

(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
27. November 2008 (27.11.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/142012 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
A41D 13/01 (2006.01)

HEITE, Michael [DE/DE]; Schmittenberg 7, 57462 Olpe (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/056012

(74) **Anwalt: GILLE HRABAL STRUCK NEIDLEIN PROP ROOS**; Brucknerstr. 20, 40593 Düsseldorf (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Mai 2008 (16.05.2008)

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

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
07009921.3 18. Mai 2007 (18.05.2007) EP

(71) **Anmelder** (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **LYTTRON TECHNOLOGY GMBH** [DE/DE]; Düsseldorf Str. 601, 51061 Köln (DE).

(72) **Erfinder; und**

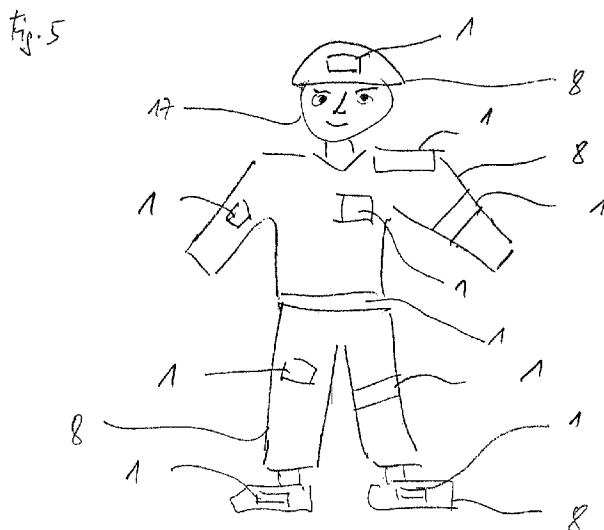
(75) **Erfinder/Anmelder** (*nur für US*): **WERNERS, Thilo-J.** [DE/DE]; Saarstrasse 20, 51375 Leverkusen (DE).

(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** PROTECTIVE CLOTHING COMPRISING AN ELECTROLUMINESCENT (EL) ILLUMINATION LAMINATE, PRODUCTION METHOD THEREFOR AND USE THEREOF

(54) **Bezeichnung:** SCHUTZKLEIDUNG MIT EINEM EL-LEUCHTLAMINAT UND HERSTELLVERFAHREN UND ANWENDUNG HIERFÜR



(57) **Abstract:** The invention relates to protective clothing comprising an EL illumination laminate, to a production method therefor and to the use thereof. In particular, the invention relates to an EL illumination laminate consisting of at least one flat, flexible, pliable thin EL-ZnS thick-film AC assembly with an integrated battery and EL inverter and an on-off switch for protective clothing, the definition of "protective clothing" being fire service, paramedic, police, rescue service uniforms or similar highly-visible protective clothing including helmets, boots and gas cylinders. The rear face of the EL illumination laminate is provided with at least one piece of a hook-and-loop fastener and said laminate can thus be removably attached to the protective clothing. The front face of the EL laminate is optionally provided with functional lettering. The hook-and-loop fastener piece(s) is or are positioned directly on the rear face of the EL assembly or on the rear face of the protective covering. The entire EL illumination laminate has a thickness of preferably less than 5 mm and in particular less than 3 mm. The front face optionally has functional

lettering, which can be individually applied to the front face of the EL illumination laminate, either reversibly or irreversibly using pad printing, screen printing or transfer printing, or manually using a pen. The EL illumination laminate has a non-rechargeable or rechargeable flat battery, which can be recharged in a contactless manner by means of ohmic contacts or using capacitive coupling surfaces or inductive coupling surfaces. The EL assembly or assemblies can be operated by pulses, thus increasing the signalling action and saving energy. The EL illumination laminate can have long-lasting phosphorescent pigments in a polymer matrix, or hollow glass spheres in a polymer matrix, which give the laminate self-reflective or retro-reflective characteristics. In addition, the EL illumination laminate can contain reflective flakes or platelets in a polymer matrix. The front face of the EL illumination laminate can be formed from a light-permeable fabric or non-woven. The exterior can be provided with the functional lettering and optionally several EL assemblies.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/142012 A1



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

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Schutzkleidung mit einem EL-Leuchtlaminat und ein Herstellverfahren und eine Anwendung hierfür. Insbesondere betrifft die Erfindung ein EL-Leuchtlaminat bestehend aus zumindest einer flächigen und flexiblen und biegbaren und dünnen EL-ZnS-Dickfilm-AC-Anordnung mit integrierter Batterie und EL-Inverter und Ein-Aus-Schalter für eine Schutzkleidung, wobei unter einer Schutzkleidung eine Feuerweherschutzkleidung, eine Notarzt-, Polizei-, Rettungs- und dergleichen signalwirksame Schutzkleidung bis zu Helmen und Stiefeln und Gasflaschen verstanden wird. Dabei ist das EL-Leuchtlaminat auf der Rückseite mit zumindest einem stückweisen Klettverschlusselement versehen und kann derart auf einer Schutzkleidung abnehmbar angebracht werden. Auf der Vorderseite weist das EL-Leuchtlaminat gegebenenfalls eine Funktionsbeschriftung auf. Das zumindest eine stückweise Klettverschlusselement ist direkt auf der Rückseite der EL-Anordnung angeordnet bzw. auf der Rückseite der Schutzhülle angebracht. Das gesamte EL-Leuchtlaminat weist eine Dicke von vorzugsweise weniger als 5 mm und insbesondere von weniger als 3 mm auf. Die Vorderseite weist gegebenenfalls eine Funktionsbeschriftung auf, die individuell auf der Vorderseite des EL-Leuchtlaminates irreversibel oder reversibel mittels Tampondruck oder Siebdruck oder Transferdruck oder manuell mittels Stift ausgeführt werden kann. Das EL-Leuchtlaminat weist eine nicht wieder aufladbare oder wieder aufladbare flache Batterie auf, wobei die Aufladung mittels ohmscher Kontakte oder mittels kapazitiver Koppelflächen oder induktiver Koppelflächen kontaktlos erfolgen kann. Die zumindest eine EL-Anordnung kann im Pulsbetrieb betrieben werden, wodurch die Signalwirkung erhöht und gleichzeitig Energie gespart wird. Das EL-Leuchtlaminat kann lang nachleuchtende phosphoreszierende Pigmente in einer polymeren Matrix aufweisen. Das EL-Leuchtlaminat kann Hohlglaskügelchen in einer polymeren Matrix aufweisen, wodurch es autoreflektive bzw. retroreflektive Eigenschaften aufweist kann. Das EL-Leuchtlaminat kann weiters reflektierende Flakes beziehungsweise Plateletts in einer polymeren Matrix enthalten. Die Vorderseite des EL-Leuchtlaminates kann aus einem lichtdurchlässigen Gewebe oder Wirrgewebe ("non-woven") gebildet werden. Weiters können auf der Außenseite die Funktionsbeschriftung und gegebenenfalls mehrere EL-Anordnungen angeordnet sein.

Schutzkleidung mit einem EL-Leuchtlaminat und Herstellverfahren und Anwendung hierfür

Die Erfindung betrifft eine Schutzkleidung mit einem EL-Leuchtlaminat und ein
5 Herstellverfahren und eine Anwendung hierfür.

Insbesondere betrifft die Erfindung ein EL-Leuchtlaminat bestehend aus
zumindest einer flächigen und flexiblen und biegbaren und dünnen EL-ZnS-
Dickfilm-AC-Anordnung mit integrierter Batterie und EL-Inverter und Ein-Aus-
10 Schalter für eine Schutzkleidung, wobei unter einer Schutzkleidung eine
Feuerwehrschutzkleidung, eine Notarzt-, Polizei-, Rettungs- und dergleichen
signalwirksame Schutzkleidung bis zu Helmen und Stiefeln und Gasflaschen
verstanden wird. Dabei ist das EL-Leuchtlaminat auf der Rückseite mit
zumindest einem stückweisen Klettverschlusselement versehen und kann
15 derart auf einer Schutzkleidung abnehmbar angebracht werden. Auf der
Vorderseite weist das EL-Leuchtlaminat gegebenenfalls eine
Funktionsbeschriftung auf. Das zumindest eine stückweise
Klettverschlusselement ist direkt auf der Rückseite der EL-Anordnung
angeordnet bzw. auf der Rückseite der Schutzhülle angebracht. Das gesamte
20 EL-Leuchtlaminat weist eine Dicke von vorzugsweise weniger als 5 mm und
insbesondere von weniger als 3 mm auf. Die Vorderseite weist gegebenenfalls
eine Funktionsbeschriftung auf, die individuell auf der Vorderseite des EL-
Leuchtlaminates irreversibel oder reversibel mittels Tampondruck oder
Siebdruck oder Transferdruck oder manuell mittels Stift ausgeführt werden
25 kann. Das EL-Leuchtlaminat weist eine nicht wieder aufladbare oder wieder
aufladbare flache Batterie auf, wobei die Aufladung mittels ohmscher Kontakte
oder mittels kapazitiver Koppelflächen oder induktiver Koppelflächen kontaktlos
erfolgen kann. Die zumindest eine EL-Anordnung kann im Pulsbetrieb betrieben
werden, wodurch die Signalwirkung erhöht und gleichzeitig Energie gespart
30 wird. Das EL-Leuchtlaminat kann lang nachleuchtende phosphoreszierende
Pigmente in einer polymeren Matrix aufweisen. Das EL-Leuchtlaminat kann
Glaskügelchen, insbesondere Hohlglaskügelchen, in einer polymeren Matrix
aufweisen, wodurch es autoreflektive bzw. retroreflektive Eigenschaften
aufweist kann. Das EL-Leuchtlaminat kann weiters reflektierende Flakes

beziehungsweise Plateletts in einer polymeren Matrix enthalten. Die Vorderseite des EL-Leuchtlaminates kann aus einem lichtdurchlässigen Gewebe oder Wirrgewebe ("non-woven") gebildet werden. Weiters können auf der Außenseite die Funktionsbeschriftung und gegebenenfalls mehrere EL-Anordnungen angeordnet sein.

In der US 5,479,325 wird ein auf einer Kopfbedeckung befestigtes Element genannt, das einen EL-Streifen mit einer Batterie, einem EL-Inverter, einem Schalter, einer Funktionsplattform und ein wasserdichtes Gehäuse aufweist. Als Befestigungsmöglichkeit wird unter anderem in Anspruch 4 ein Velcro, also ein Klettverschluss, genannt.

Es wird in dieser US 5,479,325 jedoch keineswegs ein Laminatverbund bestehend aus der EL-Lampe mit dem EL-Inverter und der Batterie beschrieben, sondern ein wasserdichtes Gehäuse und eine Funktionsplattform.

Nachteil der genannten Anordnung ist, dass ein separates Gehäuse neben dem Leuchtstreifen vorhanden ist, was den Verbindungsaufwand zwischen Leuchtstreifen und Gehäuse erhöht. Ferner ist der Bauaufwand und die Herstellungskosten einer solchen Anordnung größer und es wird ein vermehrter Platzbedarf beansprucht.

Bei dieser Anordnung besteht der Nachteil, dass verschiedene Teile mittels Kabel verbunden werden müssen, was den Handhabungsaufwand erhöht und über dies die gesamte Anordnung weder wassergeschützt ausbilden lässt noch mechanische Stöße schützt.

In der US 2007/002557 A1 wird ein Kleidungsstück mit einem EL Licht-Schaltkreis mit einem oder mehreren flachen streifenförmigen EL-Lampen und einer aufladbaren Batterie genannt. Dabei wird die aufladbare Stromversorgung konventionell über elektrische Verbindungsleitungen mit den EL-Lampen verbunden und wird der EL-Inverter beziehungsweise die aufladbare Batterie nicht in die EL-Lampe integriert, wie bei der vorliegenden Erfindung.

In der US 7,083,295,B1 werden eine EL Tasche beziehungsweise oder eine Kappe und ein Schuh und eine Jacke genannt, wobei ein EL-Display-Paneel in
5 einem Bereich des Produktes mit diesem verbunden ist. Die Energieversorgung erfolgt durch elektrische Verbindungskabel zu einer Einheit aus Batterie und EL-Inverter und einem elektronischen Schaltkreis.

Bei dieser Druckschrift gelten die gleichen Nachteile, wie sie anhand der US
10 27002557A1 genannt wurden.

Es wird in dieser US 7,083,295,B1 jedoch nicht ein Laminatverbund bestehend aus der EL-Lampe mit dem EL-Inverter und der Batterie beschrieben, sondern ein EL-Lampen System mit einer eigenständigen Energieversorgungseinheit.

15 Dort wird demzufolge lediglich eine Leuchtplakette beschrieben, bei der die einzelnen Bestandteile über Drähte miteinander verbunden sind, welche jedoch gegenüber mechanische Beschädigungen und gegen Spritzwasser nicht geschützt ist.

20 Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine Schutzkleidung mit einem Leuchtstreifen als EL-Leuchtlaminat so weiterzubilden, dass eine dünn aufragende Anordnung mit großflächigem Lichteindruck geschaffen werden kann, die leicht handhabbar ist.

25 Zur Lösung der gestellten Aufgabe dient die technische Lehre des Anspruches 1. Wesentliches Merkmal der Erfindung ist, dass ein gehäuseloser Leuchtstreifen geschaffen wird, der leicht lösbar mittels Verschlusselementen auf der Schutzkleidung befestigbar ist.

30 Wegen der gehäusefreien Ausführung besteht der wesentliche Vorteil, dass eine flächige Batterie im Leuchtlaminat selbst integriert ist, so dass alle zum Betrieb des Leuchtstreifens notwendigen Funktionsbauteile im EL-Leuchtlaminat selbst integriert sind. Es handelt sich demzufolge um einen
35 vollkommen separat befestigbaren Bauteil, der keinerlei Gehäuse mehr bedarf und der sehr einfach über lösbare Verschlüsse an der Schutzkleidung befestigbar ist.

Auf diese Weise kann modular jede beliebige Schutzkleidung mit einem entsprechenden Leuchtstreifen ausgerüstet werden, weil wegen der im Leuchtstreifen integrierten Funktionsbeschriftung der Schutzkleidung nun eine
5 bestimmte Funktion (z. B. Brandmeister oder Notfallrettung und dergleichen) zugeordnet wird.

Dies ist nach dem Stand der Technik nicht zu entnehmen.

10 Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungsfiguren näher beschrieben.

Dabei zeigt:

15 **Figur 1:** eine schematische Darstellung eines beispielhaften EL-Leuchtlaminats (1) in Draufsicht,

Figur 2: einen schematischen Schnitt durch eine erste Ausführungsform eines EL-Leuchtlaminats (1),

20

Figur 3: einen schematischen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform eines EL-Leuchtlaminats (1) mit einer Schutzhülle (12),

Figur 4: einen schematischen Schnitt durch eine erste Ausführungsform eines
25 EL-Leuchtlaminats (1) mit einer Schutzhülle (12) und rückseitiger Elektronik (3, 9),

Figur 5: eine schematische Darstellung einer Person (17) mit Schutzkleidungselementen (8) und EL-Leuchtlaminaten (1).

30

In der **Figur 1** wird eine schematische Darstellung eines beispielhaften EL-Leuchtlaminats (1) in Draufsicht aufgezeigt. Die EL-Anordnung (2) ist in diesem Fall stückweise auf der rechten Seite des EL-Leuchtlaminats (1) beziehungsweise des Substrats (10) angeordnet und kann grundsätzlich auch

stückweise links oder stückweise oben oder stückweise unten angeordnet werden oder ganzflächig ausgeführt werden, wobei in diesem Fall die Bauteile (3, 5, 6, 9) vorteilhafterweise auf der Rückseite des EL-Leuchtlaminats (1) angeordnet werden.

5

Auf der Oberseite der EL-Anordnung (2) ist eine Funktionsbeschriftung (7) angeordnet. Diese grafische Darstellung (7) kann manuell mittels Permanentmarker, also einem Stift mit wasserbeständiger Tinte, ausgeführt werden oder Drucktechnisch mittels Tampondruck oder Siebdruck oder
10 Transferdruck oder InkJet-Druck und dergleichen Drucktechniken. Durch die Anbringung der grafischen Darstellung (7) auf der Oberfläche der EL-Anordnung (2) kann die Herstellung individuell vom Benutzer erfolgen oder bereits bei der Produktion. Durch die Verwendung von beispielsweise 2-komponentiger Tampondruckfarbe kann eine hohe Abriebbeständigkeit und
15 eine gute Beständigkeit gegen Umwelteinflüsse erreicht werden.

In **Figur 2** wird ein schematischer Schnitt durch eine erste Ausführungsform eines EL-Leuchtlaminats (1) bestehend aus einem Substrat (10) mit einer oberen Verdrahtungsstruktur (15), mit einer EL-Anordnung (2) mit darauf
20 angeordneter Funktionsbeschriftung (7) und mit einem EL-Inverter (3) und einem Ein-Aus-Schalter (6) beziehungsweise Taster (6) und einem Ladelement (9) und einer Energieversorgung (5) in Form einer aufladbaren Batterie (5) und einem rückseitigen Klettverschlusselement (11) dargestellt.

25 Die EL-Anordnung (2) wird dabei nach dem Stand der Technik mittels Siebdruck von EL-Pasten, also in Dickfilmtechnik, hergestellt und mit Wechselstrom von einigen 100 bis über 200 Volt und einer Frequenz von größer 50 Hz und typisch im Bereich 400 Hz bis 800 Hz und bei hohen Emissionshelligkeitswerten auch darüber betrieben. Da eine derartige EL-
30 Anordnung (2) in der Verwendung als EL-Leuchtlaminat (1) flexibel verformbar sein muss und unter rauen Einsatzbedingungen verwendet werden soll, wird der EL-Element (2)-Aufbau für große Verformbarkeit ausgelegt.

Insbesondere werden dabei Polyurethan basierende Siebdruckfarbensysteme verwendet und wird zumindest für die vordere transparente Elektrode eine biegbare Ausführungsform gewählt. Dabei können intrinsisch leitfähige Polymere, zum Beispiel auf Basis von Baytron P, verwendet werden oder es
5 können polymere dünne und weitgehend durchsichtige und elektrisch leitende Schichten auf Basis von ITO (Indium-Tin-Oxide) oder ATO (Antimony-Tin-Oxide) Partikeln dispergiert in einer polymeren Matrix verwendet werden. Zusätzlich können SWCNTs (Single-Walled-Carbon-Nano-Tubes) beigemischt werden und kann derart das Risiko der Rissbildung durch eine Überdehnung
10 beziehungsweise eine zu starke Verformung reduziert beziehungsweise vermieden werden.

Grundsätzlich kann auch eine gesputterte ITO-Elektrode verwendet werden und muss in diesem Fall das gesamte System wesentlich steifer ausgebildet
15 werden, da bei zu kleinen Biegeradien oder zu großer Verformung eine derartige ITO-Elektrode zu Rissbildung neigt und derart einen Ausfall der EL-Anordnung (2) oder Teilen davon bewirken kann.

Üblicherweise werden derartige transparente vorderseitige Elektroden mit
20 Flächenwiderstandswerten von etwa 30 Ohm/Quadrat bis 60 Ohm/Quadrat bis zu 600 Ohm/Quadrat noch mit einem sogenannten Busbar umrandet und kann derart ein gleichmäßiges EL-Leuchtfeld mit Abmessungen von typisch A5 bis zu A4 beziehungsweise B4 erzeugt werden.

25 Die EL-Anordnung (2) wird üblicherweise aus zumindest einer vorderen transparenten Folie aus PET oder Polycarbonat (PC) mit einer Folienstärke von typisch 125 µm oder 175 µm und darüber hergestellt. Auf der Außenseite dieser Folie wird die Funktionsbeschriftung (7) angeordnet und die Außenseite kann eine entsprechende Oberflächenstruktur aufweisen. Eine matte oder
30 seidenmatte Oberflächenstruktur bietet gute Kratzfestigkeit und wirkt als Diffusor für die EL-Emission. Grundsätzlich kann diese obere transparente Folie auch aus zwei Folien bestehen und kann diese zweite Folie mittels Lamination angeformt werden und kann damit ein zusätzlicher Schutz erreicht werden.

An der Innenseite dieser vorderen transparenten Folie wird eine weitgehend transparente und elektrisch leitende Schicht mit umlaufenden Busbar angeordnet. Anschließend wird die EL-Schicht aus meist mikroverkapselten zinksulfidischen Elektroluminophoren homogen dispergiert in eine polymere
5 Matrix, bevorzugt auf Basis von Polyurethanen und derartigen dauerelastischen Polymeren, angeordnet.

Die EL-Schicht kann durch Wahl beziehungsweise Mischung der EL-Pigmente eine gewünschte Emissionsfarbe aufweisen. Es können dabei auch
10 farbkonvertierende Farbstoffe und/oder Pigmente (Stokes-Shift) beigemischt werden und kann derart beispielsweise die Emissionsfarbe weiß erzielt werden. Da derartige Konversionsbeimengungen meist eine Eigenfarbe im Bereich pinkfarbig-rosarot bis orange aufweisen, kann noch eine dünne Schicht aus zum Beispiel Titandioxid dispergiert in einer polymeren Matrix darüber
15 angeordnet werden und kann derart eine weißliche Oberfläche erreicht werden.

In einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung können in die EL-Schicht beziehungsweise in die polymere Matrix zusätzlich lang nachleuchtende Pigmente beigemischt werden. Für eine rasch aufladbare Nachleuchtschicht
20 können kostengünstige zinksulfidische Nachleuchtpigmente verwendet werden und für eine langsamer aufladbare Nachleuchtschicht werden bevorzugt Seltene-Erd dotierte Aluminate oder Silikate Pigmente verwendet, die dann eine Nachleuchtdauer bis 2.000 Minuten (beobachtbar für das dunkel adaptierte Auge und bei voll aufgeladenen Nachleuchtpigmenten) und darüber aufweisen.

25

Oftmals werden auch Mischungen dieser genannten Nachleuchtpigmente verwendet. Die Emissionsfarbe ist dabei von grünlich-bläulich-gelblich bis zu blau und rot wählbar, wobei pro Pigment die Nachleuchtdauer stark schwankt. Der Vorteil dieser Nachleuchtpigmentebeimischung kann darin liegen, dass
30 selbst bei Ausfall der Energieversorgung das EL-Leuchtfeld (2) noch erleuchtet bleibt, allerdings meist nur mit wenigen mcd/m² und nicht einige 2 bis 10 cd/m² wie im Fall der Funktion der Energieversorgung der EL-Anordnung (2).

Die EL-Schicht wird üblicherweise mittels Siebdruck hergestellt. Durch diese Art der Herstellung sind grundsätzlich auch punktartige EL-Elemente druckbar. Durch ein derartiges Raster an EL-Punkten oder kleinen geometrischen Gebilden kann die aktive EL-Fläche reduziert werden und kann die EL-Energieversorgung kleiner dimensioniert werden.

Im Anschluss an die Isolationsschicht oder die meist zwei gedruckten Isolationsschichten kommt die Rückelektrode. Diese kann direkt in Verbindung mit der Isolationsschicht oder getrennt mittels Lamination einer entsprechenden Elektrodenanordnung ausgebildet werden.

Die Rückelektrode kann in die EL-Schichtfolge (2) integriert sein oder sie kann durch die rückseitige leitfähige Struktur (15) auf dem Substrat (10) gebildet werden. Dadurch ergibt sich ein besonders flexibler und dünner Aufbau.

Das Substrat (10) kann wiederum integraler Bestandteil des EL-Leuchtlaminats (2) sein oder ein eigenständiger Bauteil.

Das Substrat (10) kann in der Form einer dünnen Leiterplatte mit einer Verdrahtungsstruktur (115) ausgebildet sein. Es kann jedoch ebenso eine Polycarbonatfolie (PC-Folie) oder eine Folie aus ABS und dergleichen polymeren Werkstoffen gewählt werden. Dabei kann die leitfähige Struktur drucktechnisch oder prägetechnisch oder drahtlegetechnisch hergestellt werden.

Die Bauteile (3, 5, 6, 9) werden auf diesem Substrat (10) angeordnet. Die Verdrahtung beziehungsweise Beschaltung der Bauteile erfolgt über die leitfähige Struktur (15), wobei die elektrische Kontaktierung mittels konventionellem Löten, Laserlöten, Schweißen, Ultraschallschweißen, elektrisch leitfähigem Kleben und dergleichen Verbindungstechnologien erfolgen kann.

Die einzelnen Bauteile werden mittels Klebtechnik oder US-Technik positioniert und können noch mittels Harzsystemen und Dispenserapplikation befestigt beziehungsweise schützend abgedeckt werden.

- 5 Grundsätzlich ist erfindungsgemäß bevorzugt jedes EL-Element bzw. jede EL-Anordnung zur Anwendung als Leuchtlaminat bzw. als Bestandteil eines Leuchtlaminats in Schutzkleidung geeignet, die dem nachfolgend beschriebenen allgemeinen Aufbau entspricht.
- 10 Für den Fachmann ist dabei offensichtlich, dass jedes andere EL-Element bzw. jede andere EL-Anordnung, das bzw. die die gleichen oder entsprechende funktionelle Eigenschaften wie das EL-Element bzw. die EL-Anordnung mit dem nachfolgend beschriebenen allgemeinen Aufbau besitzt, gleichermaßen als Leuchtlaminat bzw. als Bestandteil eines Leuchtlaminats in Schutzkleidung
- 15 geeignet ist.

- Ein solches erfindungsgemäß bevorzugtes geeignetes EL-Element besteht aus mindestens einem Substrat und mindestens einer EL-Anordnung, welche vorzugsweise schichtweise durch Siebdrucktechniken, aber beispielsweise
- 20 auch durch Rakeln, Spritzen, Sprühen und/oder, Streichen hergestellt werden kann. Hierzu kann man ein Substrat zuerst mit einer transparenten Elektrode beschichten, auf die dann eine Leuchtschicht (Elektrolumineszenz-Schicht) aufgetragen wird. Abschließend können dann eine Isolationsschicht (dielektrische Schicht) und eine weitere Elektrode auf der Leuchtschicht
- 25 angeordnet werden.

Ausgangspunkt der erfindungsgemäßen Elektrolumineszenz-Anordnungen sind somit leitfähige Elektrodenschichten, welche auf Substrate aufgebracht sind.

- 30 Das EL-Element kann derart gestaltet sein, dass die Seite des Substrats, die mit der EL-Anordnung versehen ist, leuchtet, oder dass ein zumindest teilweise transparentes Substrat von einer rückwärtig aufgebrachten Elektrolumineszenz-Anordnung durchleuchtet wird. Weiterhin kann das Leuchten auch zu beiden Seiten abstrahlen, falls das Substrat zumindest teilweise transparent ist.

In einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung besteht das Elektrolumineszenz-Element aus folgenden Schichten (herkömmlicher Aufbau):

- 5 a) einem zumindest teilweise transparenten Substrat, Komponente A,
- b) mindestens einer auf das Substrat aufgetragenen Elektrolumineszenz-Anordnung, Komponente B, enthaltend die folgenden Komponenten
- 10 ba) eine zumindest teilweise transparente Elektrode, Komponente BA, als Frontelektrode,
- bb) gegebenenfalls eine Isolationsschicht, Komponente BB,
- bc) eine Schicht, enthaltend mindestens ein durch ein elektrisches Feld anregbares Leuchtpigment (Elektroluminophor),
- 15 Elektrolumineszenz-Schicht oder Pigmentschicht genannt, Komponente BC,
- bd) gegebenenfalls eine Isolationsschicht, Komponente BD,
- be) eine Rückelektrode, Komponente BE, die zumindest teilweise transparent sein kann,
- 20 bf) eine Leiterbahn oder mehrere Leiterbahnen, Komponente BF, zur elektrischen Kontaktierung von sowohl Komponente BA als auch von Komponente BE, wobei die Leiterbahn oder die Leiterbahnen vor, nach oder zwischen den Elektroden BA und BE aufgebracht werden kann bzw. können, wobei vorzugsweise die Leiterbahn oder die Leiterbahnen in einem Arbeitsschritt aufgebracht werden.
- 25 Die Leiterbahn oder Leiterbahnen können in Form eines Silberbusses, vorzugsweise hergestellt aus einer Silberpaste, aufgebracht sein. Eventuell kann vor dem Aufbringen des Silberbusses noch eine Graphitschicht aufgebracht werden,
- 30 c) einer Schutzschicht, Komponente CA oder einer Folie, Komponente CB,

Die Isolationsschichten BB und BD können undurchsichtig, opak oder transparent sein, wobei mindestens eine der Schichten zumindest teilweise transparent sein muss, wenn zwei Isolationsschichten vorhanden sind

- 5 Außen auf dem Substrat A und/oder zwischen Substrat A und der Elektrolumineszenz-Anordnung können außerdem ein oder mehrere zumindest teilweise transparente grafisch gestaltete Schichten angeordnet sein.

- 10 Neben den genannten Schichten (Komponenten A, B und C) kann das erfindungsgemäße Elektrolumineszenz-Element (herkömmlicher Aufbau) eine oder mehreren Reflexionsschicht(en) aufweisen. Die Reflexionsschicht(en) kann bzw. können insbesondere angeordnet sein:

- außen auf Komponente A,
- 15 - zwischen Komponente A und Komponente BA,
- zwischen Komponente BA und Komponente BB bzw. BC, wenn Komponente BB fehlt,
- zwischen Komponente BD und Komponente BE,
- zwischen Komponente BE und Komponente BF,
- 20 - zwischen Komponente BF und Komponente CA bzw. CB,
- außen auf Komponente CA bzw. CB.

- Bevorzugt ist die Reflexionsschichtschicht, soweit vorhanden, angeordnet zwischen Komponente BC und Komponente BD bzw. BE, wenn Komponente
- 25 BD fehlt.

- Die Reflexionsschicht umfasst vorzugsweise Glaskügelchen, insbesondere Hohlglaskügelchen. Der Durchmesser der Glaskügelchen kann in weiten Grenzen verändert werden. So können sie eine Größe d_{50} von im Allgemeinen
- 30 5 μm bis 3 mm, vorzugsweise 10 bis 200 μm , besonders bevorzugt 20 bis 100 μm , aufweisen. Die Hohlglaskügelchen sind dabei vorzugsweise in ein Bindemittel eingebettet.

In einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung besteht das Elektrolumineszenz-Element aus folgenden Schichten (inverser Schichtaufbau):

- 5 a) einem zumindest teilweise transparenten Substrat, Komponente A,
- b) mindestens einer auf dem Substrat aufgetragenen Elektrolumineszenz-Anordnung, Komponente B, enthaltend die folgenden Komponenten
 - 10 be) eine Rückelektrode, Komponente BE, die zumindest teilweise transparent sein kann,
 - bb) gegebenenfalls eine Isolationsschicht, Komponente BB,
 - bc) eine Schicht, enthaltend mindestens ein durch ein elektrisches Feld anregbares Leuchtpigment (Elektroluminophor), Elektrolumineszenz-Schicht oder Pigmentschicht genannt, Komponente BC,
 - 15 bd) gegebenenfalls eine Isolationsschicht, Komponente BD,
 - ba) eine zumindest teilweise transparente Elektrode, Komponente BA, als Frontelektrode,
 - 20 bf) eine Leiterbahn oder mehrere Leiterbahnen, Komponente BF, zur elektrischen Kontaktierung von sowohl Komponente BA als auch von Komponente BE, wobei die Leiterbahn oder die Leiterbahnen vor, nach oder zwischen den Elektroden BA und BE aufgebracht werden kann bzw. können, wobei vorzugsweise die Leiterbahn oder die Leiterbahnen in einem Arbeitsschritt aufgebracht werden.
 - 25 Die Leiterbahn oder Leiterbahnen können in Form eines Silberbusses, vorzugsweise hergestellt aus einer Silberpaste, aufgebracht sein. Eventuell kann vor dem Aufbringen des Silberbusses noch eine Graphitschicht aufgebracht werden,
 - 30 c) einer zumindest teilweise transparenten Schutzschicht, Komponente CA und/oder einer Folie, Komponente CB.

Auf der transparenten Schutzschicht C und/oder zwischen der transparenten Schutzschicht C und der EL-Anordnung können außerdem ein oder mehrere

zumindest teilweise transparente grafisch gestaltete Schichten angeordnet sein. Insbesondere können die grafisch gestalteten Schichten die Funktion der Schutzschicht übernehmen.

- 5 In einer besonderen Ausführungsform des inversen Schichtaufbaus können die oben erwähnten Aufbauten B, C sowohl auf der Vorderseite des Substrates, Komponente A, als auch auf der Rückseite, als auch auf beiden Seiten des Substrates angebracht sein (zweiseitiger Aufbau). Die Schichten BA bis BF auf beiden Seiten können dabei identisch sein, sie können sich aber in einer oder
- 10 mehreren Schichten unterscheiden, so dass beispielsweise das Elektrolumineszenz-Element auf beiden Seiten gleichwertig strahlt oder das Elektrolumineszenz-Element auf jeder Seite eine andere Farbe und/oder eine andere Helligkeit und/oder eine andere grafische Gestaltung aufweist.
- 15 Neben den genannten Schichten (Komponenten A, B und C) kann das erfindungsgemäße Elektrolumineszenz-Element mit inversem Schichtaufbau eine oder mehreren Reflexionsschicht(en) aufweisen. Die Reflexionsschicht(en) kann bzw. können insbesondere angeordnet sein:
- 20
- außen auf Komponente A,
 - zwischen Komponente A und Komponente BE,
 - zwischen Komponente BE und Komponente BB,
 - zwischen Komponente BB und Komponente BC,
 - zwischen Komponente BC und Komponente BD,
 - 25 - zwischen Komponente BD und Komponente BA,
 - zwischen Komponente BA und Komponente BF,
 - zwischen Komponente BF und Komponente CA bzw. CB,
 - auf Komponente CA bzw. CB.
- 30 Bevorzugt ist die Reflexionsschichtschicht, soweit vorhanden, angeordnet zwischen Komponente BC und Komponente BB bzw. BE, wenn Komponente BB fehlt.

Für den Fachmann ist es offensichtlich, dass die für den herkömmlichen Aufbau genannten besondere Ausführungsformen und Merkmale, soweit nicht anders bestimmt, für den inversen Schichtaufbau und den zweiseitigen Aufbau entsprechend gelten.

5

Die eine oder mehreren Isolationsschicht(en) BB und/oder BD sowohl beim herkömmlichen Aufbau als auch beim inversen Aufbau kann bzw. können insbesondere dann entfallen, wenn die Komponente BC eine Schichtdicke aufweist, die einen Kurzschluss zwischen den beiden Elektroden Komponenten BA und BE verhindert.

10

Nachfolgend werden die Merkmale der einzelnen Komponenten des EL-Elements beschrieben:

15 **Elektroden**

Das erfindungsgemäße EL-Element weist eine erste zumindest teilweise transparente Frontelektrode BA und eine zweite Elektrode, die Rückelektrode BE auf.

20

Unter dem Ausdruck „zumindest teilweise transparent“ ist im Sinne der vorliegenden Anmeldung eine Elektrode zu verstehen, die aus einem Material aufgebaut ist, welches eine Transmission von im Allgemeinen mehr als 60 %, vorzugsweise mehr als 70 %, besonders bevorzugt mehr als 80 %, speziell mehr als 90%, aufweist.

25

Die Rückelektrode BE muss nicht zwingend transparent ausgebildet sein.

Geeignete elektrisch leitende Materialien für die Elektroden sind dem Fachmann an sich bekannt. Grundsätzlich bieten sich bei der Herstellung von Dickfilm-EL-Elementen mit Wechsellspannungsanregung mehrere Arten von Elektroden an. Zum einen sind dies im Vakuum auf Kunststofffolien gesputterte oder aufgedampfte Indium-Zinn-Oxid-Elektroden (Indium-Tin-Oxide, ITO). Sie

30

sind sehr dünn (einige 100 Å) und bieten den Vorteil einer hohen Transparenz bei einem relativ geringen Flächenwiderstand (ca. 60 bis 600 Ω).

5

- Ferner können Druckpasten mit ITO oder ATO (Antimon-Tin-Oxide, Antimon-Zinn-Oxid) oder intrinsisch leitfähige transparente Polymerpasten verwendet werden, aus welchen flächige Elektroden mittels Siebdruck erzeugt werden. Sie sind weitgehend beliebig strukturiert applizierbar, und zwar auch auf
- 10 strukturierten Oberflächen. Ferner bieten sie eine relativ gute Laminierbarkeit. Auch Non-ITO-Siebdruckschichten (wobei der Begriff „Non-ITO“ alle Siebdruckschichten umfasst, die nicht auf Indium-Zinn-Oxid (ITO) basieren), das heißt intrinsisch leitfähige polymere Schichten mit üblicherweise nanoskaligen elektrisch leitfähigen Pigmenten, können verwendet werden.
- 15 Beispielsweise können die ATO-Siebdruckpasten mit den Bezeichnungen 7162E oder 7164 von DuPont, intrinsisch leitfähigen Polymersystemen wie dem Orgacon® System von Agfa, dem Clevios® Poly-(3,4-ethylenedioxythiophen)-System von H.C. Starck GmbH, dem als organisches Metall (PEDT-conductive polymer polyethylene-dioxythiophene) bezeichneten System von Ormecon,
- 20 leitfähigen Beschichtungs- oder Druckfarbensystemen von Panipol OY und gegebenenfalls mit hochflexiblen Bindemitteln, zum Beispiel auf Basis von PU (Polyurethanen), PMMA (Polymethylmethacrylat), PVA (Polyvinylalkohol), modifiziertes Polyanilin, verwendet werden. Bevorzugt wird als Material der zumindest teilweise transparenten Elektrode des Elektrolumineszenz-Elements
- 25 Clevios® Poly-(3,4-ethylenedioxythiophen)-System von H.C. Starck GmbH eingesetzt. Beispiele für elektrisch leitende Polymerfilme sind Polyaniline, Polythiophene, Polyacetylene, Polypyrrole (Handbook of Conducting Polymers, 1986) mit und ohne Metalloxid-Füllung.
- 30 Erfindungsgemäß bevorzugt werden zur Formulierung einer Druckpaste zur Herstellung der teilweise transparenten Elektrode BA 10 bis 90 Gew.-%, bevorzugt 20 bis 80 Gew.-%, besonders bevorzugt 30 bis 65 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Druckpaste, Clevios P, Clevios PH, Clevios P AG, Clevios P HCV4, Clevios P HS, Clevios PH 500, Clevios PH 510
- 35 oder beliebige Mischungen davon verwendet. Als Lösemittel können Dimethylsulfoxid (DMSO), N,N-Dimethylformamid, N,N-Dimethylacetamid,

- Ethylenglykol, Glycerin, Sorbitol, Methanol, Ethanol, Isopropanol, N-Propanol, Acton, Methylethylketon, Dimethylaminoethanol, Wasser oder Gemische aus zwei oder drei oder mehreren der genannten Lösemittel verwendet werden. Die Menge an Lösemittel kann in der Druckpaste in weiten Bereichen variieren. So
- 5 können in einer erfindungsgemäßen Formulierung einer Paste 55 bis 60 Gew.-% Lösemittel enthalten sein, während in einer anderen erfindungsgemäßen Formulierung etwa 35 bis 45 Gew.-% eines Lösemittelgemischs aus zwei oder mehr Lösemitteln verwendet werden. Weiterhin können als Grenzflächenadditiv und Haftaktivator Silquest A187, Neo
- 10 Rez R986, Dynol 604 und/oder Mischungen aus zwei oder mehreren dieser Substanzen enthalten sein. Deren Menge beträgt 0,1 bis 5,0 Gew.-%, vorzugsweise 0,3 bis 2,5 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Druckpaste.
- 15 Als Bindemittel können in der Formulierung beispielsweise Bayderm Finish 85 UD, Bayhydrol PR340/1, Bayhydrol PR135 oder beliebige Mischungen davon, vorzugsweise in Mengen von etwa 0,5 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 3 bis 5 Gew.-%,, enthalten sein. Bei den erfindungsgemäß eingesetzten Polyurethandispersionen, die nach dem Trocknen der Schicht das Bindemittel
- 20 für die Leitschicht bilden, handelt es sich vorzugsweise um wässrige Polyurethandispersionen.

Erfindungsgemäß besonders bevorzugte Formulierungen von Druckpasten zur Herstellung der teilweise transparenten Elektrode BA enthalten:

Substanz	Gehalt/Gew.-%	Gehalt/Gew.-%	Gehalt/Gew.-%	Gehalt/Gew.-%
Clevios P HS (H.C. Starck)	33	48	40	42,2
Silquest A187 (OSi Specialties)	0,4	0,5	1,2	1,0
N-Methylpyrrolidon	23,7	14,4	10,3	13,3
Diethylenglykol	26,3	20,7	30,0	25,4
Proglyde/DMM	12,6	12,4	14,5	13,6
Bayderm Finish 85 UD (Lanxess)	4,0	4,0	4,0	4,5

Substanz	Gehalt/Gew.-%	Gehalt/Gew.-%
Clevios P HS (H.C. Starck)	33	40
Silquest A187 (OSi Specialties)	0,4	1,2
N-Methylpyrrolidon	23,7	10,3
Diethylenglykol	26,3	30,0
Proglyde/DMM	12,6	14,5
Bayhydrol P340/1	4,0	4,0

Abweichend von den oben genannten Formulierungen für die teilweise transparenten Elektrode BA können als fertige Formulierungen auch folgende hier beispielhaft genannte bereits fertige, kommerziell erhältliche Druckpasten 5 erfindungsgemäß eingesetzt werden: die Orgacon EL-P1000-, EL-P3000-, EL-P5000- oder EL-P6000-Reihen von Agfa, bevorzugt die EL-P3000- und EL-P6000-Reihen (insbesondere für verformbare Anwendungen).

Darüber hinaus sind auch Zinn-Oxid (NESA) Pasten als entsprechendes 10 Elektrodenmaterial denkbar.

Die oben beschriebenen elektrisch leitenden Materialien können darüber hinaus auf einem Trägermaterial aufgebracht sein. Als Trägermaterial bieten sich beispielsweise transparente Gläser und thermoplastische Folien an. 15 Entsprechende Trägermaterialien werden weiter unten näher beschrieben. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung können ein oder zwei Trägersubstrate verwendet werden

Diese Elektrodenmaterialien können beispielsweise mittels Siebdruck, Rakeln, 20 Spritzen, Sprühen und/oder Streichen auf entsprechende Trägermaterialien (Substrate) aufgebracht werden, wobei bevorzugt anschließend bei geringen Temperaturen von beispielsweise 80 bis 120 °C getrocknet wird.

In einer bevorzugten alternativen Ausführungsform erfolgt die Aufbringung der 25 elektrisch leitfähigen Beschichtung mittels Vakuum oder pyrolytisch.

Besonders bevorzugt in der alternativen Ausführungsform ist die elektrisch leitfähige Beschichtung eine mittels Vakuum oder pyrolytisch hergestellte metallische oder metalloxidische dünne und weitgehend transparente Schicht, die bevorzugt einen Flächenwiderstand von 5 m Ω bis 3.000 Ω /Quadrat, besonders bevorzugt einen Flächenwiderstand von 0,1 bis 1.000 Ω /Quadrat, ganz besonders bevorzugt 5 bis 30 Ω /Quadrat aufweist, und in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform eine Tageslichtdurchlässigkeit von zumindest größer 60 % (> 60 bis 100 %) und insbesondere größer 76 % (> 76 bis 100 %) aufweist.

10

Darüber hinaus kann auch elektrisch leitfähiges Glas als Elektrode verwendet werden.

Eine spezielle bevorzugte Art von elektrisch leitfähigem und hochtransparentem Glas, insbesondere Floatglas, stellen pyrolytisch hergestellte Schichten dar, die ein hohe Oberflächenhärte aufweisen und deren elektrischer Oberflächenwiderstand in einem sehr weiten Bereich von im Allgemeinen einigen Milliohm bis 3.000 Ω /Quadrat eingestellt werden kann.

Derartige pyrolytisch beschichtete Gläser können gut verformt werden und weisen eine gute Kratzbeständigkeit auf, insbesondere führen Kratzer nicht zu einer elektrischen Unterbrechung der elektrisch leitenden Oberflächenschicht, sondern lediglich zu einer meist geringfügigen Erhöhung des Flächenwiderstandes.

25

Des Weiteren sind pyrolytisch hergestellte leitfähige Oberflächenschichten durch die Temperaturbehandlung derart stark in die Oberfläche diffundiert und in der Oberfläche verankert, dass bei einem anschließenden Materialauftrag ein extrem hoher Haftverbund zum Glassubstrat gegeben ist, was für die vorliegende Erfindung ebenfalls sehr vorteilhaft ist. Zusätzlich weisen derartige Beschichtungen eine gute Homogenität, also eine geringe Streuung des Oberflächenwiderstandswertes über große Oberflächen auf. Diese Eigenschaft stellt ebenfalls einen Vorteil für die vorliegende Erfindung dar.

30

- Elektrisch leitfähige und hochtransparente dünne Schichten können auf einem Glassubstrat, das erfindungsgemäß bevorzugt eingesetzt wird, wesentlich effizienter und kostengünstiger als auf polymeren Substraten wie PET oder PMMA oder PC hergestellt werden. Der elektrische Flächenwiderstand ist bei
- 5 Glasbeschichtungen im Schnitt um den Faktor 10 günstiger als auf einer polymeren Folie bei vergleichbarer Transparenz, also beispielsweise 3 bis 10 Ohm/Quadrat bei Glasschichten verglichen mit 30 bis 100 Ω /Quadrat auf PET-Folien.
- 10 Bei der Rückelektrode Komponente BE handelt es sich - wie bei der zumindest teilweise transparenten Elektrode – um eine flächige Elektrode, die jedoch nicht transparent oder zumindest teilweise transparent sein muss. Diese ist im Allgemeinen auf die Isolationsschicht - soweit vorhanden - aufgebracht. Falls keine Isolationsschicht vorhanden ist, ist die Rückelektrode auf die Schicht
- 15 enthaltend mindestens eine durch ein elektrisches Feld anregbare Leuchtsubstanz aufgebracht. In einer alternativen Ausführungsform ist die Rückelektrode auf das Substrat A aufgebracht.

- Die Rückelektrode ist im Allgemeinen aus elektrisch leitenden Materialien auf
- 20 anorganischer oder organischer Basis aufgebaut, beispielsweise aus Metallen wie Silber, wobei bevorzugt solche Materialien eingesetzt werden, die bei Anwendung des isostatischen Hochdruckverformungsverfahrens zur Herstellung des erfindungsgemäßen dreidimensional verformten Folienelements nicht beschädigt werden. Geeignete Elektroden sind ferner
- 25 insbesondere polymere elektrisch leitfähige Beschichtungen. Dabei können die bereits vorstehend bezüglich der zumindest teilweise transparenten Elektrode genannten Beschichtungen eingesetzt werden. Daneben sind solche, dem Fachmann bekannten polymeren elektrisch leitfähigen Beschichtungen einsetzbar, die nicht zumindest teilweise transparent sind.

30

Geeignete Materialien der Rückelektrode sind somit bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Metallen wie Silber, Kohlenstoff, ITO-Siebdruckschichten, ATO-Siebdruckschichten, Non-ITO-Siebdruckschichten, das heißt intrinsisch leitfähige polymere Systeme mit üblicherweise

nanoskaligen elektrisch leitfähigen Pigmenten, beispielsweise ATO-Siebdruckpasten mit der Bezeichnung 7162E oder 7164 von DuPont, intrinsisch leitfähigen Polymersystemen wie dem Orgacon[®] System von Agfa, dem Clevios[®] Poly-(3,4-ethylenedioxythiophen)-System von H. C. Starck GmbH, dem als organisches Metall (PEDT conductive polymer polyethylene-dioxythiophene) bezeichneten System von Ormecon, leitfähigen Beschichtungs- und Druckfarbensystemen von Panipol Oy und gegebenenfalls mit hochflexiblen Bindemitteln, zum Beispiel auf Basis von PU (Polyurethanen), PMMA (Polymethylmethacrylat), PVA (Polyvinylalkohol), modifiziertes Polyanilin, wobei

5 als organisches Metall (PEDT conductive polymer polyethylene-dioxythiophene) bezeichneten System von Ormecon, leitfähigen Beschichtungs- und Druckfarbensystemen von Panipol Oy und gegebenenfalls mit hochflexiblen Bindemitteln, zum Beispiel auf Basis von PU (Polyurethanen), PMMA (Polymethylmethacrylat), PVA (Polyvinylalkohol), modifiziertes Polyanilin, wobei

10 die vorstehend genannten Materialien zur Verbesserung der elektrischen Leitfähigkeit mit Metallen wie Silber oder Kohlenstoff versetzt werden können und/oder mit einer Lage aus diesen Materialien ergänzt werden können.

Die Formulierung der Druckpaste für die Rückelektrode kann dabei der der teilweise transparenten Elektrode entsprechen.

15

Abweichend von dieser Formulierung kann jedoch für die Rückelektrode auch folgende Formulierung erfindungsgemäß verwendet werden.

20 Zur Formulierung einer Druckpaste zur Herstellung der Rückelektrode werden 30 bis 90 Gew.-%, bevorzugt 40 bis 80 Gew.-%, besonders bevorzugt 50 bis 70 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Druckpaste, der leitfähigen Polymere Clevios P, Clevios PH, Clevios P AG, Clevios P HCV4, Clevios P HS, Clevios PH, Clevios PH 500, Clevios PH 510 oder beliebige

25 Mischungen davon verwendet. Als Lösemittel können Dimethylsulfoxid (DMSO), N,N-Dimethylformamid, N,N-Dimethylacetamid, Ethylenglykol, Glycerin, Sorbitol, Methanol, Ethanol, Isopropanol, N-Propanol, Acton, Methylethylketon, Dimethylaminoethanol, Wasser oder Mischungen aus zwei oder drei oder mehreren dieser Lösemittel verwendet werden. Die Menge an verwendetem

30 Lösemittel kann in breiten Bereichen variieren. So können in einer erfindungsgemäßen Formulierung einer Paste 55 bis 60 Gew.-% Lösemittel enthalten sein, während in einer anderen erfindungsgemäßen Formulierung etwa 40 Gew.-% eines Lösemittelgemischs aus drei Lösemitteln verwendet werden. Weiterhin können als Grenzflächenadditiv und Haftaktivator Silquest

A187, Neo Rez R986, Dynol 604 oder Mischungen aus zwei oder mehreren dieser Substanzen vorzugsweise in einer Menge von 0,7 bis 1,2 Gew.-% enthalten sein. Als Bindemittel können beispielsweise 0,5 bis 1,5 Gew.-% UD-85, Bayhydrol PR340/1, Bayhydrol PR135 oder beliebige Mischungen davon
5 enthalten sein.

In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform kann die Rückelektrode mit Graphit gefüllt sein. Dies kann dadurch erreicht werden, dass den oben beschriebenen Formulierungen Graphit zugegeben wird.

10

Abweichend von den oben genannten Formulierung für die Rückelektrode können als fertige Formulierungen auch folgende hier beispielhaft genannte bereits fertige, kommerziell erhältliche Druckpasten erfindungsgemäß eingesetzt werden: die Orgacon EL-P1000-, EL-P3000-, EL-P5000- oder EL-
15 P6000-Reihen von Agfa, bevorzugt die EL-P3000- und EL-P6000-Reihen (für verformbare Anwendungen). Auch hier kann Graphit zugegeben werden.

Speziell für die Rückelektrode können auch die Druckpasten der Orgacon EL-P4000-Reihe, insbesondere Orgacon EL-P4010 und EL-4020, verwendet
20 werden. Beide können in beliebigem Verhältnis miteinander gemischt werden. Orgacon EL-P4010 und EL-4020 enthalten bereits Graphit.

Auch käuflich zu erwerbende Graphitpasten können als Rückelektrode verwendet werden, beispielsweise Graphitpasten von Acheson, insbesondere
25 Electrodag 965 SS oder Electrodag 6017 SS.

Eine erfindungsgemäß besonders bevorzugte Formulierung einer Druckpaste zur Herstellung der Rückelektrode BE enthält:

Substanz	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%
Clevios P HS	58,0	50,7	64,0
Silquest A187	2,0	1,0	1,6
NMP (z.B. BASF)	17,0	12,1	14,8
DEG	10,0	23,5	5,9
DPG/DMM	10,0	8,6	10,2

Bayderm Finish 85 UD (Lanxess)	3,0	4,1	3,5
-----------------------------------	-----	-----	-----

Substanz	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%
Clevios P HS	58,0	50,7
Silquest A187	2,0	1,0
NMP (z.B. BASF)	17,0	12,1
DEG	10,0	23,5
DPG/DMM	10,0	8,6
Bayhydrol P340/1	3,0	4,1

Leiterbahnen, Anschlüsse der Elektroden

- 5 Bei großflächigen Leuchtelementen mit einem Leuchtkondensatoraufbau spielt die Flächenleitfähigkeit für eine gleichmäßige Leuchtdichte eine beträchtliche Rolle. Häufig werden bei großflächigen Leuchtelementen als Leiterbahnen, Komponente BF, so genannte Bus-bars eingesetzt, insbesondere bei halbleitenden LEP beziehungsweise OLED Systemen, worin verhältnismäßig
- 10 große Ströme fließen. Dabei werden in der Art eines Kreuzes sehr gut elektrisch leitfähige Leiterbahnen hergestellt. Auf diese Weise wird beispielsweise eine große Fläche in vier kleine Flächen unterteilt. Damit wird der Spannungsabfall im Mittelbereich einer Leuchtfläche wesentlich reduziert und die Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte beziehungsweise der Abfall der
- 15 Helligkeit in der Mitte eines Leuchtfeldes reduziert.

Bei einem in einer erfindungsgemäßen Ausführungsform eingesetzten zinksulfidischen partikulären EL-Feld werden im Allgemeinen größer 100 Volt bis über 200 Volt Wechselspannung angelegt, und es fließen bei Verwendung

20 eines guten Dielektrikums beziehungsweise guter Isolation sehr geringe Ströme. Daher ist bei dem erfindungsgemäßen ZnS-Dickfilm-AC-EL-Element das Problem der Strombelastung wesentlich geringer als bei halbleitenden LEP beziehungsweise OLED Systemen, so dass der Einsatz von Bus-bars nicht unbedingt erforderlich ist, sondern großflächige Leuchtelemente ohne Einsatz

25 von Bus-bars bereit gestellt werden können.

Erfindungsgemäß bevorzugt ist es ausreichend, dass der Silberbus bei Flächen unterhalb von DIN A3 nur am Rand der Elektrodenschicht BA bzw. BE aufgedruckt wird; bei Flächen oberhalb von DIN A3 ist es erfindungsgemäß bevorzugt, dass der Silberbus mindestens eine zusätzliche Leiterbahn ausbildet.

Die elektrischen Anschlüsse können beispielsweise unter Verwendung von elektrisch leitfähigen und einbrennbaren Pasten mit Zinn, Zink, Silber, Palladium, Aluminium und weiteren geeigneten leitfähigen Metallen beziehungsweise Kombinationen und Mischungen oder Legierungen daraus, hergestellt werden.

Dabei werden die elektrisch leitfähigen Kontaktierstreifen im Allgemeinen mittels Siebdruck, Pinselauftrag, Ink-Jet, Rakel, Rolle, durch Sprühen oder mittels Dispensierauftrag oder vergleichbaren dem Fachmann bekannten Auftragsmethoden auf die elektrisch leitfähigen und zumindest teilweise transparenten dünnen Beschichtungen aufgebracht und anschließend im Allgemeinen in einem Ofen thermisch behandelt, so dass üblicherweise seitlich entlang einer Substratkante angebrachte Streifen gut mittels Löten, Klemmen oder Stecken elektrisch leitend kontaktiert werden können.

Solange nur geringe elektrische Leistungen auf elektrisch leitfähige Beschichtungen eingeleitet werden müssen, sind Federkontakte oder Carbon-gefüllte Gummielemente beziehungsweise so genannte Zebra-Gummistreifen ausreichend.

Als Leitkleberpasten werden bevorzugt Leitkleberpasten auf Basis von Silber, Palladium, Kupfer oder Gold gefüllter Polymerkleber verwendet. Es können ebenfalls selbstklebende elektrisch leitfähige Streifen zum Beispiel aus verzinnter Kupferfolie mit einem in z-Richtung elektrisch leitfähigen Kleber durch Anpressen appliziert werden.

Die Klebeschicht wird dabei im Allgemeinen mit einigen N/cm² Flächenpressung gleichmäßig angepresst, und es werden so je nach Ausführung Werte von

0,013 Ohm/cm² (beispielsweise Conductive Copper Foil Tape VE 1691 der Firma D & M International, A-8451 Heimschuh) beziehungsweise 0,005 Ohm (beispielsweise Type 1183 der Firma 3M Electrical Products Division, Austin, Texas USA; gemäß MIL-STD-200 Method 307 maintained at 5 psi / 3,4 N/cm² measured over 1 sq.in. surface area) oder 0,001 Ohm (beispielsweise Type 1345 der Firma 3M) oder 0,003 Ohm (beispielsweise Type 3202 der Firma Holland Shielding Systems BV) erreicht.

Die Kontaktierung kann jedoch nach allen dem Fachmann geläufigen Verfahren, beispielsweise Crimpen, Stecken, Klemmen, Nieten, Schrauben, vorgenommen werden.

Dielektrizitätsschicht

Das erfindungsgemäße EI-Element weist bevorzugt zumindest eine Dielektrizitätsschicht auf, Komponente BD, welche zwischen der Rückelektrode Komponente BE und der EL-Schicht Komponente BC vorgesehen ist.

Entsprechende Dielektrizitätsschichten sind dem Fachmann bekannt. Entsprechende Schichten weisen häufig hoch dielektrisch wirkende Pulver wie beispielsweise Bariumtitanat auf, welche vorzugsweise in fluorenthaltenden Kunststoffen oder in auf cyanbasierenden Harzen dispergiert sind. Beispiele für besonders geeignete Teilchen sind Bariumtitanat-Teilchen im Bereich von bevorzugt 1,0 bis 2,0 µm. Diese können bei einem hohen Füllgrad eine relative Dielektrizitätskonstante von bis zu 100 ergeben.

Die Dielektrizitätsschicht weist eine Dicke von im Allgemeinen 1 bis 50 µm, vorzugsweise 2 bis 40 µm, besonders bevorzugt 5 bis 25 µm, speziell 8 bis 15 µm, auf.

30

Das erfindungsgemäße EL-Element kann in einer Ausführungsform auch zusätzlich noch eine weitere Dielektrizitätsschicht aufweisen, welche übereinander angeordnet werden und zusammen die Isolationswirkung verbessern oder aber welche durch eine floatende Elektrodenschicht

unterbrochen wird. Die Verwendung einer zweiten Dielektrizitätsschicht kann von der Qualität und Pinhole-Freiheit der ersten Dielektrizitätsschicht abhängen.

5 Als Füllstoffe werden anorganische Isolationsmaterialien verwendet, die dem Fachmann aus der Literatur bekannt sind, 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 ,
10 ZnSnO_3 , BaZrO_3 , CaZrO_3 , PbZrO_3 , MgZrO_3 , SrZrO_3 , ZnZrO_3 und Blei-Zikonat-Titanat Mischkristallen 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.-%,
15 jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Paste, in der Paste zur Herstellung der Isolationsschicht.

Als Bindemittel für diese Schicht können Ein- oder bevorzugt Zweikomponentenpolyurethansysteme, bevorzugt der Bayer MaterialScience
20 AG, wiederum besonders bevorzugt Desmodur und Desmophen oder die Lackrohstoffe der Lupranate-, Lupranol-, Pluracol- oder Lupraphen-Reihen der BASF AG; der Degussa AG (Evonik), vorzugsweise Vestanat, wiederum besonders bevorzugt Vestanat T und B; oder der Dow Chemical Company, wiederum bevorzugt Vorastar; verwendet werden. Weiterhin können auch
25 hochflexible Bindemittel, zum Beispiel solche auf Basis von PMMA, PVA, insbesondere Mowiol und Poval von Kuraray Specialties Europe GmbH oder Polyviol von Wacker AG, oder PVB, insbesondere Mowital von Kuraray Specialties Europe GmbH (B 20 H, B 30 T, B 30 H, B 30 HH, B 45 H, B 60 T, B 60 H, B 60 HH, B 75 H), oder Pioloform, insbesondere Pioloform BR18, BM18 oder
30 BT18, von Wacker AG, eingesetzt werden.

Als Lösemittel können beispielsweise Ethylacetat, Butylacetat, 1-Methoxypropylacetat-2, Toluol, Xylol, Solvesso 100, Shellsol A oder Mischungen aus zwei oder mehrere dieser Lösemittel verwendet werden. Bei
35 Verwendung von zum Beispiel PVB als Bindemittel können ferner Methanol, Ethanol, Propanol, Isopropanol, Diacetonalkohol, Benzylalkohol, 1-Methoxypropanol-2,

- Butylglykol, Methoxybutanol, Dowanol, Methoxypropylacetat, Methylacetat, Ethylacetat, Butylacetat, Butoxyl, Glykolsäure-n-butylester. Aceton, 5 Methylethylketon, Methylisobutylketon, Cyclohexanon, Toluol, Xylol, Hexan, Cyclohexan, Heptan sowie Mischungen aus zwei oder mehreren der genannten Lösungsmittel in Mengen von 1 bis 30 Gew.-% bezogen auf die Gesamtmasse der Paste, bevorzugt 2 bis 20 Gew.%, besonders bevorzugt 3 bis 10 Gew.-%, verwendet werden. Weiterhin können noch Additive wie Verlaufsmittel und 10 Rheologieadditive zur Verbesserung der Eigenschaften zugefügt werden. Beispiele für Verlaufsmittel sind Additol XL480 in Butoxyl in einem Mischungsverhältnis von 40:60 bis 60:40. Die weiteren Additive können in Mengen von 0,01 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 0,05 bis 5 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,1 bis 2 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Gesamtpastenmasse, 15 verwendet werden. Als Rheologieadditive, die das Absetzverhalten von Pigmenten und Füllstoffen in der Paste vermindern, können beispielsweise BYK 410, BYK 411, BYK 430, BYK 431 oder beliebige Mischungen davon enthalten sein.
- 20 Erfindungsgemäß besonders bevorzugte Formulierungen einer Druckpaste zur Herstellung der Isolationsschicht als Komponente BB und / oder BD enthalten:

Substanz	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%
BaTiO ₃	50	50	50	55
Desmophen 1800 (BMS)	25	25	25	22,5
Desmodur L67 MPA/X (BMS)	14	14	14	11,4
Ethoxypropylacetat	8,7	0	4	0
Methoxypropylacetat	0	8,7	4,7	8,6
Additol XL480 (50 Gew.- % in Butoxyl)	2,3	2,3	2,3	2,5

Substanz	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%
BaTiO ₃	55	56,6	59,9	59,9
Desmophen 1800 (BMS)	22,5	20,3	19,9	19,9
Desmodur L67 MPA/X (BMS)	11,4	12,5	11,2	11,2
Ethoxypropylacetat	8,6	7,6	5,7	0

Methoxypropylacetat	0	0	0	5,7
Additol XL480 in Butoxyl 50%	2,5	3,0	3,3	3,3

Substanz	Gehalt / Gew.-%	Substanz	Gehalt / Gew.-%
BaTiO ₃	55	BaTiO ₃	60,2
Desmophen 1800 (BMS)	22,5	Desmophen 670 (BMS)	14,3
Desmodur L67 MPA/X (BMS)	12	Desmodur N75MPA (BMS)	12,3
Ethoxypropylacetat	8	Ethoxypropylacetat	10,3
Additol XL480 (50 Gew.-% in Butoxyl)	2,5	Additol XL480 (50 Gew.- % in Butoxyl)	2,9

EL-Schicht

- 5 Das erfindungsgemäße EL-Element umfasst mindestens eine EL-Schicht, Komponente BC. Die mindestens eine EL-Schicht kann auf der gesamten Innenfläche der ersten teilweise transparenten Elektrode angeordnet sein oder auf einer oder mehreren Teilflächen der ersten zumindest teilweise transparenten Elektrode. In dem Fall, dass die EL-Schicht auf mehreren
- 10 Teilflächen angeordnet ist, haben die Teilflächen im Allgemeinen einen Abstand von 0,5 bis 10,0 mm, bevorzugt 1 bis 5 mm voneinander.

Die EL-Schicht ist im Allgemeinen aus einer Bindemittelmatrix mit darin homogen dispergierten EL-Pigmenten aufgebaut. Die Bindemittelmatrix wird im

15 Allgemeinen so gewählt, dass ein guter Haftverbund auf der Elektrodenschicht (bzw. der gegebenenfalls darauf aufgebracht dielektrischen Schicht gegeben ist. In einer bevorzugten Ausführung werden dabei PVB oder PU basierende Systeme verwendet. Neben den EL-Pigmenten können gegebenenfalls noch weitere Zusätze in der Bindemittelmatrix vorliegen, wie farbkonvertierende

20 organische und/oder anorganische Systeme, Farbzusatzstoffe für einen Tag- und Nacht-Lichteffect und/oder reflektierende und/oder Licht absorbierende Effektpigmente wie Aluminiumflakes oder Glasflakes oder Mica-Plateletts.

Die in der EL-Schicht verwendeten EL-Pigmente weisen im Allgemeinen eine Dicke von 1 bis 50 μm , vorzugsweise 5 bis 25 μm auf.

Bevorzugt ist die mindestens eine EL-Schicht BC eine Wechselstrom-Dickfilm-Pulver-Elektrolumineszenz (AC-P-EL)-Leuchtstruktur.

Dickfilm AC-EL Systeme sind seit Destriau 1947 gut bekannt und werden meist mittels Siebdruck auf ITO-PET Folien appliziert. Da zinksulfidische Elektroluminophore im Betrieb und speziell bei höheren Temperaturen und einer Wasserdampfumgebung eine sehr starke Degradation aufweisen, werden heute für langlebige Dickfilm AC-EL Lampenaufbauten im Allgemeinen mikroverkapselte EL-Pigmente verwendet. Es ist jedoch ebenfalls möglich, in dem erfindungsgemäßen EL-Element nicht mikroverkapselte Pigmente einzusetzen, wie nachstehend weiter ausgeführt wird.

15

Unter EL-Elementen werden im Sinne der vorliegenden Erfindung Dickfilm-EL Systeme verstanden, die mittels Wechselspannung bei normativ 100 Volt und 400 Hertz betrieben werden und derart ein so genanntes kaltes Licht von einigen cd/m^2 bis zu einigen 100 cd/m^2 emittieren. In derartigen anorganischen Dickfilm-Wechselspannungs-EL-Elementen werden im Allgemeinen EL-Siebdruckpasten verwendet.

20

Derartige EL-Siebdruckpasten werden im Allgemeinen auf Basis anorganischer Substanzen aufgebaut. Geeignete Substanzen sind beispielsweise hochreine ZnS , CdS , $\text{Zn}_x\text{Cd}_{1-x}\text{S}$ Verbindungen der Gruppen II und IV des Periodensystems der Elemente, wobei besonders bevorzugt ZnS eingesetzt wird. Die vorstehend genannten Substanzen können dotiert oder aktiviert werden und gegebenenfalls des Weiteren coaktiviert werden. Zur Dotierung werden beispielsweise Kupfer und/oder Mangan eingesetzt. Die Coaktivierung erfolgt beispielsweise mit Chlor, Brom, Iod und Aluminium. Der Gehalt an Alkali- und Selten-Erd-Metallen ist in den vorstehend genannten Substanzen im Allgemeinen sehr gering, falls diese überhaupt vorliegen. Ganz besonders bevorzugt wird ZnS eingesetzt, das bevorzugt mit Kupfer und/oder Mangan

25

30

dotiert beziehungsweise aktiviert wird und bevorzugt mit Chlor, Brom, Iod und/oder Aluminium coaktiviert wird.

5 Übliche EL-Emissionsfarben sind gelb, grün, grün-blau, blau-grün und weiß, wobei die Emissionsfarbe weiß oder rot durch Mischungen geeigneter EL-Pigmente gewonnen werden kann oder durch Farbkonversion. Die Farbkonversion kann im Allgemeinen in Form einer konvertierenden Schicht und/oder der Beimengung entsprechender Farbstoffe und Pigmente in den polymeren Binder der Siebdruckfarben beziehungsweise der polymeren Matrix, 10 in die die EL-Pigmente eingebaut sind, erfolgen.

In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die zur Herstellung der EL-Schicht eingesetzte Siebdruckmatrix mit lasierenden, farbfilernden oder mit farbkonvertierenden Farbstoffen und/oder Pigmenten 15 versehen sind. Auf diese Weise kann eine Emissionfarbe Weiß oder ein Tag-Nacht-Lichteffekt generiert werden.

In einer weiteren Ausführungsform werden in der EL-Schicht Pigmente eingesetzt, die eine Emission im blauen Wellenlängenbereich von 420 bis 480 20 nm aufweisen und mit einer farbkonvertierenden Mikroverkapselung versehen sind. Auf diese Weise kann die Farbe Weiß emittiert werden.

In einer Ausführungsform werden als Pigmente in der EL-Schicht AC-P-EL-Pigmente eingesetzt, die eine Emission im blauen Wellenlängenbereich von 25 420 bis 480 nm aufweisen. Zusätzlich weist die AC-P-EL Siebdruckmatrix bevorzugt wellenlängenkonvertierende anorganische feine Partikel auf Basis von Europium (II) aktivierten Erdalkali-ortho-Silikat Phosphoren wie $(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ oder YAG Phosphoren wie $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ oder $\text{Tb}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ oder $\text{Sr}_2\text{GaS}_4:\text{Eu}^{2+}$ oder $\text{SrS}:\text{Eu}^{2+}$ oder $(\text{Y}, \text{Lu}, \text{Gd}, \text{Tb})_3(\text{Al}, \text{Sc}, \text{Ga})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ oder 30 $(\text{Zn}, \text{Ca}, \text{Sr})(\text{S}, \text{Se}):\text{Eu}^{2+}$ auf. Auch auf diese Weise kann eine weiße Emission erzielt werden.

Entsprechend dem Stand der Technik können die vorstehen genannten EL-Pigmente mikroverkapselt werden. Durch die anorganische

Mikroverkapselungstechnologie sind gute Halbwertszeiten erzielbar. Beispielhaft sei hier das EL-Siebdrucksystem Luxprint[®] for EL der Firma E.I. du Pont de Nemours and Companies genannt. Organischen Mikroverkapselungstechnologien und Folienhüll-Lamine auf Basis der
5 diversen thermoplastischen Folien sind grundsätzlich ebenfalls geeignet, haben sich jedoch als teuer und nicht wesentlich lebensdauerverlängernd erwiesen.

Geeignete zinksulfidische mikroverkapselte EL-Pigmente werden von der Firma Osram Sylvania, Inc. Towanda unter dem Handelsnamen GlacierGLO[™]
10 Standard, High Brite und Long Life und von der Firma Durel Division der Rogers Corporation, unter den Handelsnamen 1PHS001[®] High-Efficiency Green Encapsulated EL Phosphor, 1PHS002[®] High-Efficiency Blue-Green Encapsulated EL Phosphor, 1PHS003[®] Long-Life Blue Encapsulated EL Phosphor, 1PHS004[®] Long-Life Orange Encapsulated EL Phosphor,
15 angeboten.

Die mittleren Teilchendurchmesser der in der EL-Schicht geeigneten mikroverkapselten Pigmente betragen im Allgemeinen 15 bis 60 µm, bevorzugt
20 20 bis 35 µm.

In der EL-Schicht des erfindungsgemäßen EL-Elements können auch nicht mikroverkapselte feinkörnige EL-Pigmente, bevorzugt mit einer hohen Lebensdauer, eingesetzt werden. Geeignete nicht mikroverkapselte feinkörnige zinksulfidische EL-Pigmente sind beispielsweise in US 6,248,261 und in WO
25 01/34723 offenbart. Diese weisen bevorzugt ein kubisches Kristallgefüge auf. Die nicht mikroverkapselten Pigmente haben bevorzugt mittlere Teilchendurchmesser von 1 bis 30 µm, besonders bevorzugt 3 bis 25 µm, ganz besonders bevorzugt 5 bis 20 µm.

30 Speziell nicht mikroverkapselte EL-Pigmente können mit kleineren Pigmentabmessungen bis unter 10 µm verwendet werden. Dadurch kann die Durchsichtigkeit des Glaselementes erhöht werden.

Somit können den gemäß der vorliegenden Anmeldung geeigneten Siebdruckfarben unverkapselte Pigmente beigemischt werden, bevorzugt unter Berücksichtigung der speziellen hygroskopischen Eigenschaften der Pigmente, bevorzugt der ZnS-Pigmente. Dabei werden im Allgemeinen Bindemittel
5 verwendet, die einerseits eine gute Adhäsion zu sogenannten ITO-Schichten (Indium-ZinnOxid) oder intrinsisch leitfähige polymeren transparenten Schichten haben, und des Weiteren gut isolierend wirken, das Dielektrikum verstärken und damit eine Verbesserung der Durchschlagsfestigkeit bei hohen elektrischen Feldstärken bewirken und zusätzlich im ausgehärteten Zustand eine gute
10 Wasserdampfsperre aufweisen und die EL-Pigmente zusätzlich schützen und lebensdauerverlängernd wirken.

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden in der AC-P-EL-Leuchtschicht Pigmente eingesetzt, die nicht mikroverkapselt sind.

15

Die Halbwertszeiten der geeignete Pigmente in der EL-Schicht, also jene Zeit, in der die Initialhelligkeit des erfindungsgemäßen EL-Elements auf die Hälfte abgesunken ist, betragen im Allgemeinen bei 100 bzw. 80 Volt und 400 Hertz 400 bis maximal 5000 Stunden, üblicherweise jedoch nicht mehr als 1000 bis
20 3500 Stunden.

Die Helligkeitswerte (EL-Emission) betragen im Allgemeinen 1 bis 200 cd/m², bevorzugt 3 bis 100 cd/m², besonders bevorzugt bei 5 bis 40 cd/m²; bei großen Leuchtflächen liegen die Helligkeitswerte bevorzugt im Bereich von 1 bis 50
25 cd/m².

Es können jedoch auch Pigmente mit längeren oder kürzeren Halbwertszeiten und höheren oder niedrigeren Helligkeitswerten in der EL-Schicht des erfindungsgemäßen EL-Elements eingesetzt werden.

30

In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weisen die in der EL-Schicht vorliegenden Pigmente einen derart kleinen mittleren Teilchendurchmesser auf, beziehungsweise einen derart geringen Füllgrad in der EL-Schicht, beziehungsweise die einzelnen EL-Schichten sind geometrisch

derart klein ausgeführt, beziehungsweise der Abstand der einzelnen EL-Schichten wird derart groß gewählt, so dass das EL-Element bei nicht elektrisch aktivierter Leuchtstruktur als zumindest teilweise durchsichtig gestaltet ist beziehungsweise eine Durchsicht gewährleistet ist. Geeignete
5 Pigmentteilchendurchmesser, Füllgrade, Abmessungen der Leuchtelemente und Abstände der Leuchtelemente sind vorstehend genannt.

Die Schicht enthält die oben genannten gegebenenfalls dotierten ZnS-Kristalle, bevorzugt wie oben beschrieben mikroverkapselt, vorzugsweise in einer Menge
10 von 40 bis 90 Gew.-%, bevorzugt von 50 bis 80 Gew.-%, besonders bevorzugt 55 bis 70 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gewicht der Paste. Als Bindemittel können Ein- und bevorzugt Zweikomponentenpolyurethane verwendet werden. Erfindungsgemäß bevorzugt sind hochflexible Materialien der Bayer
15 MaterialScience AG, beispielsweise die Lackrohstoffe der Desmophen- und Desmodur-Reihen, vorzugsweise Desmophen und Desmodur, oder die Lackrohstoffe der Lupranate-, Lupranol-, Pluracol- oder Lupraphen-Reihen der BASF AG. Als Lösemittel können Ethoxypropylacetat, Ethylacetat, Butylacetat, Methoxypropylacetat, Aceton, Methylethylketon, Methylisobutylketon, Cyclohexanon, Toluol, Xylol, Solventnaphtha 100 oder beliebige Mischungen
20 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, verwendet werden. Weiterhin können andere hochflexible Bindemittel, zum Beispiel solche auf Basis von PMMA, PVA, insbesondere Mowiol und Poval von Kuraray Europe GmbH (heißt
25 jetzt Kuraray Specialties oder Polyviol von Wacker AG, oder PVB, insbesondere Mowital von Kuraray Europe GmbH (B 20 H, B 30 T, B 30 H, B 30 HH, B 45 H, B 60 T, B 60 H, B 60 HH, B 75 H), oder Pioloform, insbesondere Pioloform BR18, BM18 oder BT18, von Wacker AG, sein. Bei Verwendung von Polymerbindemittel wie zum Beispiel PVB können weiterhin Lösungsmittel wie
30 Methanol, Ethanol, Propanol, Isopropanol, Diacetonalkohol, Benzylalkohol, 1-Methoxypropanol-2, Butylglykol, Methoxybutanol, Dowanol, Methoxypropylacetat, Methylacetat, Ethylacetat, Butylacetat, Butoxyl, Glykolsäure-n-butylester. Aceton, Methylethylketon, Methylisobutylketon, Cyclohexanon, Toluol, Xylol, Hexan, Cyclohexan, Heptan sowie Mischungen

aus zwei oder mehreren der genannten in Mengen von 1 bis 30 Gew.-% bezogen auf die Gesamtmasse der Paste, bevorzugt 2 bis 20 Gew.-%, besonders bevorzugt 3 bis 10 Gew.-% zugesetzt werden.

- 5 Weiterhin können 0,1 bis 2 Gew.-% Additive zur Verbesserung des Fließverhaltens und des Verlaufs enthalten sein. Beispiele für Verlaufsmittel sind Additol XL480 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
- 10 Gesamtpastenmasse, Rheologieadditive enthalten sein, die das Absetzverhalten von Pigmenten und Füllstoffen in der Paste vermindern, beispielsweise BYK 410, BYK 411, BYK 430, BYK 431 oder beliebige Mischungen davon.
- 15 Erfindungsgemäß besonders bevorzugte Formulierungen von Druckpasten zur Herstellung der EL-Pigmentschicht als Komponente BC enthalten:

Substanz	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%
Pigment (Osram Sylvania)	55,3	69,7	64,75	65,1
Desmophen D670 (BMS)	18,5	11,9	12,7	13,1
Desmodur N75 MPA (BMS)	16,0	9,0	12,4	11,3
Ethoxypropylacetat	9,8	9,1	9,9	10,2
Additol XL480 (50 Gew.-% in Butoxyl)	0,4	0,3	0,25	0,3

Substanz	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%
Pigment (Osram Sylvania)	61,2	65,1	69,7
Desmophen D670 (BMS)	15,2	12,7	11,9
Desmodur N75 MPA (BMS)	13,1	11,4	9,0
Methoxypropylacetat	10,2	5,5	4,9
Ethoxypropylacetat	0	5	4,2
Additol XL480 (50 Gew.-% in Butoxyl)	0,3	0,3	0,3

Substanz	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%
Pigment (Osram Sylvania)	61,2	69,7
Desmophen 1800 (BMS)	17,7	14,1
Desmodur L67 MPA/X (BMS)	9,9	7,9
Ethoxypropylacetat	10,8	8,0
Additol XL480 (50 Gew.- % in Butoxyl)	0,4	0,3

Darüber hinaus können auch kommerziell erhältliche, bereits fertig abgemischte Siebdruckpasten verwendet werden, beispielsweise solche der Hersteller Metalor oder
5 Norcote.

Abdeckschicht

Neben den Komponenten A und B enthält das erfindungsgemäße EL-Element
10 eine Schutzschicht, Komponente CA, um eine Zerstörung des Elektrolumineszenz-Elements bzw. der gegebenenfalls vorhandenen graphischen Darstellungen zu vermeiden. Geeignete Materialien der Schutzschicht sind dem Fachmann bekannt. Geeignete Schutzschichten CA sind beispielsweise hochtemperaturbeständige Schutzlacke wie Schutzlacke,
15 die Polycarbonate und Bindemittel enthalten. Ein Beispiel für einen solchen Schutzlack ist Noriphan[®] HTR von Pröll, Weißenburg.

Alternativ kann die Schutzschicht auch auf Basis von flexiblen Polymeren wie Polyurethanen, PMMA, PVA, PVB formuliert werden. Hierfür können
20 Polyurethane von Bayer MaterialScience AG verwendet werden. Diese Formulierung kann auch mit Füllstoffen versehen sein. Hierfür geeignet sind alle dem Fachmann bekannten Füllstoffe, beispielsweise auf Basis anorganischer Metalloxide wie TiO₂, ZnO, Lithopone, etc mit einem Füllgrad von 10 bis 80 Gew.% der Druckpaste, bevorzugt von 20 bis 70 %, besonders bevorzugt von
25 40 bis 60 %. Weiterhin können die Formulierungen Verlaufsmittel sowie Rheologieadditive enthalten. Als Lösemittel können beispielsweise.

Ethoxypropylacetat, Ethylacetat, Butylacetat, Methoxypropylacetat, Aceton, Methylethylketon, Methylisobutylketon, Cyclohexanon, Toluol, Xylol, Solventnaphtha 100 oder Mischungen aus zwei oder mehreren dieser Lösemittel verwendet werden.

5

Erfindungsgemäß besonders bevorzugte Formulierungen des Schutzlackes CA enthalten zum Beispiel:

Substanz	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%
Desmophen 670 (BMS)	18,9	22,0	17,3	22,0
Additol XL480 (50 Gew.- % in Butoxyl)	1,2	0,8	1,0	0,8
Desmodur N75 MPA (BMS)	20,0	20,0	17,4	20,0
Ethoxypropylacetat	4,5	8,5	4,3	0
Methoxypropylacetat	0	0	0	8,5
TiO ₂	55,4	48,7	60,0	48,7

Substanz	Gehalt / Gew.-%
Desmophen 1800 (BMS)	22,9
Additol XL480 (50 Gew.- % in Butoxyl)	1,1
Desmodur L67 MPA/X (BMS)	12,9
Ethoxypropylacetat	10,6
TiO ₂	52,5

10 **Substrate**

Das erfindungsgemäße EL-Element kann auf einer oder auf beiden Seiten an den jeweiligen Elektroden Substrate, wie beispielsweise Gläser, Kunststofffolien oder dergleichen aufweisen.

15

Bei dem erfindungsgemäßen EL-Element ist es bevorzugt, dass zumindest das Substrat, welches mit der transparenten Elektrode in Kontakt steht, innenseitig

grafisch lasierend transluzent und opak abdeckend gestaltet ist. Unter einer opaken abdeckenden Gestaltung wird ein großflächiger Elektrolumineszenzbereich verstanden, der durch eine hochauflösende grafische Gestaltung opak abgedeckt wird und/oder lasierend beispielsweise im
5 Sinne von rot - grün - blau transluzent für Signalzwecke ausgebildet ist.

Darüber hinaus ist es bevorzugt, dass das Substrat, welches mit der transparenten Elektrode BA in Kontakt steht, eine Folie ist, welche unterhalb Glasübergangstemperatur T_g kaltreckbar verformbar ist. Hierdurch ergibt sich
10 die Möglichkeit, dass resultierende EL-Element dreidimensional zu verformen.

Darüber hinaus ist es bevorzugt, dass das Substrat, welches mit der Rückelektrode BE in Kontakt steht eine, Folie ist, welche ebenfalls unterhalb T_g kaltreckbar verformbar ist. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit, dass
15 resultierende EL-Element dreidimensional zu verformen.

Darüber hinaus ist es bevorzugt, dass das EL-Element dreidimensional verformbar ist und insbesondere unterhalb T_g kaltreckbar verformbar ist und derart eine präzise geformte dreidimensionale Gestalt erhält.
20

Das dreidimensional verformte Element kann in einem Spritzgusswerkzeug auf zumindest einer Seite mit einem thermoplastischen Kunststoff angeformt werden.

25 Herstellung erfindungsgemäßer EL-Elemente

Üblicherweise werden die vorstehend genannten Pasten (Siebdruckpasten) auf transparente Kunststoff-Folien oder Gläser aufgebracht, die wiederum eine weitgehend transparente elektrisch leitende Beschichtung aufweisen und
30 dadurch die Elektrode für die Sichtseite darstellen. Anschließend werden drucktechnisch und/oder laminationstechnisch das Dielektrikum, soweit vorhanden, und die Rückseitenelektrode hergestellt.

- Es ist jedoch ebenfalls ein umgekehrter Herstellungsprozess möglich, wobei zunächst die Rückseitenelektrode hergestellt wird oder die Rückseitenelektrode in Form einer metallisierten Folie verwendet wird und auf diese Elektrode das Dielektrikum aufgetragen wird. Anschließend werden die EL-Schicht und daran
- 5 anschließend die transparente und elektrisch leitende obere Elektrode aufgetragen. Das erhaltene System kann anschließend gegebenenfalls mit einer transparenten Deckfolie laminiert und damit gegen Wasserdampf bzw. auch gegen mechanische Beschädigung geschützt werden.
- 10 In einer Ausführungsform der Erfindung können die Leiterbahnen (Silberbus) als erste Schicht auf das Substrat A aufgebracht werden. Erfindungsgemäß bevorzugt werden sie jedoch auf die Elektroden BA bzw. BE, entweder in zwei Arbeitsschritten jeweils einzeln auf die Elektroden, oder in einem Arbeitsschritt die Elektroden gemeinsam.
- 15 Die EL-Schicht wird üblicherweise drucktechnisch mittels Siebdruck oder Dispenserauftrag oder InkJet-Auftrag oder auch mit einem Rakelvorgang oder einem Rollenbeschichtungsverfahren oder einem Vorhanggießverfahren oder einem Transfervorgang, bevorzugt mittels Siebdruck, aufgebracht. Bevorzugt
- 20 wird die EL-Schicht auf die Oberfläche der Elektrode oder auf die gegebenenfalls auf die Rückelektrode aufgebrachte Isolationsschicht aufgebracht.
- Als Energieversorgung (5) wird bevorzugt eine aufladbare Batterie verwendet
- 25 und können relativ kleine beziehungsweise flache Batterien mit guter Aufladcharakteristik und geringer Entladecharakteristik verwendet werden.
- Beispielsweise bietet die Firma Solicore, Inc. eine bis 135°C laminierfähige aufladbare Flachbatterie SF-7624-HT40EA038 mit den Abmessungen 76 x 24
- 30 mm und einer Dicke im Bereich 0,38 bis 0,45 mm mit einer nominalen Kapazität von 40 mAh und nominal 3 Volt bei einem Strompulsleistungsvermögen von bis zu 40 mA an.

Moderne EL-Inverter (3) können bereits ab 3 Volt-DC betrieben werden und benötigen geringe Ströme. Beispielsweise bietet die Firma Supertex Inc. einen EL-Lamp-Driver-IC HV850 mit den Abmessungen 4,9 x 2,95 x 1,1 mm und der Betriebsspannung 3,0 bis 4,2 Volt-DC an. Damit kann eine EL-Anordnung mit
5 einer Abmessung, wie sie bei Mobiltelefondisplays üblich ist, mit Wechselfspannungen im Bereich 100 Volt bis über 200 Volt bei Frequenzen ab 50 Hz, typisch bei etwa 200 Hz bis 800Hz bis in den kHz-Bereich, betrieben werden.

10 Als mögliche EL-Fläche werden 2 in² angegeben. Im vorliegenden Fall werden nur einige wenige 2 bis maximal 10 cd/m² EL-Emissionshelligkeit benötigt. Dieser HV850 IC bietet überdies noch zusätzliche elektronische Besonderheiten, wie die Regelbarkeit der EL-Frequenz oder dem verzögerten Ausschalten und dergleichen Zusatzfunktionen. Dieser HV850 benötigt
15 überdies keine zusätzliche Induktivität (Spule) zum Betrieb einer EL-Folie und ist deshalb für eine extrem flache Bauweise besonders gut geeignet.

Es gibt allerdings eine Reihe von alternativen EL-Lampen-Treiberschaltungen, die ebenfalls bereits mit 3 Volt-DC betrieben werden können und ebenfalls eine
20 sehr dünne Bauweise aufweisen und oft Zusatzeinrichtungen für den Betrieb von zwei EL-Feldern beinhalten oder eine Power-down Elektronik oder eine Sensor gesteuerte Helligkeitsregelung.

Der Ein-Aus-Schalter (6) beziehungsweise Taster kann in vielfältiger Art und
25 Weise realisiert werden und kann beispielsweise als kapazitives Feld oder als biegeelastisches Feld ausgebildet werden.

Das Ladeelement (9) kann ebenfalls vielfältig ausgeführt werden. In einer einfachen und kostengünstigen Ausführungsform wird eine Standard
30 Niederspannungs-Ladebuchse bis zu einer Micro-USB Buchse vorgesehen und kann derart mittels ohmschen Kontakts der Batterieladevorgang erfolgen. Neben dieser kontaktbehafteten Ladeform der Batterie können auch kapazitive oder induktive Ladesysteme nach dem Stand der Technik verwendet werden.

In **Figur 3** wird ein schematischer Schnitt durch eine zweite Ausführungsform eines EL-Leuchtlaminats (1) mit einer Schutzhülle (12) dargestellt. In dieser schematischen Schnittdarstellung bilden zwei Folien (13, 14) die Schutzhülle (12). Grundsätzlich kann anstelle der unteren Folie (14) auch das Substrat (10) als untere Folie verwendet werden.

Die Funktionsbeschriftung (7) erfolgt in diesen Fällen auf der oberen Schutzfolie (13) und das zumindest stückweise Klettverschlußelement (11) wird auf der Unterseite der unteren Schutzhülle (14) angeordnet oder auf der Unterseite des Substrats (10). Die Schutzhüllen-Folien (13, 14) können in der Form von thermoplastischen Kunststoff-Folien verwendet werden, wobei zumindest die obere Folie (13) im Bereich der EL-Anordnung transparent oder zumindest transluzent ausgeführt sein muss. Die Schutzhüllen-Folien (13, 14) können auch aus einem Gewebematerial oder einem Wirrfließ (Non-woven) Material gebildet werden, wobei zumindest das obere Element (13) im Bereich der EL-Anordnung (2) transparent oder transluzent ausgebildet sein muss.

In **Figur 4** wird ein schematischer Schnitt durch eine erste Ausführungsform eines EL-Leuchtlaminats (1) mit einer Schutzhülle (12) und rückseitiger Elektronik (3, 9) dargestellt. Diese Ausführungsform erfordert zwar eine beidseitige Anbringung von Komponenten auf dem Substrat (10) und derart auch eine zweite rückseitige Verdrahtungsstruktur (16), bietet jedoch eine effizientere Flächenausnutzung der Vorderseite durch die EL-Anordnung (2) und eine effiziente Ausnutzung der Rückseite für die Anordnung einer flachen und dünnen aufladbaren Batterie (5).

In **Figur 5** wird eine schematische Darstellung einer Person (17) mit Schutzkleidungselementen (8) und EL-Leuchtlaminaten (1) dargestellt. Die EL-Leuchtlamine (1) können derart mittels Klettverschlußbefestigung abnehmbar an einer Vielzahl von Positionen angeordnet werden. Die Anbringung derartiger EL-Leuchtlamine (1) mittels zumindest stückweisen Klettverschlußelementen (11) auf Flaschen beziehungsweise Versorgungs- und Einsatzgegenständen kann in analoger Form zur Anbringung auf einer Person (17) erfolgen.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird unter einem Laminat insbesondere ein Verbund aus Substrat, Elektrolumineszenz-Element und Schutzhülle verstanden.

- 5 Unter dem Begriff „flächig“ wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung insbesondere verstanden, dass die Anordnung so ausgebildet ist, dass eine Flachbatterien, beispielsweise die bereits erwähnte Flachbatterie SF-7624-HT40EA038 mit den Abmessungen 76 x 24 mm und einer Dicke im Bereich 0,38 bis 0,45 mm, aufgenommen werden kann.

10

Da ein derartiges EL-Leuchtelement in der erfindungsgemäßen Verwendung flexibel verformbar sein muss und unter rauen Einsatzbedingungen verwendet werden soll, wird der EL-Element-Aufbau für große Verformbarkeit ausgelegt. Insbesondere werden dabei Polyurethan basierende Siebdruckfarbensysteme

15 verwendet und wird zumindest für die vordere transparente Elektrode eine biegbare und/oder verformbare Ausführungsform gewählt. Auch für die Rückelektrode kann eine biegbare und/oder verformbare Ausführungsform gewählt werden. Das EL-Element ist dreidimensional verformbar, wobei die Krümmungsradien kleiner als 2 mm, bevorzugt kleiner als 1 mm sein können.

- 20 Der Verformungswinkel kann dabei größer als 60°, bevorzugt größer als 75°, besonders bevorzugt größer als 90°, insbesondere größer als 105° sein.

Bezugszeichenliste

	1	EL-Leuchtlaminat
	2	EL-Anordnung
5	3	EL-Inverter
	5	Batterie
	6	Ein-Aus-Schalter mit wahlweise Impulsschaltposition
	7	Funktionsbeschriftung
	8	Schutzkleidung
10	9	Ladeelemente: ohmsche Kontakte, kapazitive oder induktive kontaktlos wirkende Ladeelemente
	10	Substrat
	11	Verschlußelement: stückweise, flächig
	12	Schutzhülle
15	13	Schutzhülle Oberseite
	14	Schutzhülle Unterseite
	15	Rückelektrode beziehungsweise Verdrahtungsstruktur
	16	Rückseitige Verdrahtungsstruktur
	17	Person
20		

Patentansprüche

1. Schutzkleidung mit einem EL-Leuchtlaminat (1), das gehäusefrei ausgebildet ist, bestehend aus zumindest einer flächigen, flexiblen und dünnen
5 EL-ZnS-Dickfilm-AC-Anordnung (2) mit einer im Leuchtlaminat (1) integrierten flächigen Batterie (5), einem EL-Inverter (3) und einem Ein-Aus-Schalter (6), wobei das EL-Leuchtlaminat (1) auf der Rückseite mit zumindest einem Verschlusselement (11) auf der Schutzkleidung (8) abnehmbar angebracht ist und auf der Vorderseite eine Funktionsbeschriftung (7) aufweist.
- 10 2. Schutzkleidung (8) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Verschlusselement als Klettverschluss (11) direkt auf der Rückseite des Substrates (10) mit der EL-Anordnung (2) und mit integrierter Batterie (5) und EL-Inverter (3) und Ein-Aus-Schalter (6) angeordnet ist.
- 15 3. Schutzkleidung (8) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die EL-Anordnung (2) mit integrierter Batterie (4) und EL-Inverter (3) und Ein-Aus-Schalter (5) in einer Schutzhülle (12, 13, 14) angeordnet sind und das zumindest eine stückweise Klettverschlusselement (11) auf der Rückseite der
20 Schutzhülle (14) angebracht ist und die Vorderseite der Schutzhülle (13) transparent beziehungsweise durchscheinend für die zumindest eine flächige EL-Anordnung (2) ausgebildet ist.
- 25 4. Schutzkleidung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gesamte EL-Leuchtlaminat eine Dicke kleiner 5 mm und insbesondere kleiner 3 mm aufweist.
- 30 5. Schutzkleidung nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorderseite eine Funktionsbeschriftung aufweist, die individuell auf der Vorderseite des EL-Leuchtlaminates irreversibel oder reversibel angebracht werden kann.

6. Schutzkleidung nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionsbeschriftung mittels Tampondruck oder Siebdruck oder Transferdruck oder manuell mittels Stift ausgeführt wird.
- 5 7. Schutzkleidung nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das EL-Leuchtlaminat eine wiederaufladbare flache Batterie aufweist und die Aufladung mittels ohmscher Kontakte oder mittels kapazitiver Koppelflächen oder induktiver Koppelflächen kontaktlos erfolgt
- 10 8. Schutzkleidung nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine EL-Anordnung im Pulsbetrieb betrieben wird und derart die Signalwirkung erhöht wird und gleichzeitig Energie gespart wird.
- 15 9. Schutzkleidung nach Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das EL-Leuchtlaminat langnachleuchtende phosphoreszierende Pigmente in einer polymeren Matrix aufweist.
- 20 10. Schutzkleidung nach Anspruch 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das EL-Leuchtlaminat Hohlgaskugeln in einer polymeren Matrix aufweist und derart autoreflektive beziehungsweise retroreflektive Eigenschaften aufweist.
- 25 11. Schutzkleidung nach Anspruch 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das EL-Leuchtlaminat reflektierende Flakes beziehungsweise Platelets in einer polymeren Matrix aufweist.
- 30 12. Schutzkleidung nach Anspruch 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorderseite des EL-Leuchtlaminates aus einem lichtdurchlässigen Gewebe oder Wirrgewebe ("non-woven") gebildet wird und auf der Außenseite die Funktionsbeschriftung angeordnet ist.
13. Schutzkleidung nach Anspruch 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere EL-Anordnungen angeordnet sind.

14. Schutzkleidung nach Anspruch 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** unter einer Schutzkleidung eine Feuerweherschutzkleidung, eine Notarzt-, Polizei-, Rettungs- und dergleichen signalwirksame Schutzkleidung bis zu Helmen und Stiefeln und Gasflaschen verstanden wird.

5

15. Verfahren zur Herstellung eines EL-Leuchtlaminates für eine Schutzkleidung, bestehend aus zumindest einer flächigen und flexiblen und biegbaren und dünnen EL-ZnS-Dickfilm-AC-Anordnung mit integrierter Batterie und EL-Inverter und Ein-Aus-Schalter, für eine Schutzkleidung nach einem der

10 Ansprüche 1 bis 14.

16. Anwendung eines EL-Leuchtlaminates für eine Schutzkleidung bestehend aus zumindest einer flächigen und flexiblen und biegbaren und dünnen EL-ZnS-Dickfilm-AC-Anordnung mit integrierter Batterie und EL-Inverter und Ein-Aus-

15 Schalter für eine Schutzkleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 14 zur wiederabnehmbaren Anbringung auf einer Feuerweherschutzkleidung, einer Notarzt-, Polizei-, Rettungs- und dergleichen signalwirksame Schutzkleidung bis zu Helmen und Stiefeln und Gasflaschen mit zumindest einem stückweisen rückseitigen Klettverschlusselement und einer vorderseitigen

20 Funktionsbeschriftung.

Fig. 1

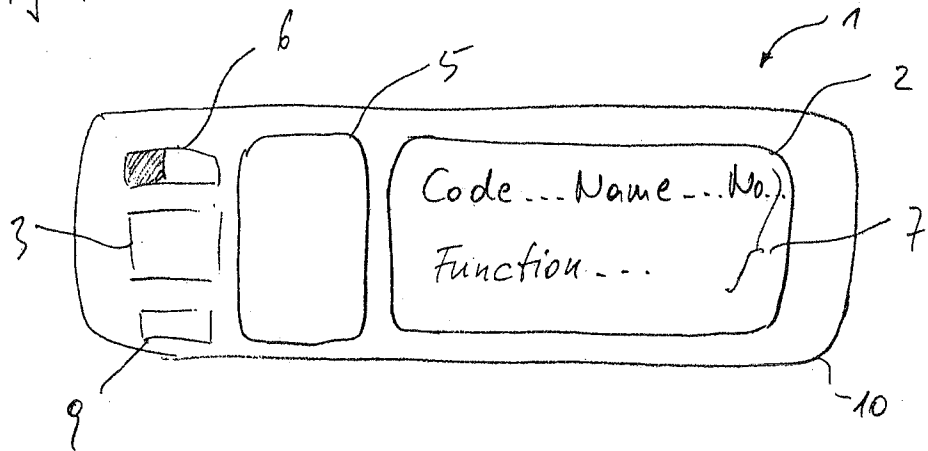


Fig. 2

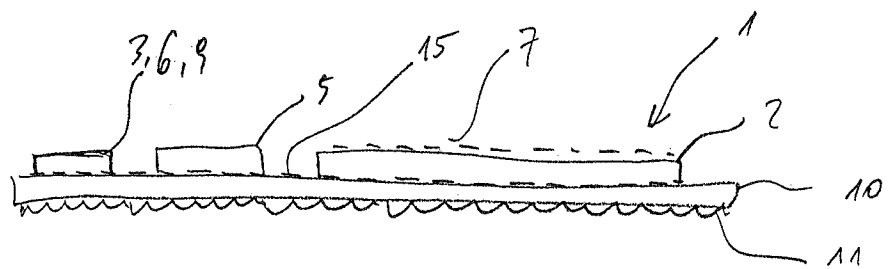


Fig. 3

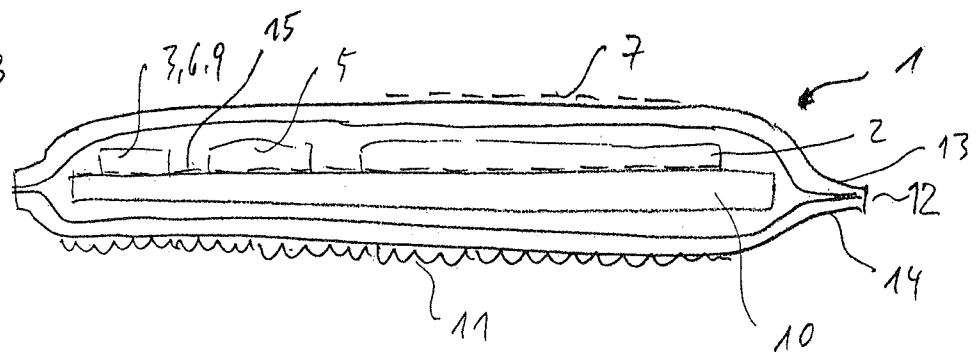


Fig. 4

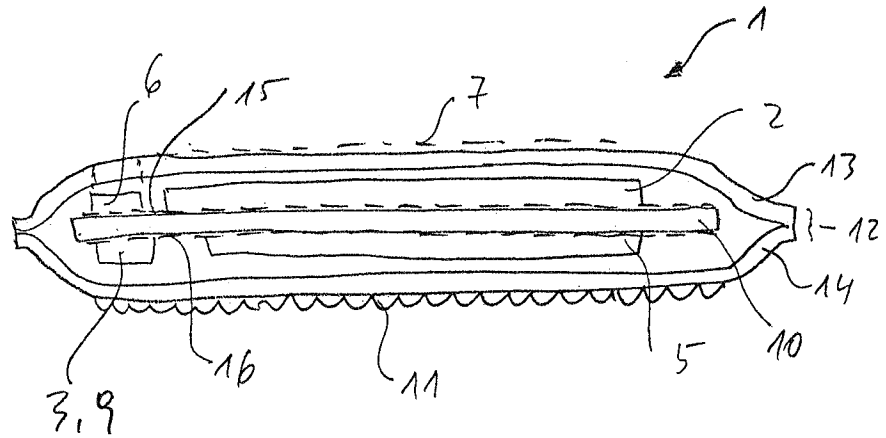
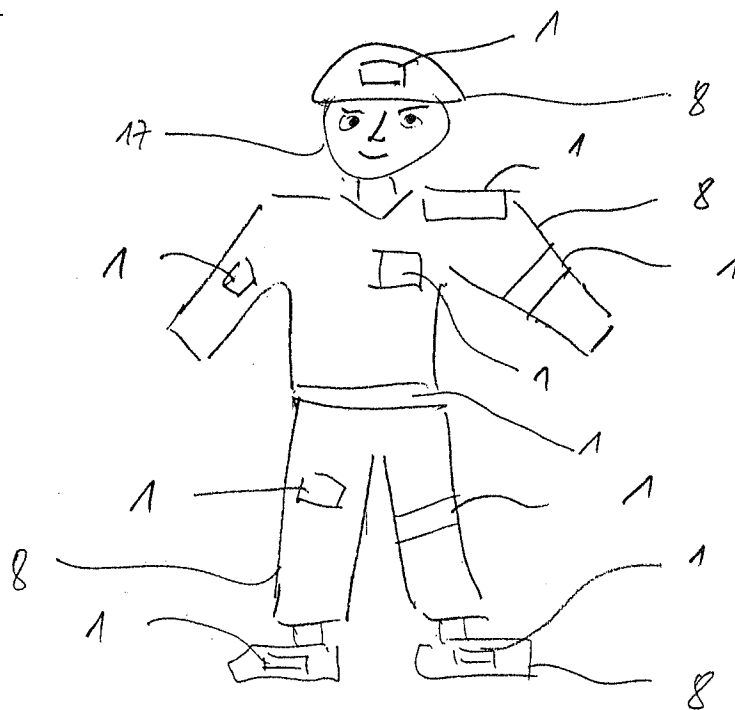


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/056012

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A41D13/01

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)

A41D

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 20 2004 011734 U1 (FER FAHRZEUGELEK K GMBH [DE]) 30 September 2004 (2004-09-30) paragraphs [0018] - [0021], [0024] - [0027]; figures 1,2	1-16
Y	US 5 245 516 A (DE HAAS JOAN O [US] ET AL) 14 September 1993 (1993-09-14) column 2, line 26 - column 3, line 14; figures 1-3,5	1-16
A	DE 102 55 046 A1 (KLAFSKY ANDREAS [DE]) 17 June 2004 (2004-06-17) paragraphs [0021] - [0025]; figures 1-3	1

☐ 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 document 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

17 September 2008

Date of mailing of the international search report

26/09/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Horubala, Tomasz

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/056012

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 202004011734 U1	30-09-2004	NONE	
US 5245516 A	14-09-1993	NONE	
DE 10255046 A1	17-06-2004	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/056012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. A41D13/01

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

A41D

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 20 2004 011734 U1 (FER FAHRZEUGELEK K GMBH [DE]) 30. September 2004 (2004-09-30) Absätze [0018] - [0021], [0024] - [0027]; Abbildungen 1,2	1-16
Y	US 5 245 516 A (DE HAAS JOAN O [US] ET AL) 14. September 1993 (1993-09-14) Spalte 2, Zeile 26 - Spalte 3, Zeile 14; Abbildungen 1-3,5	1-16
A	DE 102 55 046 A1 (KLAFSKY ANDREAS [DE]) 17. Juni 2004 (2004-06-17) Absätze [0021] - [0025]; Abbildungen 1-3	1

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

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

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

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

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

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. September 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/09/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Horubala, Tomasz

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/056012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202004011734 U1	30-09-2004	KEINE	
US 5245516 A	14-09-1993	KEINE	
DE 10255046 A1	17-06-2004	KEINE	