



(10) **DE 10 2010 061 963 A1** 2012.05.31

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 061 963.9**

(22) Anmeldetag: **25.11.2010**

(43) Offenlegungstag: **31.05.2012**

(51) Int Cl.: **H05B 33/20** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Bayer MaterialScience Aktiengesellschaft, 51373,
Leverkusen, DE**

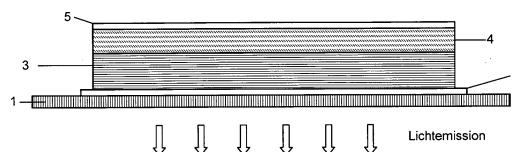
(72) Erfinder:

**Bernert, Thomas, Dr., 51377, Leverkusen, DE;
Wagner, Joachim, Dr., 51061, Köln, DE; Dörr,
Sebastian, Dr., 40593, Düsseldorf, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **EL-Elemente enthaltend eine Pigmentschicht mit vernetzenden Systemen mit blockierten Isocyanat-Gruppen**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft Formulierungen zur Herstellung eines Elektrolumineszenzelements, bestehend aus einem Substrat, einer zumindest teilweise transparenten Frontelektrode, mindestens einer Pigmentschicht, gegebenenfalls einer dielektrischen Schicht, einer Rückelektrode und Busbars zur Kontaktierung der Elektroden, gegebenenfalls einer Abdeckschicht oder eines Laminats sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Elektrolumineszenzelements, vorzugsweise im Siebdruck. Die Formulierungen zur Herstellung der Pigment- und Dielektrikumschicht enthalten als Bindemittel isocyanatreaktive Komponenten und blockierte Isocyanate und/oder blockierte Di- und/oder Polyisocyanate.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Formulierungen zur Herstellung von elektrolumineszierenden Folienelementen (im Folgenden kurz EL-Elemente genannt) sowie ein Verfahren zur Herstellung erfindungsgemäßer Folienelemente, beispielsweise im Siebdruckverfahren mit Formulierungen und Pasten, die blockierte Isocyanate als Härterkomponente des Bindemittels enthalten.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind zweidimensionale EL-Elemente hinreichend bekannt, jedoch wurden auch dreidimensional verformte EL-Elemente vorgeschlagen.

[0003] DE-A 44 30 907 betrifft eine Anordnung zur Bildung einer dreidimensionalen Elektrolumineszenz-Anzeige bei der gekrümmte oder profilierte Oberflächen leuchtend sind.

[0004] DE-A 102 34 031 betrifft eine Elektrolumineszenz-Leuchfläche, die eine mit Informationsangaben versehene Trägerschicht enthält, die aus einem frei verformbaren Folienmaterial oder aus einem Hartmaterial, das eine dreidimensional verformte Oberfläche aufweist, gefertigt ist. Die Herstellung der Elektrolumineszenz-Leuchfläche erfolgt dadurch, dass zunächst die Trägerschicht mit Informationsangaben bedruckt wird und anschließend mit einer ersten elektrisch leitfähigen Schicht, einer Pigmentschicht, einer Isolations- und Reflexionsschicht, einer Back-Elektrode sowie einer optionalen Schutzschicht versehen wird. Polyurethane als Bindemittel für die verschiedenen Schichten sind nicht erwähnt.

[0005] WO 03/037039 betrifft eine dreidimensionale Elektrolumineszenzanzeige, die einen Hauptkörper und eine Elektrolumineszenzeinrichtung umfasst. Der Hauptkörper der Elektrolumineszenzanzeige ist aus einem geeigneten Kunststoff, der sich vorteilhafterweise in einem Spritzgießprozess verarbeiten lässt. Zur Herstellung der dreidimensionalen Elektrolumineszenzanzeige wird zunächst die Elektrolumineszenzeinrichtung hergestellt. Anschließend wird die Elektrolumineszenzeinrichtung umgeformt. Nach der Umformung (Tiefziehen) kann die Elektrolumineszenzeinrichtung beispielsweise hinterspritzt werden. Auch hier sind keine Polyurethane als Bindemittel für Formulierungen zur Herstellung der Schichten der Elektrolumineszenzeinrichtung beschrieben.

[0006] Zur Herstellung dreidimensional verformter EL-Elemente werden vorzugsweise Polycarbonatfolien mit einem EL Schichtaufbau versehen und anschließend vorzugsweise im High Pressure Forming Verfahren (HPF), wie beispielsweise in WO 2009/043539 beschrieben, tiefgezogen.

[0007] Spezielle Zwei-Komponenten-Polyurethane als bevorzugte Bindemittel für Pasten zur Herstellung von EL-Elementen, die auch dreidimensional verformbar sind, wurden bereits im Stand der Technik vorgeschlagen.

[0008] So beschreibt WO 2008/071412 ein biegbares 3D-EL-HDFV Element, das Herstellungsverfahren und seine Anwendung.

[0009] In WO 2008/068016 wird ein EL-Element, das eine semitransparente Metallfolie enthält, und seine Herstellung sowie dessen Anwendungen beschrieben. Das beschriebene EL-Element wird ebenfalls unter Verwendung von Zwei-Komponenten-Polyurethanen hergestellt.

[0010] Eine Komponente der Zwei-Komponenten Polyurethane ist ein Di- oder Polyisocyanat, die andere Komponente ist eine isocyanatreaktive Komponente, wie beispielsweise Polyamine oder bevorzugt Diole sowie Polyole.

[0011] Die oben genannten Dokumente beschreiben die Verwendung von Polyurethanen zur Herstellung von EL-Elementen, die Verwendung von blockierten Isocyanaten und deren Vorteile werden jedoch nicht beschrieben.

[0012] Zur Herstellung von EL-Elementen werden die beschriebenen Schichten durch Aufdrucken oder Coaten von Formulierungen, Tinten, Pasten, Druckfarben oder Lacken nacheinander bevorzugt mit Zwischentrocknung und/oder -vernetzung aufgebracht. Als Verfahren zum Aufbringen der Schichten eignen sich prinzipiell alle dem Fachmann bekannten Coating- und Druckverfahren, beispielsweise Rakeln, Lackschleudern (Spincoating), Tauchlackieren (Dipcoating), Sprühlackieren (Spraycoating), Düsenauftrag (Slot-dye-coating), Vorhanggießen (Curtaincoating), Hochdruck, Flachdruck, Durchdruck, Flexodruck, Gravurdruck, Tiefdruck, Tampondruck, Offsetdruck, Digitaldruck und Thermotransferdruck. Vorzugsweise dient als Verfahren das Sieb-

druckverfahren. Im Folgenden werden Formulierungen, Tinten, Pasten, Druckfarben oder Lacke allgemein als Formulierungen bezeichnet.

[0013] Bindemittel auf Basis von Zwei-Komponenten-Polyurethanen haben zwar die für die Verformung notwendige Flexibilität. Die beschriebenen Zwei-Komponenten-Polyurethan Systeme haben jedoch die Einschränkung, dass die Topfzeit der Formulierungen begrenzt ist. Dies kann im Produktionsprozess von Nachteil sein, da die Viskosität der Formulierung mit fortschreitender Verarbeitungszeit ansteigt. Speziell im Siebdruck können sich nachteilige Auswirkungen auf die EL-Elemente ergeben, wie z. B. eine nicht konstante Schichtdicke innerhalb eines Loses vom ersten zum letzten Bogen. Dadurch schwanken auch die Helligkeiten der einzelnen Lampen in einem Los, da das EL-Element mit zunehmender Dicke der Pigment- und Dielektrikumschicht dunkler leuchtet. Zudem ist die Handhabung der Formulierungen schwierig, da die Formulierung auch im verschlossenen Gefäß nach Ansetzen kontinuierlich polymerisiert und somit die Viskosität ansteigt. Bei Verzögerungen im Produktionsprozess muss daher eine formulierte Charge verworfen werden, wenn sie die Topfzeit überschritten hat und eine neue Charge muss angesetzt werden. Dies beeinträchtigt die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens bei Verwendung dieser Polyurethane. Weiterhin wird die Reinigung speziell der Siebgewebe im Siebdruckverfahren bei Verwendung von Zwei-Komponenten-Polyurethanen schwieriger.

[0014] Die Topfzeit bezeichnet die Zeit vom Ansetzen der Formulierung bis zum Ende ihrer Verarbeitbarkeit. Im Siebdruck lässt sich eine Paste nicht mehr verarbeiten (Ende der Verarbeitbarkeit erreicht), wenn ein Qualitätsverlust der Druckschicht wie beispielsweise Streifenbildung, Erhöhung der Dicke der Druckschicht oder Zusetzen der Siebmaschen eintritt, beim Sprühen beispielsweise ein Zusetzen der Sprühpistole und ein Ansteigen der Schichtdicke der applizierten Schichten, beim Rakeln beispielsweise ein Ansteigen der Schichtdicke der applizierten Schichten. Die noch tolerablen Schichtdicken müssen auf einen Produktionsprozess abgestimmt und festgelegt sein. Werden diese festgelegten Grenzen überschritten, ist die Formulierung zu verwerfen, da sie ihre Topfzeit überschritten hat.

[0015] Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, eine Technologie bereitzustellen, die als Bindemittel für Formulierungen zur Herstellung von EL-Elementen Zwei-Komponenten-Polyurethane verwendet, die die aufgezeigten Nachteile, wie begrenzte Topfzeiten, jedoch nicht mehr aufweisen und möglichst keine Zunahme in der Viskosität bei der Verarbeitung, beispielsweise bei Unterbrechung der Verarbeitung, verzeichnen.

[0016] Es wurde nun für den Fachmann überraschenderweise gefunden, dass auch blockierte Diisocyanate und blockierte Polyisocyanate zur Herstellung von Formulierungen, mit denen EL-Elemente produziert werden können, geeignet sind. Da das blockierte Isocyanat/Di- oder Polyisocyanat nicht mit der isocyanatreaktiven Komponente, beispielsweise dem Polyol reagiert, sondern erst nach Abspalten der Blockierungsgruppe, ist die Topfzeit verlängert. Sie beträgt statt einiger Stunden beispielsweise mehr als drei Monate. Dadurch kann im Prinzip ein dauerhaft stabiles einkomponentiges System für die Herstellung der jeweiligen Schicht bereitgestellt werden. Die Viskosität der Formulierung nimmt während des Applikationsprozesses somit auch nicht mehr durch die chemische Vernetzung zu, lediglich das Verdunsten von eventuell zugesetzten Lösungsmitteln kann die Viskosität etwas erhöhen. Dies ist jedoch bei allen mit Lösungsmitteln versetzten Formulierungen des Standes der Technik genauso. Durch die Verwendung von relativ hochsiedenden Lösungsmitteln wie beispielsweise Methoxypropylacetat (Siedebereich 145–147°C) oder Ethoxypropylacetat (Siedebereich 158–160°C) kann das Abdampfen des Lösungsmittels minimiert werden. Somit können während des Drucks stabile Schichtdicken erreicht werden. Erst bei Trocknung mit erhöhter Temperatur, beispielsweise im Bandtrockner und/oder im Trockenschrank wird die Blockierungsgruppe abgespalten und das Isocyanat reagiert mit dem Polyol. Blockierungsgruppe im Sinne der Erfindung ist eine chemische Gruppe am Isocyanat, die durch Reaktion des Isocyanats mit einem Blockierungsmittel mit den Isocyanatgruppen verbunden wird und die bei Erwärmen des Isocyanats thermisch abgespalten wird und das Isocyanat hinterlässt, wie es vor Reaktion mit dem Blockierungsmittel vorlag. Die Reaktion des blockierten Isocyanates mit der isocyanatreaktiven Verbindung kann auch konzertiert unter gleichzeitiger Deblockierung verlaufen. Blockierungsgruppe im Sinne der Erfindung ist ebenfalls eine chemische Gruppe am Isocyanat, die bei der Härtung nicht abgespalten, sondern durch andere Reaktionen (z. B. Umesterung im Falle der Umsetzung Malonester-blockierter Polyisocyanate mit Polyolen) zu Verzweigung oder Vernetzung führen. Blockierungsmittel für Isocyanatgruppen sind dem Fachmann bekannt. Während bei Verwendung von Zwei-Komponenten Polyurethansystemen bereits angesetzte Formulierungen nach Gebrauch nicht mehr verwendet werden können, können bei Zwei-Komponenten-Systemen mit blockierten Diisocyanaten und Polyisocyanaten nicht verbrauchte Reste in verschlossenen Gefäßen aufgehoben und weiterverwendet werden. Dies erhöht die Wirtschaftlichkeit, da die Kosten vor allem für die in der Pigmentschicht verwendeten Leuchtpigmente hoch sind.

[0017] Ein EL-Element weist einen Träger oder ein Substrat auf (1), eine zumindest teilweise transparente Frontelektrode (2), eine Schicht, die die im elektrischen Feld lumineszierenden Kristalle enthält (3), gegebenenfalls eine dielektrische Schicht (4), die die Durchschlagsfestigkeit des Schichtaufbaus erhöht, sowie eine möglichst hohe Dielektrizitätskonstante aufweist, eine weitere Elektroden-schicht (5), gegebenenfalls Silberverstärkungen, so genannte Silber-Busbars (6) für die Elektroden und gegebenenfalls eine Abdeckschicht (7). Weiterhin kann das EL-Element gegebenenfalls laminiert sein, um es vor äußeren Einflüssen zu schützen.

[0018] Gegenstand der Erfindung ist daher ein EL-Element enthaltend ein Substrat, eine Front- und eine Rückelektrode sowie eine Pigmentschicht, wobei die Pigmentschicht enthält:

- a) ein Bindemittelsystem enthaltend
 - eine Komponente mit thermisch reversibel blockierten Isocyanat-Gruppen aa)
 - sowie eine oder mehrere isocyanatreaktive Komponenten ab) und
- b) im elektrischen Feld lumineszierende Pigmente oder Kristalle.

[0019] Der beschriebene Schichtaufbau führt dazu, dass die Lampe durch das Substrat (1) leuchtet (herkömmlicher Aufbau). Die Schichten können jedoch auch so angeordnet werden, dass die Lampe zur dem Substrat abgewandten Seite leuchtet (Schichtaufbau beispielsweise (1), (5), (4), (3), (2), (6)). Dann muss die Abdeckschicht (6) oder das Schutzlaminat zumindest teilweise transparent sein. Diese Anordnung wird als invers bezeichnet. Weiterhin kann ein EL-Element auch in beide Richtungen leuchten. Diese Anordnung wird als beidseitig bezeichnet. Unter einer zumindest teilweise transparenten Abdeckschicht oder einem zumindest teilweise transparenten Schutzlaminat versteht man eine Abdeckschicht oder ein Schutzlaminat mit einer Transmission des eingestrahnten Lichts von mindestens einem Prozent.

Beschreibung der einzelnen Schichten und Komponenten

Substrat (1)

[0020] Als Substrat für ein EL-Element lassen sich viele Materialien verwenden. Üblicherweise leuchtet das EL-Element durch das Substrat (herkömmlicher Aufbau). Daher eignen sich zumindest teilweise transparente Materialien besonders gut als Substrate, wie beispielsweise Glas, Kunststoffe oder Kunststofffolien. Als Material für Kunststofffolien eignen sich alle Bekannten. Eine Vielzahl der Elektrolumineszenz-Elemente weisen Polyesterfolien oder Polyethylenterephthalatfolien als Trägermaterial auf mit einer beispielsweise im Sputterverfahren aufgedampften elektrisch leitenden, weitgehend transparenten Schicht. Daneben enthalten solche EL-Elemente im Allgemeinen weitere Schichten, beispielsweise Schutzschichten. Da diese im Stand der Technik zur Herstellung von EL-Elementen eingesetzten Schichten häufig einen spröden Charakter haben, bzw. einem Verformprozess mit hohen Temperaturen nicht standhalten, sind die herkömmlichen EL-Elemente im Allgemeinen eben ausgebildet, was beispielsweise bei Gegenständen, die dreidimensionale Geometrien aufweisen, zu einer Beeinträchtigung der Wahrnehmbarkeit von Informationsangaben und der Bedienbarkeit führen kann. Im Besonderen ist Polycarbonat wie beispielsweise in den als Makrofol® und Bayfol® (Bayer MaterialScience AG, D-51368 Leverkusen, www.bayermaterialscience.com) bezeichneten Folien enthalten, die besonders für dreidimensional verformte EL-Elemente sehr gut geeignet sind.

Elektrisch leitfähige Schichten (2) und (4)

[0021] Im herkömmlichen Aufbau wird auf das Substrat eine erste elektrisch leitfähige Schicht aufgebracht, im inversen Aufbau eine elektrisch leitfähige Schicht auf die Pigmentschicht aufgebracht, die zumindest teilweise transparent ist. Eine zumindest teilweise transparente, elektrisch leitfähige Schicht bedeutet eine Transmission des eingestrahnten Lichts durch die Schicht von mindestens 30%, bevorzugt mehr als 70%, besonders bevorzugt mehr als 80%. Im Stand der Technik sind derartige Schichten bekannt, für nicht dreidimensional verformte EL-Elemente verwendet man häufig Indium Zinn Oxid (ITO) oder Antimon Zinn Oxid (ATO). PET Folien mit ITO Beschichtungen sind kommerziell erhältlich, beispielsweise von Sheldahl (1150 Sheldahl Road, Northfield, Minnesota 55057). Es sind auch siebdruckbare Formulierungen erhältlich, die zur Herstellung von zumindest teilweise transparenten, elektrisch leitfähigen Beschichtungen geeignet sind, beispielsweise die ATO-Siebdruckpasten mit den Bezeichnungen 7162E oder 7164 von DuPont (Du-Pont (UK) Limited, Coldharbour Lane, Frenchay, Bristol BS16 1QD, England). Weiterhin gibt es auch elektrisch leitfähige Polymere wie PEDOT/PSS (Poly-3,4-dioxythiophen), das unter dem Markennamen Clevios® von H. C. Starck erhältlich ist (H. C. Starck GmbH, Postfach 2540, 38615 Goslar, Deutschland) oder Polyanilin, die zur Ausbildung der elektrisch leitfähigen Elektroden-schichten geeignet sind. Siebdruckpasten, die diese polymeren, elektrisch leitfähigen Materialien enthalten sind kommerziell verfügbar, wie beispielsweise die Orgacon EL-P 3000 Series von Agfa (Agfa-Gevaert NV, Septestraat 27, B-2640 Mortsel, Belgien) oder die Siebdruckpasten von Ormecon (Ormecon

GmbH, Ferdinand-Harten Str. 7, D-22941 Ammersbeck, Deutschland). Bevorzugt wird als elektrisch leitfähiger Bestandteil einer Formulierung zur Herstellung der zumindest teilweise transparenten Elektrode des Elektrolumineszenz-Elements das Clevios Poly(3,4-ethylenedioxythiophen)-System von H. C. Starck GmbH eingesetzt, das mit Lösungsmitteln, Additiven und einer Polymerdispersion formuliert wird.

[0022] Die elektrisch leitfähige Schicht, die auf der dem Leuchten des EL-Elements entgegen gesetzten Seite angeordnet ist, muss nicht transparent sein. Daher können weitere Materialien verwendet werden, die nicht zur Verwendung in einer zumindest teilweise transparenten elektrisch leitfähigen Schicht geeignet sind. Beispielsweise eignen sich mit Silber gefüllte, elektrisch leitfähige Siebdruckpasten gut zur Herstellung der Rückelektrode. Weiterhin können auch andere Metalle oder Kohlenstoff als den elektrischen Strom leitende Füllstoffe verwendet werden. Siebdruckbare Silberpasten sind beispielsweise Electrodag® PF 410 oder Electrodag® PM 470 von Acheson (Acheson France S.A.S., 67152 Erstein Cedex, Frankreich), die 9145 Elektrolumineszent silver conductor Paste von DuPont (DuPont (UK) Limited, Coldharbour Lane, Frenchay, Bristol BS16 1QD, England). Mit Kohlenstoff gefüllte, elektrisch leitfähige, siebdruckbare Pasten zur Herstellung einer nicht-transparenten Elektrode sind beispielsweise die 8144 electroluminescent carbon conductor Paste von DuPont (DuPont (UK) Limited, Coldharbour Lane, Frenchay, Bristol BS16 1QD, England), oder die Electrodag® PF 407 A von Acheson (Acheson France S.A.S., 67152 Erstein Cedex, Frankreich).

Abdeckschicht (5)

[0023] Als Abdeckschicht eignen sich kommerzielle Lacke oder Druckfarben, wie sie beispielsweise unter den Markennamen Noriphan HTR, Noriphan PCI, Noriphan N2K, Noricryl oder NoriPET von Pröll KG (Treuchtlinger Straße 29, D-91781 Weißenburg i. Bay.) angeboten werden oder unter Maraflex FX von Marabu GmbH & Co. KG (Asperger Straße 4, D-71732 Tamm), Polyplast PY von Fujifilm Sericol Deutschland GmbH (Postfach 10 15 55, D-46215 Bottrop) oder Siebdruckfarben HG, SG, CP, CX, PK, J, TL sowie YN von Coates Screen Inks GmbH (Wiederholdplatz 1, D-90451 Nürnberg) oder 1500 Series UV Flexiform, 1600 Power Print Series, 1700 Versa Print, 3200 Series, 1800 Power Print plus, 9700 Series, PP Series, 7200 Lacquer, 7900 Series von Nazdar (8501 Hedge Lane Terrace, Shawnee, KS 66227-3290 USA) vertrieben werden. Die Formulierungen können wasserbasiert, lösungsmittelbasiert oder lösungsmittelfrei aufgebaut sein. Die Formulierungen können mittels UV-Strahlung vernetzbar sein, thermisch vernetzend und/oder trocknend und/oder IR vernetzend/trocknend.

[0024] Als Alternative zu einem Abdecklack oder zusätzlich zu diesem kann das EL-Element vorder- wie rückseitig mit einer weiteren Schutzschicht laminiert werden. Als Schutzschichten eignen sich alle dem Fachmann bekannten Materialien, die zur Lamination geeignet sind.

Silber-Busbars (6)

[0025] Um die Elektroden zu kontaktieren verwendet man in der Regel Silber-Busbars, da das Elektrodenmaterial an den Kontaktstellen zu hohen Kontaktwiderständen führen würde. Silber-Busbar bezeichnet eine aus Silberleitpasten gedruckte Struktur, die in der Regel den Strom vom Kontakt in eine größere Fläche leitet. Im Stand der Technik finden sich viele geeignete Silberpasten, beispielsweise Electrodag® PF 410 oder Electrodag® PM 470 von Acheson (Acheson France S.A.S., 67152 Erstein Cedex, Frankreich), 9145 Electroluminescent silver conductor oder 5028 silver conductor von DuPont (DuPont (UK) Limited, Coldharbour Lane, Frenchay, Bristol BS16 1QD, England) oder ELX30 silver conductive Paste von Electra Polymers Ltd. (Roughway Mill, Tonbridge, Kent, TN11 9SG, England).

[0026] Besteht die Rückelektrode des EL-Elements bereits aus einer mit Silber gefüllten Schicht ist eine Verstärkung mit einem Silber Busbar in der Regel nicht nötig.

Pigmentschicht (3)

[0027] Die Pigmentschicht enthält

- a) ein Bindemittelsystem bestehend mindestens aus einer Komponente mit thermisch reversibel blockierten Isocyanat-Gruppen aa) sowie eine oder mehrere isocyanatreaktive Komponenten ab)
- b) im elektrischen Feld lumineszierende Pigmente oder Kristalle,
- c) gegebenenfalls Lösungsmittel
- d) gegebenenfalls Additive und Zuschlagsstoffe

a) Bindemittelsystem

[0028] Die Siebdruckpasten zur Herstellung von Druckschichten für erfindungsgemäße EL-Elemente enthalten ein Bindemittel mit einem blockierten Isocyanat und mindestens einer isocyanatreaktiven Komponente, bevorzugt einem Polyol.

[0029] Die Mengenverhältnisse der Reaktionspartner werden bevorzugt so gewählt, dass das Äquivalent-Verhältnis der gegenüber Isocyanat reaktionsfähigen Gruppen zum Isocyanat bei 1:0,2 bis 1:3 bevorzugt bei 1:0,5 bis 1:1,5 und ganz besonders bevorzugt um 1 liegt.

[0030] Als geeignete Polyisocyanate für die Herstellung der Komponente aa) können die dem Fachmann an sich bekannten NCO-funktionellen Verbindungen einer Funktionalität von bevorzugt 2 oder mehr Verwendung finden. Dies sind typischerweise aliphatische, cycloaliphatische, araliphatische und/oder aromatische Di- oder Triisocyanate sowie deren höhermolekulare Folgeprodukte mit Iminooxadiazindion-, Isocyanurat-, Uretidion-, Urethan-, Allophanat-, Biuret-, Harnstoff-, Oxadiazintrion, Oxazolidinon-, Acylharnstoff- und/oder Carbodiimid-Strukturen, die zwei oder mehr freie NCO-Gruppen aufweisen.

[0031] Beispiele für solche Di- oder Triisocyanate sind Tetramethylen-diisocyanat, Cyclohexan-1,3- und 1,4-diisocyanat, Hexamethylen-diisocyanat (HDI), 1-Isocyanato-3,3,5-trimethyl-5-isocyanato-methylcyclohexan (Isophorondiisocyanat, IPDI), Methylen-bis-(4-isocyanatocyclohexan), Tetramethylxylylen-diisocyanat (TMX-DI), Triisocyanatononan, Toluylendiisocyanat (TDI), Di-phenylmethan-2,4'-und/oder 4,4'-diisocyanat (MDI), Tri-phenylmethan-4,4'-diisocyanat, Naphtylen-1,5-diisocyanat, 4-Isocyanatomethyl-1,8-octandiisocyanat (Nonan-triisocyanat, Triisocyanatononan, TIN) und/oder 1,6,11 – Undecantriisocyanat sowie deren beliebige Mischungen und ggf. auch Mischungen anderer Di-, Tri- und/oder Polyisocyanate.

[0032] Solche Polyisocyanate haben typischerweise Isocyanatgehalte von 0,5 bis 60 Gew.-%, bevorzugt 3 bis 30 Gew.-%, besonders bevorzugt 5 bis 25 Gew.-%.

[0033] Bevorzugt werden im erfindungsgemäßen Verfahren die höhermolekularen Verbindungen mit Isocyanurat-, Urethan-, Allophanat-, Biuret-, Iminooxadiazintrion-, Oxadiazintrion- und/oder Uretidiongruppen auf Basis aliphatischer und/oder cycloaliphatischer Diisocyanate eingesetzt.

[0034] Besonders bevorzugt werden im erfindungsgemäßen Verfahren in Komponente aa) Verbindungen mit Biuret-, Iminooxadiazindion-, Isocyanurat- und/oder Uretidiongruppen auf Basis von Hexamethylen-diisocyanat, Isophorondiisocyanat und/oder 4,4'-Diisocyanatodicyclohexylmethan eingesetzt.

[0035] Ganz besonders bevorzugt werden Polyisocyanate mit Isocyanuratstruktur auf Basis von Hexamethylen-diisocyanat und/oder Isophorondiisocyanat eingesetzt.

[0036] Als Blockierungsmittel für die Isocyanatgruppen der Komponente aa) werden in der Fachwelt an sich bekannten monofunktionellen, thermisch abspaltbaren Blockierungsmittel eingesetzt. Beispiele sind Phenole, Oxime, wie Butanonoxim, Acetonoxim oder Cyclohexanonoxim, Lactame wie ϵ -Caprolactam, Amine wie N-tert.-Butyl-benzylamin oder Diisopropylamin, 3,5-Dimethylpyrazol, Triazol, Ester enthaltend deprotonierbaren Gruppen, wie Malonsäurediethylester, Acetessigsäureethylester, bzw. deren Gemische und/oder Gemische mit anderen Blockierungsmitteln. Bevorzugt sind Butanonoxim, Acetonoxim, 3,5-Dimethylpyrazol, Malonsäurediethylester, Acetessigsäureethylester und/oder deren Gemische, besonders bevorzugt ist 3,5-Dimethylpyrazol.

[0037] Die Herstellung und/oder Verwendung der Komponente aa) kann in einem Lösemittel erfolgen, beispielsweise N-Methylpyrrolidon, N-Ethylpyrrolidon, Xylol, Solvent Naphtha, Toluol, Butylacetat, Methoxypropylacetat, Aceton oder Methylethylketon. Es ist möglich, nach der Abreaktion der Isocyanatgruppen Lösemittel hinzu zu geben. Hierbei können auch protische Lösemittel wie Alkohole zum Einsatz kommen, die beispielsweise der Stabilisierung der Lösung oder der Verbesserung von Lackeigenschaften dienen. Es sind auch beliebige Mischungen von Lösemitteln möglich. Die Menge Lösemittels wird im allgemeinen so bemessen, dass 20 bis 99 gew.-%ige, vorzugsweise 50 bis 90 gew.-%ige Lösungen resultieren. Auch die Herstellung lösemittelfreier Systeme ist möglich.

[0038] Zur Beschleunigung der Vernetzung können auch Katalysatoren zugesetzt werden. Geeignete Katalysatoren sind beispielsweise tertiäre Amine, Zinn-, Zink-, oder Wismutverbindungen oder basische Salze. Bevorzugt sind Dibutylzinndilaurat und Zinndioctoat.

[0039] Geeignete Verbindungen der isocyanatreaktiven Komponente ab) wie beispielsweise Polyhydroxylverbindungen sind bzgl. der Herstellung und Anwendung derartiger Einbrennlacke dem Fachmann an sich bekannt. Bevorzugt sind dies die an sich bekannten Bindemittel auf Basis von Polyhydroxypolyestern, Polyhydroxypolyurethanen, Polyhydroxypolyethern, Polycarbonat-Diolen oder von Hydroxylgruppen aufweisende Polymerisaten, wie den an sich bekannten Polyhydroxypolyacrylaten, Polyacrylatpolyurethanen und/oder Polyurethanpolyacrylaten

b) Als Pigmente, die im elektrischen Feld leuchten, werden bevorzugt kupfer- oder mangandotierte Zink-sulfid-Kristalle verwendet. Diese werden mit anorganischen Schichten, wie beispielsweise Aluminiumoxid, verkapselt, da die unverkapselten Pigmente im Betrieb feuchtigkeitsempfindlich sind. Verkapselte Pigmente sind Stand der Technik, dem Fachmann bekannt und kommerziell erhältlich, beispielsweise von GTP (Global Tungsten & Powders Corp, Hawes Street, Towanda, PA 18848, USA).

c) Als Lösungsmittel können prinzipiell alle dem Fachmann bekannten Lösungsmittel verwendet werden, die für die beschriebenen Polyurethane geeignet sind, wie beispielsweise Ethoxypropylacetat, Ethylacetat, Butylacetat, Methoxypropylacetat, Aceton, Methylethylketon, Methylisobutylketon, Cyclohexanon, Toluol, Xylol, Solventnaphtha 100 oder beliebige Mischungen von zwei oder mehreren dieser Lösemittel in Mengen von vorzugsweise 1 bis 50 Gew.-%, bevorzugt 2 bis 30 Gew.-%, besonders bevorzugt 5 bis 15 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Gesamtpastenmasse.

d) Weiterhin können 0,1 bis 2 Gew.-% Additive zur Verbesserung des Fließverhaltens und des Verlaufs enthalten sein. Beispiele für Verlaufsmittel sind Additol XL480 von Cytec Surface Specialties Germany GmbH & Co KG (D-65203 Wiesbaden, www.cytec.com) in Butoxyl in einem Mischungsverhältnis von 40:60 bis 60:40. Als weitere Additive können 0,01 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 0,05 bis 5 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,1 bis 2 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Gesamtpastenmasse, Rheologieadditive enthalten sein, die das Absetzverhalten von Pigmenten und Füllstoffen in der Formulierung vermindern, beispielsweise BYK 410, BYK 411, BYK 430, BYK 431 (BYK-Chemie, 46483 Wesel, Deutschland) oder beliebige Mischungen davon.

Dielektrikumschicht (4)

[0040] In der Regel befindet sich zwischen der Rückelektrode und der Pigmentschicht noch eine Isolations- oder Dielektrikumschicht. Diese verbessert die elektrische Durchschlagsfestigkeit zwischen den beiden im Betrieb als Kondensatorplatten dienenden Elektroden-schichten.

[0041] Die Dielektrikumschicht enthält

- a) ein Bindemittelsystem, bestehend mindestens aus
 - aa) einer Isocyanatkomponente
 - ab) einer isocyanatreaktiven Komponente
- b) gegebenenfalls einen Füllstoff, vorzugsweise einen Anorganischen, der eine möglichst große Dielektrizitätskonstante hat,
- c) gegebenenfalls Lösungsmittel
- d) gegebenenfalls Additive

[0042] Das in der Dielektrikumschicht enthaltene Bindemittelsystem a) entspricht dem in der Pigmentschicht enthaltenen Bindemittelsystem und ist dort beschrieben.

b) Die Formulierungen zur Herstellung der isolierenden, dielektrischen Schicht können bevorzugt Bariumtitanat als Füllstoff enthalten. Weiterhin können andere Materialien verwendet werden wie z. B. Blei-Zirkonat-Titanat oder Titandioxid. Weitere Füllmaterialien für eine Formulierung zur Herstellung einer Dielektrikumschicht sind dem Fachmann aus der Literatur bekannt, beispielsweise: BaTiO_3 , SrTiO_3 , KNbO_3 , PbTiO_3 , LaTaO_3 , LiNbO_3 , GeTe , Mg_2TiO_4 , $\text{Bi}_2(\text{TiO}_3)_3$, NiTiO_3 , CaTiO_3 , ZnTiO_3 , Zn_2TiO_4 , BaSnO_3 , $\text{Bi}(\text{SnO}_3)_3$, CaSnO_3 , PbSnO_3 , MgSnO_3 , SrSnO_3 , ZnSnO_3 , BaZrO_3 , CaZrO_3 , PbZrO_3 , MgZrO_3 , SrZrO_3 , ZnZrO_3 oder Mischungen von zwei oder mehreren dieser Füllstoffe. Erfindungsgemäß bevorzugt als Füllstoff sind BaTiO_3 oder PbZrO_3 oder Mischungen daraus, vorzugsweise in Füllmengen von 5 bis 80 Gew.-%, bevorzugt von 10 bis 75 Gew.-%, besonders bevorzugt von 40 bis 70 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Paste, in der Paste zur Herstellung der Dielektrikumschicht.

c) Als Lösungsmittel können prinzipiell alle dem Fachmann bekannten Lösungsmittel verwendet werden, die für die beschriebenen Polyurethane geeignet sind, wie beispielsweise Ethoxypropylacetat, Ethylacetat, Butylacetat, Methoxypropylacetat, Aceton, Methylethylketon, Methylisobutylketon, Cyclohexanon, Toluol, Xylol, Solventnaphtha 100 oder beliebige Mischungen von zwei oder mehreren dieser Lösemittel in Mengen von vorzugsweise 1 bis 50 Gew.-%, bevorzugt 2 bis 30 Gew.-%, besonders bevorzugt 5 bis 15 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Gesamtpastenmasse.

d) Weiterhin können 0,1 bis 2 Gew.-% Additive zur Verbesserung des Fließverhaltens und des Verlaufs enthalten sein. Beispiele für Verlaufsmittel sind Additol XL480 von Cytec Surface Specialties Germany GmbH

& Co KG (D-65203 Wiesbaden, www.cytec.com) in Butoxyl in einem Mischungsverhältnis von 40:60 bis 60:40. Als weitere Additive können 0,01 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 0,05 bis 5 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,1 bis 2 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Gesamtpastenmasse, Rheologieadditive enthalten sein, die das Absetzverhalten von Pigmenten und Füllstoffen in der Formulierung vermindern, beispielsweise BYK 410, BYK 411, BYK 430, BYK 431 (BYK-Chemie, 46483 Wesel, Deutschland) oder beliebige Mischungen davon.

[0043] Die erfindungsgemäßen Formulierungen und Pasten sind geeignet, sowohl zweidimensionale EL-Elemente herzustellen als auch mittels isostatischer Hochdruckverformung dreidimensional verformte EL-Elemente. Die dreidimensionale Verformung des Folienelements ist dabei derart ausgestaltet, dass in das ebene Folienelement eine oder mehrere Vertiefungen und/oder Erhebungen eingeformt sind. Die Formulierungen sind weiterhin zur Herstellung von EL-Elementen geeignet, die hinterspritzt werden können. Dazu müssen die Schichten, die durch Aufbringen und Trocknung und/oder Vernetzung der erfindungsgemäßen Formulierungen hergestellt werden den Temperaturen und Drücken im Verformungsprozess und Hinterspritzverfahren standhalten.

Bezugszeichenliste

- 1 Foliensubstrat
- 2 Frontelektrode
- 3 Pigmentschicht
- 4 Dielektrikumschicht
- 5 Rückelektrode

[0044] [Fig. 1](#) zeigt ein EL-Element nach herkömmlichen Aufbau. Das Licht wird durch das Substrat emittiert.

[0045] [Fig. 2](#) zeigt ein EL-Element nach inversem Aufbau. Das Licht wird zur dem Substrat abgewandten Seite emittiert.

Beispiele

[0046] Die hier aufgeführten Beispiele sollen die Erfindung verdeutlichen und plausibel machen, schränken sie jedoch in keiner Weise auf die in den Beispielen verwendeten Angaben ein.

[0047] Desmodur® BL 3475 BA/SN ist ein aliphatisches vernetzendes Einbrennurethanharz mit blockierten Isocyanatgruppen, Basis HDI/IPDI, Lieferform ca. 75%ig in Solventnaphtha® 100/Butylacetat (1:1), NCO-Gehalt, blockiert ca. 8,2%, Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE Desmophen® 670 BA ist ein schwach verzweigter, hydroxylgruppenhaltiger Polyester, Lieferform ca. 80%ig in Butylacetat, Hydroxylgehalt 3,5 + 0,3% (DIN 53 240/2)%, Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE Desmophen® 1800 ist ein wenig verzweigtes, lösemittelfreies OH-Gruppenhaltiges Polyesterpolyol, Hydroxylgehalt 1,82 + 0,09% (ISO 6796)%, Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE

Beispiel 1:

[0048] Zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Pigmentschicht enthalten Formulierungen die folgenden Rezepturen:

Tabelle 1

	Rezeptur P1	Rezeptur P2
Substanz	Masse Gew.-%	in Masse in Gew.-%
Desmodur BL3475 BA/SN (Bayer MaterialScience AG)	22,6	20,12
Desmophen 670 (Bayer MaterialScience AG)	13,1	15,58
Ethoxypropylacetat	3,3	3,30

Additol 480 XL (Cytec) in Butoxyl (50:50)	2,5	2,50
Pigment (GTP, Towanda, PA, USA)	58,5	58,50

[0049] Zur Herstellung einer erfindungsgemäßen dielektrischen Schicht enthalten Formulierungen folgende Rezepturen:

Tabelle 2

	Rezeptur D1	Rezeptur D2
Substanz	Masse in Gew.-%	Masse in Gew.-%
Desmodur BL3475 BA/SN (Bayer MaterialScience AG)	25,1	22,37
Desmophen 670 (Bayer MaterialScience AG)	14,6	17,33
Ethoxypropylacetat	3,6	3,60
Additol 480 XL in Butoxyl (50:50)	2,7	2,70
Barium Titanat (z. B. Sigma Aldrich,	54,0	54,00

www.sigmaaldrich.com)

Beispiel 2:

[0050] Zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Pigmentschicht enthalten Formulierungen die folgenden Rezepturen:

Tabelle 3

	Rezeptur P3	Rezeptur P4
Substanz	Masse in Gew.-%	Masse in Gew.-%
Desmodur BL3475 BA/SN (Bayer MaterialScience AG)	12,6	11,62
Desmophen 1800 (Bayer Material Science)	23,1	21,59
Pigment (GTP, Towanda, PA, USA)	58,5	59,04
Ethoxypropylacetat	3,3	0
Dipropylenglykoldimethylether	0	7,38
Additol 480 XL in Butoxyl (50:50)	2,5	0
Borchi Gol LA200 (OMG Borchers GmbH, D-40764 Lanenfeld, Deutschland)	0	0,37

[0051] Zur Herstellung einer erfindungsgemäßen dielektrischen Schicht enthalten Formulierungen folgende Rezepturen:

Tabelle 4

	Rezeptur D3
Substanz	Masse in Gew.-%
Desmodur BL3475 BA/SN (Bayer MaterialScience AG)	14,0
Desmophen 1800 (Bayer MaterialScience AG)	25,7
Ethoxypropylacetat	3,6
Addito1480 XL in Butoxyl (50:50)	2,7
Bariumtitanat (Sigma Aldrich, www.sigmaaldrich.com)	54,0

[0052] Beispiel für die Herstellung eines EL-Elements im Siebdruck mit Formulierungen, die blockierte Isocyanate enthalten:

Alle im Beispiel beschriebenen Schichten wurden mit einer Siebdruckmaschine ATMACE (ESC Europa-Siebdruckmaschinen-Centrum Verwaltungsges. mbH, 32108 Bad Salzufen, Deutschland) gedruckt. Auf eine Polycarbonatfolie (Bayfol CR 1-4 250 µm, Bayer MaterialScience AG) wurde die erste elektrisch leitfähige Schicht gedruckt, wie sie in WO 2008/071412 auf Seite 21 in der linken Spalte der Tabelle beschrieben wurde, vergleiche Tabelle 5:

Tabelle 5. Zusammensetzung einer Formulierung zur Herstellung einer elektrisch leitfähigen Schicht, wie in WO 2008/071412, Seite 21, linke Spalte der Tabelle beschrieben.

Substanz	Masse in Gew.-%
Clevios P HS (früher Baytron P HS; H. C. Starck)	33,0
Silquest A187 (OSI Specialties)	0,4
N-Methylpyrrolidon	23,7
Diethylenglykol	26,3
Proglyde/DMM	12,6
Bayderm Finish 85 UD (Lanxess)	4,0,

[0053] Nach Trocknung der elektrisch leitfähigen Schicht (30 Minuten bei 110°C) wurde eine Pigmentschicht (gemäß Tabelle 1 Rezeptur P1) nass in nass gedruckt. Die Pigmentschicht wurde bei 110°C im Bandtrockner für fünf Minuten getrocknet, daraufhin im Trockenschrank für weitere 10 Minuten bei 110°C. Anschließend wurde die Dielektrikumschicht (gemäß Tabelle 2, Rezeptur D1) nass in nass gedruckt und ebenfalls bei 110°C im Bandtrockner für fünf Minuten, sowie für 10 Minuten im Trockenschrank getrocknet. Diese Temperaturen wurden gewählt, da das verwendete Substrat bei höheren Temperaturen im Trockenschrank wellig wird und das verwendete blockierte Isocyanat bei geringeren Temperaturen nicht mehr deblockiert wird. Anschließend wurde eine zweite elektrisch leitfähige Schicht aufgedruckt, wozu dieselbe Formulierung wie für die erste elektrisch leitfähige Schicht verwendet wurde. Nach Trocknung dieser elektrisch leitfähigen Schicht (30 Minuten bei 110°C im Trockenschrank) wurde das EL-Element durch Aufdrucken von Silber-Busbars (Acheson Electrodag PM-470) zur Verstärkung der elektrischen Leitfähigkeit der Elektroden komplettiert.

[0054] Die bereits benutzte Pigmentpaste kann nach dem Druck aus dem Sieb genommen werden. Weiterhin ist bei Sieben in Rahmengrößen von 1150 mm mal 1350 mm eine Flutmenge von etwa ein bis eineinhalb Kilogramm Formulierung notwendig. Sowohl die Flutmenge als auch Reste, die im Überschuss angesetzt wurden können für Wochen in geschlossenen Kunststoffgebinden aufgehoben und jederzeit wieder verwendet werden. Bei den im Vergleichsbeispiel angesetzten Pasten (Rezeptur P2) ist eine Wiederverwendung nicht mehr möglich, da die Paste durch Vernetzung des Bindemittels innerhalb weniger Stunden eine so starke Viskositätssteigerung erfährt, dass sie nicht mehr fehlerfrei druckbar ist.

[0055] Um den Vorteil, den ein System mit einem blockierten Isocyanat bietet zu dokumentieren, wurde die Viskosität nach Ansetzen und nach mehreren Stunden bestimmt. Als Systeme wurden das hier im Beispiel angeführte Bindemittel Desmodur 3475 BA/SN mit Desmophen 670 verwendet, als Vergleichssystem das in WO 2008068016 (EL-Element enthaltend eine semitransparente Metallfolie und Herstellungsverfahren und

Anwendung) angegebene System (Desmodur N75 MPA und Desmophen 670). Zur Messung der Viskositäten wurden Verlaufsadditive und Füllstoffe nicht verwendet, da hier nur die Reaktion des Isocyanats mit dem Polyol verfolgt werden soll. Ziel der Viskositätsmessungen ist das Verfolgen der Reaktion. Dabei wird gezeigt, dass die Viskosität der Mischung mit dem nicht blockierten Isocyanat (Desmodur N75 MPA) durch die Vernetzung des Bindemittels zunimmt, während die Mischung mit dem blockierten Isocyanat nicht reagiert und die Viskosität sich nur marginal ändert. Die Änderung der Viskosität ist somit entscheidend nicht ihr absoluter Wert. Dieser hängt u. a. von der Menge des Lösungsmittels ab, der bei beiden Ansätzen unterschiedlich ist.

[0056] Folgende Ansätze wurden für die Viskositätsbestimmungen hergestellt:

Vergleichsbeispiel (nicht blockiertes Isocyanat):

Substanz	Gehalt/Gew.-%
Desmophen 670	35,6
Ethoxypropylacetat	37,3
BYK 410	0,5
Desmodur N75 MPA	26,6

Erfindungsgemäßes Beispiel (Formulierung mit blockiertem Isocyanat):

Substanz	Gehalt/Gew.-%
Desmophen 670	33,0
Ethoxypropylacetat	8,3
BYK 410	0,4
Desmodur 3475 BA/SN	58,3

[0057] Von diesen Formulierungen wurde nach Ansatz die Viskosität gemessen, nach vier bis fünf Stunden, sowie nach ca. 24 Stunden.

[0058] Das nicht blockierte System (Desmodur N75 MPA) – Vergleichsbeispiel – zeigt innerhalb der ersten 5 Stunden nur einen leichten Anstieg der Viskosität (0,388 mPa·s auf 0,451 mPa·s bei einer Scherrate von 10 s^{-1}) jedoch eine Verdoppelung der Viskosität nach insgesamt 17 h (0,953 mPa·s bei 10 s^{-1}).

[0059] Das blockierte System (Desmodur 3475) – erfindungsgemäßes Beispiel – hat nach Ansetzen der Formulierung eine Viskosität von 1,98 mPa·s bei 10 s^{-1} , viereinhalb Stunden nach Ansetzen der Formulierung eine Viskosität von 1,93 mPa·s bei 10 s^{-1} und nach 27 Stunde eine Viskosität von 2,00 mPa·s bei 10 s^{-1} . Die Viskosität steigt also nicht an.

[0060] Drei Tage nach Ansetzen der Formulierungen ist das nichtblockierte System fest (nicht mehr messbar), das Blockierte hingegen ist unverändert und kann weiterhin verwendet werden.

[0061] Die Viskositätsmessungen wurden auf einem Physica MCR 301 der Firma Anton Paar GmbH (8054 Graz, Österreich) durchgeführt. Die Temperatur wurde bei allen Messungen auf 25,0°C eingestellt. Es wurde eine Kegel/Platte-Anordnung verwendet, wobei der Kegel einen Durchmesser von 49,966 mm hatte und der Kegelwinkel 1,994° betrug.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 4430907 A [0003]
- DE 10234031 A [0004]
- WO 03/037039 [0005]
- WO 2009/043539 [0006]
- WO 2008/071412 [0008, 0052, 0052]
- WO 2008/068016 [0009]
- WO 2008068016 [0055]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- www.bayermaterialsscience.com [0020]
- www.cyttec.com [0039]
- www.cyttec.com [0042]
- DIN 53 240/2 [0047]
- ISO 6796 [0047]
- www.sigmaaldrich.com [0049]
- www.sigmaaldrich.com [0051]
- Seite 21 in der linken [0052]

Patentansprüche**1. EL-Element enthaltend**

ein Substrat, eine Front- und eine Rückelektrode sowie eine Pigmentschicht, wobei die Pigmentschicht enthält:

a) ein Bindemittelsystem enthaltend

eine Komponente mit thermisch reversibel blockierten Isocyanat-Gruppen aa)

sowie eine oder mehrere isocyanatreaktive Komponenten ab) und

b) im elektrischen Feld lumineszierende Pigmente oder Kristalle.

2. EL-Element gemäß Anspruch 1, wobei das Bindemittelsystem als Komponente aa) enthält:

aliphatische, cycloaliphatische, araliphatische und/oder aromatische Di- oder Triisocyanate sowie deren höher-molekulare Folgeprodukte mit Iminooxadiazindion-, Isocyanurat-, Uretidion-, Urethan-, Allophanat-, Biuret-, Harnstoff-, Oxadiazintrion, Oxazolidinon-, Acylharnstoff- und/oder Carbodiimid-Strukturen, die zwei oder mehr freie NCO-Gruppen aufweisen, und als Komponente ab) Phenole, Oxime, wie Butanonoxim, Acetonoxim oder Cyclohexanonoxim, Lactame wie ϵ -Caprolactam, Amine wie N-tert.-Butyl-benzylamin oder Diisopropylamin, 3,5-Dimethylpyrazol, Triazol, Ester enthaltend deprotonierbaren Gruppen, wie Malonsäurediethylester, Acetessigsäureethylester, bzw. deren Gemische und/oder Gemische mit anderen Blockierungsmitteln.

3. EL-Element gemäß Anspruch 2, wobei Komponente aa) ausgewählt ist aus mindestens einer aus der Gruppe bestehend aus Tetramethyldiisocyanat, Cyclohexan-1,3- und 1,4-diisocyanat, Hexamethyldiisocyanat (HDI), 1-Isocyanato-3,3,5-trimethyl-5-isocyanato-methyl-cyclohexan (Isophorondiisocyanat, IPDI), Methylen-bis-(4-isocyanatocyclohexan), Tetramethylxylendiisocyanat (TMXDI), Triisocyanatononan, Toluylen-diisocyanat (TDI), Di-phenylmethan-2,4'-und/oder 4,4'-diisocyanat (MDI), Triphenylmethan-4,4'-diisocyanat, Naphtylen-1,5-diisocyanat, 4-Isocyanatomethyl-1,8-octandiisocyanat (Nonantriisocyanat, Triisocyanatononan, TIN) und 1,6,11 – Undecantriisocyanat.

4. EL-Element gemäß Anspruch 2, wobei Komponente ab) ausgewählt ist aus mindestens einer aus der Gruppe bestehend aus Butanonoxim, Acetonoxim, 3,5-Dimethylpyrazol, Malonsäurediethylester und Acetessigsäureethylester.

5. EL-Element gemäß Anspruch 1, wobei die Isocyanat-Gruppen aa) Isocyanatgehalte von 0,5 bis 60 Gew.-% aufweisen (bezogen auf Komponente aa).,

6. EL-Element gemäß Anspruch 1 enthaltend weitere Schichten ausgewählt aus mindestens einer aus der Gruppe bestehend aus Dielektrikumschicht, Abdeckschicht.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

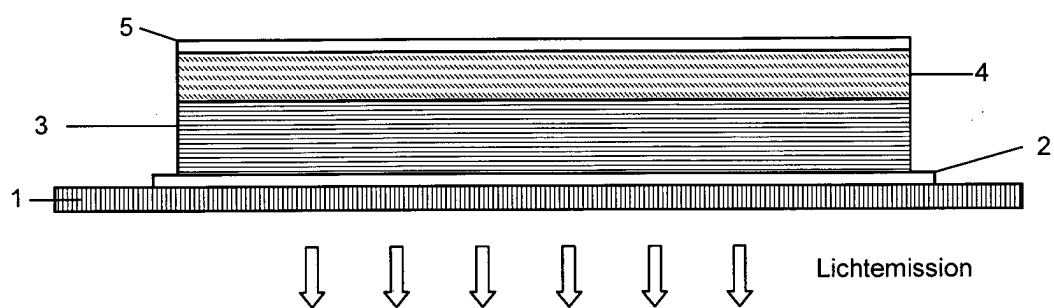


Fig. 2

