxan umfasst. Das strahlungsdurchlässige Element kann auch aus dem Polyorganosiloxan bestehen.

10

Beispielsweise kann es sich bei dem strahlungsdurchlässigen Element um einen Verguss handeln. Der Verguss kann in direktem Kontakt mit dem Halbleiter stehen, zum Beispiel kann der Halbleiter wenigstens teilweise von dem Verguss

15 umschlossen sein. Im Kontaktbereich zwischen dem Verguss und dem Halbleiter kann eine besonders hohe thermische Belastung und Strahlenbelastung auftreten. Das erfindungsgemäße Polyorganosiloxan ist überraschend stabil auch bei direktem Kontakt mit dem strahlungsemitierenden beziehungsweise
20 strahlungsdetektierenden Halbleiter und gewährleistet trotz der hohen Beanspruchung eine hohe Zuverlässigkeit des Bauelements.

Das strahlungsdurchlässige Element kann auch eine Linse
25 umfassen. Hierbei ist von Vorteil, dass das erfindungsgemäße Polyorganosiloxan eine hohe mechanische Festigkeit und Witterungsbeständigkeit bei gleichzeitig hoher Transparenz aufweist.

30 Das strahlungsdurchlässige Element kann ferner ein Lichtkonversionselement umfassen. Das Lichtkonversionselement umfasst üblicherweise das Polyorganosiloxan und einen Zusatzstoff, insbesondere einen Wellenlängenkonversionsstoff,

welcher die vom Halbleiter emittierte Strahlung zumindest teilweise in eine längerwellige, also niederenergetischere, Strahlung überführt. Das strahlungsdurchlässige Element kann auch aus dem Polyorganosiloxan und dem Zusatzstoff bestehen.

5

Eine Linse und ein Lichtkonversionselement können jeweils auch vom Halbleiter beabstandet im Strahlengang beziehungsweise Detektorfenster angeordnet sein.

- 10 Es ist auch möglich, dass Kombinationen der oben genannten strahlungsdurchlässigen Elemente in dem optoelektronischen Bauelement vorhanden sind.

Das strahlungsdurchlässige Element mit einer Schichtdicke von
15 1 mm weist in einem Wellenlängenbereich von 360 bis 1100 nm vorzugsweise eine Transmission von wenigstens 70%, bevorzugt wenigstens 80%, besonders bevorzugt wenigstens 85%, auf.

Das optoelektronische Bauelement kann zusätzlich ein
20 strahlungsreflektierendes Element aufweisen, welches zumindest teilweise seitlich oder gegenüber von einer strahlungsemittierenden beziehungsweise strahlendetektierenden Hauptoberfläche des Halbleiters angeordnet ist und das Polyorganosiloxan und eine
25 strahlungsreflektierende Komponente umfasst. Das strahlungsreflektierende Element kann auch aus dem Polyorganosiloxan und der strahlungsreflektierenden Komponente bestehen. Bei der strahlungsreflektierenden Komponente kann es sich beispielsweise um
30 strahlungsreflektierende Partikel aus anorganischen Oxiden wie zum Beispiel TiO_2 handeln. Auf diese Weise kann die strahlungsreflektierende Komponente hochreflektierend eingefärbt werden.

Die Erfinder haben festgestellt, dass das erfindungsgemäße Polyorganosiloxan eine besonders gute Haftung an Füllstoffe wie TiO_2 , Al_2O_3 oder Wollastonit aufweist und somit

5 Degradationseffekte an der Siloxan-Füllstoff-Grenzfläche wirksam verhindert.

Vorzugsweise weist das strahlungsreflektierende Element mit einer Schichtdicke von 1mm in einem Wellenlängenbereich von
10 360 bis 1100 nm eine Reflexion von wenigstens 80%, bevorzugt wenigstens 90%, besonders bevorzugt wenigstens 95%, auf.

Das optoelektronische Bauelement weist vorzugsweise einen Gehäusekörper auf. Der Gehäusekörper umgibt den Halbleiter
15 zumindest stellenweise. Der Gehäusekörper umfasst das Polyorganosiloxan oder kann auch aus diesem bestehen.

In einer weiteren Ausgestaltung umfasst das optoelektronische Bauelement einen Träger, wobei der Halbleiter mittels eines
20 Haftvermittlers auf dem Träger angeordnet ist. Der Haftvermittler enthält das Polyorganosiloxan oder kann auch aus diesem bestehen. Ein Träger kann auch Teil des oben genannten Gehäuses sein. Die Erfinder haben festgestellt, dass das Polyorganosiloxan eine zuverlässige Haftvermittlung
25 zwischen dem Halbleiter und dem Träger gewährleistet, welcher sich in einer besonders hohen Lebensdauer und Zuverlässigkeit des Bauelements äußert.

Vorzugsweise weist der Haftvermittler (bzw. Klebstoff,
30 Leitkleber oder Montagewerkstoff) zwischen dem Halbleiter und dem Träger eine Schichtdicke zwischen 1 und 100 μm , bevorzugt zwischen 5 und 20 μm auf.

Insbesondere weist das optoelektronische Bauelement ein metallisches und/oder keramisches Material auf, wobei das Polyorganosiloxan zumindest in einem Teilbereich das metallische und/oder keramische Material kontaktierend angeordnet ist. Typische Beispiele für metallische und/oder keramische Materialien in optoelektronischen Bauelementen sind eine oder mehrere metallische Stromzuleitungen, ein metallischer Halter, Reflektor, Bonddraht oder Wärmeableiter. Ein Beispiel für ein keramisches Material ist, neben den bereits oben genannten Füllstoffen, eine keramische Leiterplatte.

Gegenüber herkömmlichen Silikonen weist das erfindungsgemäße Polyorganosiloxan eine verbesserte Haftfestigkeit an diesen Materialien insbesondere nach Temperatur und Feuchtebelastung auf, sodass die Verbundstabilität innerhalb des Bauelements verbessert wird.

Das metallische Material kann insbesondere Ag, Au und/oder Cu umfassen. Das keramische Material kann zum Beispiel Al_2O_3 , Si_3N_4 oder AlN aufweisen.

Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements wie oben beschrieben. Das Verfahren umfasst die Schritte:

- Bereitstellen des Halbleiters und der Zusammensetzung,
- thermisches Vernetzen der Zusammensetzung zum Polyorganosiloxan.

Für das erfindungsgemäße Verfahren weist das erste Organosiloxan bei 20 °C vorzugsweise eine mittlere dynamische

Viskosität von höchstens 100000 Millipascalsekunden (mPa·s) auf. Bevorzugt ist eine mittlere dynamische Viskosität von höchstens 50000 mPa·s, besonders bevorzugt höchstens 20000 mPa·s.

5

Das zweite Organosiloxan weist bei 20 °C vorzugsweise eine mittlere dynamische Viskosität von höchstens 100000 mPa·s, bevorzugt höchstens 35000 mPa·s, besonders bevorzugt höchstens 15000 mPa·s auf.

10

Die Zusammensetzung weist bei 20 °C vorzugsweise eine mittlere dynamische Viskosität höchstens 100000 mPa·s, vorzugsweise höchstens 50000, besonders bevorzugt höchstens 20000 mPa·s auf.

15

Diese Eigenschaften führen zu einer verbesserten Verarbeitbarkeit der Zusammensetzung. Gießen, Spritzgießen, Folien- oder Schlauch-Extrusion sind nur einige Beispiele von möglichen Verarbeitungstechniken.

20

In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Zusammensetzung bei einer Temperatur von 60 °C bis 180 °C für eine Dauer von 5 Minuten bis 240 Minuten, bevorzugt 80 °C bis 150 °C für eine Dauer von 5 Minuten bis 120 Minuten, thermisch vernetzt.

25

Gegebenenfalls kann zusätzlich ein Nachhärteprozess von 60 min bis 120 min bei 120 °C bis 150 °C verwendet werden. Dem Fachmann sind verschiedene metallorganische Katalysatoren auf Pt- und/oder RH-Basis bekannt, die zur Silikonvernetzung herangezogen werden können.

30

Es ist möglich, dass die Vernetzung der Zusammensetzung bereits vor der Zusammenführung mit dem Halbleiter erfolgt. Zum Beispiel kann zunächst ein Gehäuse und/oder ein Träger

beziehungsweise ein Reflektor mit der Zusammensetzung ausgeformt und anschließend zum Polyorganosiloxan vernetzt werden. Anschließend wird der Halbleiter in dem Gehäuse beziehungsweise auf dem Träger oder dem Reflektor angeordnet.

5

Alternativ oder zusätzlich kann die Zusammenführung der Zusammensetzung und des Halbleiters auch vor der Vernetzung stattfinden. Beispielsweise kann der Halbleiter, gegebenenfalls nach dessen Anordnung in einem Gehäuse oder auf einem Träger oder Reflektor, mit der Zusammensetzung vergossen werden. Die Zusammensetzung kann auch zwischen dem Halbleiter und, soweit vorhanden, dem Gehäuse oder Träger als Haftmittel angeordnet werden. Ferner kann die Zusammensetzung im Strahlengang beziehungsweise Detektorfenster der vom Halbleiter emittierten oder vom Halbleiter detektierten Strahlung als Linse und/oder Lichtkonversionselement ausgeformt werden. Erst anschließend erfolgt die Vernetzung der Zusammensetzung zum Polyorganosiloxan.

20 Für den Fachmann ist leicht ersichtlich, dass auch mehrere der oben genannten Schritte kombiniert werden können.

Auf diese Weise ist es möglich, das erfindungsgemäße optoelektronische Bauelement mit geringem Aufwand und kostengünstig zu fertigen. Das Verfahren ist zeitsparend und geeignet für den großtechnischen Maßstab

25

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Figuren und Ausführungsbeispiele.

30

Es zeigen

Figur 1 eine schematische Schnittansicht eines beispielhaften optoelektronischen Bauelements gemäß der vorliegenden Erfindung, wobei das Polyorganosiloxan in einem oder mehreren der gezeigten Komponenten enthalten sein kann oder aus diesem besteht.

Figur 2 eine schematische Schnittansicht durch ein weiteres beispielhaftes optoelektronisches Bauelement gemäß der vorliegenden Erfindung, wobei das Polyorganosiloxan in einem oder mehreren der gezeigten Komponenten enthalten sein kann oder aus diesem besteht.

Figur 3 eine schematische Schnittansicht durch ein weiteres beispielhaftes optoelektronisches Bauelement gemäß der vorliegenden Erfindung, wobei das Polyorganosiloxan in einem oder mehreren der gezeigten Komponenten enthalten sein kann oder aus diesem besteht.

Figur 4 zeigt die Ergebnisse von Vergleichsversuchen zur Abscherfestigkeit von herkömmlichem zweikomponentigem, additionsvernetzendem Silikon und dem Polyorganosiloxan der vorliegenden Erfindung auf metallischen und keramischen Substratoberflächen.

Ein beispielhaftes optoelektronisches Bauelement gemäß der vorliegenden Erfindung ist in Figur 1 vereinfacht als schematische Schnittdarstellung dargestellt. Das Bauelement kann einen Gehäusekörper (3) umfassen, welcher einen optoelektronischen strahlungsemittierenden oder strahlungsdetektierenden Halbleiter (1) mit einer strahlenemittierenden beziehungsweise strahldetektierenden Hauptoberfläche (2) teilweise umgibt. Der Halbleiter (1) ist beispielsweise über einen Haftvermittler (5) mit dem

Gehäusekörper (1) verbunden. Im Strahlengang beziehungsweise Detektorfenster der vom Halbleiter emittierten oder vom Halbleiter detektierten Strahlen kann ein Verguss (4) angeordnet sein. Der Verguss kann auch zur

5 strahlenemittierenden beziehungsweise strahlendetektierenden Außenoberfläche des Bauelements hin kuppel- bzw. linsenförmig ausgeformt sein. In dem Verguss kann auch ein Zusatzstoff, beispielsweise ein Farb- oder Leuchtstoff, zum Beispiel ein Wellenlängenkonversionsstoff, enthalten sein.

10

Figur 2 zeigt eine weitere Ausgestaltung des optoelektronischen Bauelements. Es sind die gleichen Elemente wie in Figur 1 enthalten, wobei zusätzlich eine Linse (6) separat von dem Verguss (4) ausgeformt ist. Die Linse kann
15 ebenso wie der Verguss Zusatzstoffe enthalten.

Es können auch weitere Elemente vorhanden sein, wie in Figur 3 gezeigt. Beispielsweise kann im Strahlengang beziehungsweise Detektorfenster der vom Halbleiter

20 emittierten oder vom Halbleiter detektierten Strahlen ein Lichtkonversionselement (7) angeordnet sein. Weiterhin können strahlungsreflektierende Elemente (8) und (9) teilweise seitlich und gegenüber der strahlenemittierenden beziehungsweise strahlendetektierenden Hauptoberfläche (2)
25 des Halbleiters (1) angeordnet sein.

Eine oder mehrere der gezeigten Komponenten (3) bis (9) können jeweils erfindungsgemäße Polyorganosiloxan enthalten oder aus diesem bestehen. Des Weiteren ist für den Fachmann
30 leicht ersichtlich, dass nicht alle der gezeigten Komponenten vorhanden sein müssen, sondern dass auch verschiedene Kombinationen und Unterkombinationen der gezeigten Komponenten vorhanden sein können.

Es wurden verschiedene Zusammensetzungen des erfindungsgemäßen Polyorganosiloxans mit einer herkömmlichen Zusammensetzung verglichen (Tabelle 1). Bei den

- 5 Organosiloxanen handelte es sich um thermisch härtbare, additionsvernetzende Zweikomponentensilikone, wie etwa 2K-Silikon von Shin-Etsu. Als beispielhaftes Alkoxysilan wurde gamma-Glycidoxypropyltrimethoxysilan (CAS 2530-83-8) verwendet, im Folgenden auch als Epoxysilan bezeichnet.

10

Tabelle 1: Getestete Zusammensetzungen von Epoxysilan-modifiziertem Polyorganosiloxan. Die Zusammensetzung mit 0 Gew.-% Epoxysilan wurde als Referenz verwendet.

Komponente	Anteil in der Zusammensetzung				
Erstes Organosiloxan	10,0	9,8	9,5	9,0	8,0
Zweites Organosiloxan	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Epoxysilan	-	0,2	0,5	1,0	2,0
Epoxysilan in Gew.-% (Jeweils in Bezug auf die Summe des Ersten Organosiloxans und Epoxysilans)	0	2	5	10	20

- 15 Die Zusammensetzungen wurden jeweils für eine Stunde bei 150 °C gehärtet. Anschließend wurden die Eigenschaften der erhaltenen Polyorganosiloxane bestimmt (Tabelle 2).

Tabelle 2: Eigenschaften der Polyorganosiloxane nach der Härtung. Die Transmissionsabnahme wurde zwischen 800 und 300 nm mit einem UV-VIS-Spektrometer der Firma Perkin Elmer bei Raumtemperatur gemessen. Die Formstoffe waren ca. 1mm dick und wurden in einer Teflonform hergestellt. Die Shore A Härte wurde mit einem Härteprüfgerät nach DIN 53505, ASTM D676 bei Raumtemperatur bestimmt.

	Epoxysilan in Gew.-%				
	0	2	5	10	20
Visuelle Beurteilung	Transparent	Transparent	Schwach trüb	Trüb	Trüb
Transmissionsabnahme	7%	11%	21%	21%	30%
Blasenbildung beim Härten	Gering	Gering	Gering	Gering	Gering
Klebrigkeit	Gering	Gering	Gering	Gering	Gering
Shore A Härte	41	42	45	45	46

Das Verhalten der erfindungsgemäßen Polyorganosiloxane gegenüber Feuchte und Temperatur ist beispielhaft anhand des Polyorganosiloxans mit 2 Gew.-% Epoxysilan in Tabelle 3 gezeigt. Als Referenz sind die Messwerte für das unmodifizierte Silikon gezeigt.

Tabelle 3: Verhalten gegenüber Feuchte und Temperatur

Gewichtsänderung in %	Alkoxysilan in Gew.-%	
	0	2
nach einer Woche bei 85 °C und 85% relativer Feuchte	+ 0,12	+ 0,02
nach Rücktrocknung	+ 0,12	Keine Änderung
Nach 6 Wochen bei 150 °C	1,51	1,39

Aus den Messwerten ist ersichtlich, dass das erfindungsgemäße Polyorganosiloxan mit dem Epoxysilan gegenüber dem herkömmlichen Silikon ohne Epoxysilan eine geringere Feuchtigkeitsaufnahme und einen geringeren Masseverlust bei

Temperaturbelastung aufweist und somit eine verbesserte Witterungsbeständigkeit gewährleistet.

Die Untersuchung des thermischen Ausdehnungsverhaltens hat
5 ergeben, dass das erfindungsgemäße Polyorganosiloxans zum Beispiel bei einem Epoxysilananteil von 2 Gew.-% bei einer Heizrate von 3 K/min eine thermische Ausdehnung von 483 ppm/K aufweist, während ohne den erfindungsgemäßen Epoxysilanzusatz die thermische Ausdehnung 512 ppm/K beträgt. Die Heizrate bei
10 der Messung betrug 3 K/min unter He; die Werte beziehen sich auf den Temperaturbereich von -50 bis 260°C. Aus der geringeren thermischen Ausdehnung des erfindungsgemäßen Polyorganosiloxans ergeben sich Vorteile für die Verbundstabilität des optoelektronischen Bauelements.

15 Schließlich wurde die Abscherfestigkeit des erfindungsgemäßen Polyorganosiloxans mit 2 Gew.-% Epoxysilanzusatz untersucht. Zu diesem Zweck wurde die Zusammensetzung als Haftvermittler in einer Schichtstärke von 10 µm zwischen einem
20 Quarzglaswürfel (2 x 2 mm) und einer Trägerschicht angeordnet und für eine Stunde bei 150 °C gehärtet. Als Trägerschichten wurden jeweils Kupfer-, Silber- und Goldschichten sowie eine Aluminiumoxidkeramik verwendet. Als Referenz diente die Abscherfestigkeit des konventionellen Silikons ohne
25 Epoxysilanzusatz.

Die Ergebnisse sind in Figur 4 dargestellt. Das Säulendiagramm zeigt die Abscherfestigkeit in MPa des herkömmlichen Silikons und des erfindungsgemäßen
30 Polyorganosiloxans jeweils im Ausgangszustand sowie nach sechs Wochen Auslagerung bei 150 °C beziehungsweise 168 Stunden bei 85 °C und 85% relativer Feuchte in Abhängigkeit

vom Trägermaterial. Die Werte repräsentieren jeweils die Mittelwerte aus zehn unabhängigen Messungen.

5 Aus den Messungen ist ersichtlich, dass das erfindungsgemäße Polyorganosiloxan eine verbesserte Haftung an die getesteten Oberflächen sowohl im Ausgangszustand als auch nach Temperatur- beziehungsweise Feuchteauslagerung aufweist. Aus der verbesserten Haftung ergeben sich besondere Vorteile für die Verbundstabilität und Zuverlässigkeit von mit dem
10 erfindungsgemäßen Polyorganosiloxan hergestellten optoelektronischen Bauelementen.

Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr umfasst die
15 Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

20

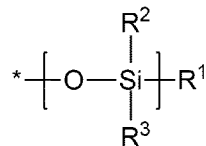
Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2015 101 748.2, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauelement mit einem optoelektronischen Halbleiter (1) und einem Polyorganosiloxan erhältlich
 5 durch Vernetzung einer Zusammensetzung umfassend
 - ein erstes Organosiloxan mit wenigstens einer
 endständigen Vinylgruppe,
 - ein zweites Organosiloxan mit wenigstens einer
 Silizium-Wasserstoff-Bindung und
 10 - ein Epoxysilan mit wenigstens einer Epoxygruppe.

2. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 1,
 wobei das Epoxysilan in einem Anteil von 0,1 bis 20 Gew.-
 % in Bezug auf das Gesamtgewicht der Zusammensetzung
 15 vorhanden ist,
 wobei das Polyorganosiloxan eine Härte nach Shore A von
 wenigstens 40 aufweist.

3. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 1 oder 2,
 20 wobei das erste Organosiloxan eine oder mehrere
 Monomereinheiten der allgemeinen Formel (I)

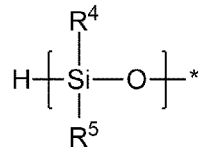


aufweist, wobei

R¹ ein C₂-C₁₈ Alkenyl, vorzugsweise Vinyl ist, und

25 R² und R³ unabhängig voneinander ein C₁-C₁₈ Alkyl oder
 Aryl, ein C₂-C₁₈ Alkenyl oder *-O ist.

4. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1
 bis 3, wobei das zweite Organosiloxan eine oder
 30 mehrere Monomereinheiten der allgemeinen Formel (II)

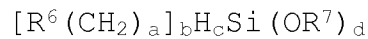


aufweist, wobei

R⁴ und R⁵ unabhängig voneinander ein C₁-C₁₀ Alkyl oder Aryl, ein Wasserstoff oder *—O ist.

5

5. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Epoxysilan eine allgemeine Formel



aufweist, wobei

- 10 R⁶ ein C₂-C₁₀ Epoxyalkyl oder Epoxyalkoxy umfasst,
R⁷ ein C₁-C₁₈ Alkyl oder Aryl ist, und
a = 0 bis 10, b = 1, 2 oder 3, c = 0, 1 oder 2, d = 1, 2 oder 3 und a + b + c + d = 4 ist.

- 15 6. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Epoxysilan ein
(Epoxyalkoxy)alkyltrialkoxysilan, insbesondere gamma-Glycidoxypropyltrimethoxysilan,
und/oder

- 20 (Epoxycycloalkyl)alkyltrialkoxysilan, insbesondere beta-(3,4-Epoxycyclohexyl)ethyltrimethoxysilan und beta-(3,4-Epoxycyclohexyl)ethyltriethoxysilan, umfasst.

- 25 7. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Epoxysilan in einem Anteil von 0,1 bis 20 Gew.-%, vorzugsweise 1 bis 10 Gew.-%, besonders bevorzugt 1 bis 5 Gew.-% in Bezug auf das Gesamtgewicht der Zusammensetzung vorhanden ist.

30

8. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Polyorganosiloxan eine Härte nach Shore A von wenigstens 20, vorzugsweise wenigstens 40, aufweist.

5

9. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Halbleiter (1) einen strahlenemittierenden beziehungsweise strahlendetektierenden Halbleiter ausgewählt aus einer Gruppe bestehend aus lichtemittierende Diode (LED), organische Leuchtdiode (OLED), optoelektronischer Sensor und photoaktives Element umfasst.

10

10. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 9, zusätzlich umfassend ein strahlungsdurchlässiges Element, welches in einem Strahlengang beziehungsweise Detektorfenster der vom Halbleiter (1) emittierten oder vom Halbleiter detektierten Strahlen angeordnet ist und das Polyorganosiloxan umfasst oder aus diesem besteht.

15

20

11. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 10, wobei das strahlungsdurchlässige Element aus der Gruppe bestehend aus einem Verguss (4), einer Linse (6) und einem Lichtkonversionselement (7) ausgewählt ist.

25

12. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 9 bis 11, zusätzlich umfassend ein strahlungsreflektierendes Element (8, 9), welches zumindest teilweise seitlich oder gegenüber einer strahlenemittierenden beziehungsweise strahlendetektierenden Hauptoberfläche (2) des Halbleiters (1) angeordnet ist und das

30

Polyorganosiloxan und eine strahlungsreflektierende Komponente umfasst oder aus diesen besteht.

13. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1
5 bis 12, zusätzlich umfassend einen Gehäusekörper (3),
wobei der Gehäusekörper (3) den Halbleiter (1)
zumindest stellenweise umgibt und das
Polyorganosiloxan umfasst oder aus diesem besteht.
- 10 14. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1
bis 13, zusätzlich umfassend einen Träger, wobei der
Halbleiter (1) mittels eines Haftvermittlers (5) auf
dem Träger angeordnet ist und der Haftvermittler (5)
das Polyorganosiloxan enthält oder aus diesem besteht.
15
15. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1
bis 14, wobei das Bauelement ein metallisches und/oder
keramisches Material, insbesondere Ag, Au, Cu und/oder
Al₂O₃, AlN, Si₃N₄, SiC, GaN aufweist und das
20 Polyorganosiloxan zumindest in einem Teilbereich das
metallische und/oder keramische Material kontaktierend
angeordnet ist.
16. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen
25 Bauelements nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
umfassend die Schritte
- Bereitstellen des Halbleiters (1) und der
Zusammensetzung,
- thermisches Vernetzen der Zusammensetzung zum
30 Polyorganosiloxan.
17. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 16, wobei das
erste Organosiloxan bei 20 °C eine mittlere dynamische
Viskosität von höchstens 100000 Millipascalsekunden

(mPa·s), bevorzugt höchstens 50000 mPa·s, besonders bevorzugt höchstens 20000 mPa·s aufweist und/oder

5 das zweite Organosiloxan bei 20 °C eine mittlere dynamische Viskosität von höchstens 100000 mPa·s, bevorzugt höchstens 35000 mPa·s, besonders bevorzugt höchstens 15000 mPa·s aufweist.

10 18. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 16 oder 17, wobei die Zusammensetzung bei 20 °C eine mittlere dynamische Viskosität höchstens 100000 mPa·s, vorzugsweise höchstens 50000, besonders bevorzugt höchstens 20000 mPa·s aufweist.

15 19. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei das Bauelement ferner ein wärmeabführendes Element mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,5 bis 15 W/mK umfasst, welches als Schicht auf einem metallischen oder keramischen Träger aufgebracht
20 ist und/oder zusätzlich einen Gehäusekörper und das Polyorganosiloxan umfasst oder aus diesem besteht und eine wärmeleitende Komponente, vorzugsweise Al₂O₃, beinhaltet.

25 20. Verwendung eines optoelektronischen Bauelements nach einem der Ansprüche 1 bis 15 für Anwendungen im Außenbereich.

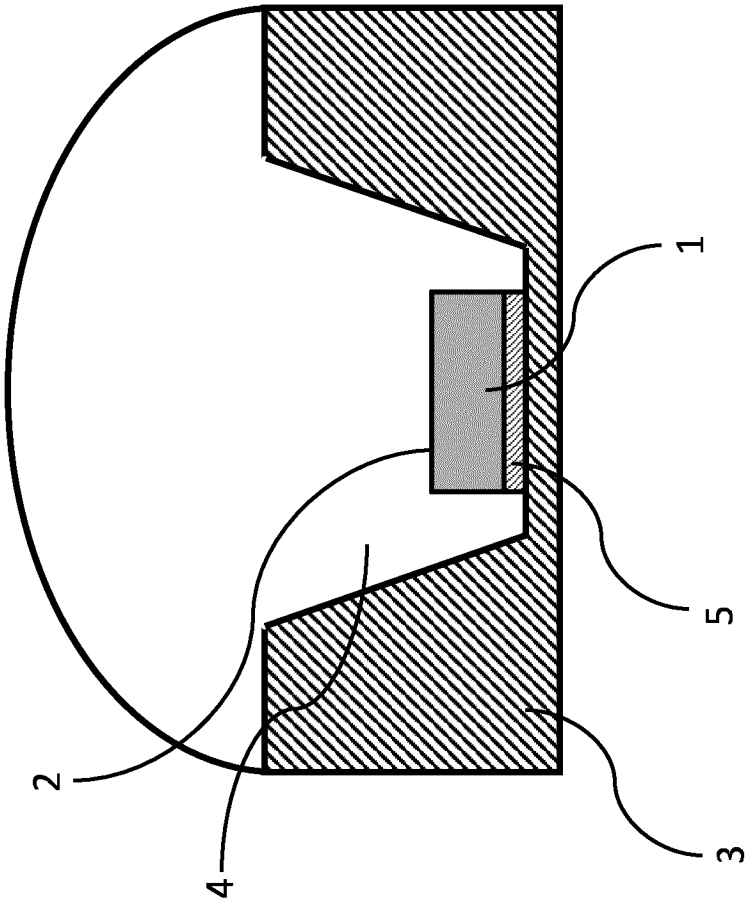


Fig. 1

Fig. 2

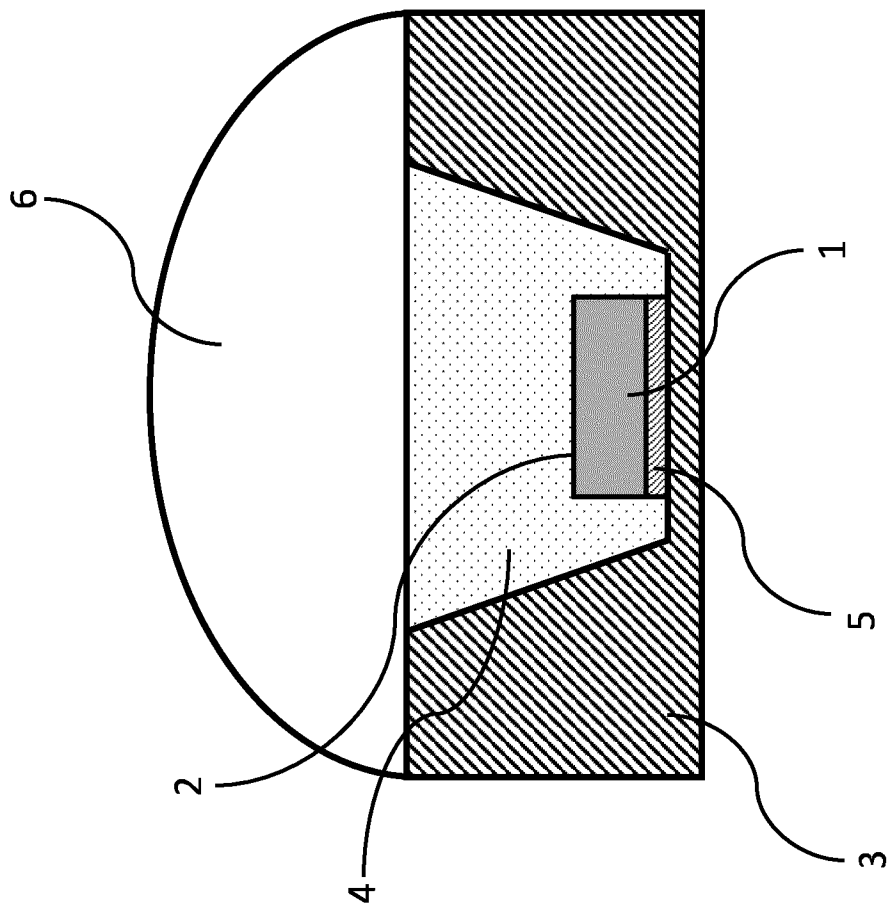


Fig. 3

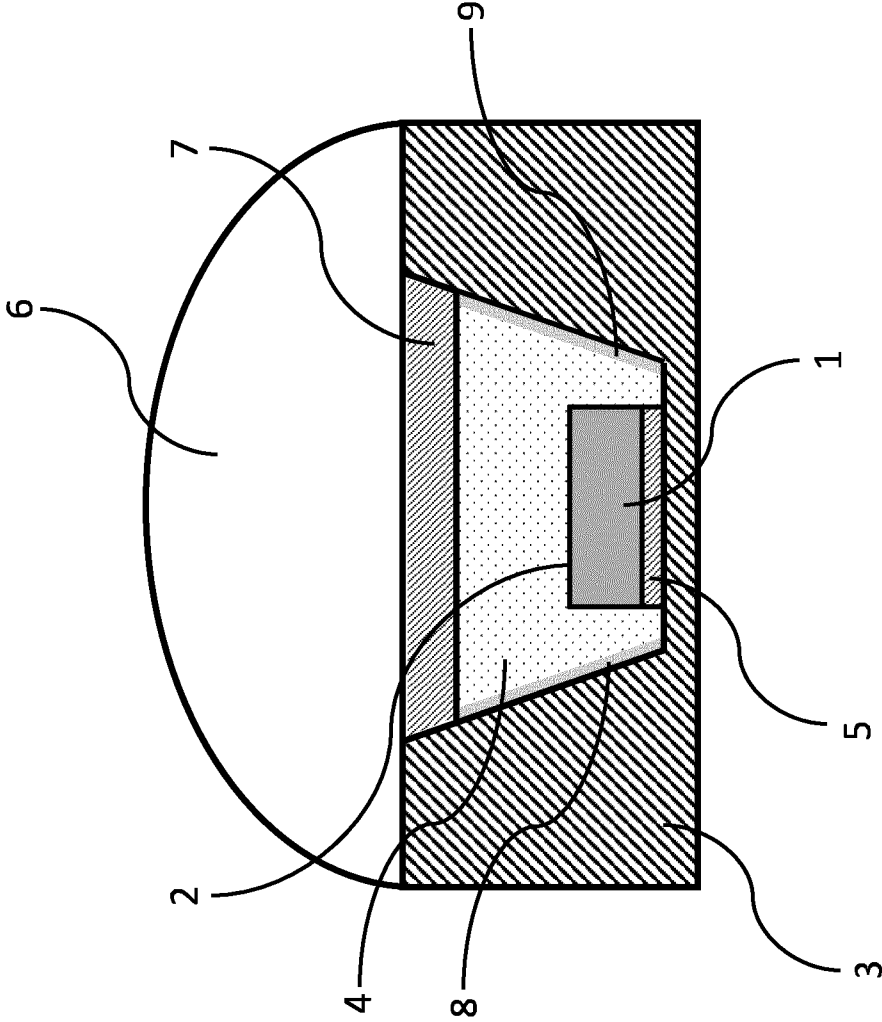
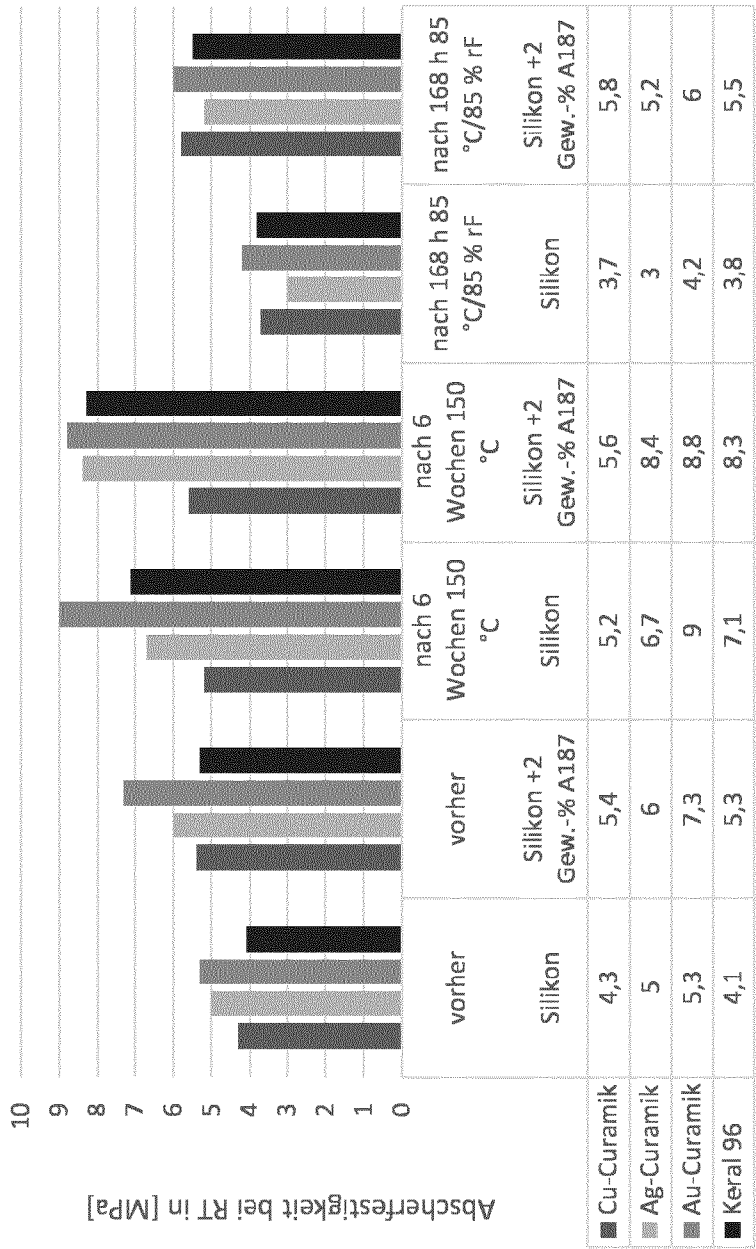


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/052398

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. C08L83/04
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 C08G C08L C09D C09J

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2013/221400 A1 (TANIKAWA MITSURU [JP] ET AL) 29 August 2013 (2013-08-29) paragraph [0010] - paragraph [0012] paragraph [0129] - paragraph [0137] examples 2,3,5-13	1-20
X	US 2010/276721 A1 (YOSHITAKE MAKOTO [JP] ET AL) 4 November 2010 (2010-11-04) paragraph [0005] - paragraph [0009] paragraph [0150] - paragraph [0153] examples 1,2	1-20
X	DE 60 2004 007016 T2 (DOW CORNING [US]) 7 February 2008 (2008-02-07) paragraphs [0004], [0019] paragraph [0026] - paragraph [0043] paragraph [0051] - paragraph [0057] examples 6-8; table 3	1-20
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

18 May 2016

Date of mailing of the international search report

24/05/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stinchcombe, John

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/052398

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 698 24 363 T2 (DOW CORNING TORAY SILICONE [JP]) 23 June 2005 (2005-06-23) paragraphs [0008], [0009] paragraph [0011] - paragraph [0013] examples 1-5 -----	1-20
X	US 2012/168815 A1 (KOH SANG-RAN [KR] ET AL) 5 July 2012 (2012-07-05) paragraph [0065] - paragraph [0072] claim 7 -----	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/052398

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013221400 A1	29-08-2013	CN 103168078 A	19-06-2013
		EP 2631275 A1	28-08-2013
		JP 5167419 B2	21-03-2013
		JP 2012237014 A	06-12-2012
		KR 20140006786 A	16-01-2014
		TW 201219455 A	16-05-2012
		US 2013221400 A1	29-08-2013
		WO 2012053301 A1	26-04-2012
US 2010276721 A1	04-11-2010	CN 101389695 A	18-03-2009
		EP 1987084 A2	05-11-2008
		JP 5669815 B2	18-02-2015
		JP 2009527622 A	30-07-2009
		JP 2013100516 A	23-05-2013
		KR 20080104279 A	02-12-2008
		US 2010276721 A1	04-11-2010
		WO 2007100445 A2	07-09-2007
DE 602004007016 T2	07-02-2008	AT 364661 T	15-07-2007
		AT 440914 T	15-09-2009
		DE 602004007016 T2	07-02-2008
		EP 1664198 A1	07-06-2006
		EP 1741755 A2	10-01-2007
		JP 5143421 B2	13-02-2013
		JP 2007502344 A	08-02-2007
		KR 20060080177 A	07-07-2006
		US 2005038188 A1	17-02-2005
		US 2005271884 A1	08-12-2005
		WO 2005019342 A1	03-03-2005
DE 69824363 T2	23-06-2005	DE 69824363 D1	15-07-2004
		DE 69824363 T2	23-06-2005
		EP 0908499 A1	14-04-1999
		JP 3482115 B2	22-12-2003
		JP H11181289 A	06-07-1999
		US 6225433 B1	01-05-2001
US 2012168815 A1	05-07-2012	CN 102569614 A	11-07-2012
		KR 20120078606 A	10-07-2012
		TW 201231559 A	01-08-2012
		US 2012168815 A1	05-07-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. C08L83/04
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 C08G C08L C09D C09J

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2013/221400 A1 (TANIKAWA MITSURU [JP] ET AL) 29. August 2013 (2013-08-29) Absatz [0010] - Absatz [0012] Absatz [0129] - Absatz [0137] Beispiele 2,3,5-13 -----	1-20
X	US 2010/276721 A1 (YOSHITAKE MAKOTO [JP] ET AL) 4. November 2010 (2010-11-04) Absatz [0005] - Absatz [0009] Absatz [0150] - Absatz [0153] Beispiele 1,2 -----	1-20
X	DE 60 2004 007016 T2 (DOW CORNING [US]) 7. Februar 2008 (2008-02-07) Absätze [0004], [0019] Absatz [0026] - Absatz [0043] Absatz [0051] - Absatz [0057] Beispiele 6-8; Tabelle 3 ----- -/-	1-20

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"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)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"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

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Mai 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/05/2016

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

Stinchcombe, John

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 698 24 363 T2 (DOW CORNING TORAY SILICONE [JP]) 23. Juni 2005 (2005-06-23) Absätze [0008], [0009] Absatz [0011] - Absatz [0013] Beispiele 1-5	1-20
X	----- US 2012/168815 A1 (KOH SANG-RAN [KR] ET AL) 5. Juli 2012 (2012-07-05) Absatz [0065] - Absatz [0072] Anspruch 7 -----	1-20

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/052398

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2013221400 A1	29-08-2013	CN 103168078 A	19-06-2013
		EP 2631275 A1	28-08-2013
		JP 5167419 B2	21-03-2013
		JP 2012237014 A	06-12-2012
		KR 20140006786 A	16-01-2014
		TW 201219455 A	16-05-2012
		US 2013221400 A1	29-08-2013
		WO 2012053301 A1	26-04-2012

US 2010276721 A1	04-11-2010	CN 101389695 A	18-03-2009
		EP 1987084 A2	05-11-2008
		JP 5669815 B2	18-02-2015
		JP 2009527622 A	30-07-2009
		JP 2013100516 A	23-05-2013
		KR 20080104279 A	02-12-2008
		US 2010276721 A1	04-11-2010
		WO 2007100445 A2	07-09-2007

DE 602004007016 T2	07-02-2008	AT 364661 T	15-07-2007
		AT 440914 T	15-09-2009
		DE 602004007016 T2	07-02-2008
		EP 1664198 A1	07-06-2006
		EP 1741755 A2	10-01-2007
		JP 5143421 B2	13-02-2013
		JP 2007502344 A	08-02-2007
		KR 20060080177 A	07-07-2006
		US 2005038188 A1	17-02-2005
		US 2005271884 A1	08-12-2005
		WO 2005019342 A1	03-03-2005

DE 69824363 T2	23-06-2005	DE 69824363 D1	15-07-2004
		DE 69824363 T2	23-06-2005
		EP 0908499 A1	14-04-1999
		JP 3482115 B2	22-12-2003
		JP H11181289 A	06-07-1999
		US 6225433 B1	01-05-2001

US 2012168815 A1	05-07-2012	CN 102569614 A	11-07-2012
		KR 20120078606 A	10-07-2012
		TW 201231559 A	01-08-2012
		US 2012168815 A1	05-07-2012
