

(19)



(11)

EP 2 334 151 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2011 Patentblatt 2011/24

(51) Int Cl.:
H05B 33/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09015284.4**

(22) Anmeldetag: **10.12.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
 HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
 PT RO SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

- **Klimmasch, Thomas**
51379 Leverkusen (DE)
- **Mechtel, Markus, Dr.**
51467 Bergisch Gladbach (DE)
- **Bernert, Thomas, Dr.**
51377 Leverkusen (DE)
- **Heite, Michael, Dr.**
57462 Olpe (DE)
- **Werners, Thilo-J.**
51375 Leverkusen (DE)

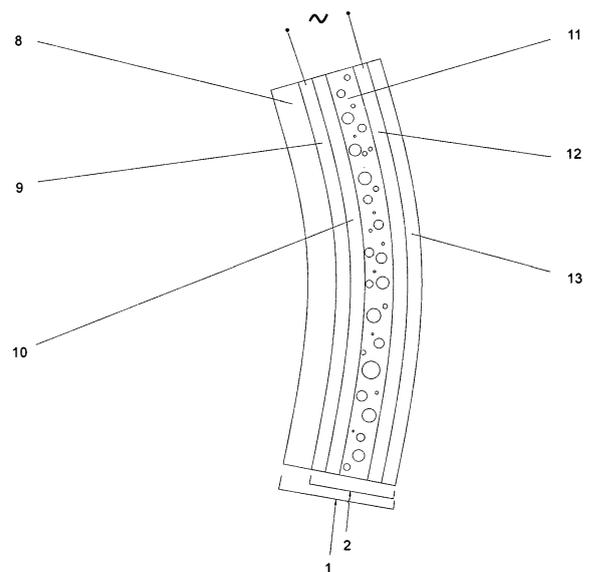
(71) Anmelder: **Bayer MaterialScience AG**
51368 Leverkusen (DE)

(72) Erfinder:
 • **Moethe, Christoph**
 51399 Burscheid (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Elektrolumineszenz-Elements mittels Sprühapplikation auf beliebig geformten Gegenständen**

(57) Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung eines Elektrolumineszenz-Elements, umfassend mindestens ein Substrat und mindestens eine Elektrolumineszenz-Anordnung. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung die durch dieses Verfahren erhältlichen Elektrolumineszenz-Elemente sowie deren Verwendung.

Fig. 2



EP 2 334 151 A1

Beschreibung

[0001] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung eines Elektrolumineszenz-Elements, umfassend mindestens ein Substrat und mindestens eine Elektrolumineszenz-Anordnung. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung die durch dieses Verfahren erhältlichen Elektrolumineszenz-Elemente sowie deren Verwendung.

[0002] Unter Elektrolumineszenz (im Folgenden auch als "EL" abgekürzt) versteht man die direkte Lumineszenzanregung von Leuchtpigmenten (auch Leuchtsubstanzen, Leuchtphosphore oder Luminophore genannt) durch ein elektrisches Wechselfeld.

[0003] Unter EL-Elementen werden im Sinne der vorliegenden Erfindung Dickfilm-AC-EL-Elemente verstanden. Diese werden im Allgemeinen mit einer Wechselspannung von größer 100 Volt-Spitze-Spitze, bevorzugt größer 100 Volt-Spitze-Spitze bis 140 Volt-Spitze-Spitze, bei mehreren 100 Hz bis in den kHz-Bereich (1000 Hz), bevorzugt 250 Hz bis 800 Hz, besonders bevorzugt 250 Hz bis 500 Hz, ganz besonders bevorzugt bei 400 Hertz betrieben und emittieren derart ein so genanntes kaltes Licht von einigen cd/m^2 bis zu einigen 100 cd/m^2 oder mehr. Grundsätzlich ist der Betrieb derartiger EL-Elemente mit einer Wechselspannung mit harmonischer Kurvenform zu bevorzugen. Es sollten transiente Spannungsimpulse vermieden werden.

[0004] Ein Vorteil dieser Dickfilm-AC-EL-Elemente ist, dass die Lichtemission durch die mindestens eine durch ein elektrisches Feld anregbare Leuchtpigmente enthaltende Schicht praktisch ohne ohmsche Verlustleistung gegeben ist. Die elektrische Leitfähigkeit der nötigen Elektroden sollte dazu möglichst gleichmäßig sein, es tritt jedoch keine besondere Strombelastung auf. Bevorzugt werden allerdings gut leitende Busbars eingesetzt, um Spannungsabfälle zu reduzieren.

[0005] Im Allgemeinen erfolgt der Betrieb der erfindungsgemäßen EL-Elemente bei einer Helligkeit von 1 cd/m^2 bis 500 cd/m^2 , bevorzugt 2 cd/m^2 bis 100 cd/m^2 , besonders bevorzugt 4 bis 50 cd/m^2 .

[0006] Diese sogenannten Dickfilm-AC-EL-Elemente sind seit Destriau 1947 gut bekannt und werden meist mittels Rakelverfahren, insbesondere Siebdrucken, auf ITO-PET Folien appliziert. In diesen Elementen werden zumeist zink-sulfidische Elektroluminophore verwendet.

[0007] Die Elektrolumineszenz-Technologie hat in jüngster Zeit zunehmend an Bedeutung gewonnen. Sie ermöglicht die Realisierung beinahe beliebig großer, blend- und schattenfreier, homogener Leuchtflächen. Dabei sind Leistungsaufnahme und Bautiefe äußerst gering, insbesondere in der Größenordnung eines Millimeters und darunter. Zu den typischen Anwendungen gehört neben der Hintergrundbeleuchtung von Flüssigkristall-Displays auch die Hinterleuchtung von transparenten Filmen, welche mit Beschriftungen und/oder Bildmotiven versehen sind. Somit sind transparente EL-Elemente, wie beispielsweise EL-Leuchtplatten auf der Basis von Glas oder transparentem Kunststoff, die beispielsweise als Informationsträger, Werbetransparente oder zu dekorativen Zwecken dienen können, aus dem Stand der Technik bekannt.

[0008] Wie bereits erwähnt werden EL-Elemente häufig durch Rakelverfahren erzeugt, insbesondere durch Siebdruck. Hierzu wird ein Substrat zuerst mit einer transparenten Elektrode beschichtet; im Allgemeinen erfolgt dies durch Sputtern oder durch Aufrakeln von leitfähigen Pasten zu einer leitfähigen Schicht. Auf diese transparente Elektrode wird dann eine Leuchtschicht (EL-Schicht) aufgetragen, vorzugsweise wiederum durch ein Rakelverfahren, insbesondere durch Siebdruck. Abschließend werden dann häufig eine Isolationschicht (dielektrische Schicht) und eine weitere Elektrode auf der Leuchtschicht angeordnet.

[0009] Ausgangspunkt von EL-Anordnungen sind somit leitfähige Elektrodenschichten, die auf Substrate aufgebracht sind.

[0010] Die Herstellung von mit leitfähigen Elektrodenbeschichtungen versehenen Substraten, kann sich dann als schwierig herausstellen, wenn die Substrate nur schwer durch Sputtern oder ein Rakelverfahren mit entsprechenden elektrisch leitfähigen Beschichtungen versehen werden können, weil sie beispielsweise dreidimensional mit einer unebenen Oberfläche ausgebildet sind oder aber der räumliche Zugang von entsprechenden Vorrichtungen an die Oberfläche des Substrats, wie beispielsweise die innere Oberfläche eines Hohlkörpers (beispielsweise einer Flasche), nicht gegeben ist.

[0011] Daher besteht Bedarf nach einem Verfahren zur Herstellung von EL-Anordnungen auf Substraten, mit welchem es möglich ist, Oberflächen von Substraten mit EL-Anordnungen zu versehen, die kaum oder nur unter besonderem Aufwand insbesondere mittels Sputtern oder ein Rakelverfahren zugänglich sind.

[0012] Darüber hinaus besteht Bedarf nach einem einfach durchzuführenden Verfahren zur Herstellung von EL-Elementen, mit welchem es möglich ist, die Oberfläche eines größeren Substrats mit mehreren beispielsweise nebeneinander angeordneten EL-Anordnungen zu versehen, die gegebenenfalls getrennt angesteuert werden können und in ihrer Gesamtheit dann ein optisch ansprechendes und variierendes EL-Bild ergeben.

[0013] Weiterer Bedarf besteht darüber hinaus nach einem Verfahren, mit welchem zwei- und insbesondere dreidimensionale Gegenstände, die sich bereits im Gebrauch befinden und beispielsweise aufgrund ihrer Größe nicht einfach in einer Industrieanlage gesputtert oder mit einem Rakelverfahren beschichtet werden können, auf einfache Weise mit EL-Elementen versehen werden können.

[0014] Die aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zur Herstellung von EL-Elementen erfüllen diese Anforder-

derungen - wenn überhaupt - nur eingeschränkt.

[0015] So betrifft beispielsweise die deutsche Patentanmeldung DE 10 2006 057 653 A ein Folienelement, welches dreidimensional verformbar ist. Damit dieses Folienelement dreidimensional verformbar ist, muss das Element einen bestimmten Schichtaufbau aufweisen. Wesentlich für die Verformung ist, dass das Folienelement eine Metallschicht aufweist, welche auf jeder Seite von einer kalt reckbaren Folie umgeben ist. Die Verformung des Folienelements kann dann durch isostatische Hochdruckverformung erfolgen. Dabei ist in der DE 10 2006 057 653 A erwähnt, dass die Elektrode des EL-Elementes durch Sputtern oder aber durch Siebdruck aufgebracht werden kann.

[0016] US 2003/0085383 A betrifft eine photohärtbare lumineszierende duroplastische Polyester Mischung und deren Verwendung als Gel zur Sprühapplikation. Die Zusammensetzung enthält einen duroplastischen Polyester, einen "suspending" Füllstoff und ein elektrolumineszierendes Pigment. Das resultierende EL-Element wird dabei so aufgebaut, dass zunächst auf einem leitenden Substrat eine Schicht eines phosphoreszierenden Pigmentes in einem Bindemittel aufgebracht wird. Damit geht die US 2003/0085383 A unmittelbar von einem bereits elektrisch leitenden Substrat aus. Die Schichten, die gemäß US 2003/0085383 A auf dieses elektrisch leitende Substrat aufgebracht werden, können unter anderem mittels Sprühapplikation appliziert werden.

[0017] WO 03/061350 A1 beschreibt ein EL-Element für ein Fahrzeug. Dabei wird der klassische Aufbau eines EL-Elementes aus einem leitfähigen Substrat, einer dielektrischen Schicht, die ein dielektrisches Additiv und EL-Pigmente enthält, sowie einer leitfähigen, darauf vorgesehenen Beschichtung ausgewählt. Das Substrat wird ebenfalls als leitendes Substrat zur Verfügung gestellt. Die Beschichtungen können aufgesprüht werden.

[0018] WO 03/061351 A1 betrifft ein EL-Element, welches durch elektrische Induktion unter Verwendung von Induktionsschleifen betrieben wird. Das EL-Element weist eine Mittelschicht auf, wodurch die Elektrolumineszenz an einigen Stellen maskiert werden kann. Hierdurch lassen sich besondere graphische Effekte erzeugen. Die Applikation der EL-Schicht erfolgt durch Sprühen.

[0019] In der DE 103 19 396 A1 wird eine Beleuchtungseinrichtung mit einer EL-Schicht zur Beleuchtung von Außenkonturen eines Kraftfahrzeuges oder von Teilen eines Kraftfahrzeuges beschrieben. Das Kraftfahrzeug weist eine mit einer Lackschicht versehene Karosserie auf. Die EL-Schicht zwischen zumindest einem Teil der Karosserie und der Lackschicht wird durch Aufspritzen, Sputtern, Aufstreichen oder Siebdruck aufgebracht.

[0020] Diesen Veröffentlichungen zum Stand der Technik ist gemeinsam, dass als Ausgangsmaterial für die EL-Elemente Substrate verwendet werden, welche bereits eine leitfähige Beschichtung aufweisen. Substrate, welche per se keine leitfähige Beschichtung aufweisen, wie beispielsweise Wände oder Glasmaterialien, können mit diesen Verfahren des Standes der Technik nicht unmittelbar mit EL-Anordnungen versehen werden, sondern müssen zunächst mit einer elektrisch leitfähigen Schicht versehen werden.

[0021] Darüber hinaus eignet sich keines dieser Verfahren zur Herstellung von EL-Anordnungen, bei welchen nur räumlich schwer zugängliche Oberflächen von dreidimensionalen Gegenständen, wie beispielsweise die innere Oberfläche eines Hohlkörpers, mit einer EL-Anordnung versehen werden soll.

[0022] Des Weiteren fehlt es im Stand der Technik insbesondere an sprühbaren Formulierungen für Elektroden, die zumindest teilweise transparent und für EL-Anordnungen geeignet sind.

[0023] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden.

[0024] Insbesondere ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung von EL-Elementen zur Verfügung zu stellen, das sich dazu eignet, die EL-Anordnungen auf Substrate aufzubringen, welche per se nicht elektrisch leitend ausgebildet sind und darüber hinaus aufgrund ihrer räumlichen Ausgestaltung auch nicht einfach mit einer EL-Anordnung versehen werden können.

[0025] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, sprühbare Formulierungen für die Elektroden, die Elektrolumineszenzschicht, und die Isolationsschicht(en) einer EL-Anordnung bereitzustellen.

[0026] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe überraschenderweise durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorzugsweise Ausgestaltungen finden sich in den Unteransprüchen.

[0027] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher:

1. Verfahren zur Herstellung eines EL-Elementes (1), umfassend mindestens ein Substrat (8), Komponente A, und mindestens eine EL-Anordnung (2), durch Aufsprühen der Schichten der EL-Anordnung (2), umfassend folgende Schritte:

a) Aufsprühen der ersten Elektrode (9), auf das Substrat (8) oder auf eine oder mehrere auf das Substrat (8) aufgebraute Isolationsschicht(en),

b) Aufsprühen der EL-Schicht (11),

c) Aufsprühen der zweiten Elektrode (12).

EP 2 334 151 A1

2. EL-Element (1) mit einer Ebenheitstoleranz von 1 mm bis 50 mm pro Meter und/oder einem Innenradius von 500 mm bis 20 mm, und/oder einen Außenradius von 5 mm bis 500 mm hat.

3. Suspension zur Herstellung der Elektroden (9;12) für ein EL-Element (1) **dadurch gekennzeichnet, dass** die Suspension 0,025 bis 0,9 Gew.-%, 0,05 bis 0,7 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,075 bis 0,6 Gew.-% Poly-(3,4-ethylendioxythiophen) enthält.

4. Suspension zur Herstellung einer Elektrolumineszenzschicht (11) für ein EL-Element (1) **dadurch gekennzeichnet, dass** die Suspension enthält:

30 bis 90 Gew.-%, bevorzugt von 35 bis 80 Gew.-%, besonders bevorzugt 45 bis 70 Gew.-% ZnS-Kristalle,

10 bis 40 Gew.-%, bevorzugt 15 bis 35 Gew.-% Bindemittel, ausgewählt aus Ein- und Zweikomponentenpolyurethanen,

1 bis 50 Gew.-%, bevorzugt 2 bis 30 Gew.-%, besonders bevorzugt 5 bis 15 Gew.-% Lösemittel ausgewählt aus Ethoxypropylacetat, Ethylacetat, Butylacetat, Methoxypropylacetat, Aceton, Methylethylketon, Methylisobutylketon, Cyclohexanon, Toluol, Xylol, Solventnaphtha 100 oder beliebige Mischungen von zwei oder mehreren dieser Lösemittel,

0,1 bis 2 Gew.-% Verlaufsmittel, und

0,01 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 0,05 bis 5 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,1 bis 2 Gew.-% Rheologieadditive.

5. Suspension zur Herstellung einer Isolationsschicht (10) für ein EL-Element (1) **dadurch gekennzeichnet, dass** die Suspension enthält:

5 bis 80 Gew.-%, bevorzugt von 10 bis 75 Gew.-%, besonders bevorzugt von 40 bis 70 Gew.-% Isolationsmaterial ausgewählt aus SrTiO₃, KNbO₃, PbTiO₃, LaTaO₃, LiNbO₃, GeTe, Mg₂TiO₄, Bi₂(TiO₃)₃, NiTiO₃, CaTiO₃, ZnTiO₃, Zn₂TiO₄, BaSnO₃, Bi(SnO₃)₃, CaSnO₃, PbSnO₃, MgSnO₃, SrSnO₃, ZnSnO₃, BaZrO₃, CaZrO₃, PbZrO₃, MgZrO₃, SrZrO₃, ZnZrO₃ oder Mischungen von zwei oder mehreren dieser Stoffe, bevorzugt ausgewählt aus BaTiO₃ oder PbZrO₃ oder Mischungen daraus,

10 bis 40 Gew.-%, bevorzugt 15 bis 35 Gew.-% Bindemittel, ausgewählt aus Ein- und Zweikomponentenpolyurethanen,

1 bis 50 Gew.-%, bevorzugt 2 bis 30 Gew.-%, besonders bevorzugt 5 bis 15 Gew.-% Lösemittel ausgewählt aus Ethylacetat, Butylacetat, 1-Methoxypropylacetat-2, Toluol, Xylol, Solvesso 100, Shellsol A oder Mischungen aus zwei oder mehreren dieser Lösemittel,

0,1 bis 2 Gew.-% Verlaufsmittel, und

0,01 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 0,05 bis 5 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,1 bis 2 Gew.-% Rheologieadditive.

6. Suspension zur Herstellung einer Isolationsschicht (10) für ein EL-Element (1) **dadurch gekennzeichnet, dass** die Suspension enthält:

5 bis 80 Gew.-%, bevorzugt von 10 bis 75 Gew.-%, besonders bevorzugt von 40 bis 70 Gew.-% Isolationsmaterial ausgewählt aus SrTiO₃, KNbO₃, PbTiO₃, LaTaO₃, LiNbO₃, GeTe, Mg₂TiO₄, Bi₂(TiO₃)₃, NiTiO₃, CaTiO₃, ZnTiO₃, Zn₂TiO₄, BaSnO₃, Bi(SnO₃)₃, CaSnO₃, PbSnO₃, MgSnO₃, SrSnO₃, ZnSnO₃, BaZrO₃, CaZrO₃, PbZrO₃, MgZrO₃, SrZrO₃, ZnZrO₃ oder Mischungen von zwei oder mehreren dieser Stoffe, bevorzugt ausgewählt aus BaTiO₃ oder PbZrO₃ oder Mischungen daraus,

10 bis 40 Gew.-%, bevorzugt 15 bis 35 Gew.-% Bindemittel, ausgewählt aus Ein- und Zweikomponentenpolyurethanen,

1 bis 50 Gew.-%, bevorzugt 2 bis 30 Gew.-%, besonders bevorzugt 5 bis 15 Gew.-% Lösemittel ausgewählt aus Ethylacetat, Butylacetat, 1-Methoxypropylacetat-2, Toluol, Xylol, Solvesso 100, Shellsol A oder Mischungen

EP 2 334 151 A1

aus zwei oder mehreren dieser Lösemittel,

0,1 bis 2 Gew.-% Verlaufsmittel, und

5 0,01 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 0,05 bis 5 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,1 bis 2 Gew.-% Rheologieadditive.

[0028] Insbesondere wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines EL-Elements, umfassend zumindest eine EL-Anordnung, umfassend eine erste elektrisch leitfähige Elektrode, gegebenenfalls, jedoch nicht zwingend, eine oder mehrere Reflexionsschicht(en), gegebenenfalls, jedoch nicht zwingend, eine oder mehrere dielektrische Schicht(en), mindestens eine EL-Schicht und eine zweite elektrisch leitfähige Elektrode, und ein Substrat, wobei die EL-Anordnung auf dem Substrat aufgebracht ist.

[0029] 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 aufgetragenen EL-Anordnung durchleuchtet wird, wie beispielsweise bei Glashohlkörpern verfahren werden könnte. Weiterhin kann das Leuchten auch zu beiden Seiten abstrahlen, falls das Substrat zumindest teilweise transparent ist.

[0030] In einer ersten erfindungsgemäß besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung besteht das EL-Element aus folgenden Schichten (herkömmlicher Aufbau):

20 a) einem zumindest teilweise transparenten Substrat, Komponente A,

b) mindestens einer auf das Substrat aufgetragenen EL-Anordnung, Komponente B, enthaltend die folgenden Komponenten:

25 ba) eine zumindest teilweise transparente Elektrode, Komponente BA, als Frontelektrode,

bb) gegebenenfalls eine Isolationsschicht, Komponente BB,

30 bc) eine Schicht, enthaltend mindestens ein durch ein elektrisches Feld anregbares Leuchtpigment (Elektroluminophor), EL-Schicht oder Pigmentschicht genannt, Komponente BC,

bd) gegebenenfalls eine Isolationsschicht, Komponente BD,

be) eine Rückelektrode, Komponente BE, die zumindest teilweise transparent sein kann,

35 bf) eine oder mehrere Leiterbahn(en), Komponente BF, zur elektrischen Kontaktierung von sowohl Komponente BA als auch von Komponente BE, wobei die Leiterbahn(en) vor, nach oder zwischen den Elektroden BA und BE aufgebracht werden kann bzw. können, wobei vorzugsweise die Leiterbahn(en) in einem Arbeitsschritt aufgebracht wird bzw. werden. Die Leiterbahn(en) kann bzw. können in Form eines Busbars, vorzugsweise hergestellt aus einer Silberpaste, aufgebracht sein. Eventuell kann vor dem Aufbringen des Busbars noch eine Graphitschicht aufgebracht werden,

40 c) einer Schutzschicht, Komponente CA und/oder einer Schutzfolie, Komponente CB,

[0031] 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

[0032] Außen auf dem Substrat A und/oder zwischen Substrat A und der EL-Anordnung können außerdem ein oder mehrere zumindest teilweise transparente grafisch gestaltete Schichten angeordnet sein.

[0033] Neben den genannten Schichten (Komponenten A, B und C) kann das erfindungsgemäße EL-Element (herkömmlicher Aufbau) eine oder mehreren Reflexionsschicht(en) aufweisen. Die Reflexionsschicht(en) kann bzw. können insbesondere angeordnet sein:

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

EP 2 334 151 A1

[0034] Bevorzugt ist die Reflexionsschicht, soweit vorhanden, angeordnet zwischen Komponente BC und Komponente BD bzw. BE, wenn Komponente BD fehlt.

[0035] 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 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.

[0036] In einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung besteht das EL-Element aus folgenden Schichten (inverser Schichtaufbau):

a) einem zumindest teilweise transparenten Substrat, Komponente A,
b) mindestens einer auf dem Substrat aufgetragenen EL-Anordnung, Komponente B, enthaltend die folgenden Komponenten

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), EL-Schicht oder Pigmentschicht genannt, Komponente BC,

bd) gegebenenfalls eine Isolationsschicht, Komponente BD,

ba) eine zumindest teilweise transparente Elektrode, Komponente BA, als Frontelektrode,

bf) eine oder mehrere Leiterbahn(en), Komponente BF, zur elektrischen Kontaktierung von sowohl Komponente BA als auch von Komponente BE, wobei die Leiterbahn(en) vor, nach oder zwischen den Elektroden BA und BE aufgebracht werden kann bzw. können, wobei vorzugsweise die Leiterbahn(en) in einem Arbeitsschritt aufgebracht wird bzw. werden. Die Leiterbahn(en) kann bzw. können in Form eines Busbars, vorzugsweise hergestellt aus einer Silberpaste, aufgebracht sein. Eventuell kann vor dem Aufbringen des Busbars noch eine Graphitschicht aufgebracht werden,

c) einer zumindest teilweise transparenten Schutzschicht, Komponente CA und/oder einer Schutzfolie, Komponente CB.

[0037] 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.

[0038] 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 mehreren Schichten unterscheiden, so dass beispielsweise das EL-Element auf beiden Seiten gleichwertig strahlt oder das EL-Element auf jeder Seite eine andere Farbe und/oder eine andere Helligkeit und/oder eine andere grafische Gestaltung aufweist.

[0039] Neben den genannten Schichten (Komponenten A, B und C) kann das erfindungsgemäße EL-Element mit inversem Schichtaufbau eine oder mehreren Reflexionsschicht(en) aufweisen. Die Reflexionsschicht(en) kann bzw. können insbesondere angeordnet sein:

- 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,
- 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.

[0040] Bevorzugt ist die Reflexionsschicht, soweit vorhanden, angeordnet zwischen Komponente BC und Kom-

ponente BB bzw. BE, wenn Komponente BB fehlt.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] Jedoch kann das Substrat, insbesondere wenn es sich um ein elektrisch leitfähiges Substrat handelt, vor dem Aufbringen der EL-Anordnung, d.h. in der Regel vor dem Aufbringen der ersten Elektrode, mit einer oder mehreren zusätzlichen Isolationsschicht(en) AA versehen werden.

[0044] Erfindungsgemäß ist vorzugsweise vorgesehen, alle genannten Komponenten der EL-Anordnung Schichten (BA bis BF) sowie die zusätzlichen Isolationsschicht AA und die Schutzschicht CA sowohl beim herkömmlichen als auch beim inversen Aufbau einschließlich des zweiseitigen Aufbaus durch Sprühapplikation auf das Substrat A aufzubringen; eine gegebenenfalls nötige Komponente CB müsste nachträglich aufgeklebt oder auflaminiert werden. Die Leiterbahn oder die Leiterbahnen können ebenfalls mittels Sprühapplikation aufgebracht werden, jedoch können sie auch mit anderen aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren, beispielsweise mittels Siebdruck, durch Aufrollen oder Aufpinseln aufgebracht werden. Auch ist es möglich, die Leiterbahn oder die Leiterbahnen nachträglich, beispielsweise in Form von Metallstreifen, aufzubringen, beispielsweise aufzukleben. Die gegebenenfalls vorhandene Graphitschicht kann auf die gleiche Weise aufgebracht werden wie die Leiterbahnen.

[0045] Die Reihenfolge, in der die Schichten aufgesprüht werden, entspricht vorzugsweise der Folge der Schichten in der EL-Anordnung.

[0046] Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es möglich, bestehende Substrate, welche keine elektrisch leitfähige Oberfläche besitzen, einfach mit einer EL-Anordnung zu versehen. Eine Behandlung der Oberfläche des Substrates zur Auftragung der ersten elektrisch leitenden Beschichtung (erste Elektrode; Komponente BA beim herkömmlichen Aufbau, Komponente BE beim inversen Aufbau) beispielsweise mittels eines Raket- oder Siebdruckverfahrens zum Auftragen der elektrisch leitfähigen Beschichtung ist nicht erforderlich, um das Substrat an seiner Oberfläche elektrisch leitfähig zu gestalten. Das Aufbringen der entsprechenden Schicht der ersten elektrisch leitfähigen Elektrode erfolgt einfach durch Sprühapplikation, was das Verfahren insgesamt einfach und wirkungsvoll macht.

[0047] Erfindungsgemäß umfasst das erfindungsgemäße Verfahren folgende Schritte:

1 Aufsprühen der ersten Elektrode (BA beim herkömmlichen Aufbau bzw. BE beim inversen Aufbau) auf Substrat A oder auf eine oder mehrere auf das Substrat A aufgebrachte Isolationsschicht(en) AA;

2 Aufsprühen der EL-Schicht (BC);

3 Aufsprühen der zweiten Elektrode (BE beim herkömmlichen Aufbau bzw. BA beim inversen Aufbau).

[0048] Danach wird bzw. werden die Leiterbahn(en) aufgebracht, vorzugsweise durch Aufsprühen.

[0049] Danach wird bzw. werden die Schutzschicht(en) und/oder die Schutzfolie(n) aufgebracht, wobei die Schutzschicht(en) vorzugsweise durch Aufsprühen aufgebracht werden.

[0050] Zwischen der ersten Elektrode und der EL-Schicht sowie zwischen der EL-Schicht und der zweiten Elektrode können unabhängig voneinander eine oder mehrere Isolationsschicht(en) aufgebracht werden, vorzugsweise durch Aufsprühen.

[0051] Wie bereits oben ausgeführt können zusätzlich eine oder mehrere Reflexionsschicht(en) aufgebracht werden, vorzugsweise durch Aufsprühen.

[0052] Nachfolgend werden die Merkmale der einzelnen Komponenten des EL-Elements beschrieben:

Elektrode(n)

[0053] Das erfindungsgemäße EL-Element weist eine Frontelektrode BA und eine Rückelektrode BE auf.

[0054] Beim herkömmlichen Aufbau muss die Frontelektrode BA, beim inversen Aufbau die Rückelektrode BE, zumindest teilweise transparent sein. Die jeweilige Gegenelektrode (Komponente BE beim herkömmlichen Aufbau, Komponente BA beim inversen Aufbau) muss nicht zwingend transparent aufgebaut sein.

[0055] 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 %, insbesondere mehr als 90%, aufweist.

[0056] Erfindungsgemäß ist es beispielsweise möglich, Indium-Zinn-Oxid-Materialien (ITO) auf dem entsprechenden Substrat unter Sprühapplikation aufzutragen, so dass eine entsprechende Elektrode ausgebildet wird. Die Indium-Zinn-

Oxid-Materialien weisen den Vorteil auf, dass sie einen relativ geringen Flächenwiderstand von ca. 60 bis 600 Ω bei einer recht hohen Transparenz aufweisen und nach der Sprühapplikation in sehr dünnen Schichten von einigen 100 Å vorliegen.

[0057] Ferner können Schichten elektrisch leitender Materialien auf Basis von ATO sprühappliziert werden. Hierbei handelt es sich um Antimon-Zinn-Oxide.

[0058] Der Vorteil dieser Materialien auf Basis von ITO oder ATO ist, dass sie eine relativ gute Laminierbarkeit aufweisen.

[0059] Weitere Materialien für die Elektroden sind intrinsisch leitfähige transparente Polymere. Beispiele für intrinsisch leitfähige Polymersysteme sind die Produkte der Orgacon®-Reihe von Agfa, der Clevios®-Reihe (Poly-(3,4-ethylendioxythiophen) von H.C. Starck GmbH, das als organisches Metall (PEDT-conductive polymere polyethylene-dioxythiophene) bezeichnete System von Ormecon sowie leitfähige Beschichtungs- oder Druckfarbensysteme von Panipol OY.

[0060] Bevorzugt ist die erfindungsgemäß eingesetzte zumindest teilweise transparente Elektrode somit ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus: ITO-Siebdruckschichten, ATO (Antimon-Zinn-Oxid)-Siebdruckschichten, Non-ITO-Siebdruckschichten (wobei der Begriff "Non-TTO" alle Siebdruckschichten umfasst, die nicht auf Indium-Zinn-Oxid (ITO) basieren), das heißt intrinsisch leitfähigen polymeren Schichten mit üblicherweise nanoskaligen elektrisch leitfähigen Pigmenten, beispielsweise 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-ethylendioxythiophen)-System von H.C. Starck GmbH, dem als organisches Metall (PEDT-conductive polymer polyethylene-dioxythiophene) bezeichneten System von Ormecon, leitfähigen Beschichtungs- oder Druckfarbensystemen von Panipol OY und gegebenenfalls mit hochflexiblen Bindemitteln, z.B. auf Basis von PU (Polyurethanen), PMMA (Polymethylmethacrylat), PVA (Polyvinylalkohol), modifiziertes Polyanilin. Bevorzugt wird als Material der zumindest teilweise transparenten Elektrode des Elektrolumineszenz-Elements ein Clevios Poly(3,4-ethylendioxythiophen)-System von H.C. Starck GmbH eingesetzt; diese sind wässrige Dispersionen enthaltend 0,25 bis 1 Gew.-% Poly(3,4-ethylendioxythiophen) stabilisiert mit Polystyrolsulfonat.

[0061] Erfindungsgemäß bevorzugt werden zur Formulierung einer sprühbaren Suspension zur Herstellung der zumindest teilweise transparenten Elektrode BA 10 bis 90 Gew.-%, bevorzugt 20 bis 70 Gew.-%, besonders bevorzugt 30 bis 60 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der sprühbaren Suspension, eines intrinsisch leitfähigen Polymersystems verwendet, bestehend aus einer wässrigen Dispersion von Poly(3,4-ethylendioxythiophen) mit Poly(3,4-ethylendioxythiophen) mit Polystyrolsulfonat. Dieses Polymersystem ist bevorzugt ausgewählt aus Clevios P, Clevios PH, Clevios P AG, Clevios P HCV4, Clevios P HS, Clevios PH, Clevios PH 500, Clevios PH 510 oder beliebige Mischungen davon Dies entspricht 0,025 bis 0,9 Gew.-%, bevorzugt 0,05 bis 0,7 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,075 bis 0,6 Gew.-% Poly(3,4-ethylendioxythiophen). Als Lösemittel können beispielsweise 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 in der sprühbaren Suspension kann in weiten Bereichen variieren. So können in einer erfindungsgemäßen Formulierung einer sprühbaren Suspension 55 bis 80 Gew.-% Lösemittel enthalten sein, während in einer anderen erfindungsgemäßen Formulierung etwa 35 bis 80 Gew.-% eines Lösemittelgemischs aus zwei oder mehr Lösemitteln verwendet werden. Weiterhin können als Grenzflächenadditiv und Haftaktivator Silquest A187 (Gamma-Glycidoxypropyltrimethoxysilan mit Methanol), Neo Rez R986, Dynol 604 (einem auf Acetylen glycol basierenden nichtionischen Tensid) und/oder Mischungen aus zwei oder mehreren dieser Substanzen enthalten sein. Deren Menge beträgt vorzugsweise 0,3 bis 2,5 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der sprühbaren Suspension.

[0062] Als Bindemittel können in der Formulierung der sprühbaren Suspension Polyurethandispersionen wie UD-85, Bayhydrol PR340/1, Bayhydrol PR135 oder beliebige Mischungen davon, vorzugsweise in Mengen von etwa 0,5 bis 6 Gew.-%, bevorzugt 3 bis 5 Gew.-% enthalten sein. Bei den erfindungsgemäß eingesetzten Polyurethandispersionen, die nach dem Trocknen der Schicht das Bindemittel für die Leitschicht bilden, handelt es sich um wässrige.

[0063] Eine erfindungsgemäß besonders bevorzugte Formulierung einer sprühbaren Suspension zur Herstellung der teilweise transparenten Elektrode enthält:

Substanz	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%
Clevios P HS (HC Starck)	24,6	35,7	24,5	31,0
Silquest A187 (OSi Specialties)	0,3	0,4	0,7	0,4
N-Methylpyrrolidon	17,6	10,7	18,4	10,7
Diethylenglykol	19,6	15,4	35,6	15,3
Proglyde/DMM	9,4	9,2	16,7	9,2

EP 2 334 151 A1

(fortgesetzt)

Substanz	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%	Gehalt / Gew.-%
UD-85 (Lanxess)	3,0	3,0	4,1	3,0
Wasser	25,5	25,6	0,0	30,4

[0064] Bestimmung der Viskosität einer zur Sprühapplikation geeigneten Formulierung:

Mit einem Rheometer MCR301 der Firma Anton Paar GmbH (A-8054 Graz, Österreich) wurde die Viskosität bestimmt. Verwendetes Messsystem: CP50-2 (Kegel/Platte, 49,966 mm Durchmesser und 1,994 ° Kegelwinkel, Abstand zwischen Kegelspitze und Platte: 49 µm). Messung mit konstanter Scherrate von 100 s⁻¹. Es wurden 30 Messpunkte ermittelt, die Dauer der Messung betrug insgesamt 180 Sekunden, die Temperatur 20 °C. Die Paste verhält sich scherverdünnend. Die Viskosität erreicht nach 80 Sekunden einen stabilen Wert von (237 ± 5) mPa·s.

[0065] Nachdem diese Elektrodenmaterialien auf ein entsprechendes Substrat aufgebracht wurden, werden sie anschließend bei niedrigen Temperaturen von beispielsweise 80 bis 120 °C getrocknet. Die durch Sprühapplikation aufgebraachte Schicht der ersten elektrisch leitfähigen Elektrode weist vorzugsweise einen Flächenwiderstand von 0,1 Ω/Quadrat bis 5000 Ω/Quadrat, bevorzugt von 1 bis 1000 Ω/Quadrat, besonders bevorzugt von 10 bis 500 Ω/Quadrat, ganz besonders bevorzugt 50 bis 500 Ω/Quadrat auf.

[0066] Die Schicht der ersten elektrisch leitfähigen Elektrode kann in einer Ausführungsform flächig geschlossen auf dem Substrat aufgebracht werden. In einer anderen Ausgestaltung ist es jedoch auch möglich, dass die Schicht der ersten elektrisch leitfähigen Elektrode nur auf Teilbereichen der Oberfläche des Substrates aufgebracht wird. Hierdurch ist es möglich, dass auch nur Teilbereiche der Oberfläche des Substrates mit einer EL-Anordnung versehen wird, so dass insgesamt ein Substrat resultiert, welches eine graphisch besonders gestaltete EL-Oberfläche aufweist.

[0067] Für die Gegenelektrode, die ebenfalls durch Sprühen aufgebracht werden kann, gelten die gleichen Ausführungen, welche bereits für die Schicht der ersten Elektrode gemacht wurden.

[0068] Weiterhin können für diese zweite Elektrode, soweit diese nicht zumindest teilweise transparent sein soll, auch Materialien wie Metallpasten, beispielsweise Silberpasten, Graphitpasten, etc. verwendet werden.

Isolationsschicht(en)

[0069] Das erfindungsgemäße EL-Element umfasst gegebenenfalls eine oder mehrere Isolationsschicht(en) (dielektrische Schichten), Komponenten BB und BD.

[0070] Bestandteile geeigneter Isolationsschichten sind dem Fachmann an sich bekannt. Als besonders bevorzugtes Beispiel ist Bariumtitanat (BaTiO₃) zu nennen. Weitere Isolationsmaterialien (Dielektika) sind dem Fachmann aus der Literatur bekannt, beispielsweise: SrTiO₃, KNbO₃, PbTiO₃, LaTaO₃, LiNbO₃, GeTe, Mg₂TiO₄, Bi₂(TiO₃)₃, NiTiO₃, CaTiO₃, ZnTiO₃, Zn₂TiO₄, BaSnO₃, Bi(SnO₃)₃, CaSnO₃, PbSnO₃, MgSnO₃, SrSnO₃, ZnSnO₃, BaZrO₃, CaZrO₃, PbZrO₃, MgZrO₃, SrZrO₃, ZnZrO₃, oder Mischungen von zwei oder mehreren dieser Stoffe. Erfindungsgemäß bevorzugt sind BaTiO₃ oder PbZrO₃ oder Mischungen daraus, vorzugsweise in Füllmengen von 5 bis 80 Gew.-%, bevorzugt von 10 bis 75 Gew.-%, besonders bevorzugt von 40 bis 70 Gew.-%.

[0071] Als Bindemittel für diese Schicht können Ein- oder bevorzugt Zweikomponentenpolyurethansysteme verwendet werden, beispielsweise der Bayer Material Science AG, bevorzugt Desmodur und Desmophen, vorzugsweise in einer Menge von 10 bis 40 Gew.-%, bevorzugt von 15 bis 35 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gewicht der sprühbaren Suspension. 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, vorzugsweise in einer Menge von 1 bis 50 Gew.-%, bevorzugt 2 bis 30 Gew.-%, besonders bevorzugt 5 bis 15 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gewicht der sprühbaren Suspension. Weiterhin können noch Additive wie Verlaufsmittel und Rheologieadditive zur Verbesserung der Eigenschaften zugefügt werden. 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 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.

[0072] Die Isolationsschicht weist vorzugsweise eine Dielektrizitätskonstante von mehr als 5, bevorzugt mehr als 20, besonders bevorzugt mehr als 50, ganz besonders bevorzugt mehr als 70 auf.

[0073] Erfindungsgemäß bevorzugte Formulierungen für eine Sprühapplikation enthalten beispielsweise:

EP 2 334 151 A1

Substanz	Gehalt/ Gew.- %				
BaTiO ₃	44,7	50,5	48,7	52,3	59,8
Desmophen 1800 (BMS)	21,2	18,0	21,0	19,9	13,2
Desmodur L67 MPA/X (BMS)	11,8	10,0	12,0	11,1	7,3
Ethoxypropylacetat	10,6	8,7	16,3	0,0	8,5
Additol XL480	1,9	2,2	2,0	2,0	1,8
Methoxypropylacetat (1-Methoxy-2- propylacetat)	9,8	10,6	0,0	14,7	9,4

[0074] Bestimmung der Viskosität einer zur Sprühapplikation geeigneten Formulierung:

Mit einem Rheometer MCR301 der Firma Anton Paar GmbH (A-8054 Graz, Österreich) wurde die Viskosität bestimmt. Verwendetes Messsystem: CP50-2 (Kegel/Platte, 49,966 mm Durchmesser und 1,994 ° Kegelwinkel, Abstand zwischen Kegelspitze und Platte: 49 µm). Messung mit konstanter Scherrate von 100 s⁻¹. Es wurden 30 Messpunkte ermittelt, die Dauer der Messung betrug insgesamt 180 Sekunden, die Temperatur 20 °C. Die Viskosität steigt während der Messung in etwa linear an und liegt zwischen 1135 und 1160 mPa·s.

[0075] Wenn die Schicht der ersten elektrisch leitfähigen Elektrode nur auf Teilbereichen der Oberfläche des Substrats aufgebracht wird, ist es möglich, dass die Isolationsschicht, die gegebenenfalls auf die Schicht dieser ersten Elektrode aufgebracht wird, ebenfalls nur auf diesem Teilbereich aufgebracht wird.

[0076] Sollte die erfindungsgemäß vorgesehene EL-Anordnung so ausgebildet sein, dass die Schicht der ersten elektrisch leitenden Elektrode flächig nicht geschlossen auf das Substrat aufgebracht wird, sondern nur in Teilbereichen, so resultieren Bereiche des Substrates, welche nicht mit der Schicht der ersten Elektrode versehen sind. In diesen Bereich kann dann anschließend eine Isolationsschicht aufgebracht werden. Diese Isolationsschicht kann eine separate Isolationsschicht sein oder aber auch durch die Isolationsschicht gebildet werden, welche per se auf die Bereiche der Schicht der ersten Elektrode der EL-Anordnung aufgebracht wird.

[0077] Aufgrund der vereinfachten Applikation ist es vorteilhaft, dass die Isolationsschicht, die in dem Bereich des Substrats aufgebracht wird, der nicht mit einer elektrisch leitfähigen Beschichtung durch die erste elektrisch leitfähige Elektrode versehen ist, die gleiche Isolationsschicht ist, die auch anschließend auf die Schicht der ersten Elektrode aufgebracht wird, d.h., dass in einer ersten Ausgestaltung der Teil der Isolationsschicht, der in dem Bereich des Substrats aufgetragen wird, der nicht mit der Schicht der ersten elektrisch leitfähigen Elektrode versehen ist, durch die gleiche Isolationsschicht gebildet wird, welche auch anschließend auf die Schicht der ersten Elektrode aufgetragen wird.

[0078] Darüber hinaus ist es in einer weiteren Ausgestaltung, wie erwähnt, möglich, dass der Teil der Isolationsschicht, der auf dem Bereich des Substrats aufgebracht wird, welcher nicht mit der Schicht der ersten elektrisch leitfähigen Elektrode beschichtet ist, verschieden ist zu der dielektrischen Schicht, welche anschließend auf der Schicht der ersten Elektrode appliziert wird.

Elektrolumineszenzschicht

[0079] Das erfindungsgemäße EL-Element umfasst ferner eine EL-Schicht, Komponente BC.

[0080] Zusammensetzungen für EL-Schichten, welche im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Aufbau der EL-Schicht verwendet werden können, werden im Allgemeinen auf Basis anorganischer Substanzen aufgebaut. Üblicherweise handelt es sich bei dieser Schicht um ein dielektrisches Material. Die EL-Schicht ist im Allgemeinen aus einer Bindemittelmatrix mit darin homogen dispergierten EL-Pigmenten aufgebaut. Diese Pigmente sind vorzugsweise ausgewählt aus Zinksulfid, Cadmiumsulfid, Zn_xCd_{1-x}S-Verbindungen der Gruppen II und IV des Periodensystems der Elemente, wobei besonders bevorzugt hochreines Zinksulfid eingesetzt wird. Die vorstehend genannten Substanzen können dotiert oder aktiviert werden und gegebenenfalls zusätzlich co-aktiviert werden. Zur Dotierung werden beispielsweise Kupfer, Mangan, Silber und/oder Gold eingesetzt. Die Co-Aktivierung erfolgt beispielweise mit Chlor, Brom, Iod und/oder Aluminium. Der Gehalt an Alkali- und Seltenerd-Metallen ist in den vorstehend genannten Substanzen im

Allgemeinen sehr gering, falls sie überhaupt vorliegen. Ganz besonders bevorzugt wird Zinksulfid eingesetzt, das bevorzugt mit Kupfer und/oder Mangan dotiert bzw. aktiviert wird und bevorzugt mit Chlor, Brom, Iod und/oder Aluminium co-aktiviert wird.

[0081] Die Bindemittelmatrix wird im Allgemeinen so gewählt, dass ein guter Haftverbund auf der Elektrodenschicht bzw. der darauf aufgetragenen dielektrischen Schicht gegeben ist. In einer bevorzugten Ausführungsform werden dabei PVB- oder PU-basierte Systeme verwendet.

[0082] Neben den EL-Pigmenten können gegebenenfalls noch weitere Zusätze in der Bindemittelmatrix vorliegen, wie farbkonvertierende organische und/oder anorganische Systeme, Farbzusatzstoffe für einen Tag- und Nacht-Lichteffekt und/oder reflektierende und/oder lichtabsorbierende Effektpigmente wie Aluminiumflakes oder Glasflakes oder Mika-Platelets. Im Allgemeinen beträgt der Anteil der EL-Pigmente an der Gesamtmasse der EL-Schicht (d.h. der Füllgrad) 20 bis 75 Gew.-%, bevorzugt 40 bis 70 Gew.-%.

[0083] Übliche EL-Emissionsfarben sind orange, grün, grün-blau, blau-grün und weiß, wobei die Emissionsfarbe weiß oder rot durch Mischungen geeigneter EL-Pigmente oder durch Farbkonversion gewonnen werden kann. Die Farbkonversion kann im Allgemeinen in Form einer konvertierenden Schicht und/oder der Beimengung entsprechender Farbstoffe und Pigmente in dem polymeren Bindemittel der Sprüh-Zusammensetzung bzw. der polymeren Matrix, in welche die Elektrolumineszenz-Pigmente eingebaut sind, erfolgen.

[0084] In einer weiteren Ausführungsform werden in der EL-Schicht Pigmente eingesetzt, die eine Emission im blauen Wellenlängenbereich von 420 bis 280 nm aufweisen und mit einer farbkonvertierenden Mikroverkapselung versehen sind. Auf diese Art kann die Farbe imitiert werden.

[0085] In einer Ausführungsform werden in der EL-Schicht EL-Pigmente eingesetzt, die eine Emission im blauen Wellenlängenbereich von 420 bis 480 nm aufweisen. Zusätzlich weist die EL-Pigment-Sprüh-Zusammensetzung bevorzugt Wellenlängen konvertierende anorganische feine Partikel auf Basis von Europium (II) aktivierten Erdalkali-orthosilikat-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 $(\text{Y}, \text{Lu}, \text{Gd}, \text{Th})_3(\text{Al}, \text{Sc}, \text{Ga})_5\text{O}_{12} : \text{Ce}^{3+}$ oder $(\text{Zn}, \text{Ca}, \text{Sr})(\text{S}, \text{Se}) : \text{Eu}^{2+}$ auf. Auf diese Weise kann eine weiße Emission erzielt werden. Entsprechend dem Stand der Technik können die vorstehend genannten EL-Pigmente mikroverkapselt werden, um die Lebensdauer der Leuchtsubstanz zu erhöhen. Durch die anorganische Mikroverkapselungstechnologie sind gute Halbwertszeiten erzielbar. Diese Mikroverkapselung ist aus dem Stand der Technik und dem Fachmann bekannt. So offenbart EP-A-455 401 beispielsweise eine Mikroverkapselung aus Titandioxid oder Aluminiumoxid. Jedes ZnS-Partikel ist dabei im Wesentlichen vollständig mit einer weitgehend transparenten, zusammenhängenden Metalloxidbeschichtung versehen. Beispielhaft sei hier auch das EL-System Luxprint® für Elektrolumineszenz der Firma E.I. DuPont de Nemours and Company genannt. Organische Mikroverkapselungstechnologien und Folien-Hüll-Lamine auf Basis der diversen thermoplastischen Folien sind grundsätzlich ebenfalls geeignet, haben sich jedoch als teuer und nicht wesentlich Lebensdauer verlängernd erwiesen.

[0086] Geeignete zinksulfidische mikroverkapselte EL-Pigmente werden auch von der Firma Global Tungsten & Powders Corp., Towanda unter dem Handelsnamen GlacierGLO®-Standard, High Brite® und Long Life® und von der Firma Durel Division der Rogers Corporation unter dem Handelsnamen 1BHS001® 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, angeboten.

[0087] Die mittleren Teilchendurchmesser der in der EL-Schicht geeigneten mikroverkapselten Pigmente betragen im Allgemeinen 15 bis 60 μm , bevorzugt 20 bis 35 μm .

[0088] In der Formulierung für die sprühbare Suspension für die EL-Schicht für das erfindungsgemäßen Verfahren können auch nicht mikroverkapselte feinkörnige EL-Pigmente, bevorzugt mit einer hohen Lebensdauer, eingesetzt werden. Geeignete, nicht mikroverkapselte feinkörnige zinksulfidische EL-Pigmente sind beispielsweise in der US-A-6,248,261 und in der internationalen Patentanmeldung WO-A-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 .

[0089] Besonders nicht mikroverkapselte EL-Pigmente können in der Zusammensetzung für die EL-Schicht, welche im Rahmen der vorliegenden Erfindung durch Sprühapplikation aufgetragen wird, mit kleineren Pigmentabmessungen bis unter 10 μm verwendet werden. Dadurch kann die Durchsichtigkeit der resultierenden EL-Schicht erhöht werden, was insbesondere dann von Vorteil ist, wenn auch das darunter liegende Substrat eine gewisse Transparenz aufweist, so dass die Effekte der EL-Schicht nicht nur von dem Substrat weg, sondern auch in Richtung des Substrats bewirken.

[0090] Die Zusammensetzung zur Sprühapplikation der EL-Schicht in dem erfindungsgemäßen Verfahren umfasst darüber hinaus ein Bindemittel. Dabei werden im Allgemeinen Bindemittel verwendet, die einerseits eine gute Adhäsion zu sogenannten ITO-Schichten (Indium-Zinn-Oxid) oder zu intrinsisch leitfähigen polymeren transparenten Schichten haben, gut isolierend wirken, das Dielektrikum verstärken und damit eine Verbesserung der Durchschlagsfestigkeit bei hohen elektrischen Feldstärken, welche zwischen den Elektroden wirken können, bewirken und zusätzlich im ausgehärteten Zustand eine gute Wasserdampfsperre aufweisen und die EL-Pigmente zusätzlich schützen und somit insgesamt die Lebensdauer dieser Pigmente verlängern.

EP 2 334 151 A1

[0091] In einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird eine Zusammensetzung zur Sprühapplikation verwendet, welche die entsprechenden EL-Pigmente in Kombination mit einem entsprechenden Bindemittel umfasst.

[0092] Die EL-Schicht enthält die oben genannten gegebenenfalls dotierten ZnS-Kristalle, bevorzugt wie oben beschrieben mikroverkapselt, vorzugsweise in einer Menge von 30 bis 90 Gew.-%, bevorzugt von 35 bis 80 Gew.-%, besonders bevorzugt 45 bis 70 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gewicht der sprühbaren Suspension. Als Bindemittel können Ein- und bevorzugt Zweikomponentenpolyurethane verwendet werden, vorzugsweise in einer Menge von 10 bis 40 Gew.-%, bevorzugt von 15 bis 35 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gewicht der sprühbaren Suspension. Erfindungsgemäß bevorzugt sind Materialien der Bayer MaterialScience AG, beispielsweise die Lackrohstoffe der Desmophen- und Desmodur-Reihen, vorzugsweise Desmophen und Desmodur, oder die Lackrohstoffe der Lupranate-, Lupranol-, Pluraco- oder Lupraphen-Reihen der BASF AG. Als Lösemittel können Ethoxypropylacetat, Ethylacetat, Butylacetat, Methoxypropylacetat, Aceton, Methylethylketon, Methylisobutylketon, Cyclohexanon, Toluol, Xylol, Solventnaphtha 100 oder beliebige Mischungen von zwei oder mehreren dieser Lösemittel in Mengen von vorzugsweise 1 bis 50 Gew.-%, bevorzugt 2 bis 30 Gew.-%, besonders bevorzugt 5 bis 15 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Gesamtmasse der sprühbaren Suspension, verwendet werden. 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 Gesamtmasse der sprühbaren Suspension, Rheologieadditive enthalten sein, die das Absetzverhalten von Pigmenten und Füllstoffen in der sprühbaren Suspension vermindern, beispielsweise BYK 410, BYK 411, BYK 430, BYK 431 oder beliebige Mischungen davon. Erfindungsgemäß besonders bevorzugte sprühbare Suspensionen enthalten folgende Zusammensetzungen:

Substanz	Gehalt/Gew.-%							
Pigment (Global Tungsten Powders Corp.)	47,1	62,5	54,9	63,5	65,3	62,0	71,3	64,8
Desmophen D670 (BMS)	19,0	10,7	11,5	15,8	14,5	17,4	12,0	14,5
Desmodur N75 MPA (BMS)	13,7	7,3	11,1	10,8	10,0	11,9	8,3	9,9
Ethoxypropylacetat	9,6	9,0	12,1	9,4	0,0	0,0	8,0	4,5
Additol XL480 (50 Gew.-% in Butoxyl)	0,4	0,3	0,2	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5
Methoxypropylacetat	10,2	10,2	10,2	0,0	9,7	8,2	0,0	5,8

[0093] Bestimmung der Viskosität einer zur Sprühapplikation geeigneten Formulierung:

Mit einem Rheometer MCR301 der Firma Anton Paar GmbH (A-8054 Graz, Österreich) wurde die Viskosität bestimmt. Verwendetes Messsystem: PP25 (Platte/Platte, 24,940 mm Durchmesser, Abstand zwischen Messsystem und Grundplatte: 0,5 mm). Messung mit konstanter Scherrate von 10 s^{-1} . Es wurden 40 Messpunkte ermittelt, die Dauer der Messung betrug insgesamt 240 Sekunden, die Temperatur $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Die Viskosität erreicht nach 80 Sekunden Werte im Bereich von 1740 bis 1860 mPa·s, im Mittel etwa 1810 mPa·s.

[0094] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es jedoch auch möglich, dass das Bindemittelsystem zunächst auf die darunter liegende Schicht (erste Elektrode oder gegebenenfalls Isolationsschicht) durch Sprühen aufgetragen wird und anschließend die entsprechenden EL-Pigmente durch Sprühen in diese Bindemittelschicht eingetragen werden.

[0095] Dazu kann ein Bindemittel mit Lösungsmitteln versetzt werden und anschließend auf die entsprechende Schicht aufgesprüht werden. Auf diesen noch feuchten Film werden in einem zweiten Schritt die EL-Pigmente als Feststoff aufgetragen.

[0096] Auf diese EL-Schicht wird die zweite Elektrodenschicht (Gegenelektrode) aufgesprüht, nachdem gegebenenfalls vorher eine weitere Isolationsschicht aufgesprüht wurde. Sowohl für die zweite Elektrodenschicht als auch für die gegebenenfalls vorhandene Isolationsschicht gelten die gleichen Ausführungen wie oben.

Schutzschicht

[0097] Das EL-Element kann, um die entsprechende EL-Anordnung zu schützen, darüber hinaus mit einer Schutzschicht versehen sein. Diese Schutzschicht wird auf die Schicht der zweiten elektrisch leitenden Elektrode aufgetragen.

Diese Schutzschicht sollte vorzugsweise transparent oder zumindest lasierend ausgebildet sein, damit die entsprechende Emission der EL-Anordnung nach draußen gelangen kann, wenn die zweite Elektrode zumindest teilweise transparent ausgebildet ist. Geeignete Materialien der Schutzschicht sind dem Fachmann bekannt. Geeignete Schutzschichten sind beispielsweise hochtemperaturbeständige Schutzlacke, wie Schutzlacke, die Polycarbonate und Bindemittel enthalten, beispielsweise Noriphen® HTR von Pröll, Weißenburg. Die Art der Applikation dieser Schutzschicht unterliegt keiner Beschränkung, wobei eine Sprühapplikation ebenfalls bevorzugt ist.

Elektrische Anschlüsse

[0098] Zum Betrieb der erfindungsgemäß hergestellten EL-Anordnung weisen die erste und die zweite Elektroden elektrische Anschlüsse auf. Diese sind mit einer Stromquelle verbunden.

[0099] Im Allgemeinen weist die EL-Anordnung dazu elektrische Anschlüsse auf, die an einen Seitenrand des EL-Elements geführt werden und dort mittels Kontaktierhilfen mit einer Stromquelle kontaktiert werden. Geeignete Kontaktierhilfen sind zum Beispiel Crimpen, Klemmen, elektrisch leitender Kleber, Nieten, Schrauben und andere dem Fachmann bekannte Mittel. Die Ansteuerung der EL-Anordnung kann in herkömmlicher dem Fachmann bekannter Weise erfolgen.

[0100] Die elektrischen Anschlüsse können beispielsweise unter Verwendung von elektrisch leitfähigen und einbrennbaren Formulierungen mit Zinn, Zink, Silber, Palladium, Aluminium und weiteren geeigneten leitfähigen Metallen bzw. Kombinationen und Mischungen oder Legierungen daraus hergestellt werden.

[0101] Dabei werden die elektrisch leitfähigen Kontaktstreifen im Allgemeinen mittels Siebdruck, Pinselauftrag, Ink-Jet, Rakel, Rolle, durch Sprühapplikation oder mittels Dispensierauftrag oder vergleichbaren Verfahren, welche dem Fachmann an sich bekannt sind, auf die im erfindungsgemäßen Verfahren durch Sprühapplikation erzeugten Schichten der ersten und zweiten Elektrode aufgebracht und anschließend beispielsweise in einem Ofen thermisch behandelt, so dass üblicherweise seitlich entlang einer Substratkante angebrachte Streifen gut mittels Löten, Klemmen, Crimpen, Nieten, Schrauben, Stecken oder Kleben elektrisch leitend kontaktiert werden können.

[0102] In einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Ansteuerung des resultierenden EL-Elementes durch eine kapazitive Energieübertragung. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die EL-Anordnung innen in einem Hohlkörper, beispielsweise einer Vase oder einer Flasche, aufgebracht ist, und keine elektrischen Leitungen in den Hohlkörper hineingeführt werden oder diesen durchdringen sollen, sei es aus praktischen oder sei es aus ästhetischen Gründen.

[0103] Das durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestellte EL-Element wird mittels Wechselstrom betrieben. Der Wechselstrom wird dabei bevorzugt mittels eines EL-Inverters erzeugt. Durch das Anlegen einer Wechselspannung an die zwei Elektroden des EL-Elementes wird dann die Emission einer Elektrolumineszenz erzeugt.

[0104] Je nach Ausbildung der einzelnen im erfindungsgemäßen Verfahren durch Sprühapplikation aufgetragenen Schichten kann sich die Emission der Elektrolumineszenz über die gesamte Oberfläche der EL-Anordnung erstrecken. Werden die Schichten der ersten und/oder zweiten Elektrode sowie insbesondere auch die EL-Schicht nur in Teilbereichen des Substrates aufgetragen, so findet auch nur in diesen Bereichen eine entsprechende Emission der Elektrolumineszenz statt. Hierdurch sind besondere graphische Ausgestaltungen der EL-Elemente möglich.

[0105] Darüber hinaus ist es möglich, auf einem Substrat mehrere EL-Anordnungen, welche getrennt voneinander angesteuert werden, anzuordnen.

[0106] Damit ist es durch das erfindungsgemäße Verfahren möglich, EL-Elemente, welche eine homogene oder eine nicht homogene Emission (Farbe und Helligkeit) über die Oberfläche des EL-Elementes zeigen, herzustellen.

[0107] Darüber hinaus ist es bevorzugt, dass die Dicke der einzelnen Schichten des EL-Anordnung eine im Wesentlichen gleiche Dicke aufweisen, so dass bei dem Anlegen einer Wechselspannung an die Elektroden der EL-Anordnung auch eine gleichmäßige Elektrolumineszenz erzeugt wird.

Substrat

[0108] Als Substrat kann ein beliebiges festes Material dienen. Beispiele für ein solches Material sind: Holz, Pappe, Porzellan, Keramik, Kunststoff, insbesondere ein duroplastischer oder ein thermoplastischen Kunststoff, Beton, Rigips, Glas, Metall, mit oder ohne aufgebrachte Isolationsschicht, wobei die Materialien ihrerseits bereits beschichtet und/oder oberflächenbehandelt sein können, beispielsweise durch Lackierung, Glasur, Bedampfen, Sputtern etc.

[0109] Die Art und Form des verwendeten Substrats unterliegt keiner Beschränkung. Bei den Substraten kann es sich beispielsweise um eine Wand oder um eine Flasche oder um einen anderen Gebrauchsgegenstand wie beispielsweise eine Lampe, eine Vase oder ein Kunstwerk handeln.

[0110] Das erfindungsgemäß verwendete Substrat kann sowohl opak als auch nicht opak ausgebildet sein.

[0111] In einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann das Substrat entweder selbst durch eine Folie gebildet wird oder aber auf ein entsprechendes Substrat zunächst eine Folie aufgebracht wird und anschließend

auf diese Folie auf erfindungsgemäße Weise eine EL-Anordnung erzeugt wird.

[0112] Falls in dem erfindungsgemäßen Verfahren ein Folienmaterial verwendet wird, so kann dieses beispielsweise ausgewählt sein aus mindestens einem Material ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polycarbonaten, Polyestern, Polyolefinen, Polyhalogenolefinen, Polyurethanen, Polyamiden, Polyimiden, Polyarylaten, organischen thermoplastischen Celluloseestern und Polyfluorkohlenwasserstoffen. Bevorzugt hiervon sind Polycarbonate, Polyester und Polyimide, TPU (thermoplastisches Polyurethan), PVC und Polyfluorkohlenwasserstoffe.

[0113] Sowohl das Substrat oder, soweit vorhanden, die Folie als auch Substrat und Folie zusammen können mit graphischen Darstellungen versehen sein. Dabei kann es sich um Informationssymbole handeln, so dass auf der Oberfläche des gegebenenfalls dreidimensional verformten Substrats beispielsweise Buchstaben, Zahlen, Symbole oder Piktogramme sichtbar sind. Bei der graphischen Gestaltung handelt es sich bevorzugt um eine drucktechnische graphische Gestaltung, insbesondere um einen Farbaufdruck. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Substrat oder die Folie mit graphischen Darstellungen in Form von deckenden oder transluzenten Farbaufdrucken versehen. Diese Farbaufdrucke können nach beliebigen, dem Fachmann bekannten, Verfahren erfolgen, zum Beispiel durch Siebdruck, Offset-Lithographie, Serigraphie, Rotationsdruck, Tiefdruck oder Flexodruck, die alle gebräuchlich und im Stand der Technik bekannt sind. Bevorzugt erfolgt die graphische Gestaltung durch Farbauftrag mittels Siebdruck, Airbrush oder Sprühapplikation. Zur graphischen Gestaltung können handelsübliche Farben eingesetzt werden.

[0114] Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich dabei insbesondere zur Herstellung von anorganischen Dickfilm-AC-EL-Elementen.

[0115] Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es möglich, die Oberfläche von schwer zugänglichen Gegenständen mit einer EL-Anordnung zu versehen, da es ausreichend ist, den Sprühkopf einer Sprühhvorrichtung in die Nähe der zu behandelnden Oberfläche zu bringen. Durch die Wahl geeigneter Sprühhvorrichtungen bzw. Sprühhöpfe können jedwede Oberflächen mit EL-Anordnungen versehen werden. Die dabei zu behandelnden Gegenstände können auch unebene Oberflächen aufweisen. Insbesondere ist es mit dem erfindungsgemäßen Verfahren möglich, die Innenseite von hohlen Gegenständen, wie beispielsweise von Flaschen, mit EL-Anordnungen zu versehen, wenn die Gegenstände eine - wenn auch nur kleine - Öffnung aufweisen, um den Sprühkopf der verwendeten Sprühhvorrichtung in den hohlen Gegenstand einzuführen.

[0116] Darüber hinaus ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren die Herstellung von kleinflächigen EL-Anordnungen auf Substraten, da entsprechende elektrisch leitfähige Beschichtungen auf den Substraten durch die Sprühapplikation auch kleinflächig hergestellt werden können. Dabei ist es auch möglich, mehrere entsprechende EL-Anordnungen auf einem Substrat aufzutragen. Werden diese getrennten EL-Anordnungen mit unterschiedlichen EL-Pigmenten ausgestattet und/oder getrennt angesteuert, lassen sich auf dem Substrat besondere graphische Effekte wie beispielsweise unterschiedliche Farben und/oder unterschiedliche Helligkeiten erzeugen.

[0117] Das EL-Element kann zusätzlich zu den vorstehend genannten Komponenten weitere Komponenten aufweisen. Beispielsweise können zwischen der Rückelektrode, Komponente BE, und der gegebenenfalls einen weiteren Isolationsschicht, Komponente BD (bzw., falls die Isolationsschicht nicht vorhanden ist, zwischen der Komponente BE und der Komponente BC), weitere Schichten vorliegen. Dabei kann sich an die Komponente BD (bzw., falls diese nicht vorliegt, an die Komponente BC) ein weiterer Aufbau umfassend eine zumindest teilweise transparente Elektrode, eine weitere Schicht, enthaltend mindestens eine durch ein elektrisches Feld anregbare Leuchtsubstanz, und gegebenenfalls eine weitere Isolationsschicht anschließen. Dieser Aufbau kann sich gegebenenfalls noch einmal oder mehrmals wiederholen, wobei die letzte Komponente des Aufbaus an die Rückelektrode, Komponente BE, anschließt.

[0118] Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich vorzugsweise für Substrate, welche eine nicht leitende Oberfläche aufweisen. Sollte das erfindungsgemäße Verfahren auf einem Substrat durchgeführt werden, welches an sich selbst bereits elektrisch leitend ist oder aber eine leitende Beschichtung aufweist, können auf dieses Substrat A eine Isolationsschicht AA und auf die Isolationsschicht dann die erste elektrisch leitfähige Schicht durch Sprühapplikation gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren aufgebracht werden. In diesem Fall wird das an der EL-Anordnung anliegende Potential von dem Substrat entkoppelt, was insbesondere dann von Vorteil ist, wenn die EL-Anordnung nicht das gesamte Substrat bedeckt. Die Isolationsschicht AA kann aber auch durch jedes andere aus dem Stand der Technik bekannte Verfahren aufgebracht werden.

[0119] Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es möglich, unebene, zwei- und dreidimensionale Gegenstände im Wesentlichen homogen mit einer elektrisch leitenden Beschichtung zu versehen, auf welcher dann die Schichten einer EL-Anordnung aufgebracht werden. Damit wird durch das erfindungsgemäße Verfahren auch eine einfache Vorgehensweise zur Herstellung von EL-Elementen auf unebenen, dreidimensionalen Gegenständen zur Verfügung gestellt. Die Applikation der EL-Elemente kann erfindungsgemäß dabei auf einer oder mehreren Seiten des zwei- oder dreidimensional ausgebildeten Substrates erfolgen.

[0120] Als uneben im Sinne der Erfindung werden Flächen (Substrate) angesehen, die eine Ebenheitstoleranz (gemessen als Abstand zweier paralleler Ebenen, zwischen denen alle Punkte der Fläche liegen müssen) von größer als 1 mm pro Meter aufweisen.

[0121] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es möglich, EL-Anordnungen auf Substraten herzustellen, die eine

Ebenheitstoleranz von 0,1 mm bis 100 mm und größer pro Meter haben. Insbesondere ist es möglich EL-Anordnungen auf Substraten herzustellen, die eine Ebenheitstoleranz von 1 mm bis 50 mm, bevorzugt von 2 mm bis 20 mm, besonders bevorzugt von 5 mm bis 10 mm pro Meter haben.

5 **[0122]** Auch ist es mit dem erfindungsgemäßen Verfahren möglich, Substrate mit einem Innenradius von 1000 mm bis 10 mm, bevorzugt von 500 mm bis 20 mm, besonders bevorzugt von 200 mm bis 50 mm, ganz besonders bevorzugt 120 bis 80 mm Innenradius auf der Innenfläche mit einer EL-Anordnung zu versehen.

[0123] Auch ist es mit dem erfindungsgemäßen Verfahren möglich, Substrate mit beliebigen Außenradien auf der Außenfläche mit einer EL-Anordnung zu versehen. Vorzugsweise wird das Verfahren auf Substraten mit einem Außenradius von über 1 mm eingesetzt, bevorzugt auf Substraten mit einem Außenradius von 5 mm bis 500 mm, besonders bevorzugt von 10 mm bis 200 mm, ganz besonders bevorzugt von 20 mm bis 100 mm.

10 **[0124]** Darüber hinaus ist es weiterhin möglich, Substrate in dem erfindungsgemäßen Verfahren zu verwenden, die sich bereits im Gebrauch befinden oder beispielsweise aufgrund ihrer Größe nicht mit Verfahren aus dem Stand der Technik mit EL-Anordnungen versehen werden können.

15 **[0125]** Wie bereits erwähnt, ist das erfindungsgemäße Verfahren insbesondere **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Schichten des EL-Elements bzw. der EL-Anordnung durch eine Sprühapplikation aufgetragen werden. Damit müssen die entsprechenden Zusammensetzungen, welche für die Herstellung der einzelnen Schichten verwendet werden, in einer Ausgestaltung vorliegen, die es ermöglicht, dass die Zusammensetzungen durch Sprühen aufgebracht werden können. Dieses gilt insbesondere für die Viskosität der Zusammensetzungen sowie im Hinblick auf die Neigung der einzelnen Bestandteile der sprühbaren Zusammensetzungen zur Sedimentation.

20 **[0126]** Die Dicke der Schichten, die beim Sprühen aufgetragen werden betragen für die Elektroden Komponenten BA und BE 1 bis 10 μm , bevorzugt 1 bis 5 μm , für die Pigmentschicht, Komponente BC, 10 bis 80 μm , bevorzugt 20 bis 70 μm , besonders bevorzugt 30 bis 60 μm , für die Isolationsschicht(en) BB und/oder BD unabhängig voneinander 5 bis 50 μm , bevorzugt 15 bis 30 μm und für die Schutzschicht CA 5 bis 70 μm , bevorzugt 10 bis 60 μm .

25 **[0127]** In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erfolgt der Auftrag der einzelnen Funktionsschichten durch computergesteuerte Sprühapplikation, so dass eine möglichst exakte Beschichtung der Substrate möglich ist.

[0128] Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es möglich auch Folienformate und -größen mit einer Elektrolumineszenz-Anordnung zu versehen, die mit anderen Verfahren nicht handhabbar oder wirtschaftlich durchführbar sind.

30 **[0129]** Die vorliegende Erfindung kann auch zur Herstellung eines EL-Elements dienen, bei dem auf einem Substrat mehrere EL-Anordnungen auf die oben beschriebene Art und Weise aufgebracht sind. Die einzelnen auf erfindungsgemäß aufgetragenen EL-Anordnungen können dabei, wenn diese unterschiedlich angesteuert werden, unterschiedliche EL-Effekte liefern. Dieses betrifft insbesondere die Erzeugung von unterschiedlichen Farben und/oder Helligkeiten auf einem Substrat durch mehr als eine erfindungsgemäß hergestellte EL-Anordnung.

35 **[0130]** Weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Elektrolumineszenz-Element, das nach einem der dem oben beschriebenen Verfahren erhältlich ist.

[0131] Weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung eines wie oben beschriebenen Elektrolumineszenz-Elements als Dekorelement und/oder Leuchtelement in Innenräumen oder zur Außenanwendung, bevorzugt an Außenfassaden von Gebäuden, in oder an Einrichtungsgegenständen, in oder an Land-, Luft- oder Wasserfahrzeugen oder in der Werbebranche.

40 **[0132]** Die vorliegende Erfindung wird anhand des nachstehenden Beispiels näher beschrieben, ohne sie darauf einzuschränken:

Beispiel 1 - Herstellung einer EL-Lampe mittels Sprühapplikation

45 **[0133]** Auf eine Metallplatte (17) wurde eine Makrofol - Polycarbonatfolie als Substrat (6) von Bayer MaterialScience mit Klebestreifen (18) an den Stirnseiten am Rand befestigt.

[0134] Die Suspension zur Herstellung der Frontelektrode (erste Elektrode) (7) wurde in einem Kunststoffbecher angesetzt und mit Hand verrührt. Es wurde ein trockener/genebelter Kreuzgang appliziert. Die Folie wurde anschließend in einem Trockenschrank bei 80 °C für 60 Minuten getrocknet.

50 **[0135]** Die Suspension zur Herstellung der Elektrolumineszenzschicht (9) wurde in einem Kunststoffbecher angesetzt und mit Hand verrührt. Es wurde ein trockener/genebelter Kreuzgang appliziert. Die Folie wurde anschließend in einem Trockenschrank bei 80 °C für 60 Minuten getrocknet.

[0136] Die Suspension zur Herstellung der Isolationsschicht (8) wurde in einem Kunststoffbecher angesetzt und mit Hand verrührt. Es wurde ein trockener/genebelter Kreuzgang appliziert. Die Folie wurde anschließend in einem Trockenschrank bei 80 °C für 45 Minuten getrocknet.

55 **[0137]** Zum Aufbringen der Rückelektrode (zweite Elektrode) (10) wurde die gleiche Suspension verwendet, mit der bereits die Frontelektrode (7) appliziert wurde. Es wurde ein trockener/genebelter Kreuzgang appliziert. Die Folie wurde anschließend in einem Trockenschrank bei 80 °C für 60 Minuten getrocknet.

EP 2 334 151 A1

[0138] Die Busbars (19) wurden anschließend mit einem Pinsel auf Front- und Rückelektrode aufgebracht. Dazu wurden Streifen von etwa 5 mm Breite mit der Silberpaste Acheson Electrodag PM-470 (Acheson Colloiden B.V., 9679 ZG Scheemda, Holland) aufgebracht.

[0139] Die vorliegende Erfindung wird anhand der nachstehenden Figuren näher beschrieben.

5 **[0140]** In den Figuren haben die Bezugszeichen folgende Bedeutung:

- (1) Elektrolumineszenz-Element
- (2) Elektrolumineszenz-Anordnung
- 10 (3) Elektrolumineszenz-Emission
- (4) Elektrolumineszenz-Inverter
- 15 (5) Netzgerät
- (6) Netzeinspeisung
- (7) Kapazitive kontaktlose Energieübertragung
- 20 (8) Substrat
- (9) erste Elektrode
- 25 (10) Isolationsschicht
- (11) Elektrolumineszenzschicht
- (12) zweite Elektrode
- 30 (13) Schutzschicht
- (14) kapazitive Kopplungsfläche
- 35 (15) kapazitiver Kopplungsabstand
- (16) Reflektionsschicht
- (17) graphische Gestaltung
- 40 (18) Isolationsschicht
- (19) Metallplatte
- 45 (20) Klebestreifen
- (21) Busbar

50 **Figur 1** zeigt eine durch das erfindungsgemäße Verfahren erhältliche EL-Element (1) umfassend die EL-Anordnung (2), welche auf einem dreidimensionalen Substrat (8) aufgetragen ist. Die Oberfläche des Substrats (8) ist mit entsprechenden EL-Anordnungen ausgestattet, so dass eine EL-Emission (3) erfolgt. Die Ansteuerung der EL-Anordnung (2) (umfassend die Schichten der ersten Elektrode (9) und zweiten Elektrode (12)) erfolgt durch eine kapazitive kontaktlose Energieübertragung (7), wobei die Energiezufuhr über einen EL-Inverter (4) erfolgt. Der EL-Inverter (4) ist mit einem Netzgerät (5) verbunden, welches durch eine Netzeinspeisung (6) gespeist wird. In dem

55 Netzgerät herrscht üblicherweise eine Kleinspannung von weniger als 42 V-DC. In Figur 1 sind darüber hinaus die Abschnitte A und B dargestellt, welche in den Figuren 2 bis 4 näher beschrieben werden.

Figur 2 zeigt einen Ausschnitt A eines erfindungsgemäßen EL-Elements (1), welches ebenfalls in Figur 1 dargestellt

ist. In dem Ausschnitt A ist der strukturelle Aufbau der erfindungsgemäß erhältlichen EL-Anordnung ersichtlich. Dem gemäß wird auf ein dreidimensional ausgebildetes Substrat (8) zunächst eine erste Elektrode (9) und anschließend eine Isolationsschicht (10) aufgetragen. Anschließend folgt die Elektrolumineszenzschicht (11) mit EL-Pigmenten sowie eine Schicht einer zweiten transparente Elektrode (12). Abschließend ist eine Schutzschicht (13) vorgesehen. Wie der Figur 2 zu entnehmen ist, ist das Substrat (8) dreidimensional verformt. Aufgrund der Sprühapplikation der einzelnen funktionellen Schichten ist es möglich, dass dreidimensionale Substrat mit einer entsprechenden EL-Anordnung (2) zu versehen.

Figur 3 zeigt einen weiteren Ausschnitt A eines erfindungsgemäßen EL-Elements, welcher in Figur 1 dargestellt ist. Auch hier wird auf einem Substrat (8), welches dreidimensional verformt ist zunächst eine erste Elektrode (9) durch Sprühapplikation aufgetragen. Anschließend wird eine Reflektionsschicht (16) auf die erste Elektrode (9) aufgebracht. Unter Anwendung der Sprühapplikation werden anschließend eine EL-Schicht (11) sowie eine entsprechende zweite Elektrode (12) aufgetragen. Auf die zweite Elektrode (12) ist eine graphische Gestaltung (17) aufgebracht. Den Abschluss der EL-Anordnung bildet ebenfalls eine Schutzschicht (13).

Figur 4 zeigt den in Figur 1 dargestellten Ausschnitt B. Ersichtlich ist ein dreidimensional verformtes, nichtleitendes Substrat (8). Dieses dreidimensional verformte Substrat (8) weist eine unebene Oberfläche auf. Auf dieses dreidimensionale Substrat werden die erste Elektrode (9), die Isolationsschicht (10), sowie eine weitere Isolationsschicht (18) aufgetragen. Dabei erfolgt die Auftragung der ersten Elektrode (8) sowie der Isolationsschichten (9) und (18) durch Sprühapplikation. Auf die weitere Isolationsschicht (18) wird eine EL-Schicht (11) aufgetragen. Auf die EL-Schicht (11) wird eine zweite Elektrode (12) sowie eine Schutzschicht (13) aufgetragen. Die Ansteuerung der ersten Elektrode (9) sowie der zweiten Elektrode (12) erfolgt durch die kapazitive Kopplungsfläche (14), wobei der kapazitive Kopplungsabstand (15) eingezeichnet ist.

Figur 5 zeigt ein dreidimensionales verformtes EL-Element (1) mit graphischer Gestaltung umfassend mehrere EL-Anordnungen (2), wobei der Ausschnitt E in Figur 6 näher dargestellt ist.

Figur 6 zeigt ein elektrisch nicht leitendes Substrat (8), welches dreidimensional verformt ist. Auf das dreidimensionale Substrat (8) ist die ersten Elektrode (9) aufgetragen. Auf diese erste Elektrode (9) ist eine Isolationsschicht (10) aufgetragen. Das EL-Element (1), das in Figur 6 dargestellt ist, zeigt einen nicht geschlossenen Auftrag der EL-Schicht (11). So ist die nur im Mittelbereich des dargestellten Substrates vorgesehen, dass die EL-Schicht (11) auf der Isolationsschicht (10) aufgetragen ist. Der Bereich der Isolationsschicht (10), welcher nicht von einer EL-Schicht (11) bedeckt ist, wird von einer weiteren Isolationsschicht (18) bedeckt. Auf die Schicht, welche dann durch die EL-Schicht (11) bzw. die weitere Isolationsschicht (18) gebildet wird, wird anschließend eine zweite Elektrode (12) aufgetragen. Auf die zweite Elektrode (12) wird eine Schutzschicht (13) aufgetragen.

Figur 7 zeigt eine Möglichkeit, ein mit einer EL-Anordnung versehenes beliebiges dreidimensional verformtes Objekt über kapazitive Kopplungsflächen (14) zu kontaktieren. Die Kopplungsflächen können dabei konzentrisch ineinander liegen, so dass ein Kontakt den anderen umschließt. Die Kopplungsflächen können jedoch auch nebeneinander liegen. Dabei muss ihr Abstand groß genug sein um die beiden Flächen elektrisch voneinander zu isolieren.

Figur 8 zeigt die in Figur 7 beschriebene Möglichkeit der konzentrischen Kontaktierung von oben. Der innere Kreis kann eine Elektrode der EL-Anordnung (2) versorgen (beispielsweise die erste Elektrode (9)), der äußere Kreis kann die andere Elektrode versorgen (beispielsweise die zweite Elektrode (12)).

Figur 9 zeigt den im Beispiel 1 beschriebenen Aufbau mit Metallplatte (17), Substrat (6), Frontelektrode (7), Elektrolumineszenzschicht (9), Isolationsschicht (8), Rückelektrode (10) und Busbars (19).

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines EL-Elementes (1), umfassend mindestens ein Substrat (8), Komponente A, und mindestens eine EL-Anordnung (2), durch Aufsprühen der Schichten der EL-Anordnung (2), umfassend folgende Schritte:

- a) Aufsprühen der ersten Elektrode (9), auf das Substrat (8) oder auf eine oder mehrere a auf das Substrat (8) aufgebrauchte Isolationsschicht(en),
- b) Aufsprühen der EL-Schicht (11),

EP 2 334 151 A1

c) Aufsprühen der zweiten Elektrode (12).

- 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor oder nach dem Aufsprühen der EL-Schicht (11) eine Isolationsschicht (10) aufgesprüht wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine oder mehrere Leiterbahn(en) (21), aufgesprüht wird bzw. werden.
- 10
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Aufsprühen der zweiten Elektrode (12) eine Schutzschicht (13), aufgesprüht wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Substrat (8) eine Ebenheitstoleranz von 0,1 mm bis 100 mm pro Meter hat und/oder einen Innenradius von 1000 mm bis 10 mm und/oder einen Außenradius von über 1 mm hat.
- 15
6. EL-Element (1) mit einer Ebenheitstoleranz von 1 mm bis 50 mm pro Meter und/oder einem Innenradius von 500 mm bis 20 mm, und/oder einen Außenradius von 5 mm bis 500 mm hat.
7. EL-Element (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es durch kapazitive Energieübertragung ansteuerbar ist.
- 20
8. Suspension zur Herstellung der Elektroden (9;12) für ein EL-Element (1) **dadurch gekennzeichnet, dass** die Suspension 0,025 bis 0,9 Gew.-%, 0,05 bis 0,7 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,075 bis 0,6 Gew.-% Poly-(3,4-ethylendioxythiophen) enthält.
- 25
9. Suspension nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie enthält:
- 10 bis 90 Gew.-%, bevorzugt 20 bis 70 Gew.-%, besonders bevorzugt 30 bis 60 Gew.-% einer wässrigen Dispersion von Poly(3,4-ethylendioxythiophen) mit Polystyrolsulfonat,
- 30
- 35 bis 80 Gew.-% Lösemittel ausgewählt aus Dimethylsulfoxid (DMSO), N,N-Dimethylformamid, N,N-Dimethylacetamid, Ethylenglykol, Glycerin, Sorbitol, Methanol, Ethanol, Isopropanol, N-Propanol, Acton, Methyl-ethylketon, Dimethylaminoethanol oder Wasser oder Gemischen aus zwei oder drei oder mehreren dieser Lösemittel,
- 35
- 0,3 bis 2,5 Gew.-% Grenzflächenadditiv und Haftaktivator, bevorzugt auf der Grundlage von Gamma-Glycidoxypropyltrimethoxysilan mit Methanol oder auf Acetylen glycol basierenden nichtionischen Tensiden, und 0,5 bis 6 Gew.-%, bevorzugt 3 bis 5 Gew.-% Bindemittel, bevorzugt auf der Grundlage von wässrigen Polyurethandispersionen.
- 40
10. Suspension nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Viskosität von 230 bis 245 mPa·s hat.
- 45
11. Suspension zur Herstellung einer Elektrolumineszenzschicht (11) für ein EL-Element (1) **dadurch gekennzeichnet, dass** die Suspension enthält:
- 30 bis 90 Gew.-%, bevorzugt von 35 bis 80 Gew.-%, besonders bevorzugt 45 bis 70 Gew.-% ZnS-Kristalle,
- 10 bis 40 Gew.-%, bevorzugt 15 bis 35 Gew.-% Bindemittel, ausgewählt aus Ein- und Zweikomponentenpolyurethanen,
- 1 bis 50 Gew.-%, bevorzugt 2 bis 30 Gew.-%, besonders bevorzugt 5 bis 15 Gew.-% Lösemittel ausgewählt aus Ethoxypropylacetat, Ethylacetat, Butylacetat, Methoxypropylacetat, Aceton, Methyl-ethylketon, Methylisobutylketon, Cyclohexanon, Toluol, Xylol, Solventnaphtha 100 oder beliebige Mischungen von zwei oder mehreren dieser Lösemittel,
- 50
- 0,1 bis 2 Gew.-% Verlaufsmittel, und 0,01 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 0,05 bis 5 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,1 bis 2 Gew.-% Rheologieadditive.
- 55
12. Suspension nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Viskosität von 1740 bis 1810 mPa·s hat.
13. Suspension zur Herstellung einer Isolationsschicht (10) für ein EL-Element (1) **dadurch gekennzeichnet, dass** die Suspension enthält:

EP 2 334 151 A1

5 bis 80 Gew.-%, bevorzugt von 10 bis 75 Gew.-%, besonders bevorzugt von 40 bis 70 Gew.-% Isolationsmaterial ausgewählt aus SrTiO_3 , KNbO_3 , PbTiO_3 , LaTaO_3 , LiNbO_3 , GeTe , Mg_2TiO_4 , $\text{Bi}_2(\text{TiO}_3)_3$, NiTiO_3 , CaTiO_3 , ZnTiO_3 , Zn_2TiO_4 , BaSnO_3 , $\text{Bi}(\text{SnO}_3)_3$, CaSnO_3 , PbSnO_3 , MgSnO_3 , SrSnO_3 , ZnSnO_3 , BaZrO_3 , CaZrO_3 , PbZrO_3 , MgZrO_3 , SrZrO_3 , ZnZrO_3 , oder Mischungen von zwei oder mehreren dieser Stoffe, bevorzugt ausgewählt aus BaTiO_3 oder PbZrO_3 oder Mischungen daraus,

10 bis 40 Gew.-%, bevorzugt 15 bis 35 Gew.-% Bindemittel, ausgewählt aus Ein- und Zweikomponentenpolyurethanen,

1 bis 50 Gew.-%, bevorzugt 2 bis 30 Gew.-%, besonders bevorzugt 5 bis 15 Gew.-% Lösemittel ausgewählt aus Ethylacetat, Butylacetat, 1-Methoxypropylacetat-2, Toluol, Xylol, Solvesso 100, Shellsol A oder Mischungen aus zwei oder mehreren dieser Lösemittel,

0,1 bis 2 Gew.-% Verlaufsmittel, und

0,01 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 0,05 bis 5 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,1 bis 2 Gew.-% Rheologieadditive.

14. Suspension nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Viskosität von 1135 bis 1160 mPa·s hat.

15. Verwendung eines EL-Elements (1) gemäß Anspruch 6 als Dekorelement und/oder Leuchtelement in Innenräumen oder zur Außenanwendung, bevorzugt an Außenfassaden von Gebäuden, in oder an Einrichtungsgegenständen, in oder an Land-, Luft- oder Wasserfahrzeugen oder in der Werbebranche.

Fig. 1

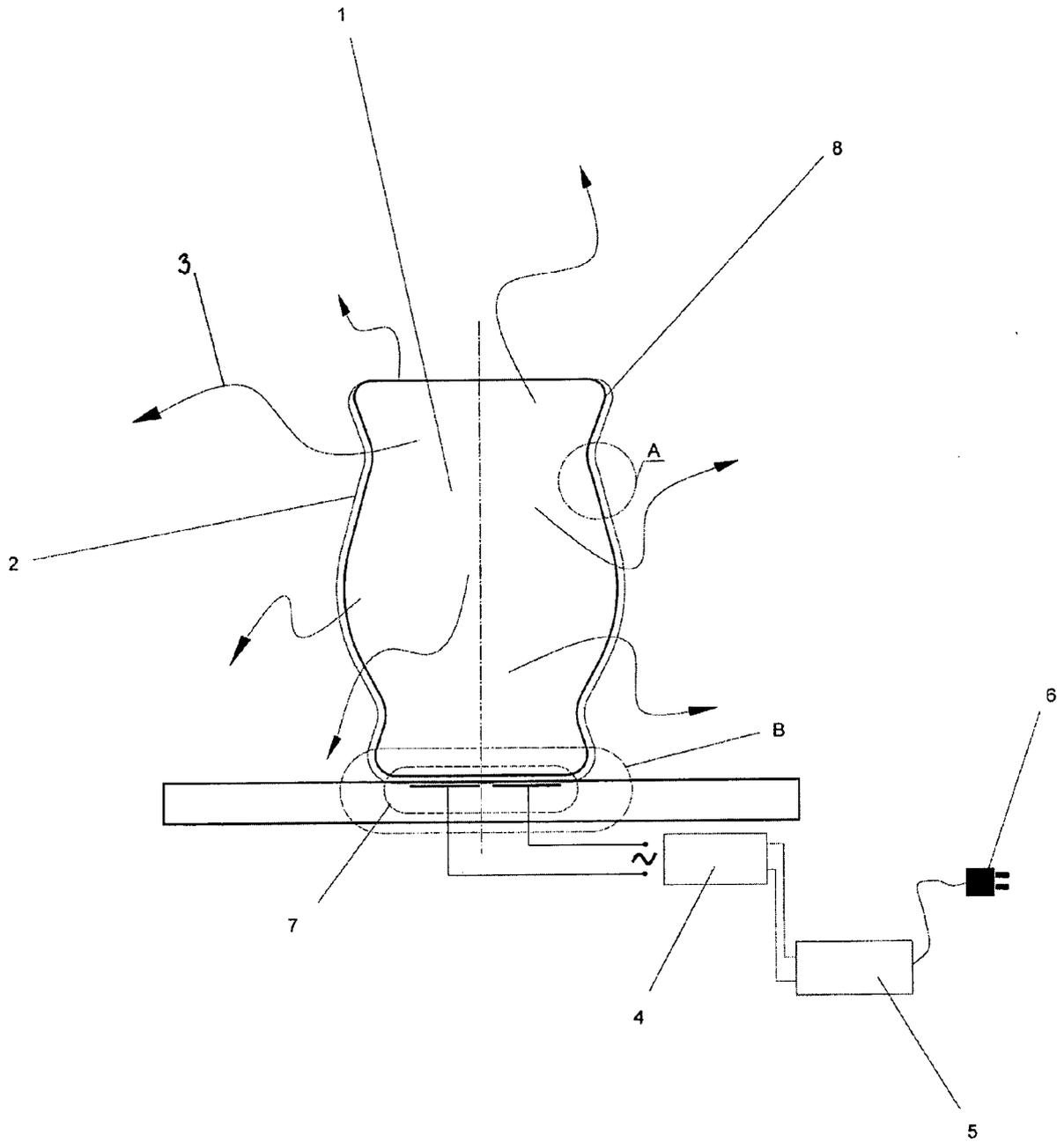


Fig. 2

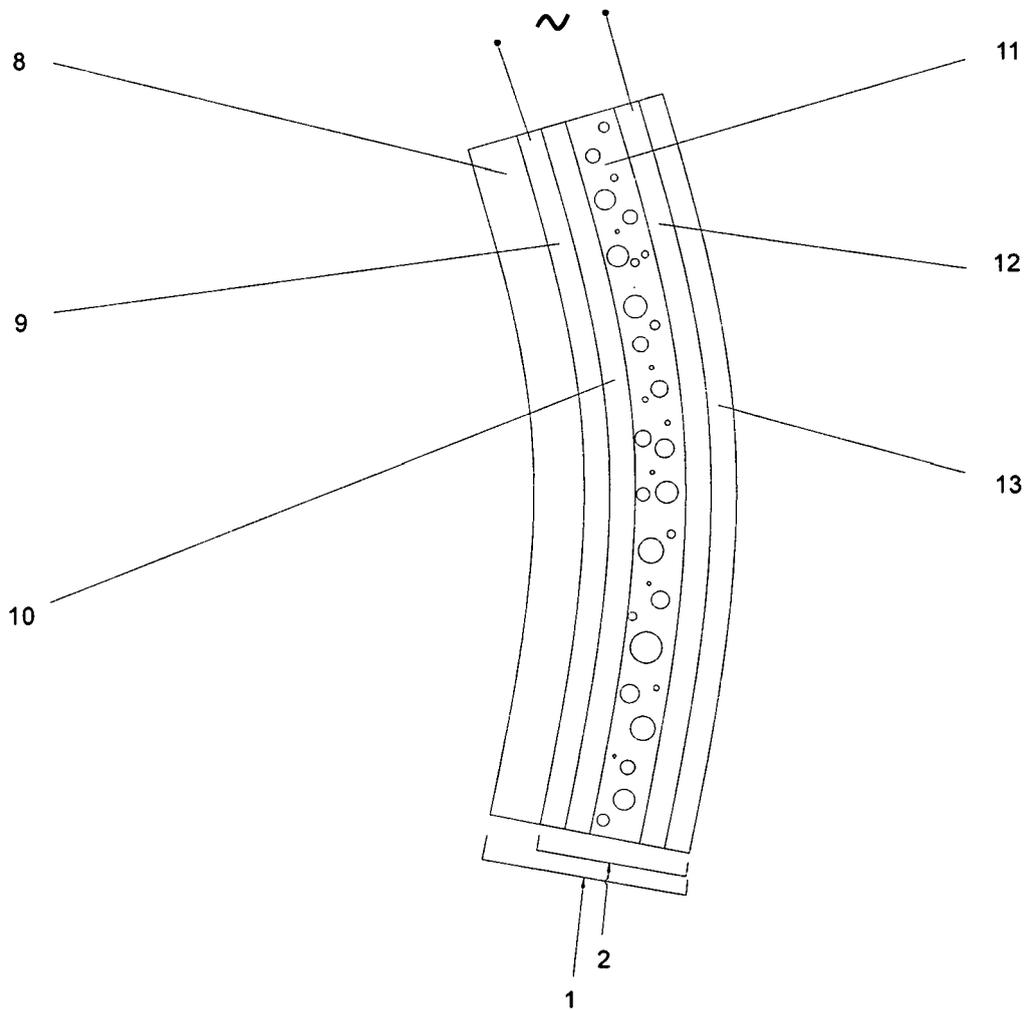


Fig. 3

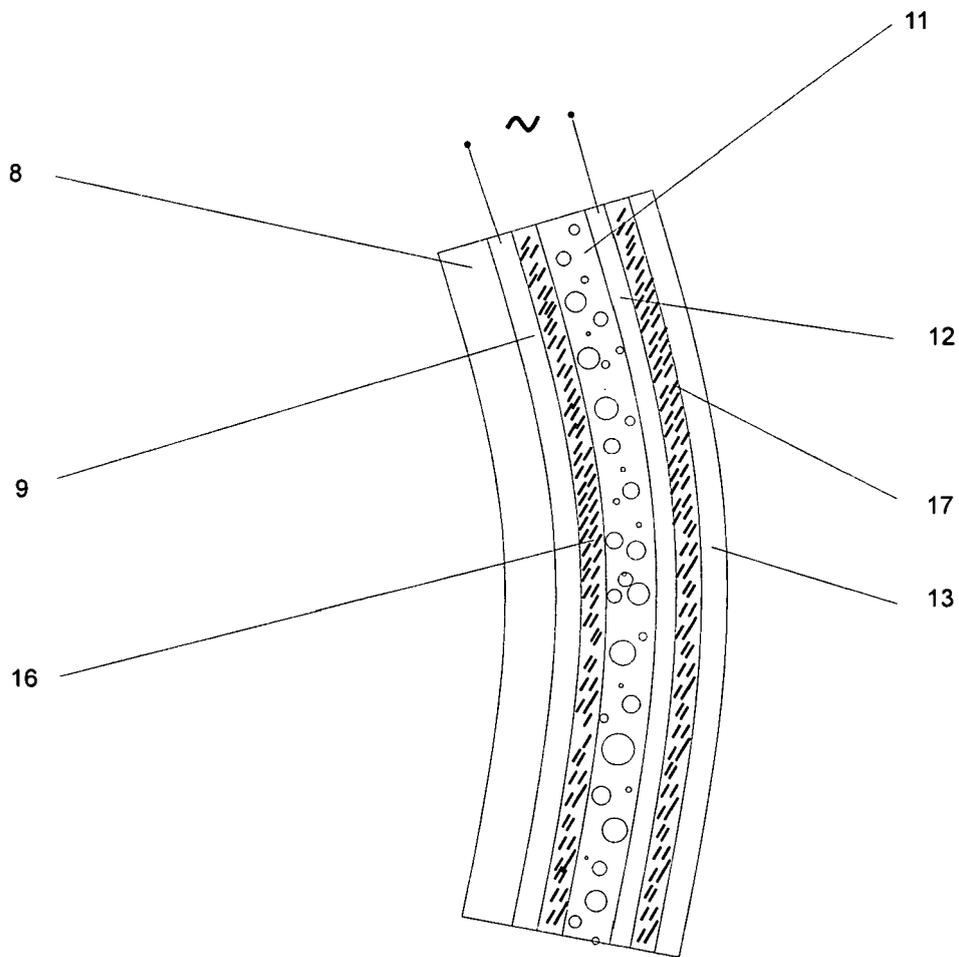


Fig. 4

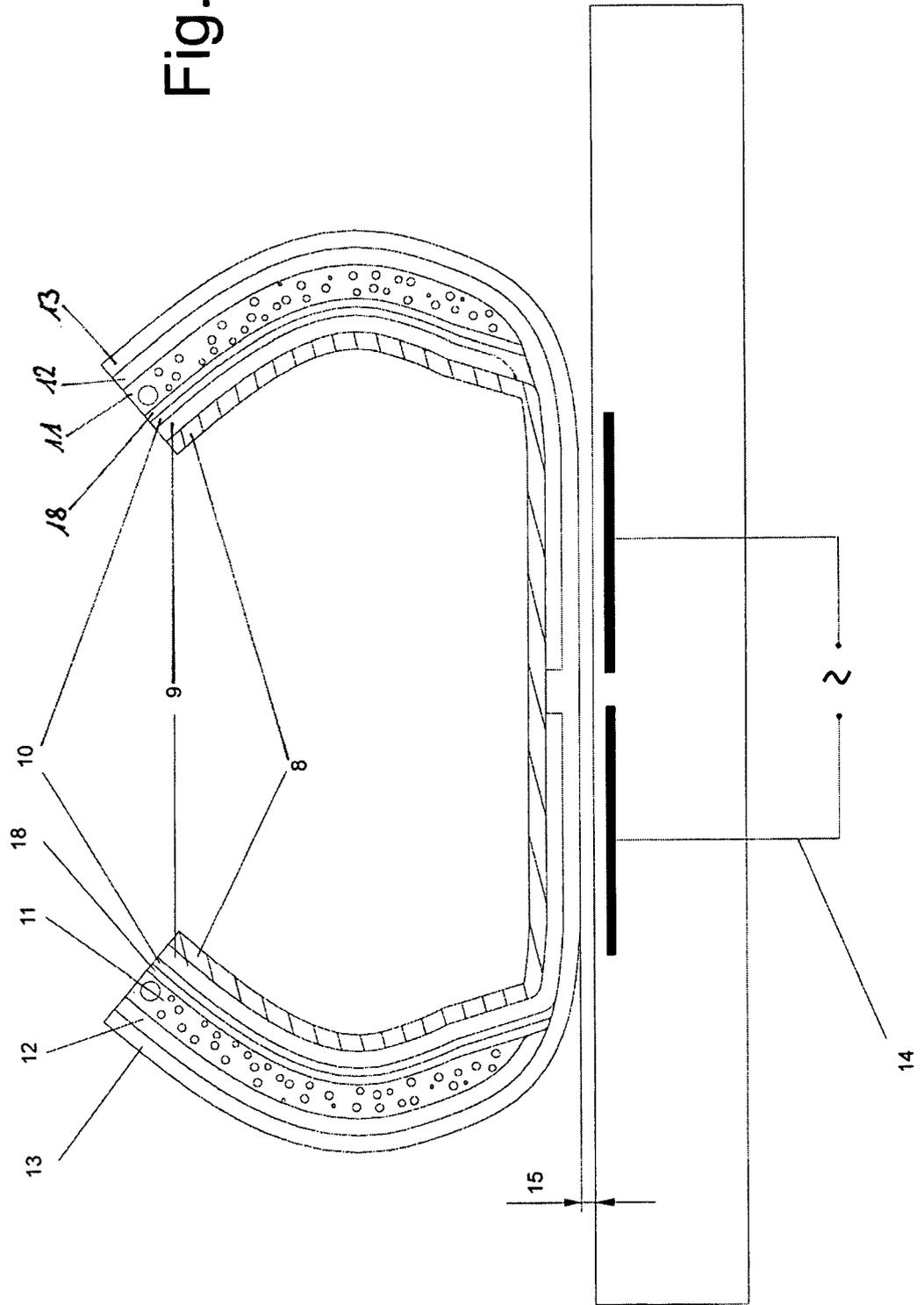


Fig. 5

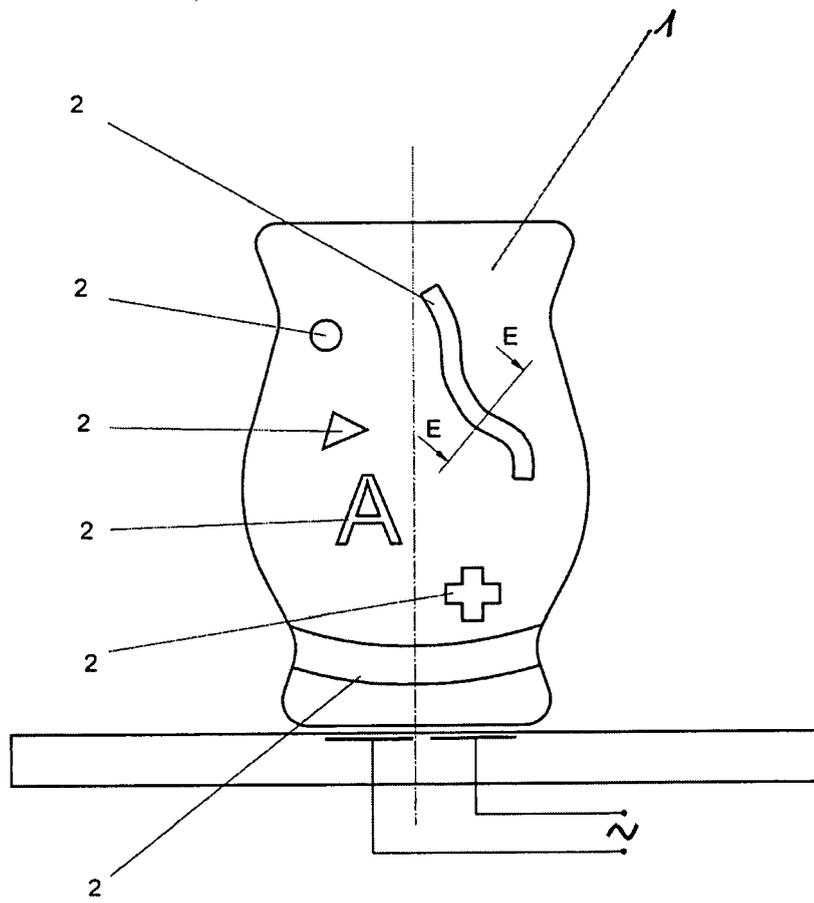


Fig. 6

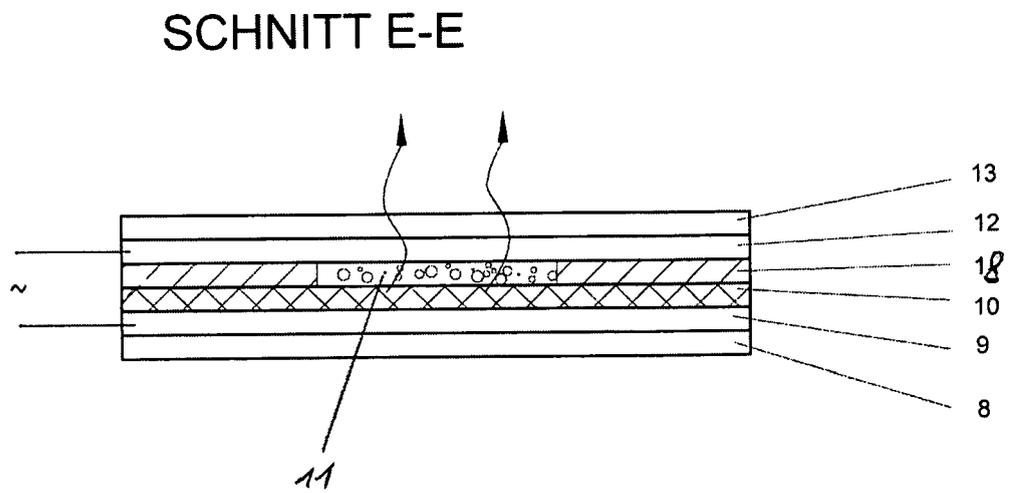


Fig. 7

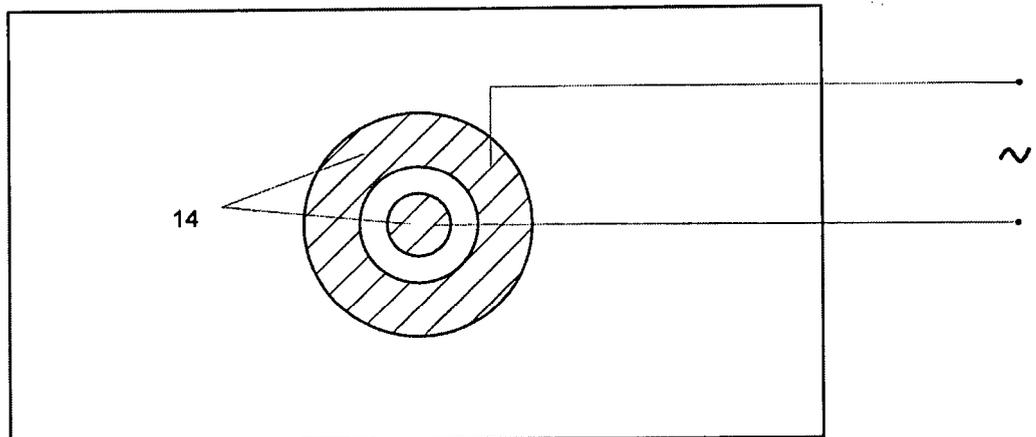
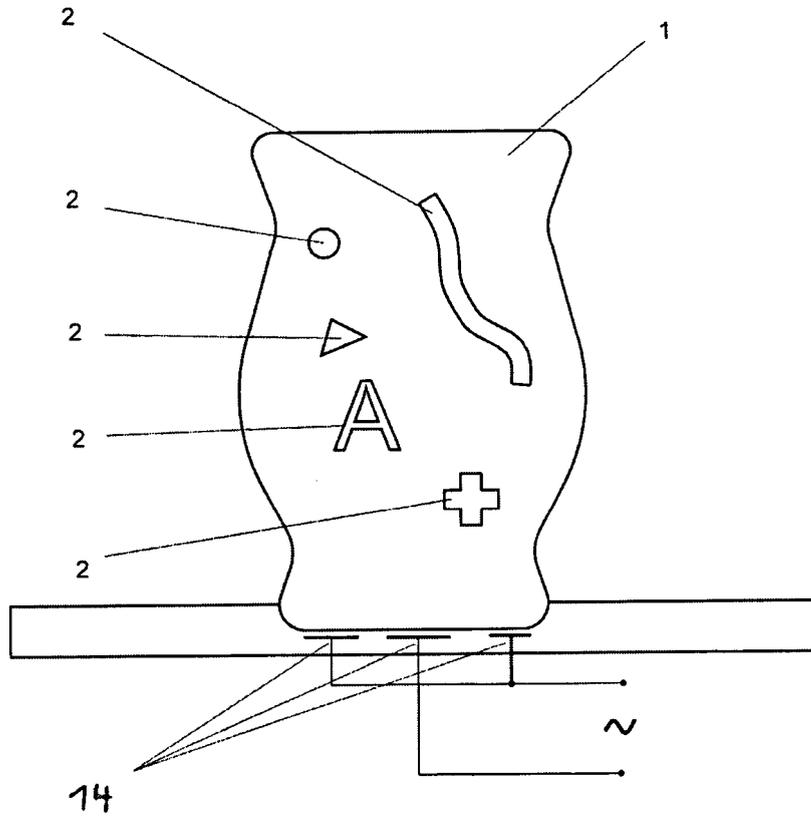
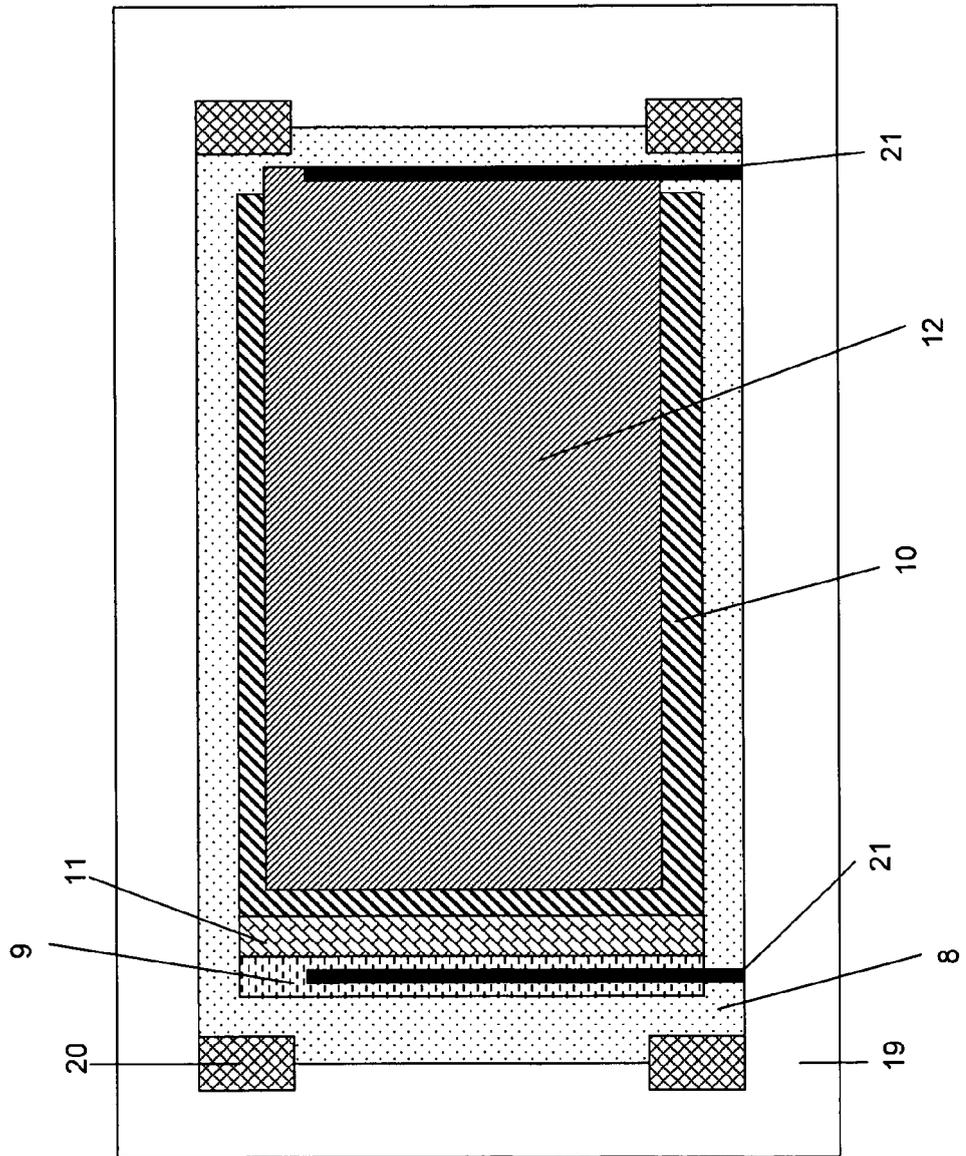


Fig. 8

Fig. 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 01 5284

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2006 015449 A1 (EADS DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 4. Oktober 2007 (2007-10-04) * das ganze Dokument * -----	1-7,15	INV. H05B33/10
X	EP 1 244 335 A2 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 25. September 2002 (2002-09-25) * Absatz [0026] - Absatz [0037]; Ansprüche 1-16; Abbildungen 2A,2B *	1-7,15	
X	US 3 046 432 A (NEHRICH JR RICHARD B) 24. Juli 1962 (1962-07-24) * Spalte 3 - Spalte 4; Ansprüche 1-11 *	1-7,15	
X	WO 2009/053458 A1 (LYTTRON TECHNOLOGY GMBH [DE]; WAGNER THOMAS DIETER [DE]; HEITE MICHAEL) 30. April 2009 (2009-04-30) * Seite 32 - Seite 34 * * Seite 41 - Seite 50 * -----	8-14	
A	US 2005/068603 A1 (BERGGREN MAGNUS [SE] ET AL BERGGREN MAGNUS [SE] ET AL) 31. März 2005 (2005-03-31) * das ganze Dokument * -----	8-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H05B
2	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 21. April 2010	Prüfer Mehdaoui, Imed
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 01 5284

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-04-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006015449 A1	04-10-2007	WO 2007112715 A1	11-10-2007
EP 1244335 A2	25-09-2002	CN 1376016 A	23-10-2002
		JP 3979072 B2	19-09-2007
		JP 2003178869 A	27-06-2003
		KR 20020074414 A	30-09-2002
		US 2002145383 A1	10-10-2002
US 3046432 A	24-07-1962	KEINE	
WO 2009053458 A1	30-04-2009	KEINE	
US 2005068603 A1	31-03-2005	US 2007076287 A1	05-04-2007

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006057653 A [0015]
- US 20030085383 A [0016]
- WO 03061350 A1 [0017]
- WO 03061351 A1 [0018]
- DE 10319396 A1 [0019]
- EP 455401 A [0085]
- US 6248261 A [0088]
- WO 0134723 A [0088]