

(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  
12. November 2020 (12.11.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2020/225249 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

C08G 59/22 (2006.01) C08G 59/62 (2006.01)  
C08G 59/24 (2006.01) C08G 59/68 (2006.01)  
C08G 59/42 (2006.01) C08L 63/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/062423

(22) Internationales Anmeldedatum:  
05. Mai 2020 (05.05.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2019 112 143.4  
09. Mai 2019 (09.05.2019) DE

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

(72) Erfinder: HOEHN, Klaus; Bayreuther Str. 21 c, 91301  
Forchheim (DE). KEITH, Christina; Strassackerweg 31,  
93073 Neutraubling (DE).

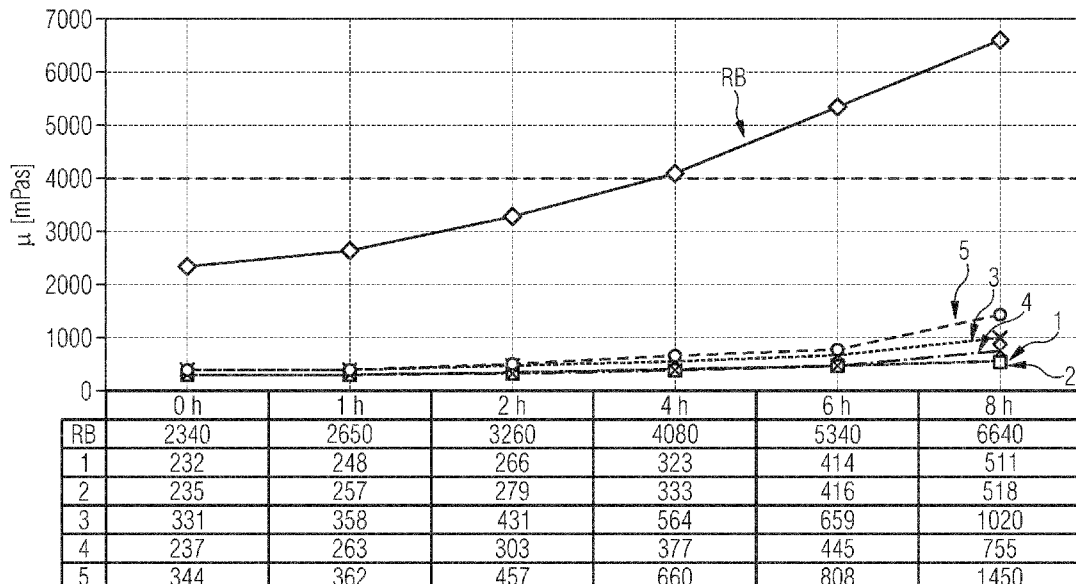
(74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER PATENTAN-  
WALTSGESELLSCHAFT MBH; Schlossschmidstr. 5,  
80639 München (DE).

(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, 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,

(54) Title: RESIN COMPOSITION, USE OF THE RESIN COMPOSITION, OPTOELECTRONIC COMPONENT AND METHOD  
FOR PRODUCING AN OPTOELECTRONIC COMPONENT

(54) Bezeichnung: HARZZUSAMMENSETZUNG, VERWENDUNG DER HARZZUSAMMENSETZUNG,  
OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES OPTOELEKTRONISCHEN  
BAUELEMENTS

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates to a resin composition containing a mixture that comprises a cycloaliphatic epoxy resin, an adhesion promoter, and an epoxy-containing compound and/or a polycarbonate alcohol. The resin composition further contains a hardener component comprising a dicarboxylic acid anhydride, a dicarboxylic acid anhydride semi-ester, an organic phosphite and an accelerator.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Harzzusammensetzung angegeben, die ein Gemisch enthält, das ein cycloaliphatisches Epoxidharz, einen Haftvermittler, und eine Epoxid-haltige Verbindung und/oder einen Polycarbonat-Alkohol umfasst. Weiterhin enthält

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, 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).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

## Beschreibung

HARZZUSAMMENSETZUNG, VERWENDUNG DER HARZZUSAMMENSETZUNG,  
OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG  
5 EINES OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTS

Es werden eine Harzzusammensetzung, eine Verwendung der  
Harzzusammensetzung, ein optoelektronisches Bauelement sowie  
ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen  
10 Bauelements angegeben.

Bei der industriellen Herstellung von optoelektronischen  
Bauelementen, wie beispielsweise LEDs (Light Emitting Diodes)  
und Modulen, werden als Montage- und Gehäusewerkstoffe, als  
15 Gießharze und als Matrixmaterial für optische Funktionen oder  
als Linsenmaterial Epoxidharzmassen oder Silikone eingesetzt.  
Mit steigender Helligkeit und höheren Temperaturen bei der  
Herstellung und beim Betrieb der Bauelemente stößt deren  
Alterungs- und Vergilbungsstabilität an die  
20 Verwendungsgrenzen.

Bislang bekannte cycloaliphatische Epoxidharze, die als  
Gießharze verwendet werden, weisen insbesondere die Nachteile  
auf, dass sie während ihrer Prozessierung nicht ausreichend  
25 stabil sind, in den Zielanwendungen mechanisch nicht  
ausreichend stabil sind und zu Rissen im Bauteil führen  
können sowie häufig gesundheitlich bedenklich eingestuft  
sind.

30 Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, eine  
Harzzusammensetzung mit einem Gemisch auf Basis eines  
Epoxidharzes mit verbesserten Eigenschaften anzugeben. Diese  
und weitere Aufgaben werden unter anderem durch eine

Harzzusammensetzung, eine Verwendung der Harzzusammensetzung, einem optoelektronischen Bauelement sowie einem Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements gemäß den unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen sind

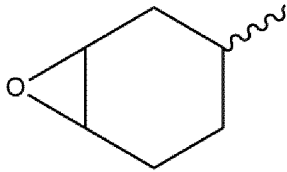
5 Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Es wird eine Harzzusammensetzung angegeben, welche ein Gemisch umfasst, das ein cycloaliphatisches Epoxidharz, einen Haftvermittler und eine Epoxid-haltige Verbindung und/oder  
10 einen Polycarbonat-Alkohol umfasst.

Unter einem Gemisch ist hierbei insbesondere eine Mischung zu verstehen, die zumindest ein cycloaliphatisches Epoxidharz, einen Haftvermittler und eine Epoxid-haltige Verbindung, oder  
15 ein cycloaliphatisches Epoxidharz, einen Haftvermittler und einen Polycarbonat-Alkohol oder ein cycloaliphatisches Epoxidharz, einen Haftvermittler, eine Epoxid-haltige Verbindung und einen Polycarbonat-Alkohol aufweist.

20 Der Begriff cycloaliphatisches Epoxidharz meint in diesem Zusammenhang insbesondere ein Monomer, welches polymerisieren kann. Das cycloaliphatische Epoxidharz weist zumindest zwei Epoxidgruppen sowie zumindest ein cycloaliphatisches Strukturelement auf. Unter einem cycloaliphatischen  
25 Strukturelement sind insbesondere zyklische Strukturelemente auf Kohlenwasserstoffbasis zu verstehen, welche prinzipiell gesättigt oder ungesättigt sein können. Beispielsweise kann es sich bei dem cycloaliphatischen Strukturelement um ein Cycloalkan, wie etwa ein C5- bis C10-Cycloalkan, zum Beispiel  
30 Cyclohexan, handeln. Beispielsweise kann zumindest eine der Epoxidgruppen des Monomers zwei Kohlenstoffatome mit zwei Kohlenstoffatomen des cycloaliphatischen Strukturelements gemein haben.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist das cycloaliphatische Epoxidharz zumindest ein Strukturelement der folgenden Formel auf:

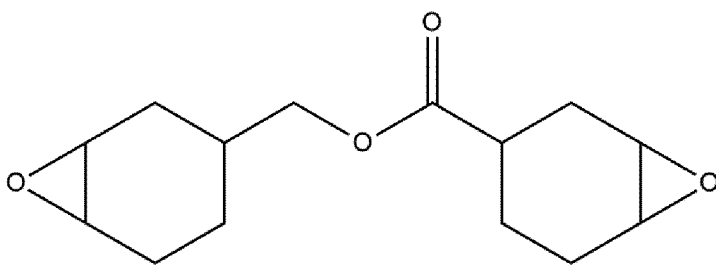


Hier und im Folgenden steht  für eine Anbindungsstelle innerhalb des cycloaliphatischen Epoxidharzes. Bevorzugt weist das cycloaliphatische Epoxidharz zumindest zwei oder genau zwei Strukturelemente der soeben genannten Formel auf.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform weist das cycloaliphatische Epoxidharz zumindest eine Carbalkoxygruppe (Carbonsäureestergruppe) auf.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind die zumindest zwei oder genau zwei Strukturelemente, der zuvor genannten Ausführungsform durch ein weiteres Strukturelement aufweisend eine Carbalkoxygruppe miteinander verknüpft.

Gemäß zumindest einer bevorzugten Ausführungsform handelt es sich bei dem cycloaliphatischen Epoxidharz um ein Bis-(epoxycyclohexyl)-methylcarboxylat, insbesondere um 3,4-Epoxycyclohexylmethyl-3',4'-epoxycyclohexancarboxylat mit der Formel:



3,4-Epoxy cyclohexylmethyl-3',4'-epoxy cyclohexancarboxylat (CAS 2386-87-0) ist kommerziell erhältlich und somit leicht zugänglich (z.B. als CY179-1CH oder als Celloxide 2021 P). Ein solches cycloaliphatisches Epoxidharz ist transparent und ermöglicht eine ausreichende Vergilbungsstabilität. Damit ist es gut für den Einsatz in optoelektronischen Bauelementen geeignet.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Gemisches ist der Anteil des cycloaliphatischen Epoxidharzes bezogen auf das Gesamtgewicht des Gemisches zwischen einschließlich 50 Gew% und einschließlich 97 Gew%, insbesondere zwischen einschließlich 80 Gew% und einschließlich 97 Gew%.

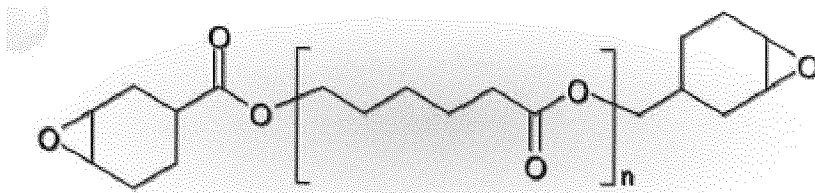
Die Anwesenheit des Haftvermittlers in dem Gemisch führt dazu, dass die Harzzusammensetzung, die das Gemisch enthält, und ein durch Härten der Harzzusammensetzung erhaltenes Funktionsmaterial eine besonders starke Haftfestigkeit auf der Oberfläche, auf welche die Harzzusammensetzung angeordnet wird, aufweist. Der Haftvermittler ermöglicht insbesondere eine verbesserte Haftung bei erhöhten Temperaturen, zum Beispiel bei 150°C. Dies ist vor allem bei einem Einsatz in elektronischen oder optoelektronischen Bauteilen von besonderem Vorteil, da so auch bei einer Herstellung, Montage oder Anwendung in diesem Temperaturbereich das Bauelement eine gute Stabilität aufweist, da sich die Harzzusammensetzung bzw. das Funktionsmaterial nicht ablöst.

Die weiterhin in dem Gemisch enthaltene Epoxid-haltige Verbindung und/oder der Polycarbonat-Alkohol können bei einer Härtung der Harzzusammensetzung mit dem cycloaliphatischen Epoxidharz zumindest teilweise reagieren und so Teil des

Funktionsmaterials werden, das aus der Harzzusammensetzung gebildet werden kann.

Die Epoxid-haltige Verbindung kann hier und im Folgenden auch als Reaktivverdünner bezeichnet werden. Der Reaktivverdünner kann ein mono- oder mehrfach funktionelles aliphatisches oder cycloaliphatisches Epoxidharz sein und beispielsweise die Viskosität des Gemisches herabsetzen. Weiterhin können beispielsweise weniger harte Funktionsmaterialien mit angepasster Glasübergangstemperatur  $T_g$  und maßgeschneiderten thermomechanischen Eigenschaften aus dem Gemisch erhalten werden.

Beispiele für Reaktivverdünner sind Dodecyl- und Tetradecylglycidylether (CAS 68609-97-2), 2-Ethylhexyl-glycidylether (CAS 2461-15-6), C8-C10 Glycidylether (CAS 68609-96-1) sowie aliphatische C6-C22 Glycidylether und Glycidylester, die für optische Anwendungen eine geringe Eigenfarbe nach APHA von max. 30 aufweisen sollten. Weiterhin denkbar sind auch flexibilisierte cycloaliphatische Epoxidharze, beispielsweise CELLOXIDE 2081 von DAICEL:



mit einem Mittelwert von  $n = 1$ .

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der Anteil des Reaktivverdünners in dem Gemisch bezogen auf das Gesamtgewicht des Gemisches zwischen einschließlich 0 Gew%

und einschließlich 20 Gew%, insbesondere zwischen  
einschließlich 1 Gew% und einschließlich 10 Gew%.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist der Anteil des  
5 Polycarbonat-Alkohols in dem Gemisch bezogen auf das  
Gesamtgewicht des Gemisches zwischen einschließlich 0 Gew%  
und einschließlich 20 Gew%, insbesondere zwischen  
einschließlich 1 Gew% und einschließlich 10 Gew%.

10 Es können auch Mischungen aus Reaktivverdünner und  
Polycarbonat-Alkohol in dem Gemisch vorliegen.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Härterkomponente  
zumindest ein Dicarbonsäureanhydrid und zumindest einen  
15 Dicarbonsäureanhydrid-Halbester. Das Dicarbonsäureanhydrid  
kann beispielsweise ausgewählt sein aus einer Gruppe, die  
Hexahydrophthalsäureanhydrid (HHPA),  
Methylhexahydrophthalsäureanhydrid (MHHPA) und Mischungen  
daraus umfasst. Der Dicarbonsäureanhydridhalbester kann  
20 beispielsweise ein Halbester dieser Verbindungen sein. Das  
Dicarbonsäureanhydrid kann in der Härterkomponente mit einem  
Anteil von einschließlich 70 Gew% bis einschließlich 90 Gew%,  
bezogen auf das Gesamtgewicht der Härterkomponente, vorhanden  
sein, der Dicarbonsäureanhydridhalbester kann mit einem  
25 Anteil von einschließlich 5 Gew% bis einschließlich 30 Gew%,  
bezogen auf das Gesamtgewicht der Härterkomponente, vorhanden  
sein.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst die  
30 Härterkomponente ein organisches Phosphit und einen  
Beschleuniger. Der Beschleuniger kann in Kombination mit dem  
Anhydrid die Vergilbung der Harzzusammensetzung bzw. des

daraus erhaltenen Funktionsmaterials insbesondere in optischen Anwendungen verringern.

Als organisches Phosphit kann beispielsweise Irgafos TPP (Triphenylphosphit, CAS 101-02-0) verwendet werden. Denkbar ist auch Irgafos DDPP (CAS 26544-23-0) und Irgafos TNPP (CAS 2623-78-4). Das organische Phosphit kann mit einem Anteil von einschließlich 1 Gew% bis einschließlich 10 Gew%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Härterkomponente, vorhanden sein.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird eine Harzzusammensetzung angegeben, umfassend ein Gemisch, das ein cycloaliphatisches Epoxidharz, einen Haftvermittler, und eine Epoxid-haltige Verbindung und/oder einen Polycarbonat-Alkohol umfasst, und eine Härterkomponente, die ein Dicarbonsäureanhydrid, einen Dicarbonsäureanhydrid-Halbester, ein organisches Phosphit und einen Beschleuniger umfasst.

15

20

Die Erfinder haben erkannt, dass durch Zusatz der epoxid-haltigen Verbindung und/oder des Polycarbonat-Alkohols zu dem Gemisch eine Harzzusammensetzung bereitgestellt werden kann, die eine lange Gebrauchsdauer und eine ausreichend niedrige Viskosität aufweist und damit gut beispielsweise in der LED-Fertigung verwertet werden kann.

25

In einer solchen Harzzusammensetzung weist das Gemisch eine gute Kompatibilität mit der Härterkomponente auf. Die Harzzusammensetzung kann sehr gut prozessiert werden und weist eine stabile, gut detektierbare Glasübergangstemperatur (Tg), insbesondere eine Tg von größer als 150°C nach der thermischen Härtung, auf, die sich vor allem während der Prozessdauer DSC-messtechnisch nur unwesentlich ändert. Damit ist eine gute Prozesskontrolle während der Verarbeitung der

30

Harzzusammensetzung über die Glasübergangstemperatur möglich, da die Harzzusammensetzung über die Prozesszeit ausreichend stabil ist. Weiterhin kann mit der Harzzusammensetzung ein Funktionsmaterial hergestellt werden, welches in seiner  
5 Ziellanwendung mechanisch stabil ist und nicht zu Rissen führt. Das kann auch ohne oder mit nur geringem Zusatz von Füllstoffen in der Harzzusammensetzung erreicht werden. Damit weist die Harzzusammensetzung eine ausreichende Helligkeit und Transparenz auf und kann mit geringeren Kosten und  
10 höherem Durchsatz verarbeitet werden. Zudem kann aus der Harzzusammensetzung ein Funktionsmaterial hergestellt werden, welches besonders temperatur- und vergilbungsstabil ist. Diese Eigenschaften machen die Harzzusammensetzung insbesondere geeignet für ihren Einsatz bei der Herstellung  
15 von optoelektronischen Bauelementen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist das cycloaliphatische Epoxidharz frei von aromatischen Struktureinheiten. Somit handelt es sich um ein  
20 cycloaliphatisches Epoxidharz, welches nur gesättigte Strukturelemente auf Kohlenwasserstoffbasis enthält. Damit ist ein aus dem Gemisch hergestelltes Funktionsmaterial bei thermischer und photochemischer Belastung, beispielsweise im Betrieb eines optoelektronischen Bauelements,  
25 vergilbungsstabiler. Zudem sind cycloaliphatische Epoxidharze, welche frei von aromatischen Struktureinheiten sind, weniger gesundheitlich bedenklich als beispielsweise bislang eingesetzte Mischungen aus cycloaliphatischen Epoxidharzen und Bisphenol-A-Diglycidylethern.

30

Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst der Haftvermittler ein Alkoxysilan. Insbesondere kann der Haftvermittler ein Alkoxysilan mit mindestens einer

Epoxidgruppe umfassen. Denkbar sind weiterhin Alkoxysilane mit Carboxy- oder Alkoholgruppen.

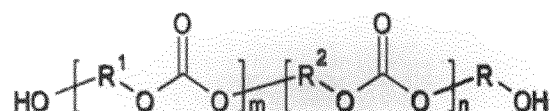
Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der Haftvermittler mit einem Anteil von einschließlich 0,2 Gew% bis einschließlich 5 Gew% bezogen auf das Gesamtgewicht des Gemisches, insbesondere einschließlich 0,5 Gew% bis einschließlich 2 Gew% in dem Gemisch vorhanden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das Alkoxysilan ein  $\gamma$ -Glycidoxypropyltrimethoxysilan. Dieses ermöglicht insbesondere durch das Vorhandensein der Epoxidgruppe eine besonders gute Haftung der Harzzusammensetzung und damit einem daraus gewonnenen Funktionsmaterial auf einer Oberfläche.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst der Polycarbonat-Alkohol mindestens eine Carbonatstruktur. Der Polycarbonat-Alkohol kann weiterhin einen Alkoholether mit mindestens einer Carbonatstruktur umfassen. Carbonatstrukturen können die Sprödigkeit eines aus der Harzzusammensetzung durch Härtung erhaltenen Funktionsmaterials vermindern und damit die Riss- und Crackanfälligkeit des Funktionsmaterials verbessern.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der Polycarbonat-Alkohol ein Polycarbonatdiol.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist das Polycarbonatdiol die allgemeine Formel



auf, wobei  $R = R^1$  oder  $= R^2$  ist und wobei  $R$ ,  $R^1$  und  $R^2$  unabhängig voneinander ausgewählt sind aus einer Gruppe, die C1 bis C22 Alkylgruppen umfasst.

- 5 Bevorzugte Polycarbonat-Alkohole sollen in dem Gemisch bei einer Temperatur bis 100 °C gut verarbeitbar und löslich sein. Besonders bevorzugt sind solche Polycarbonat-Alkohole, die bei Raumtemperatur flüssig sind und eine geringe Eigenfarbe nach APHA von max.30 aufweisen.

10

Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst das Gemisch weiterhin zumindest ein Additiv, das ausgewählt ist aus einer Gruppe, die mehrwertige Alkohole, Entlüfter, Entgasungsmittel, Verlaufshilfsmittel, Trennmittel, Aufheller, Farbstoffe, Stabilisatoren, Antioxidantien, Lichtschutzmittel, Füllstoffe, Pigmente, Verdickungsmittel, Leuchtstoffe und Mischungen daraus umfasst.

15

- Mehrwertige Alkohole können beispielsweise 1,2-Propandiol, Butandiol oder Trimethylpropandiol umfassen. Sie können einzeln oder kombiniert in dem Gemisch vorhanden sein. Sie sorgen für eine weitere Flexibilisierung des Gemisches bei seinem Einsatz in der Harzzusammensetzung. Der Anteil der mehrwertigen Alkohole in dem Gemisch bezogen auf das Gesamtgewicht des Gemisches kann zwischen 0 Gew% und einschließlich 10 Gew%, insbesondere zwischen 0 Gew% und einschließlich 5 Gew% betragen.

20

- Entlüfter und Entgasungsmittel können beispielsweise Ester und fluororganische Verbindungen sein. Entlüfter und Entgasungsmittel können dafür sorgen, dass die das Gemisch enthaltende Harzzusammensetzung beim Härten keine Blasen entwickelt bzw. diese aus dem Material entfernt werden.

30

Entlüfter und Entgasungsmittel können jeweils mit einem Anteil von 0 Gew% bis einschließlich 2 Gew%, insbesondere 0 Gew% bis einschließlich 1 Gew% bezogen auf das Gesamtgewicht des Gemisches vorhanden sein. Beispielsweise kann als

5 Entlüfter bzw. Entgasungsmittel BYK-A506 (BYK GmbH) mit einem Anteil von bis zu 0,5 Gew%, insbesondere in optischen Harzen eingesetzt werden.

Verlaufshilfsmittel können beispielsweise Ester,

10 fluororganische Verbindungen oder Acrylate sein. Sie können die Benetzungseigenschaften und das Fließverhalten der Harzzusammensetzung, in der das Gemisch eingesetzt wird, verbessern. Verlaufshilfsmittel können mit einem Anteil von 0 Gew% bis einschließlich 2 Gew%, insbesondere 0 Gew% bis  
15 einschließlich 1 Gew% bezogen auf das Gesamtgewicht des Gemischs vorhanden sein. Beispielsweise kann BYK-358N (BYK GmbH) mit einem Anteil von bis zu 0,5 Gew%, insbesondere in optischen Harzen zugesetzt werden.

20 Unter Trennmitteln können beispielsweise langkettige Carbonsäuren mit 12 bis 22 Kohlenstoffatomen verstanden werden. Sie können vorteilhaft für die Gieß Eigenschaften der Harzzusammensetzung, welche das Gemisch enthält, sein.

Trennmittel können mit einem Anteil von 0 Gew% bis  
25 einschließlich 2 Gew%, insbesondere 0 Gew% bis einschließlich 1 Gew%, in dem Gemisch vorhanden sein bezogen auf das Gesamtgewicht des Gemisches. Beispielsweise kann Tegopren 5863 (Evonik Goldschmidt GmbH) mit polyethermodifizierten Polysiloxanen als aktiver Substanz insbesondere in optischen  
30 Anwendungen eingesetzt werden.

Aufheller oder Farbstoffe können beispielsweise Anthrachinonfarbstoffe sein, welche mit einem Anteil von 0

Gew% bis einschließlich 5 Gew%, insbesondere 0 Gew% bis einschließlich 0,2 Gew% bezogen auf das Gesamtgewicht des Gemisches vorhanden sind. Sie können das optische Erscheinungsbild der Harzzusammensetzung, in der das Gemisch eingesetzt wird, verändern, beispielsweise von Blau zu Gelb.

Stabilisatoren, Antioxidantien und Lichtschutzmittel können beispielsweise Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit (Irgafos 168, CAS 31570-04-4), Pentaerythritol tetrakis[3-[3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl]propionat (Irganox 1010, CAS 6683-19-8) oder 1,3-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenol sein. Sie können das Alterungsverhalten der Harzzusammensetzung, in der das Gemisch vorhanden ist, verbessern. Weiterhin können sie mit einem Anteil von 0 Gew% bis einschließlich 5 Gew%, insbesondere 0 Gew% bis einschließlich 2 Gew% bezogen auf das Gesamtgewicht des Gemisches vorhanden sein.

Füllstoffe und Pigmente können beispielsweise Kalziumfluorid, Titandioxid, Aluminiumoxid, Glimmer, Siliziumdioxid, Wollastonit oder Kalziumcarbonat umfassen. Sie können mit einem Anteil von 0 Gew% bis einschließlich 50 Gew%, insbesondere 0 Gew% bis einschließlich 30 Gew%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Gemisches, vorhanden sein und Eigenschaften des Funktionsmaterials, welches mit dem Gemisch hergestellt wurde, beeinflussen, beispielsweise die Reflektivität, die Vergussstabilität oder das optische Erscheinungsbild.

Als Verdickungsmittel können beispielsweise pyrogene Kieselsäuren wie Aerosil R202 oder Aerosil 200 eingesetzt werden. Sie können mit einem Anteil von 0 Gew% bis einschließlich 10 Gew%, insbesondere 0 Gew% bis

einschließlich 5 Gew%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Gemisches, vorhanden sein.

Leuchtstoffe können übliche Leuchtstoffe sein, welche in LEDs zur Lichtkonversion eingesetzt werden, und können je nach gewünschter Anwendung mit einem Anteil von 0 Gew% bis einschließlich 40 Gew%, insbesondere 0 bis einschließlich 20 Gew%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Gemisches, vorhanden sein.

Die Harzzusammensetzung weist gemäß einer Ausführungsform niedrige Halogengehalte auf und erfüllt somit IEC 61249-2-21 Vorgaben.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform liegen das Gemisch und die Härterkomponente in einem Verhältnis zueinander in der Harzzusammensetzung vor, welches zwischen einschließlich 100:90 und 100:130 liegt. Mit diesen Mischungsverhältnissen sind eine gute Verarbeitbarkeit und eine lange Prozessierbarkeit der Harzzusammensetzung gewährleistet.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst der Beschleuniger ein M-Carbonsäuresalz, wobei M ausgewählt ist aus Zn, Zr und Y. Der Beschleuniger kann mit einem Anteil von einschließlich 2 Gew% bis einschließlich 10 Gew%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Härterkomponente, vorhanden sein. Beispielsweise kann als Beschleuniger Zinkoktoat L230 (Baerlocher GmbH) eingesetzt werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Harzzusammensetzung eine Glasübergangstemperatur Tg von größer als 150°C auf. Insbesondere weist die Harzzusammensetzung nach der Härtung eine Tg von größer als

150°C auf. Mit einer solchen detektierbaren  
Glasübergangstemperatur kann gut eine Prozesskontrolle bei  
der Verarbeitung und Härtung der Harzzusammensetzung  
durchgeführt werden. Bevorzugt bleibt die Tg nach bis zu 5  
5 DSC-Läufen bis 260 °C bei auf dem gleichen Niveau, ändert  
sich also höchstens geringfügig.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die  
Harzzusammensetzung eine Viskosität von weniger als 4000  
10 mPas, insbesondere weniger als 2000 mPas auf. Damit ist die  
Harzzusammensetzung gut verarbeitbar, beispielsweise kann sie  
gut vergossen werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die  
15 Harzzusammensetzung nach ihrer Anmischung eine Viskosität von  
weniger als 1000 mPas für mindestens vier Stunden auf. „Nach  
ihrer Anmischung“ bedeutet, nach dem Vermengen des Gemisches  
und der Härterkomponente. Die dabei einsetzende chemische  
Vernetzungsreaktion führt für zumindest vier Stunden nicht zu  
20 einem so starken Anstieg der Viskosität, dass diese 1000 mPas  
überschreitet, sodass die Harzzusammensetzung für mindestens  
4h gut geformt und vergossen werden kann.

Es wird weiterhin die Verwendung der Harzzusammensetzung zur  
25 Herstellung einer Komponente eines optoelektronischen  
Baelements angegeben. Sämtliche in Verbindung mit der  
Harzzusammensetzung genannten Merkmale gelten somit auch für  
die Verwendung und umgekehrt.

30 Bei der Komponente kann es sich beispielsweise um einen  
Verguss, einen Unterverguss, eine Beschichtung, eine  
Konversionsschicht, eine Reflexionsschicht, einen optischen  
Filter, eine Linse oder ein Gehäuse handeln. Dadurch, dass

eine solche Komponente mit einer Harzzusammensetzung gemäß den obigen Ausführungsformen hergestellt wird, weist die Komponente ein Funktionsmaterial mit einer hohen Temperaturstabilität sowie einer hohen mechanischen

5 Stabilität auf. Dies führt zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit und der Lebensdauer des optoelektronischen Bauelements, beispielsweise einer LED.

Es wird weiterhin ein optoelektronisches Bauelement  
10 angegeben, das zumindest eine Komponente aufweist, welche eine gehärtete Harzzusammensetzung gemäß einer der oben genannten Ausführungsformen enthält. Sämtliche in Verbindung mit der Harzzusammensetzung genannten Merkmale gelten somit auch für das Bauelement und umgekehrt.

15 Bei der Komponente kann es sich beispielsweise um einen Verguss, einen Unterverguss, eine Beschichtung, eine Konversionsschicht, eine Reflexionsschicht, einen optischen Filter, eine Linse oder ein Gehäuse handeln. Die Komponente  
20 enthält somit ein aus der Harzzusammensetzung hergestelltes Funktionsmaterial, welches eine hohe mechanische und Temperaturstabilität aufweist und somit Lebensdauer und Stabilität des Bauelements begünstigt.

25 Es wird weiterhin ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements angegeben, welches eine Komponente enthält, die hergestellt wird durch Applizieren und Härten der Harzzusammensetzung gemäß einer der oben genannten Ausführungsformen. Sämtliche in Verbindung mit der  
30 Harzzusammensetzung und dem optoelektronischen Bauelement genannten Merkmale gelten auch für das Verfahren und umgekehrt.

Durch die bereits genannten Eigenschaften der Harzzusammensetzung kann diese besonders gut appliziert, insbesondere vergossen werden, die Härtung gut mittels Kontrolle der Glasübergangstemperatur kontrolliert werden und  
5 eine Komponente, die ein temperaturstabiles Funktionsmaterial, das zumindest weitgehend frei von Rissen ist, hergestellt werden.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Applizieren der  
10 Harzzusammensetzung eine Methode, die ausgewählt ist aus Vergießen, Dispensen, Jetten, Sprühen, Stempeldrucken und Drucken. Diese Methoden lassen sich besonders gut anwenden, da die Harzzusammensetzung flüssig ist.

15 Die in der Harzzusammensetzung vorhandene Härterkomponente erlaubt eine schnelle und blasenfreie Verarbeitung durch eine in-line Reel-to-Reel-Technologie, beispielsweise innerhalb von 3 bis 10 min im Temperaturbereich von 160 bis 190 °C. Die möglichst vollständige Aushärtung kann dann innerhalb von 2  
20 bis 6 Stunden bei Temperaturen zwischen 150 °C und 160 °C erfolgen.

Weiterhin ist es mit diesen Härterkomponenten möglich beispielsweise streifenförmige Verarbeitungsvarianten oder  
25 Module innerhalb von 30 min bis 60 min bei Temperaturen zwischen 120 und 140 °C in einem stand-alone Ofen anzuhärten. Die Aushärtung kann dann wie oben erläutert erfolgen.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen  
30 ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Figur 1 zeigt eine DMA-Messung eines Funktionsmaterials, das aus einem Ausführungsbeispiel der Harzzusammensetzung hergestellt ist.

- 5 Figur 2 zeigt eine Darstellung der Viskosität in Abhängigkeit der Zeit für verschiedene Ausführungsbeispiele und einem Referenzbeispiel,

- Figur 3 zeigt einen schematischen Querschnitt eines  
10 optoelektronischen Bauelements.

- Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen. Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten  
15 Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente, zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum besseren Verständnis, übertrieben groß dargestellt sein.

- 20 Die folgende Tabelle zeigt die Ausführungsbeispiele 1 bis 5 von Harzzusammensetzungen und ihre jeweiligen Bestandteile:

| Harzzusammensetzung                                     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      |
|---------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Gemisch                                                 |        |        |        |        |        |
| Cycloaliphatisches Epoxidharz (CY179-1 CH) [Gew%]       | 93,985 | 93,985 | 93,985 |        |        |
| Cycloaliphatisches Epoxidharz (Celloxide 2021 P) [Gew%] |        |        |        | 93,985 | 93,985 |
| Epoxid-haltige                                          | 5,0    | 5,0    |        | 5,0    |        |

|                                              |         |         |         |         |         |
|----------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Verbindung (DY-E/CH) [Gew%]                  |         |         |         |         |         |
| Polycarbonatdiol (Placell CD220 EC) [Gew%]   |         |         | 5,0     |         | 5,0     |
| Haftvermittler [Gew%]                        | 0,7     | 0,7     | 0,7     | 0,7     | 0,7     |
| Entlüfter [Gew%]                             | 0,3     | 0,3     | 0,3     | 0,3     | 0,3     |
| optischer Aufheller [Gew%]                   | 0,015   | 0,015   | 0,015   | 0,015   | 0,015   |
| Härterkomponente                             | B18     | B18     | B18     | B18     | B18     |
| Mischungsverhältnis Gemisch:Härterkomponente | 100:110 | 100:120 | 100:110 | 100:110 | 100:110 |

Tabelle 1

CY179-1CH und Celloxide 2021 P weisen das gleiche Epoxidharz mit der CAS 286-87-0 auf und unterscheiden sich im

- 5 Epoxidharzgehalt, der Reinheit und etwaiger Nebenprodukte voneinander. Die Härterkomponente B18 enthält ein Methylhexahydrophthalsäureanhydrid, einen Anhydridhalbester, Irgafos TPP und Zinkoktoat L230.
- 10 Die Gemische der Ausführungsbeispiele 1 bis 3 enthalten somit ein anderes cycloaliphatisches Epoxidharz als die der Ausführungsbeispiele 4 und 5. Weiterhin enthalten die Gemische der Ausführungsbeispiele 1, 2 und 4 einen Reaktivverdünner, während die Gemische der
- 15 Ausführungsbeispiele 3 und 5 ein Polycarbonatdiol enthalten. Sämtliche Ausführungsbeispiele enthalten weiterhin einen Silanhaftvermittler, einen Entlüfter sowie einen optischen Aufheller.

Durch die Verwendung der angegebenen Härterkomponente können technische Risiken und Kosten minimiert werden. Eine Härterkomponente auf Methylhexahydrophthalsäureanhydrid-Basis enthält weiterhin einen sauren Halbester, ein organisches

5 Phosphit und Zinkoktoat als Beschleuniger. Durch die Halbester-Modifizierung können besonders rissstabile Funktionsmaterialstrukturen erhalten werden.

Alternativ denkbar ist die analoge Härterkomponente auf

10 Hexahydrophthalsäureanhydrid-Basis. Mit beiden Härterkomponenten können Vergussprozesse in Reel-to-Reel-Technik oder die Verarbeitung von Leadframe-Streifen in Stand-alone-Härtungsöfen herangezogen werden.

15 Die Ausführungsbeispiele 1 bis 5 werden im Folgenden mit einem Referenzbeispiel RB verglichen, welches ein kommerziell verfügbares cycloaliphatisches Epoxidharz für den LED Verguss ist.

20 Folgende Tabelle 2 zeigt die thermoanalytischen Kenndaten der aus den Ausführungsbeispielen erhaltenen Funktionsmaterialien, welche durch Aushärten der jeweiligen Harzzusammensetzung erhalten wurde (die Nummerierung bezieht sich auf die jeweilige Harzzusammensetzung, also F1 ist das

25 Funktionsmaterial, welches aus der Harzzusammensetzung 1 gewonnen wurde, und so weiter, FRB ist das Referenzfunktionsmaterial).

| Funktionsma-<br>terial         | FRB | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 |
|--------------------------------|-----|----|----|----|----|----|
| Thermomechani-<br>sche Analyse |     |    |    |    |    |    |
| CTE1[ppm/K]                    | 57  | 69 | 70 | 67 | 68 | 70 |

|                                               |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| CTE2 [ppm/K]                                  | 182    | 195    | 195    | 204    | 198    | 185    |
| Dynamisch-mechanische Analyse                 |        |        |        |        |        |        |
| Tg [°C]                                       | 188    | 181    | 176    | 182    | 178    | 182    |
| $\tan\delta_{\max}$                           | 0,6317 | 0,7416 | 0,5591 | 0,6526 | 0,6819 | 0,6242 |
| E' [MPa] bei 20°C                             | 3629   | 3006   | 2710   | 3094   | 2973   | 3009   |
| E' [MPa] bei 150°C                            | 924    | 800    | 676    | 652    | 706    | 629    |
| E'-Onset [°C]                                 | 154    | 153    | 146    | 149    | 145    | 145    |
| Thermogravimetrische Analyse (10 K/min, Luft) |        |        |        |        |        |        |
| Gewichtsverlust bei 260°C in [%]              | 0,5    | 0,3    | 0,6    | 0,5    | 0,7    | 0,6    |

Tabelle 2

Die thermischen Ausdehnungskoeffizienten CTE1 und CTE2 wurden  
5 mittels thermomechanischer Analyse ermittelt. CTE1 beschreibt  
den linearen thermischen Ausdehnungskoeffizienten unterhalb  
der Glasübergangstemperatur Tg und CTE2 entsprechend oberhalb  
der Tg. Mittels Dynamisch-mechanischer Analyse wurde die  
Glasübergangstemperatur Tg, die für alle Proben deutlich über  
10 150°C liegt, sowie die mechanische Dämpfung  $\tan\delta_{\max}$ , das  
Speichermodul E' bei 20°C und bei 150°C und die Onset-  
Temperatur E'-Onset ermittelt.

Figur 1 zeigt beispielhaft für das Ausführungsbeispiel F1 die  
15 DMA-Untersuchung. Der Zugmodus bei der Messung betrug 1 Hz  
bei 3/min. Das Speichermodul E' in Pa und die mechanische

Dämpfung ( $\tan\delta$ ) werden dabei in Abhängigkeit der Temperatur  $T$  in °C gezeigt. Das Maximum der  $\tan\delta$ -Kurve wird als  $T_g$  (Glasübergangstemperatur) herangezogen. Die Onset-Temperatur des Speichermoduls  $E'$  und die  $T_g$  geben Hinweise über die Temperatur-Einsatzgrenzen der Harzzusammensetzung und damit der Zielanwendung des aus der Harzzusammensetzung erhaltenen Funktionsmaterials in einem optoelektronischen Bauelement, beispielsweise einer mit dem Funktionsmaterial gekapselten LED.

Figur 2 zeigt die Viskositäten  $\mu$  in mPas der Ausführungsbeispiele 1 bis 5 und dem Referenzbeispiel RB in Abhängigkeit der Zeit  $t$  in h. Die Viskositäten wurden rheologisch in einer Platte-Kegel-Anordnung mit einem Durchmesser von 25 mm und einem Verscherungswinkel von 2° gemessen. Die Messungen wurden bei 25°C und einer Scherrate von 250 s<sup>-1</sup> durchgeführt. Die Viskositäten der Ausführungsbeispiele 1 bis 5 und des Referenzbeispiels RB bei 0h, 1h, 2h, 4h, 6h und 8h sind in Figur 2 ebenfalls angegeben.

Zum Applizieren, insbesondere zum Vergießen, sollten die Viskositäten möglichst gering sein und über eine Verarbeitungsdauer von mindestens vier Stunden möglichst stabil bleiben. Dabei sollte die Viskosität 4000 mPas nicht überschreiten. Aus Figur 1 ist zu entnehmen, dass das Referenzharz RB nur bedingt einsetzbar ist und nach vier Stunden Prozessdauer die kritische Viskosität von 4000 mPas überschreitet. Die Harzzusammensetzungen der Ausführungsbeispiele 1 bis 5 weisen deutlich niedrigere Viskositäten auf, insbesondere sind sie für mindestens 6h niedriger als 1000 mPas und sind somit mindestens vier Stunden verwendbar. Die Ausführungsbeispiele 4 und 5, die ein

anderes cycloaliphatisches Epoxidharz umfassen als die übrigen Ausführungsbeispiele, zeigen einen geringfügig stärkeren Viskositätsanstieg als die Ausführungsbeispiele 1 bis 3.

5

Weiterhin muss sichergestellt sein, dass sich die Reaktivität und die Glasübergangstemperatur  $T_g$  der Harzzusammensetzungen während ihrer Verwendung, also mindestens 4 h, möglichst nicht ändern. Um die Gebrauchsdauer zu ermitteln wurden die Harzzusammensetzungen mittels DSC (Dynamic Scanning Calorimetry) untersucht.

Dazu wurden die Harzzusammensetzungen eine Stunde bei  $130^\circ\text{C}$  in DSC-Tiegeln gehärtet und die Restreaktion sowie die Glasübergangstemperatur im DSC-Lauf 2 bei  $40\text{K/min}$  direkt nach dem Anmischen, nach vier Stunden sowie nach sechs Stunden ermittelt. Die folgende Tabelle 3 zeigt, dass sich sowohl die Reaktivität als auch die  $T_g$  über die Prozesszeit bis sechs Stunden höchstens geringfügig ändern. Damit kann gezeigt werden, dass die thermomechanischen Eigenschaften der gehärteten Harzzusammensetzungen und damit die Stabilität einer eine solche Harzzusammensetzung enthaltende LED über die Prozessdauer unverändert stabil bleiben. Das gilt auch für unterschiedliche Harzzusammensetzungen wie der Vergleich der Ausführungsbeispiele 1 und 2 zeigt.

| Harzzusammensetzung                                                                                | 1       | 2       | 3       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|
| Mischungsverhältnis<br>Gemisch:Härterkomponente                                                    | 100:110 | 100:120 | 100:110 |
| Reaktivität (1 Stunde<br>Anhärten bei $130^\circ\text{C}$ ,<br>Restreaktion nach<br>Anmischen) [%] |         |         |         |

|         |     |     |     |
|---------|-----|-----|-----|
| Beginn  | 8,6 | 8,2 | 7,7 |
| Nach 4h | 8,6 | 8,2 | 8,5 |
| Nach 6h | 8,6 | 7,4 | 8,5 |
| Tg [°C] |     |     |     |
| Beginn  | 174 | 167 | 184 |
| Nach 4h | 174 | 167 | 183 |
| Nach 6h | 174 | 166 | 183 |

Tabelle 3

Zu dem Referenzbeispiel RB kann mittels DSC keine Tg  
 5 nachgewiesen werden, selbst nicht bei einer hohen Heizrate  
 von 40 K/min. Hingegen zeigen die Messungen der  
 Ausführungsbeispiele 1 bis 3, dass ihre Reaktivität in einem  
 Zeitrahmen von mindestens vier Stunden nach dem Anmischen  
 sich nur geringfügig ändert und die erhaltene Tg nach dem  
 10 Aushärten ebenfalls auf gleichem Niveau verbleibt.

Um eine Aussage zur Temperaturstabilität der  
 Harzzusammensetzungen und daraus gewonnenen  
 Funktionsmaterialien zu erhalten, wurde das reaktive  
 15 Verhalten der Harzzusammensetzungen mittels DSC untersucht  
 und die Tg nach insgesamt fünf DSC-Läufen miteinander  
 verglichen. Die ermittelten Tg ab dem dritten DSC-Lauf  
 erfolgt bei einer Heizrate von 40 K/min bis jeweils 260°C.  
 Die Ergebnisse sind in Tabelle 4 zu sehen.

20

|                          |             |             |             |             |             |             |             |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Harzzusammen-<br>setzung | 1           | 2           | 3           | 4           | 4a          | 5           | 5a          |
| Mischungsver-<br>hältnis | 100:<br>110 | 100:<br>120 | 100:<br>110 | 100:<br>110 | 100:<br>120 | 100:<br>110 | 100:<br>120 |
| Gemisch:Härt-<br>er-     |             |             |             |             |             |             |             |

|            |     |     |     |     |     |     |     |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| komponente |     |     |     |     |     |     |     |
| Tg [°C]    |     |     |     |     |     |     |     |
| 3. Lauf    | 176 | 166 | 185 | 176 | 167 | 179 | 172 |
| 4. Lauf    | 175 | 166 | 185 | 175 | 166 | 180 | 172 |
| 5. Lauf    |     | 167 | 184 |     | 168 |     | 169 |

Tabelle 4

Die Ausführungsbeispiele 4a und 5a unterscheiden sich von den  
 5 Ausführungsbeispielen 4 bzw. 5 lediglich durch das  
 Mischungsverhältnis Gemisch:Härterkomponente.

Nach insgesamt fünf DSC-Messungen bis 260°C können somit  
 keine signifikanten Tg-Abnahmen gefunden werden. Das weist  
 10 auf die hohe thermomechanische Stabilität der Materialien  
 hin, was insbesondere für ihren Einsatz als  
 Verkapselungsmaterialien in optoelektronischen Bauelementen  
 vorteilhaft ist. Zudem ermöglichen daraus gewonnene  
 Funktionsmaterialien eine hohe Lötstabilität in einem LED-  
 15 Package.

Der Einfluss des eingesetzten cycloaliphatischen Epoxidharzes  
 in dem Gemisch hat weiterhin keinen wesentlichen Einfluss auf  
 Reaktivität, Tg und Temperaturstabilität der  
 20 Harzzusammensetzung beziehungsweise des daraus gewonnenen  
 Funktionsmaterials. Dies wird in folgender Tabelle 5  
 beispielhaft gezeigt:

|                                                  |             |             |             |             |             |             |             |
|--------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Harzzusammen-<br>setzung                         | 1           | 2           | 3           | 4           | 4a          | 5           | 5a          |
| Mischungsver-<br>hältnis<br>Gemisch:Härt-<br>er- | 100:<br>110 | 100:<br>120 | 100:<br>110 | 100:<br>110 | 100:<br>120 | 100:<br>110 | 100:<br>120 |

|                                                       |                        |     |     |                           |     |      |     |
|-------------------------------------------------------|------------------------|-----|-----|---------------------------|-----|------|-----|
| komponente                                            |                        |     |     |                           |     |      |     |
| Cycloaliphatisches Epoxidharz                         | CY179-1 CH (Huntsmann) |     |     | Celloxide 2021 P (DAICEL) |     |      |     |
| Restreaktion [%] nach einer Stunde Anhärten bei 130°C | 8,6                    | 8,2 | 7,7 | 5,6                       | 8,0 | 10,1 | 3,1 |
| Tg [°C] (2. Lauf ermittelt bei 40 K/min)              | 174                    | 167 | 184 | 175                       | 166 | 178  | 173 |

Tabelle 5

Weiterhin kann die hohe Vergilbungsstabilität der Harzzusammensetzungen durch Funktionsmaterialauslagerungen nach fünf Tagen bei 160°C sowie nach vier Tagen UVA-Bestrahlung mit 60 mW/cm<sup>2</sup> bei 90°C untermauert werden. Die Materialien zeigen eine ähnliche geringe Verfärbung wie das vergilbungsstabile Referenzbeispiel RB.

Figur 3 zeigt ein Beispiel eines optoelektronischen Bauelements, das mindestens eine Komponente enthält, die aus einer oben angegebenen Harzzusammensetzung hergestellt ist.

Hier ist eine zur Emission von elektromagnetischer Strahlung eingerichtete aktive Schichtenfolge 10, in deren Strahlengang eine Konversionsschicht 15 angeordnet ist, auf einem Substrat 20 angeordnet. Auf dem Substrat 20 ist weiterhin ein Gehäuse 30 vorhanden, in dessen Vertiefung sich die aktive Schichtenfolge 10 und die Konversionsschicht 15 befinden.

Weiterhin in der Vertiefung des Gehäuses 30 ist ein die aktive Schichtenfolge 10 und die Konversionsschicht 15 umgebender Verguss 40 vorhanden.

5 In diesem Beispiel enthält der Verguss 40 ein Funktionsmaterial, das durch Härten einer Harzzusammensetzung gemäß einem der Ausführungsbeispiele hergestellt ist. Zusätzlich oder alternativ können auch weitere Komponenten des Bauelements, beispielsweise das Gehäuse 30 oder die  
10 Konversionsschicht 15, ein solches Funktionsmaterial enthalten oder daraus bestehen. Zusätzlich oder alternativ kann das Bauelement auch weitere Komponenten umfassen, die hier nicht explizit gezeigt sind, beispielsweise eine Linse, welche ein solches Funktionsmaterial enthalten können.

15

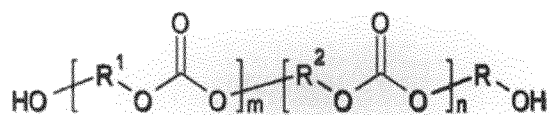
Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in  
20 den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal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

## Bezugszeichenliste

|    |    |                                                 |
|----|----|-------------------------------------------------|
|    | RB | Referenzbeispiel                                |
|    | 1  | Harzzusammensetzung gemäß Ausführungsbeispiel 1 |
| 5  | 2  | Harzzusammensetzung gemäß Ausführungsbeispiel 2 |
|    | 3  | Harzzusammensetzung gemäß Ausführungsbeispiel 3 |
|    | 4  | Harzzusammensetzung gemäß Ausführungsbeispiel 4 |
|    | 5  | Harzzusammensetzung gemäß Ausführungsbeispiel 5 |
|    | 10 | aktive Schichtenfolge                           |
| 10 | 15 | Konversionsschicht                              |
|    | 20 | Substrat                                        |
|    | 30 | Gehäuse                                         |
|    | 40 | Verguss                                         |
| 15 |    |                                                 |

## Patentansprüche

1. Harzzusammensetzung, umfassend ein Gemisch, das  
- ein cycloaliphatisches Epoxidharz,  
5 - einen Haftvermittler, und  
- eine Epoxid-haltige Verbindung und/oder einen Polycarbonat-Alkohol umfasst, und  
eine Härterkomponente, die ein Dicarbonsäureanhydrid, einen  
Dicarbonsäureanhydrid-Halbester, ein organisches Phosphit und  
10 einen Beschleuniger umfasst.
2. Harzzusammensetzung nach dem vorhergehenden Anspruch,  
wobei das cycloaliphatische Epoxidharz frei von aromatischen  
Struktureinheiten ist.
- 15 3. Harzzusammensetzung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, wobei der Haftvermittler ein Alkoxysilan umfasst.
4. Harzzusammensetzung nach dem vorhergehenden Anspruch,  
20 wobei das Alkoxysilan ein  $\gamma$ -Glycidoxypropyltrimethoxysilan  
ist.
5. Harzzusammensetzung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, wobei der Polycarbonat-Alkohol ein  
25 Polycarbonatdiol ist.
6. Harzzusammensetzung nach dem vorhergehenden Anspruch,  
wobei das Polycarbonatdiol die allgemeine Formel



aufweist, wobei R gleich  $R^1$  oder gleich  $R^2$  ist und wobei R,  $R^1$  und  $R^2$  unabhängig ausgewählt sind aus einer Gruppe, die C1 bis C22 Alkylgruppen umfasst.

5 7. Harzzusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Gemisch weiterhin zumindest ein Additiv umfasst, das ausgewählt ist aus einer Gruppe, die mehrwertige Alkohole, Entlüfter, Entgasungsmittel, Verlaufshilfsmittel, Trennmittel, Aufheller, Farbstoffe, Stabilisatoren,  
10 Antioxidantien, Lichtschutzmittel, Füllstoffe, Pigmente, Verdickungsmittel, Leuchtstoffe und Mischungen daraus umfasst.

8. Harzzusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Beschleuniger ein M-Carbonsäuresalz umfasst, wobei M ausgewählt ist aus Zn, Zr und Y.

9. Harzzusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Gemisch und die Härterkomponente in  
20 einem Verhältnis zueinander vorliegen, das zwischen einschließlich 100:90 und 100:130 liegt.

10. Harzzusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die eine Glasübergangstemperatur  $T_g$  von größer als  
25  $150^\circ\text{C}$  aufweist.

11. Harzzusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die eine Viskosität von weniger als 4000 mPas aufweist.

30

12. Harzzusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die nach ihrer Anmischung eine Viskosität von weniger als 1000 mPas für mindestens 4h aufweist.

13. Verwendung der Harzzusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Herstellung einer Komponente eines optoelektronischen Bauelements.

5

14. Optoelektronisches Bauelement, aufweisend zumindest eine Komponente, die eine gehärtete Harzzusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 enthält.

10 15. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauelements, das eine Komponente enthält, die hergestellt wird durch Applizieren und Härten der Harzzusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12.

FIG 1

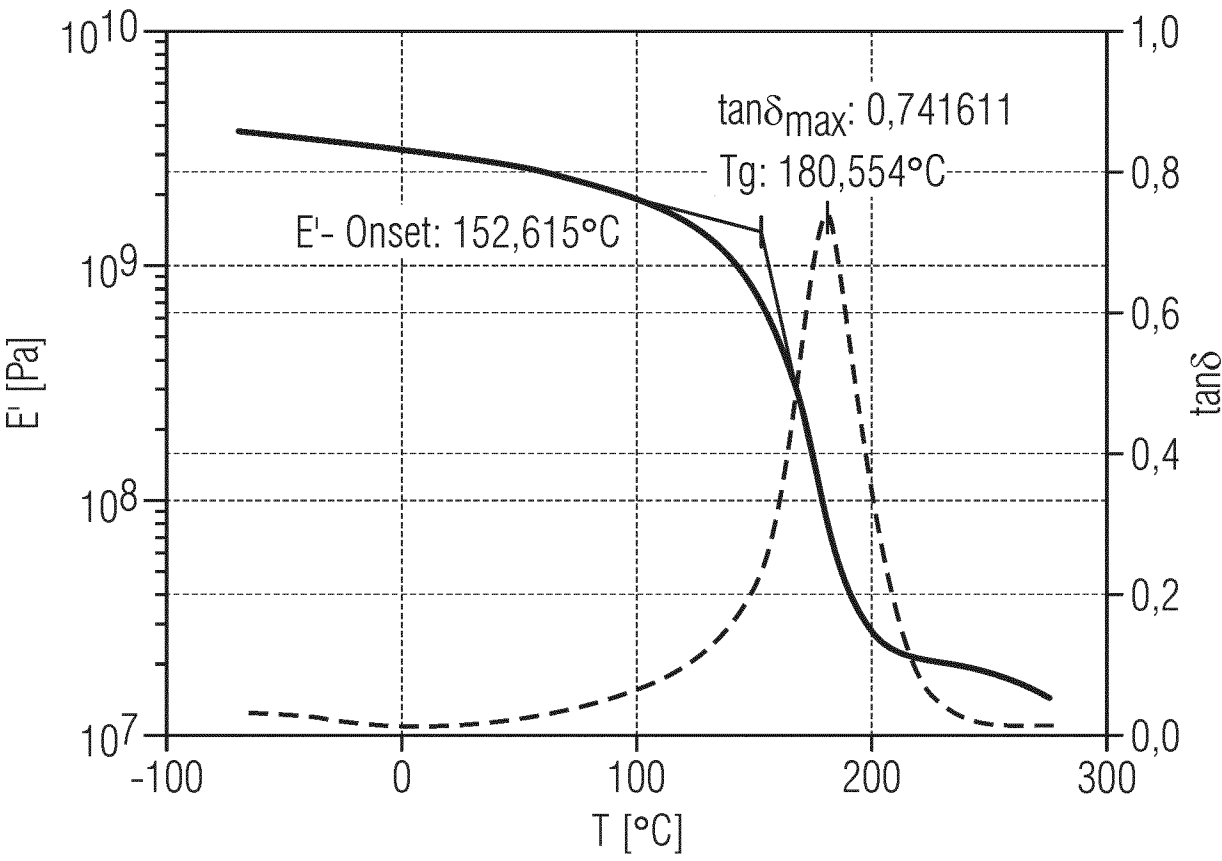


FIG 2

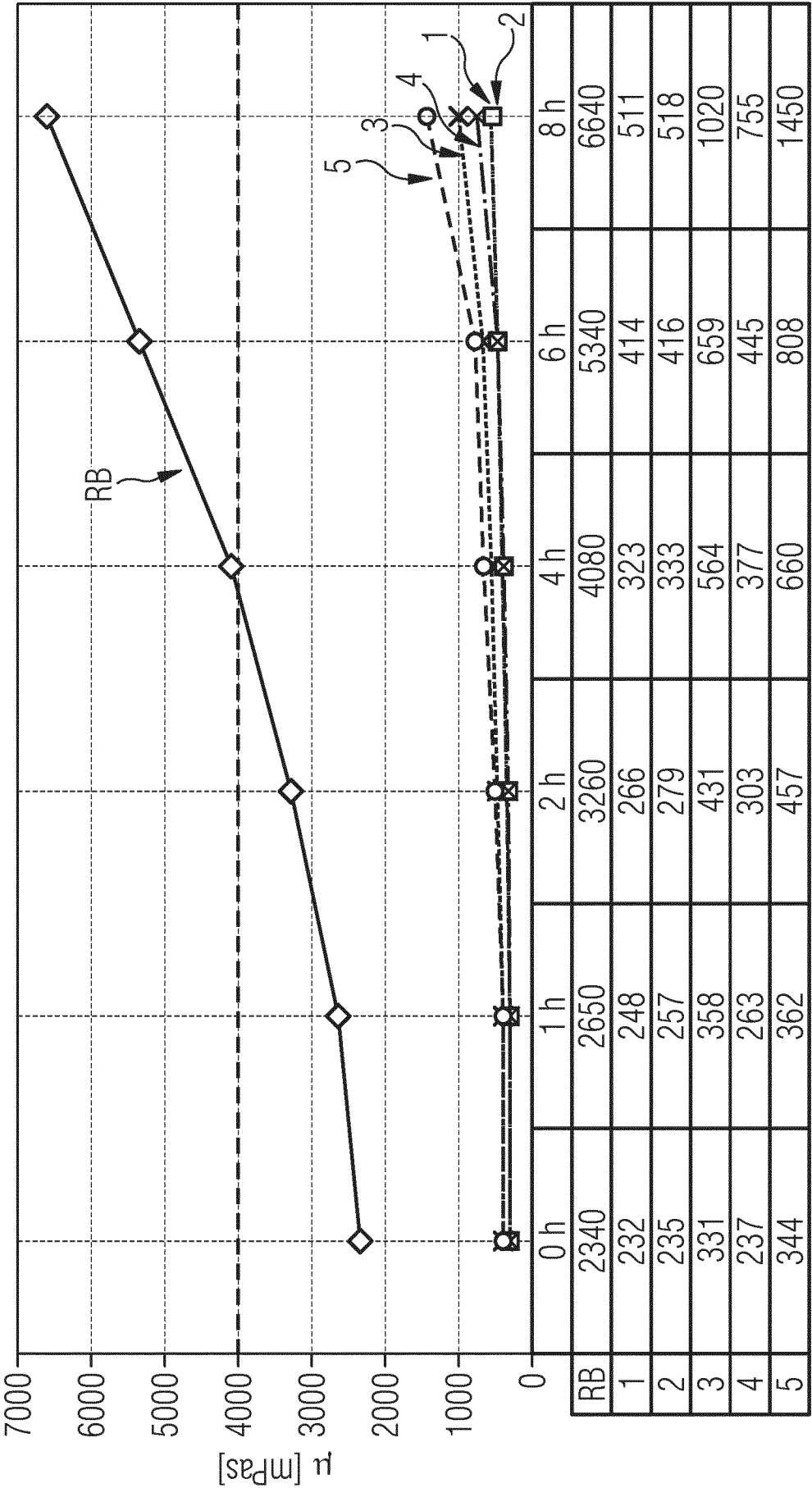
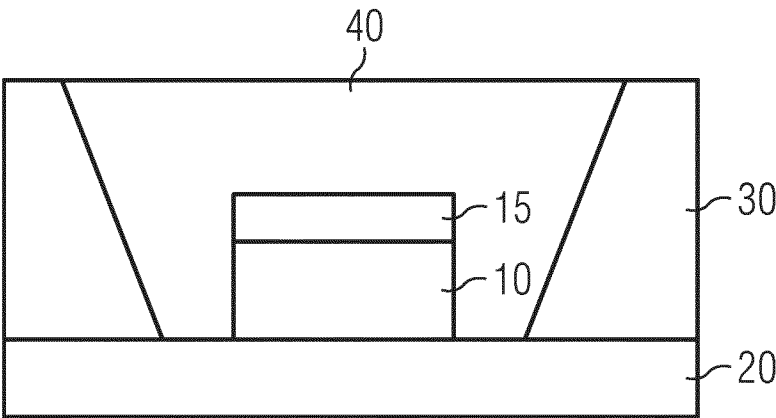


FIG 3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/062423

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

**C08G 59/22**(2006.01)i; **C08G 59/24**(2006.01)i; **C08G 59/42**(2006.01)i; **C08G 59/62**(2006.01)i; **C08G 59/68**(2006.01)i;  
**C08L 63/00**(2006.01)i

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

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                        | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | WO 2007036194 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]; GOETTE CARSTEN [DE] ET AL.) 05 April 2007 (2007-04-05)                                             | 1-4,7-15              |
| Y         | claims 1,3,4,7,10,1811<br>page 7, lines 4-11<br>page 8, line 20 - page 10, line 11<br>page 13, lines 19-27<br>examples 1,2                                | 5,6                   |
| Y         | WO 2017085127 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 26 May 2017 (2017-05-26)<br>claims 1,3<br>example 1<br>page 13, lines 16-23<br>page 14, lines 8-13 | 1-15                  |
| Y         | WO 2015146988 A1 (DAICEL CORP [JP]) 01 October 2015 (2015-10-01)<br>claim 1<br>example 1<br>paragraph [0001]                                              | 1-15                  |

☐ 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

**06 July 2020**

Date of mailing of the international search report

**20 July 2020**

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office**  
**p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk**  
**Netherlands**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

**Schlicke, Benedikt**

Telephone No.

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

International application No.

**PCT/EP2020/062423**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| WO                                        | 2007036194 | A1 | 05 April 2007                        | DE                      | 102005060348 | A1 | 29 March 2007                        |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | 200714664    | A  | 16 April 2007                        |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2007036194   | A1 | 05 April 2007                        |
| WO                                        | 2017085127 | A1 | 26 May 2017                          | DE                      | 102015119775 | A1 | 18 May 2017                          |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2017085127   | A1 | 26 May 2017                          |
| WO                                        | 2015146988 | A1 | 01 October 2015                      | TW                      | 201542673    | A  | 16 November 2015                     |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2015146988   | A1 | 01 October 2015                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                        |                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                        |                                                         |
| INV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | C08G59/22                                                                                                                                                              | C08G59/24                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | C08L63/00                                                                                                                                                              |                                                         |
| ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | C08G59/42                                                                                                                                                              | C08G59/62                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                        | C08G59/68                                               |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                        |                                                         |
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                        |                                                         |
| Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                        |                                                         |
| C08G C08L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                        |                                                         |
| 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.                                      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | WO 2007/036194 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]; GOETTE CARSTEN [DE] ET AL.) 5. April 2007 (2007-04-05)                                                         | 1-4,7-15                                                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ansprüche 1,3,4,7,10,1811<br>Seite 7, Zeilen 4-11<br>Seite 8, Zeile 20 - Seite 10, Zeile 11<br>Seite 13, Zeilen 19-27<br>Beispiele 1,2                                 | 5,6                                                     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | WO 2017/085127 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE])<br>26. Mai 2017 (2017-05-26)<br>Ansprüche 1,3<br>Beispiel 1<br>Seite 13, Zeilen 16-23<br>Seite 14, Zeilen 8-13 | 1-15                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | -----<br>-/-                                                                                                                                                           |                                                         |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                        |                                                         |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :<br>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist<br>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>"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)<br>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht<br>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist<br>"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<br>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden<br>"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<br>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |                                                                                                                                                                        |                                                         |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts     |
| 6. Juli 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                        | 20/07/2020                                              |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                        | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Schlicke, Benedikt |

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |                                                                                                                                |                    |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Kategorie*                                            | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                             | Betr. Anspruch Nr. |
| Y                                                     | WO 2015/146988 A1 (DAICEL CORP [JP])<br>1. Oktober 2015 (2015-10-01)<br>Anspruch 1<br>Beispiel 1<br>Absatz [0001]<br><br>----- | 1-15               |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/062423

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 2007036194 A1                                   | 05-04-2007                    | DE 102005060348 A1                | 29-03-2007                    |
|                                                    |                               | TW 200714664 A                    | 16-04-2007                    |
|                                                    |                               | WO 2007036194 A1                  | 05-04-2007                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| WO 2017085127 A1                                   | 26-05-2017                    | DE 102015119775 A1                | 18-05-2017                    |
|                                                    |                               | WO 2017085127 A1                  | 26-05-2017                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| WO 2015146988 A1                                   | 01-10-2015                    | TW 201542673 A                    | 16-11-2015                    |
|                                                    |                               | WO 2015146988 A1                  | 01-10-2015                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |