

(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  
15. Dezember 2011 (15.12.2011)

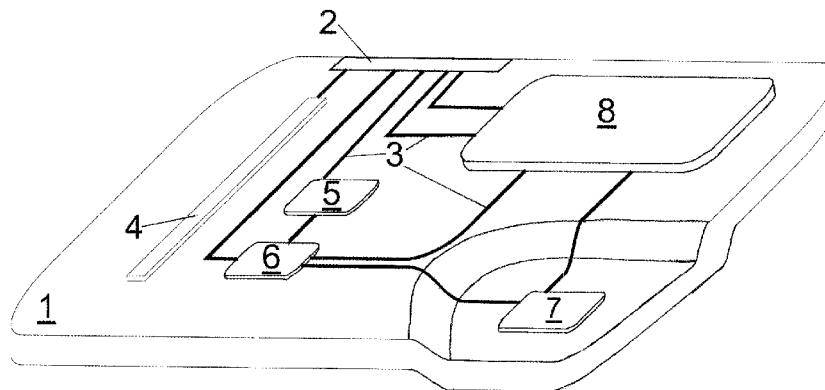
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2011/154399 A1**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
*H01L 51/50* (2006.01) *H01L 51/00* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2011/059383
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
7. Juni 2011 (07.06.2011)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10165581.9 10. Juni 2010 (10.06.2010) EP
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** BAYER MATERIALSCIENCE AG [DE/DE]; 51368 Leverkusen (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** KUNZ, Rainer [DE/DE]; Hauptstr. 72, 56379 Holzappel (DE). HEDDERICH, Wilfried [DE/DE]; Menzelweg 45a, 40724 Hilden (DE). BENECKE, Carsten [DE/DE]; Vierthauen 9, 79576 Weil am Rhein (DE).
- (74) **Gemeinsamer Vertreter:** BAYER MATERIALSCIENCE AG; Law and Patents, Patents and Licensing, 51368 Leverkusen (DE).
- (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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**  
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) **Title:** LAYER STRUCTURE COMPRISING ELECTROTECHNICAL COMPONENTS

(54) **Bezeichnung :** SCHICHTAUFBAU UMFASSEND ELEKTROTECHNISCHE BAUELEMENTE

Fig. 1



(57) **Abstract:** The invention relates to a layer structure, comprising a substrate (1), at least one LEC (7) (light emitting electrochemical cell), and at least one further electrotechnical component (4, 5, 8), to a method for producing said layer structure, and to the use of said layer structure to form small and large display and control elements and to form housing elements for mobile or stationary electronic devices or small or large domestic appliances or to form keyboard systems without moving parts.

(57) **Zusammenfassung:** Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Schichtaufbau umfassend ein Substrat (1), mindestens eine LEC (7) (light emitting electrochemical cell) und mindestens ein weiteres elektrotechnisches Bauelement (4, 5, 8), ein Verfahren zur Herstellung dieses Schichtaufbaus und dessen Verwendung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/154399 A1



### Schichtaufbau umfassend elektrotechnische Bauelemente

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Schichtaufbau umfassend ein Substrat, mindestens eine LEC (light emitting electrochemical cell) und mindestens ein weiteres elektrotechnisches Bauelement, ein Verfahren zur Herstellung dieses Schichtaufbaus und dessen Verwendung zur Ausbildung von kleinen und großen Anzeige- und Steuerelementen und zur Ausbildung von Gehäuse-  
5 elementen für mobile oder stationäre Elektronikgeräte oder kleiner oder großer Haushaltsgeräte oder zur Ausbildung von Tastatursystemen ohne bewegliche Bauteile.

In vielen Bereichen der Technik besteht der Bedarf, ein elektrisches oder elektronisches Gerät mit der Komponente „Licht“, also einer Beleuchtung bzw. einer Anzeige, zu versehen. Dies kann beispielsweise die Hintergrundbeleuchtung eines Schalters sein, die den Ort und/oder den An-/Aus-  
10 Zustand des Schalters anzeigt, oder es kann die Anzeige eines Mobilfunkgerätes sein, die aufleuchtet, wenn die Antenne des Mobilfunkgerätes ein Signal empfängt. Auch andere elektrotechnische Bauelemente außer Schaltern oder Antennen sollen mit einer Beleuchtung versehen werden können. Die Komponente „Licht“ soll vorzugsweise mit einer elektrisch betriebenen Lampe bzw. An-  
15 zeige zur Verfügung gestellt werden.

Darüber hinaus besteht der Bedarf, ein solches elektrisches oder elektronisches Gerät ortsunabhängig und auch bei Dunkelheit betreiben zu können. Dies bedingt, dass es eine Batterie oder einen Akkumulator enthalten muss, jedoch soll es auch an eine übergeordnete Stromversorgung anschließbar sein, beispielsweise die Batterie des Gerätes, das den Schichtaufbau umfasst, beispielsweise eine eigenständige Bedienkonsole eines Automobils, die Batterie des Erzeugnisses, beispielsweise eines Automobils, in das das Gerät eingebaut ist, die öffentliche Stromversorgung, wenn der Schichtaufbau beispielsweise in ein Haushaltsgerät eingebaut ist.

Dabei soll das Gerät möglichst leicht und flach sein. Dies bedingt, dass auch der Schichtaufbau, mit dem das Gerät ausgerüstet wird, möglichst leicht und flach sein muss. Daher soll der Schichtaufbau  
25 auch die gegebenenfalls nötige Batterie umfassen, die die Stromversorgung aller elektrotechnischen Bauelemente des Schichtaufbaus sicherstellt. Um den Zusammenbau des Gerätes zu erleichtern, soll der Schichtaufbau nur ein Substrat umfassen und nur ein Bauteil bilden. Damit der Schichtaufbau beim Zusammenbau des elektrischen oder elektrotechnischen Gerätes stabil bleibt, soll der Schichtaufbau hinterspritzt werden können.

Um möglichst wenig fehleranfällig und um an der Oberfläche leicht zu reinigen zu sein, soll der Schichtaufbau ohne bewegliche Bauteile auskommen und eine durchgehende Oberfläche ohne Unterbrechungen bilden.

Um für den Benutzer ansprechend zu wirken und die Bedienung des Gerätes zu erleichtern, soll das Gerät dreidimensional verformte Bereiche aufweisen.

Damit das elektrische oder elektrotechnische Gerät einem Kunden möglichst kostengünstig angeboten werden kann, soll der Schichtaufbau möglichst einfach und preiswert herstellbar sein. Daher soll der Schichtaufbau zumindest teilweise mittels eines Druckverfahrens oder durch Spray Coating herstellbar sein. Auch soll aus diesem Grund auf elektrotechnische Bauelemente verzichtet werden können, die aufwändige Barrierschichten gegen Sauerstoff und Feuchtigkeit zur einwandfreien Funktion benötigen.

Grundsätzlich sind solche Vorrichtungen aus dem Stand der Technik bekannt. So weisen Schalter häufig eine Hintergrundbeleuchtung auf, die es ermöglicht, den Schalter beispielsweise an einer Vorrichtung, wie beispielsweise an einem Haushaltsgerät oder einem Lichtschalter in einem Hausflur, auch bei Dunkelheit oder bei unzureichenden Beleuchtungsbedingungen betätigen zu können. Darüber hinaus können entsprechende Beleuchtungen auch den Status des Schalters, wie den Zustand „An“ oder „Aus“, anzeigen. Im Allgemeinen wird dazu eine Licht emittierende Diode (LED = light emitting diode) oder aber eine kleine konventionelle Lampe als Lichtquelle für die Hintergrundbeleuchtung von Schalter verwendet, wobei in einigen Fällen das Licht über zusätzliche Streufohlen oder sogenannten light-pipes oder light-guides verteilt wird. Die Kombination aus Schalter und Hintergrundbeleuchtung wird üblicherweise aus mindestens zwei getrennten Einheiten aufgebaut, wie beispielsweise aus einem mechanischen Schalter und entsprechenden LEDs; einem mechanischen Schalter und ACPEL-Folien (ACPEL = alternating current powder electroluminescence) oder gedruckten Schaltern und LEDs. Diese aus dem Stand der Technik bekannten Kombinationen von beleuchteten Schaltern aus getrennten Elementen weisen den Nachteil auf, dass ihre Bereitstellung teuer ist und sie aufgrund der Verwendung von mechanischen Bauteilen für den Schalter störungs- und wartungsempfindlich sind. Darüber hinaus treten weitere Nachteile auf, wie höheres Gewicht, eingeschränkte Form- und damit eingeschränkte Designfreiheit und eine höhere Einbautiefe.

So offenbart US2009/108985A1 einen gedruckten kapazitiven Schalter, der von LEDs hinterleuchtet ist. Jedoch werden die LEDs nicht gedruckt. US2005/0206623A1 offenbart einen kapazitiven Schalter, der von einer ACPEL-Folie hinterleuchtet ist. US2008/202912A1 offenbart einen von LEDs oder OLEDs (OLED = organic light emitting diode) hinterleuchteten kapazitiven Schalter. US2007/031161A1 offenbart einen gedruckten kapazitiven Schalter auf einer verformten und hinterspritzten Kunststofffolie. Allerdings offenbart dieses Dokument nicht, dass dieser Schalter hinterleuchtet ist. Dass ACPEL-Folien gedruckt und hinterspritzt werden können, ist jedoch beispielsweise aus WO98/49871A1 bekannt.

ACPEL-Folien weisen den Nachteil auf, dass sie eine elektrische Versorgung benötigen, die aus einer hohen Wechselspannung (typischerweise 110V) bei einer hohen Frequenz (typischerweise 400Hz) besteht. Dafür muss ein spezieller elektronischer Treiber zur Verfügung gestellt werden, der zusätzlich Kosten erzeugt. Ein weiterer Nachteil der Kombination von ACPEL-Folien mit bei-

spielsweise kapazitiven Schaltern ist, dass die erforderlichen elektrische Versorgung bzw. die Ansteuersignale a) für die ACPEL-Folie und b) für den kapazitiven Schalter wechselwirken. Hierfür ist einerseits eine elektromagnetische Abschirmung zwischen den Schichten nötig, damit es hier nicht zu ungewollten Interferenzen und damit einhergehenden Fehlfunktionen kommt, und andererseits muss ein Mehraufwand bei der Ausleseelektronik der kapazitiven Schalter betrieben werden, da sich trotz elektrischer Abschirmung die Interferenzen nicht vollständig eliminieren lassen und somit die Ausleseelektronik stärker verrauschte Signale (schlechtes Signal-zu-Rausch-Verhältnis) verarbeiten muss. Hier ist ferner insbesondere zusätzlich eine Dunkel- (ACPEL-Folie eingeschaltet) und Tag (ACPEL-Folie ausgeschaltet) Logik zu erstellen, mit der die Schaltsignale sicher identifiziert werden können, da sich das Signal-zu-Rausch-Verhältnis der auszuwertenden Signale der kapazitiven Schalter bei eingeschalteter bzw. ausgeschalteter ACPEL-Folie stark unterscheiden. Die vergleichsweise hohe Spannung, die zum Betrieb der ACPEL-Folie nötig ist, kann bei Fehlern zur Gefährdung des Bedieners führen.

Das Problem dieser unerwünschten Wechselwirkung stellt sich in ähnlicher Weise, wenn ACPEL-Folien mit anderen Schaltertypen, beispielsweise resistiven Schaltern, oder anderen elektrotechnischen Bauelementen, die gegenüber elektromagnetischen Feldern oder Wellen empfindlich sind, beispielsweise Antennen oder Sensoren, kombiniert werden.

LEDs weisen den Nachteil dieser elektromagnetischen Wechselwirkung mit anderen elektrotechnischen Bauelementen nicht auf, jedoch sind sie auch in Kombination mit optischen Diffusorfolien nicht in der Lage, andere Bauelemente, die dreidimensional verformt sind, gleichmäßig und schattenfrei zu hinterleuchten, denn LEDs können nicht dreidimensional verformt werden. Auch erhöhen LEDs die Bautiefe einer Anordnung, wenn sie sich bei Hinterleuchtung eines elektrotechnischen Bauelements unter diesem befinden oder sie benötigen zusätzlich aufwändige Strukturen wie Streufohlen oder sogenannte light-pipes oder light-guides. OLEDs und PLEDs (PLED = polymeric light emitting diode) weisen den letztgenannten Nachteil von LEDs nicht auf, jedoch sind OLEDs und PLEDs extrem empfindlich gegen Sauerstoff und Feuchtigkeit. Dies bedingt, dass sie äußerst aufwendig mit Barrierefolien sehr hoher Qualität bzw. -schichten vor Sauerstoff und Feuchtigkeit geschützt werden müssen.

Diese Barrierefolien- bzw. schichten weisen typischerweise eine Wasserdampfdurchlässigkeit von  $10^{-6} \text{ g/m}^2 \cdot \text{Tag}$ , und eine Sauerstoffdurchlässigkeit von  $10^{-5} \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{Tag}$  auf.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Schichtaufbau auf einem einzigen Substrat zur Verfügung zu stellen, der eine mit elektrischer Energie betriebene Lampe in Kombination mit mindestens einem weiteren elektrotechnischen Bauelement aufweist.

Die Lampe des Schichtaufbaus soll mit dem mindestens einen weiteren elektrotechnischen Bauelement nicht elektromagnetisch wechselwirken. Auch soll diese Lampe mit einer geringen elektrischen Gleichspannung betrieben werden können.

Der Schichtaufbau soll weiters: eine geringe Dicke aufweisen, ohne bewegliche Bauteile auskommen und eine durchgehende Oberfläche ohne Unterbrechungen bilden, möglichst leicht sein, dreidimensional verformte Bereiche aufweisen, und hinterspritzbar sein.

Der Schichtaufbau soll einfach und preiswert herstellbar sein. Daher soll auf elektrotechnische Bauelemente verzichtet werden können, die sehr aufwändige Barrierschichten gegen Sauerstoff und Feuchtigkeit zur einwandfreien Funktion benötigen.

10 Gelöst wird die Aufgabe durch einen Schichtaufbau mit den Merkmalen des Hauptanspruchs, und zwar durch einen:

Schichtaufbau umfassend

- A) ein Substrat,
- B) mindestens eine LEC (light emitting electrochemical cell) und
- 15 C) mindestens ein weiteres elektrotechnisches Bauelement ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Antenne, Schalter, Sensor, Batterie, Photovoltaikzelle, Aktuator, Energiekonverter oder Kombinationen von zwei oder mehreren gleichen oder verschiedenen dieser Bauelemente,

wobei die mindestens eine LEC und das mindestens eine weitere elektrotechnische Bauelement in einem Druckverfahren auf das Substrat aufgedruckt sind und der Schichtaufbau mindestens einen dreidimensional verformten Bereich aufweist und/oder als Ganzes dreidimensional verformt ist.

Bevorzugte Ausführungsformen finden sich in den Unteransprüchen.

Durch Einsatz eines Druckverfahrens ist es möglich, den Schichtaufbau zu geringen Kosten und in hohen Stückzahlen zu fertigen. Für ein Druckverfahren ist gegenüber konkurrierenden Technologien die LEC-Technologie besonders geeignet.

Das Substrat besteht im Wesentlichen oder ganz aus einem Polymer, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polycarbonaten (PC), Polyestern, bevorzugt Polyethylenterephthalaten (PET), Polyethylnaphthalat (PEN), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polyamiden, Polyimiden, Polyarylaten, organischen thermoplastischen Celluloseestern und Polyfluorkohlenwasserstoffen oder Mischungen aus diesen Polymeren, bevorzugt ausgewählt aus Polycarbonaten, Polyethylenterephthalaten, Polyethylnaphthalat und Polyimiden, besonders bevorzugt ausgewählt aus Polycarbonaten,

Polyethylenterephthalaten und Polyethylennaphthalat. Vorzugsweise ist das Substrat eine Folie aus einem der vorgenannten Materialien. Unter Folie im Sinne der vorliegenden Erfindung wird ein im Wesentlichen zweidimensionaler Körper mit einer Dicke von 10 µm bis 1000 µm, bevorzugt von 50 µm bis 750 µm, besonders bevorzugt von 125 µm bis 500 µm verstanden. Im Sinne der Erfindung wird unter einem im Wesentlichen zweidimensionalen Körper verstanden, dass die Längen der Großflächen mindestens zehnmal größer sind als die Dicke des Körpers, wobei diese Längen gleich oder unterschiedlich sein können.

Polycarbonate sind beispielsweise solche auf der Grundlage von Bisphenol A, insbesondere Folien mit der Bezeichnung Bayfol® CR (Polycarbonat/Polybutylenterephthalat-Folie) Makrofol® TP oder Makrofol® DE der Bayer Material Science AG.

Polyethylenterephthalate sind beispielsweise Polyalkylenterephthalate, insbesondere Polybutylenterephthalat.

PEN ist insbesondere solches, das unter den Bezeichnungen Kaladex® und Teonex® von der DuPont Teijin Films Luxembourg S.A. vertrieben wird.

Unter einer LEC im Sinne der vorliegenden Erfindung wird ein elektrotechnisches Bauelement verstanden, das als wesentliche Funktionsteile eine Anode, ein lichtemittierendes Polymer, welches als Additive ein oder mehrere Elektrolyte, ein oder mehrere Salze oder weitere Zusätze, beispielsweise Surfactants, enthalten kann, und eine Kathode umfasst. Die Zusammensetzung der lichtemittierenden Schicht kann variieren. Die Additive können im Betrieb mehrere Funktionen übernehmen, beispielsweise können sie als Ionenleiter, Anion oder Kation dienen. Ferner können die Additive funktionalisiert und mit dem lichtemittierenden Polymer chemisch vernetzt sein. Schließlich können auch sowohl metallische Partikel mit Größen im Nano- und Mikrometerbereich als auch Quantum Dots in das lichtemittierenden Polymer hinein dispergiert sein. Nachfolgend wird diese Schicht als LEP-Schicht (LEP = light emitting polymer) bezeichnet.

Die LEC kann in verschiedenen Ausführungsformen vorliegen. In einer typischen Ausführungsform, der vertikalen Anordnung, sind die Anode, die LEP-Schicht und die Kathode übereinander angeordnet. In einer alternativen Anordnung, der planaren Anordnung, können die Anode, die LEP-Schicht und die Kathode auch nebeneinander angeordnet sein; so können beispielsweise auf einer bereits gedruckten LEP-Schicht zwei sich gegenüberliegende Metallelektroden (Anode, Kathode) aufgebracht werden. Diese können parallel oder in einer anderen Form ausgeprägt sein. Da der erfindungsgemäße Schichtaufbau mindestens eine LEC umfasst und eine LEC mindestens eine LEP, umfasst der erfindungsgemäße Schichtaufbau folglich auch mindestens eine LEP.

Darüber hinaus lassen sich pixelierte Leuchtsegmente, beispielsweise eine Sieben-Segment-Anzeige, in nahezu beliebiger Weise herstellen. Auf diese Weise stellt die LEC nicht nur eine Lampe dar, sondern bildet schon an und für sich eine Anzeige.

5 Zusätzlich kann die LEC eine so genannte Getterschicht umfassen. Diese Getterschicht, soweit vorhanden, liegt vorzugsweise auf der dem Substrat abgewandten Seite der Kathode. Die Getterschicht hat die Aufgabe, die restliche Feuchte, die aus den einzelnen Schichten oder von Außen kommen kann, zu absorbieren. Dadurch erhöht sich die Lebensdauer des Leuchtelements. Jedoch ist eine Getterschicht nicht unbedingt nötig, insbesondere wenn die LEC keine lange Lebensdauer haben muss.

10 Die Vorteile einer LEC gegenüber beispielweise OLED und PLED liegen in ihrem einfachen Aufbau begründet.

Im Gegensatz zu den LECs besitzen OLEDs und PLEDs eine wesentlich größere Anzahl von Schichten, beispielsweise zusätzlich Loch- bzw. Elektroninjektionsschichten, Loch- bzw. Elektronblockierschichten usw. Diese Schichten fordern darüber hinaus Schichtdicken im Bereich von we-  
15 nigen 100 Nanometern, die mit einem Druckverfahren nur sehr schwer zu realisieren sind. Die Dicken der Licht emittierenden Schichten von OLEDs und PLEDs liegen sogar im Bereich von wenigen 10 nm.

Dagegen besteht die LEC im einfachsten Fall aus drei Schichten (Anode, LEP, Kathode), wobei die Dicke der LEP-Schicht im Bereich von einigen hundert Nanometern liegt, in planaren Anordnun-  
20 gen kann die Dicke sogar im Bereich von einigen Millimetern, d.h. in drucktechnisch problemlos realisierbaren Schichtdicken, liegen. Weiterhin ist die Funktionsweise der LEC gegenüber Abweichungen bezüglich der Dicke der LEP unempfindlicher als es bei den OLEDs und PLEDs der Fall ist.

Erfindungsgemäß sind daher alle Schichten der LEC durch ein einfaches Druckverfahren, bei-  
25 spielsweise durch Siebdruck, Tiefdruck, Flexodruck, Gravurdruck, Transferdruck, Digitaldruck, beispielsweise Ink-Jet-Druck, oder andere dem Fachmann bekannte Druckverfahren, oder durch Spray Coating aufgebracht. Diese Verfahren sind einfach und preiswert, lassen sich jedoch bei OLEDs nicht realisieren.

Durch die Funktionsweise bedingt werden für die OLEDs und PLEDs Elektrodenmaterialien mit  
30 einer angepassten Austrittsarbeit gefordert. Diese bestehen für die Kathode beispielsweise aus Calcium, Barium oder Magnesium, die unter Umgebungsbedingungen sehr reaktiv sind und rasch oxidieren. Dagegen wird im Fall der LEC bezüglich Reaktivität und Oxidation als Kathode beispielsweise eine stabile Silber- oder Aluminiumelektrode verwendet. Diese wird erfindungsgemäß durch ein Druckverfahren, beispielweise durch Siebdruck, Tiefdruck, Flexodruck, Gravurdruck, Trans-

ferdruck, Digitaldruck, beispielsweise Ink-Jet-Druck, oder andere dem Fachmann bekannte Druckverfahren, oder durch Spray Coating aufgebracht, während im Fall der OLEDs und PLEDs typischerweise das Aufdampfen angewendet wird, was wiederum einen Vakuumprozess erfordert. Weiterhin werden durch die Funktionsweise der LECs niedrigere Anforderungen hinsichtlich der Austrittsarbeit gestellt, so dass ein Elektrodenmaterial mit größerer Austrittsarbeit verwendet werden kann.

Bedingt durch die chemische Stabilität der Schichten der LEC kann diese hergestellt werden, ohne dass Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchte oder Luftzusammensetzung kontrolliert oder eingestellt werden müssten oder gar eine Schutzgasatmosphäre, beispielsweise ein solche aus reinem Stickstoff mit einem maximalen Wasser- und Sauerstoffgehalt von jeweils 0,1 ppm oder aus einem vergleichbar sauerstofffreien und trockenen Gas oder Gasgemisch nötig wäre.

Um die Langzeitstabilität der mindestens einen LEC zu gewährleisten, ist die mindestens eine LEC auf ihrer dem Substrat zugewandten Seite mit einer ersten Barrierschicht versehen. Um dies zu gewährleisten ist das Substrat zumindest auf einer Seite und zwar auf der, die der LEC zugewandt ist, vollflächig oder nur teilweise, mindestens aber in den Bereichen, in denen sich die mindestens eine LEC befindet, mit einer ersten Barrierschicht versehen. Jedoch ist es auch möglich, dass das Substrat auf der der LEC abgewandten Seite mit einer ersten Barrierschicht versehen ist. Im Sinne der vorliegenden Erfindung kann es sich bei einer Barrierschicht um eine einzelne Schicht oder um mehrere Schichten handeln, die hinsichtlich ihrer Barriereigenschaften wie eine einzelne Schicht wirken.

Diese erste Barrierschicht weist eine Wasserdampfdurchlässigkeit von  $10^{-5}$  bis  $10^{-1}$   $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{Tag}$ , bevorzugt von  $10^{-4}$  bis  $10^{-2}$   $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{Tag}$ , besonders bevorzugt von  $10^{-4}$  bis  $10^{-3}$   $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{Tag}$  und eine Sauerstoffdurchlässigkeit von  $10^{-5}$  bis  $10^{-1}$   $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{Tag}$ , bevorzugt  $10^{-4}$  bis  $10^{-2}$   $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{Tag}$ , besonders bevorzugt von  $10^{-4}$  bis  $10^{-3}$   $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{Tag}$  auf. Diese Barrierschicht ist also deutlich weniger aufwändig als die, die für OLEDs und PLEDs nötig sind.

Die erste Barrierschicht umfasst vorzugsweise eine Abfolge von Lagen je einer polymeren und einer anorganischen Schicht. Eine polymere Schicht besteht typischerweise aus einem photovernetzbaaren Monomer bzw. Polymer (z.B. Acrylat). Die Dicke einer einzelnen polymeren Schicht beträgt dabei etwa 500 nm. Eine anorganische Schicht besteht typischerweise aus Metalloxiden, beispielsweise aus  $\text{SiO}_x$  oder  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Die Dicke einer einzelnen anorganischen Schicht beträgt dabei etwa 50 nm. Die erste Barrierschicht umfasst vorzugsweise ein bis 10 Lagen, demzufolge kann die Dicke der Barrierschicht etwa 500 nm bis etwa 6000 nm betragen.

Die einzelnen Barrierschichten, die dem Substrat A) zuzurechnen sind, können durch Physical Vapor Deposition (PVD) und Chemical Vapor Deposition (CVD) in einem Rolle-zu-Rolle Verfahren aufgebracht werden

Brauchbare Barrierschichten sind in beispielsweise in WO00/36665A1 und US6268695B1 offenbart.

Weiters ist das Substrat mindestens auf der Seite, die der mindestens einen LEC zugewandt ist, vollflächig oder nur teilweise, insbesondere in den Bereichen, in denen sich die mindestens eine LEC befindet, mit einer Elektrodenschicht versehen. Diese Elektrodenschicht, die für die LEC die Anodenschicht (kurz Anode) ist, ist typischerweise etwa 100 nm dick und besteht enthält ITO (Indium Tin Oxide), ATO (Antimon Tin Oxide), CNTs (CNT = Carbon Nanotube), beispielsweise SWCNTs (SWCNT = Single Wall Carbon Nanotube), Graphen oder ein intrinsisch leitfähigen Polymersystem wie beispielsweise PEDOT:PSS (Poly(3,4-ethylendioxythiophen) Poly(styrolsulfonat)), die beispielsweise von der H.C. Starck GmbH unter der Marke CLEVIOS und von der Agfa-Gevaert Group unter der Marke ORGACON vertrieben werden, oder Polyanillin, Polypyrrol oder Polythiophen. Auch die Anodenschicht wird erfindungsgemäß mittels Druckverfahren, beispielsweise durch Siebdruck, Tiefdruck, Flexodruck, Gravurdruck, Transferdruck, Digitaldruck, beispielsweise Ink-Jet-Druck, oder andere dem Fachmann bekannte Druckverfahren, oder durch Spray Coating aufgebracht. ITO und ATO können darüber hinaus mit PVD, CVD, Sputtern, Dipp Coating oder durch ein Sol-Gel-Verfahren aufgebracht werden. Die intrinsisch leitfähigen Polymere können auch durch Vakuumvernetzung aufgebracht werden.

Die Anodenschicht, soweit sie entsprechend ausgedehnt ist, kann auch anderen elektrotechnischen Bauelementen, die auf der gleichen Seite des Substrats befinden wie die LEC, als Elektrode dienen.

Soll nicht nur auf der Seite des Substrats, auf der sich die mindestens eine LEC befindet, sondern auch auf der anderen Seite mindestens ein weiteres elektrotechnisches Bauelement aufgebracht werden, können beide Seiten des Substrats mit einer Elektrodenschicht versehen werden. Es ist dann sicherzustellen, dass diese Elektrodenschichten ausreichend gegeneinander isoliert sind.

Im Übrigen werden Substrate aus Polyethylenphthalat (PEN), die im Wesentlichen vollflächig auf einer Seite bereits mit einer wie oben beschriebenen ersten Barrierschicht und einer Anode aus ITO versehen sind von der 3M Deutschland GmbH zum Kauf angeboten.

Die Anode ist in den meisten Fällen transparent, so dass das elektrolumineszente Licht durch diese dringen kann. Alternativ kann die Kathode transparent ausgeprägt sein. In diesem Fall kann die Anode optisch transparent oder teiltransparent sein.

In der planaren Anordnung können sowohl die Anode als auch die Kathode optisch nicht transparent sein, beispielsweise aus dünnen Silber oder Gold bestehen.

Unter „transparent“ oder „Transparenz“ wird im Sinne der vorliegenden Erfindung verstanden, dass eine betreffende Schicht bzw. eine betreffende Schichtfolge eine Transmission im Hauptanteil des sichtbaren oder IR-Wellenlängenbereichs des von der LEC abgestrahlten Lichts von mehr als

60 %, bevorzugt mehr als 70 %, besonders bevorzugt mehr als 80 %, ganz besonders mehr als 90 %, aufweist. Dies gilt auch dann, wenn die Schichtenfolge weitere, bisher hier nicht genannte Schichten umfasst.

Die Getterschicht, soweit vorhanden, liegt vorzugsweise auf der dem Substrat abgewandten Seite der Kathode, beispielsweise zwischen der Kathode und der einer weiter unten beschriebenen Trägerschicht mit der zweiten Barrierschicht oder dem ebenfalls weiter unten beschriebenen Metallfilm. Getter- und Trägerschicht bzw. Metallfilm können durch einen PSA-Film (PSA = pressure sensitive adhesive) oder einem flüssigen Kleber laminiert werden. Dabei kann die Getterschicht auf der Seite zur Trägerschicht als auch zur Kathode aufgebracht werden. Diese wird erfindungsgemäß durch ein Druckverfahren, beispielweise durch Siebdruck, Tiefdruck, Flexodruck, Gravurdruck, Transferdruck, Digitaldruck, beispielsweise Ink-Jet-Druck, oder andere dem Fachmann bekannte Druckverfahren, oder durch Spray Coating aufgebracht.

Im Falle der mindestens einen LEC wird auf die Anodenschicht die LEP aufgebracht. Auch diese wird erfindungsgemäß mittels Druckverfahren, beispielweise durch Siebdruck, Tiefdruck, Flexodruck, Gravurdruck, Transferdruck, Digitaldruck, beispielsweise Ink-Jet-Druck, oder andere dem Fachmann bekannte Druckverfahren, oder durch Spray Coating aufgebracht.

Auf die LEP wird dann eine weitere Elektrodenschicht, die für die mindestens eine LEC die Kathodenschicht (kurz Kathode) ist, aufgebracht. Die Kathodenschicht enthält Silber, Aluminium, Kupfer und/oder Gold und wird erfindungsgemäß durch das Drucken von entsprechenden Pasten, beispielweise durch Siebdruck, Tiefdruck, Flexodruck, Gravurdruck, Transferdruck, Digitaldruck, beispielsweise Ink-Jet-Druck, oder andere dem Fachmann bekannte Druckverfahren, oder durch Spray Coating aufgebracht. Darüber hinaus sind auch die Materialien, die für die Anodenschicht geeignet sind, für die Kathode geeignet.

Die Kathodenschicht, soweit sie entsprechend ausgedehnt ist, kann auch anderen elektrotechnischen Bauelementen, die auf der gleichen Seite des Substrats befinden wie die LEC, als Elektrode dienen.

Als Materialien für die zur Stromversorgung der Elektroden notwendigen Leiterbahnen eignen sich die unter dem Abschnitt Anode und Kathode aufgeführten Substanzen. Diese können durch die ebenfalls in diesen Abschnitten aufgeführten Auftragungsverfahren aufgebracht werden.

Um die Langzeitstabilität der mindestens einen LEC zu gewährleisten, ist die mindestens eine LEC auf ihrer dem Substrat abgewandten Seite mit einer zweiten Barrierschicht versehen. Diese zweite Barrierschicht kann das Substrat vollflächig oder nur teilweise, mindestens aber in den Bereichen, in denen sich die mindestens eine LEC befindet, abdecken.

Die zweite Barrierschicht kann entsprechend der ersten Barrierschicht aufgebaut sein. Dann ist diese Barrierschicht auf einer Trägerschicht aufgebracht, die hinsichtlich Material und Eigenschaften dem Substrat entsprechen kann. Die zweite Barrierschicht kann in der gleichen Art und Weise auf die Trägerschicht aufgebracht werden wie die erste Barrierschicht auf das Substrat.

- 5 Die Trägerschicht mit der zweiten Barrierschicht ist derart aufgebracht, dass die Barrierschicht auf der der LEC zugewandten Seite der Trägerschicht liegt.

Alternativ kann die Trägerschicht mit der zweiten Barrierschicht derart aufgebracht sein, dass die Barrierschicht auf der der LEC abgewandten Seite der Trägerschicht liegt.

- 10 Alternativ zu der mit einer zweiten Barrierschicht versehenen Trägerschicht kann auch ein Metallfilm eingesetzt werden. Dieser weist hinsichtlich Wasserdampfdurchlässigkeit und Sauerstoffdurchlässigkeit die gleichen oder bessere Eigenschaften auf wie bzw. als die Barrierschicht. Eine Trägerschicht wird dann nicht mehr gebraucht.

- 15 Dieser Metallfilm besteht im Wesentlichen aus Aluminium, Gold, Silber, Kupfer, Chrom und hat eine Dicke von 10 bis 200  $\mu\text{m}$ , bevorzugt von 50 bis 100  $\mu\text{m}$ , besonders bevorzugt von 60 bis 80  $\mu\text{m}$ . Alternativ kann der Metallfilm entsprechend der Barrierschicht auf der Trägerschicht aufgebracht sein, beispielsweise durch Lamination, Verklebung oder einem anderen dem Fachmann bekannten Verfahren. In einer weiteren alternativen Ausführungsform ist der dem Substrat A) zuzurechnende Metallfilm durch PVD-Verfahren wie beispielsweise Sputtern auf die Trägerschicht aufgebracht worden.

- 20 Die Trägerschicht mit der zweiten Barrierschicht bzw. der Metallfilm sind vorzugsweise mittels einer adhäsiven Schicht (Klebstoffschicht), beispielsweise einer PSA-Schicht (PSA = pressure sensitive adhesive) auf die LEC und gegebenenfalls die anderen Bereiche zusammengefügt, insbesondere laminiert. Ist eine Getterschicht vorhanden, kann die adhäsive Schicht zwischen der zweiten Barrierschicht, auf der eine Getterschicht aufgebracht ist, und der LEC eingebracht werden.
- 25 Danach kann die adhäsive Schicht gegebenenfalls mit geeigneter UV-Strahlung vernetzt werden.

- Eine weitere Möglichkeit zur Ausbildung der adhäsiven Schicht besteht darin, anstelle eines PSA-Films einen flüssigen Kleber zu verwenden. Dieser wird beispielsweise mit einem Dispensionssystem oder mittels eines Druckverfahrens, beispielweise durch Siebdruck, Tiefdruck, Flexodruck, Gravurdruck, Transferdruck, Digitaldruck, beispielweise Ink-Jet-Druck, oder andere dem Fachmann bekannte Druckverfahren, oder durch Spray Coating aufgebracht. Danach wird die Trägerschicht mit der zweiten Barrierschicht entsprechend über der LEC und gegebenenfalls den anderen Bereichen positioniert, laminiert und anschließend mit geeigneter UV Strahlung vernetzt.
- 30

Wird ein Metallfilm als Barrierschicht verwendet, bildet die adhäsive Schicht auch eine Isolationschicht zur Kathode.

Außerdem kann der Schichtaufbau folgende weitere Schichten und/oder Komponenten aufweisen: gegebenenfalls eine oder mehrere Isolationsschichten, gegebenenfalls eine oder mehrere Schutzschichten, gegebenenfalls eine oder mehrere Dekorschichten, gegebenenfalls ein oder mehrere Farbfilter, gegebenenfalls eine oder mehrere Blenden, die erfindungsgemäß sämtlich in einem Druckverfahren aufgebracht werden. Beim Einsatz von Farbfiltern sind diese derart aufzubringen, dass das Licht der LEC durch sie hindurchstrahlt.

Damit das durch die LEP-Schicht erzeugte Licht der LEC abgestrahlt werden kann, muss die Schichtenfolge, die in Abstrahlungsrichtung, d.h. in Richtung des Substrats, auf der die mindestens eine LEC aufgebracht ist, transparent sein. Unter „transparent“ oder „Transparenz“ wird im Sinne der vorliegenden Erfindung verstanden, dass die betreffende Schicht bzw. die betreffende Schichtenfolge eine Transmission im Hauptanteil des sichtbaren oder IR-Wellenlängenbereichs des von der LEC abgestrahlten Lichts von mehr als 60 %, bevorzugt mehr als 70 %, besonders bevorzugt mehr als 80 %, ganz besonders mehr als 90 %, aufweist. Dies gilt auch dann, wenn die Schichtenfolge weitere, bisher hier nicht genannte Schichten umfasst.

Außer der mindestens einen LEC ist auf dem Substrat mindestens ein weiteres elektrotechnisches Bauelement aufgebracht.

Elektrotechnische Bauelemente sind beispielsweise Antennen, Schalter, Sensoren, Batterien, Akkumulatoren (nachfolgend werden Batterie und Akkumulator zusammenfassend mit Batterie bezeichnet), Photovoltaikzellen, Aktuatoren, d.h. Systeme, die mit Hilfe elektrischer Energie eine Bewegung ausführen oder eine mechanische Kraft ausüben, Energiekonverter, d.h. Systeme, die eine Energieform in eine andere überführen. Weitere elektrotechnische Bauelemente sind dem Fachmann hinlänglich bekannt. Alle oben genannten elektrotechnischen Bauelemente sind durch drucktechnische Verfahren erhältlich. Einschlägige Druckschriften dazu sind für Antennen: US2009/066600A1; Schalter, Sensoren: US2009/0108985A1, US2007/0031161A1; Batterien: US2008/063931A1; Photovoltaikzellen: US2007/163638 A1; Aktuatoren, Energiekonverter: WO2009074192A1.

Dabei können die mindestens eine LEC und das mindestens eine weitere elektrotechnischen Bauelement bezüglich der Flächennormalen des Substrats sowohl übereinander als auch nebeneinander angeordnet sein. Die Flächennormale ist ein Vektor, der senkrecht auf einer Ebene steht, wobei diese Ebene theoretisch beliebig klein sein kann. Aus praktischen Erwägungen wird für die vorliegende Erfindung die kleinste Einheit dieser Ebene durch ein Quadrat mit der Kantenlänge 1 mm beschrieben.

Soweit möglich und nötig kann das mindestens eine weitere elektrotechnische Bauelement zweckmäßigerweise die Schichten nutzen, die für den Aufbau und die elektrische Versorgung der LEC vorhanden sind. Dies gilt insbesondere für die Anodenschicht, die Kathodenschicht, die erste Bar-

rierenschicht, die zweite Barrierenschicht mit Trägerschicht bzw. den Metallfilm und die adhäsive Schicht, sowie die elektrischen Leiterbahnen und die Dekorschicht, soweit letztere vorhanden ist.

Die elektrischen Leiterbahnen können die mindestens eine LEC und das mindestens eine weitere elektrotechnische Bauelement auch untereinander elektrisch verbinden. So kann die mindestens  
5 eine LEC beispielsweise mit mindestens einem weiteren elektrotechnischen Bauelement ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Antenne, Schalter, Sensor, Batterie, Photovoltaikzelle, Aktuator, Energiekonverter oder Kombinationen von zwei oder mehreren gleichen oder verschiedenen dieser Bauelemente elektrisch verbunden sein, wobei die weiteren elektrischen Bauelemente auch untereinander elektrisch verbunden sein können.

10 Ist unter den elektrischen Bauelementen, mit denen die LEC verbunden ist und die gegebenenfalls auch untereinander elektrisch verbunden sind, keine Batterie, so ist eine übergeordnete Stromversorgung, d.h. eine Stromversorgung, die sich nicht auf dem Schichtaufbau befindet, nötig. Eine solche Stromversorgung kann beispielsweise sein: die Batterie des Gerätes, das den Schichtaufbau umfasst; die Batterie des Erzeugnisses, beispielsweise ein Automobil, in das das Gerät eingebaut  
15 ist; die öffentliche Stromversorgung, wenn der Schichtaufbau beispielsweise in ein Haushaltsgerät eingebaut ist.

Vorzugsweise umfasst der Schichtaufbau aber mindestens eine Batterie, die die Stromversorgung der LEC und gegebenenfalls weiterer elektrischer Bauelemente des Schichtaufbaus sicherstellt. Weiters vorzugsweise umfasst der Schichtaufbau neben der LEC und der Batterie mindestens noch  
20 ein weiteres elektrotechnisches Bauelement ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Antenne, Schalter, Sensor, Photovoltaikzelle, Aktuator, Energiekonverter oder Kombinationen von zwei oder mehreren gleichen oder verschiedenen dieser Bauelemente.

Das mindestens eine weitere elektrotechnische Bauelement kann auch an von einer oder von beiden Seiten mit einer Barriereschicht versehen sein, wobei es sich um die gleiche(n) und/oder dieselbe(n) Schicht(en) handeln kann, die auch die Barriereschicht(en) für die LEC bilden. Auch kann  
25 gegebenenfalls die Barriereschicht bei dem mindestens einen elektrotechnischen Bauelement durch einen Metallfilm entsprechend dem bei der LEC eingesetzten gebildet werden.

Wie vorstehend ausgeführt, kann der gesamte Schichtaufbau das Substrat, die mindestens eine LEC, das mindestens eine weitere elektrotechnische Bauelement, wobei die mindestens eine LEC  
30 und das mindestens eine weitere elektrotechnische Bauelement bezüglich der Flächennormalen des Substrats sowohl übereinander als auch nebeneinander angeordnet sein können, die erste Barriereschicht, die Anodenschicht, die Kathodenschicht, eine zweite Barriereschicht mit Trägerschicht oder ein Metallfilm, eine adhäsive Schicht und gegebenenfalls weitere Schichten wie beispielsweise eine oder mehrere Isolationsschichten, gegebenenfalls eine oder mehrere Schutzschichten, gegebenenfalls eine oder mehrere Dekorschichten, gegebenenfalls ein oder mehrere Farbfilter, gegebene  
35

nenfalls eine oder mehrere Blenden umfassen. Die Dicke dieses Schichtaufbaus beträgt von 200  $\mu\text{m}$  bis 3000  $\mu\text{m}$ , bevorzugt von 500  $\mu\text{m}$  bis 2000  $\mu\text{m}$ , besonders bevorzugt von 800  $\mu\text{m}$  bis 1500  $\mu\text{m}$ .

Um für den Benutzer ansprechend zu wirken und die Bedienung des Gerätes zu erleichtern, kann der Schichtaufbau dreidimensional verformte Bereiche aufweisen. Dreidimensional verformt im Sinne der Erfindung bedeutet, dass es, bezogen auf das Substrat des Schichtaufbaus, mindestens eine Flächennormale auf diesem Substrat gibt, sei es auf der Vorderseite oder auf der Rückseite des Substrats, die nicht parallel zu mindestens einer anderen Flächennormalen auf der gleichen Seite des Substrats ist. Nicht berücksichtigt werden dabei die normalen, produktionsbedingten Unebenheiten der Oberfläche des Substrats, die in einer Größenordnung von höchstens  $\pm 20 \mu\text{m}$  vom Sollwert des Substrats liegen.

Dreidimensional verformt bedeutet also, dass während mindestens eines beliebigen Schrittes des Verfahrens zur Herstellung des Schichtaufbaus mindestens im Hinblick auf das Substrat eine bleibende Verformung bezüglich mindestens einer Raumachse stattgefunden hat. Verformung bedeutet also nicht nur das Herstellen von Ein- oder Ausstülpungen in eine oder aus einer im Wesentlichen ebenen Fläche, sondern beispielsweise auch das Biegen, Knicken oder Wellen dieser Fläche.

Dabei kann der Schichtaufbau in Bereichen, die mit einer Batterie, einer Antenne, einem Schalter, einem Sensor, einer Photovoltaikzelle, einem Aktuator oder einem Energiekonverter versehen sind, dreidimensional verformt sein. Der Krümmungsradius des Schichtaufbaus in den verformten Bereichen kann dabei kleiner als 10 mm, bevorzugt kleiner als 5 mm, besonders bevorzugt kleiner als 2 mm, ganz besonders bevorzugt kleiner als 1 mm sein.

Vorzugsweise ist der Schichtaufbau in Bereichen, die mit einer Batterie, einer Antenne, einem Schalter, einem Sensor, einer Photovoltaikzelle, einem Aktuator oder einem Energiekonverter versehen sind, jedoch mit einer Aus- oder Einstülpung mit dem oben genannten Krümmungsradius versehen.

Im Sinne der Erfindung wird der Krümmungsradius an der Mittelebene des Substrats bestimmt.

Bei der Verformung ist darauf zu achten, dass die Bereiche des Schichtaufbaus, die mit mindestens einer LEC versehen sind, nicht oder nur sehr gering verformt werden, da die Barrierschichten einer oben beschriebenen Verformung nicht standhalten und somit ihre Barriereigenschaften vermindert werden. Dies führt zu einer verringerten Lebensdauer der LEC. Jedoch ist eine Verformung des Schichtaufbaus als Ganzes - und damit auch der Barrierschichten - mit einem Krümmungsradius von 1 m und mehr, bevorzugt von 2 bis 10 m, besonders bevorzugt von 3 bis 5 m möglich, ohne dass es zu Schäden der Barrierschicht kommt, die zu einer spürbaren Verringerung der Lebensdauer der LEC führen.

Daher kann beispielsweise eine in der Draufsicht runde, ellipsoide oder anders geometrisch gestaltet Kombination von LEC und einem elektrotechnischen Bauelement, beispielsweise ein Schalter oder Sensor, derart ausgestaltet sein, dass in der Mitte ein in Richtung des Bedieners ausgestülpter Schalter liegt, der von einer flachen ringförmigen, ellipsoidumfangsförmigen oder sonst entsprechend dem Umfang der Ausstülpung ausgestalteten LEC umgeben ist.

Alternativ kann die LEC flach in der Mitte einer solchen Kombination liegen, während die entsprechenden elektrotechnischen Bauelemente als Ausstülpungen dem Umfang der LEC folgen.

Der erfindungsgemäße Schichtaufbau ist erhältlich durch folgendes Verfahren:

- 10 (1) Bereitstellen eines Substrats, das ganz- oder teilflächig mit mindestens einer Barrierschicht und mit mindestens einer Anodenschicht versehen ist;
- (2) gegebenenfalls Strukturieren der mindestens einen Anodenschicht und gegebenenfalls von elektrischen Leiterbahnen;
- (3) Aufbringen der mindestens einen LEP-Schicht auf das Substrat an einer Stelle, die sowohl mit mindestens einer Barrierschicht als auch mit mindestens einer Anodenschicht versehen ist und an der die mindestens eine LEC ausgebildet werden soll;
- 15 (4) Aufbringen mindestens einer Kathodenschicht zumindest an der Stelle, an der sich die mindestens eine LEP-Schicht befindet, und gegebenenfalls von elektrischen Leiterbahnen;
- (5) Aufbringen einer adhäsiven Schicht (Klebstoffschicht) zumindest an der Stelle, an der sich die mindestens eine LEC befindet;
- 20 (6) Aufbringen mindestens einer Metallfolie oder einer zweiten Barrierschicht und einer Trägerschicht zumindest an der Stelle, an der sich die mindestens eine LEC befindet, derart, dass die mindestens eine LEC zwischen zwei Barrierschichten angeordnet ist;
- (7) Aufbringen des mindestens einen weiteren elektrotechnischen Bauelements;
- (8) gegebenenfalls Aufbringen eines weiteren elektrotechnischen Bauelements oder mehrerer weiterer elektrotechnischer Bauelemente;
- 25

wobei zusätzlich folgende Schichten aufgebracht werden: eine oder mehrere elektrische Leiterbahnen, gegebenenfalls eine oder mehrere Isolationsschichten, gegebenenfalls eine oder mehrere Schutzschichten, gegebenenfalls eine oder mehrere Dekorschichten, gegebenenfalls ein oder mehrere Farbfilter, gegebenenfalls eine oder mehrere Blenden,

der Schichtaufbau danach in mindestens einem Bereich und/oder als Ganzes dreidimensional verformt wird, und

die LEP-Schicht, die Kathodenschicht, die adhäsive Schicht, gegebenenfalls die zweite Barriere-  
schicht, die elektrischen Leiterbahnen, die gegebenenfalls vorhandene Isolationschicht, die gegebe-  
5 nenfalls vorhandene Schutzschicht und die gegebenenfalls vorhandene Dekorschicht sowie gege-  
benenfalls die Anodenschicht vollständig durch ein Druckverfahren aufgebracht werden.

Dabei können

(a) die Schritte in der angegebenen Reihenfolge ausgeführt werden; oder

(b) Schritt (7) und gegebenenfalls Schritt (8) an beliebiger Stelle nach Schritt (2) ausgeführt  
10 werden.

Unter „Strukturieren der mindestens einen elektrisch leitfähigen Schicht“ wird im Rahmen der  
vorliegenden Erfindung verstanden, dass die betreffende Schicht bzw. die betreffende Schichtfolge  
derart von dem Substrat entfernt, beispielsweise durch chemische Verfahren, Laserablation, Stan-  
zen oder durch mindestens eine dielektrische Schicht abgedeckt wird, beispielsweise durch Auf-  
15 drucken einer Isolationsschicht, wiederum beispielsweise durch Siebdruck, dass nur die Bereiche  
als Elektrode (Anode) für die mindestens eine LEC übrig bzw. frei bleiben, die für den Betrieb  
dieser LEC nötig sind und/oder den Betrieb weiterer elektrotechnischer Bauelemente des Bedien-  
systems nicht stören. Gegebenenfalls können die elektrischen Leiterbahnen in entsprechender Wei-  
se strukturiert werden oder aus der mindestens einen elektrisch leitfähigen Schicht herausgearbeitet  
20 werden.

Um eine dreidimensional verformten Schichtaufbau zu erhalten, muss der Schichtaufbau verformt  
werden. Die Verformung geschieht beispielsweise durch isostatische Hochdruckverformung, wie  
sie in EP 0 371 425 A2 und WO2009/043539 A2 offenbart ist. Auch ist eine Verformung durch  
Thermoforming möglich, wie sie in US5932167A, US6210623B1 und US6257866B1 offenbart ist.

25 Sowohl der flache, das heißt der nicht verformte, als auch der dreidimensional verformte Schicht-  
aufbau können mit einem Kunststoff hinterspritzt werden, wie auch bereits in EP0371425A2 und  
WO2009/043539A2 offenbart.

Der erfindungsgemäße Schichtaufbau kann zur Ausbildung von kleinen und großen Anzeige- und  
Steuerelementen und zur Ausbildung von Gehäuseelementen für mobile oder stationäre Elektro-  
30 nikgeräte oder kleiner oder großer Haushaltsgeräte oder zur Ausbildung von Tastatursystemen  
ohne bewegliche Bauteile verwendet werden.

Im Folgenden wird der erfindungsgemäße Schichtaufbau anhand beispielhafter Ausführungsformen für die Schichtabfolge näher dargestellt, wobei die erfindungswesentlichen Merkmale hervor gehoben werden sollen, ohne die Erfindung darauf einzuschränken.

Für alle gewählten Beispiele gilt, dass die LEC und das elektrotechnische Bauelement bezüglich  
5 der Flächennormalen des Substrats übereinander angeordnet sind und das von der LEP ausgestrahlte Licht den Schichtaufbau in der Richtung verlässt, in der sich von der LEP aus gesehen die Anode befindet. Wenn keine Metallschicht vorhanden ist und die Getterschicht fehlt oder die Getterschicht transparent ist, so kann das Licht den Schichtaufbau sowohl in Richtung der Anode als auch in  
10 Richtung der Kathode verlassen, soweit alle anderen Schichten auch transparent sind, was erfindungsgemäß in Richtung Anode obligatorisch und in Richtung Kathode die Regel ist.

**Beispiele****Beispiel 1:**

Blende, Schalter, Trägerschicht, Barrierschicht, Getterschicht, adhäsive Schicht, Kathode, LEP, Anode, Barrierschicht, Substrat, Farbfilter, Dekorfilm.

**5 Beispiel 2:**

Blende, Schalter, Isolationsschicht, Metallfilm, Getterschicht, adhäsive Schicht, Kathode, LEP, Anode, Barrierschicht, Substrat, Farbfilter, Dekorfilm.

**Beispiel 3:**

10 Trägerschicht, Barrierschicht, Getterschicht, adhäsive Schicht, Kathode, LEP, Anode, Barrierschicht, Substrat, Farbfilter, Schalter, Dekorfilm.

**Beispiel 4:**

Metallfilm, Getterschicht, adhäsive Schicht, Kathode, LEP, Anode, Barrierschicht, Substrat, Farbfilter, Schalter, Dekorfilm.

**Beispiel 5:**

15 Trägerschicht, Barrierschicht, adhäsive Schicht, Schalter, Isolationsschicht, Getterschicht, Isolationsschicht, Kathode, LEP, Anode, Barrierschicht, Substrat, Farbfilter, Dekorfilm.

**Beispiel 6:**

Trägerschicht, Barrierschicht, Getterschicht, adhäsive Schicht, Kathode, LEP, Anode, Barrierschicht, Substrat, Farbfilter, adhäsive Schicht, Schalter, Trägerschicht, Dekorfilm.

**20 Beispiel 7:**

Metallfilm, Getterschicht, adhäsive Schicht, Kathode, LEP, Anode, Barrierschicht, Substrat, Farbfilter, adhäsive Schicht, Schalter, Trägerschicht, Dekorfilm.

Weiters wird nachfolgend die Erfindung anhand einer Zeichnung (Fig. 1) näher erläutert; auch dabei sollen die erfindungswesentlichen Merkmale hervor gehoben werden, ohne die Erfindung  
25 darauf einzuschränken.

Fig. 1 zeigt einen Schichtaufbau umfassend Substrat 1, elektrischen Steckkontakt 2, elektrische Verbindungen 3, Antenne 4, Sensor 5, Schalter 6, LEC 7 und Batterie 8. Wie erkennbar, ist der Schichtaufbau derart dreidimensional verformt, dass die LEC 7 bezogen auf alle anderen Kompo-

nenten 2-6 auf einem tieferen Niveau angeordnet ist. An den Übergängen zwischen dem Hauptniveau des Schichtaufbaus und dem tieferen Niveau der LEC 7 sind vorliegend ausschließlich elektrische Verbindungen 3 angeordnet. Es ist jedoch auch prinzipiell möglich, andere der Komponenten auf dem dreidimensional verformten Übergangsbereich zwischen dem tieferen Niveau und dem übrigen Niveau des Schichtaufbaus anzuordnen.

**Patentansprüche**

## 1. Schichtaufbau umfassend

A) ein Substrat (1),

B) mindestens eine LEC (7) (light emitting electrochemical cell) und

- 5 C) mindestens ein weiteres elektrotechnisches Bauelement ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Antenne (4), Schalter, Sensor (5), Batterie (8), Photovoltaikzelle, Aktuator, Energiekonverter oder Kombinationen von zwei oder mehreren gleichen oder verschiedenen dieser Bauelemente,

10 wobei die mindestens eine LEC (7) und das mindestens eine weitere elektrotechnische Bauelement (4, 5, 8) in einem Druckverfahren auf das Substrat (1) aufgedruckt sind und der Schichtaufbau mindestens einen dreidimensional verformten Bereich (9) aufweist und/oder als Ganzes dreidimensional verformt ist.

2. Schichtaufbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine weitere elektrotechnische Bauelement eine Batterie (8) ist.

15 3. Schichtaufbau nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schichtaufbau mindestens ein weiteres elektrotechnisches Bauelement ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Antenne (4), Schalter, Sensor (5), Photovoltaikzelle, Aktuator, Energiekonverter oder Kombinationen von zwei oder mehreren gleichen oder verschiedenen dieser Bauelemente umfasst.

20 4. Schichtaufbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat (1) im Wesentlichen oder ganz aus einem Polymer besteht, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polycarbonaten (PC), Polyestern, bevorzugt Polyethylenterephthalaten (PET), Polyethylen-naphthalat (PEN), Polymethylmethacrylaten (PMMA), Polyamiden, Polyimiden, Polyaryla-  
25 taten, organischen thermoplastischen Celluloseestern und Polyfluorkohlenwasserstoffen oder Mischungen aus diesen Polymeren, bevorzugt ausgewählt aus Polycarbonaten, Polyethylenterephthalaten, Polyethylen-naphthalat und Polyimiden, besonders bevorzugt ausgewählt aus Polycarbonaten, Polyethylenterephthalaten und Polyethylen-naphthalat.

30 5. Schichtaufbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine LEC (7) auf ihrer dem Substrat (1) zugewandten Seite mit einer Barrierschicht und einer Anodenschicht versehen ist.

6. Schichtaufbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine LEC (7) auf ihrer dem Substrat (1) abgewandten Seite mit einer Kathodenschicht sowie einer Metallfolie oder einer zweiten Barrierschicht und einer Trägerschicht versehen ist, wobei die Metallfolie und die Barrierschicht mit Trägerschicht vorzugsweise mit einer adhäsiven Schicht (Klebstoffschicht) aufgebracht sind.
- 5
7. Schichtaufbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schichtaufbau folgende weitere Schichten und/oder Komponenten aufweist:
- eine oder mehrere elektrische Leiterbahnen, gegebenenfalls eine oder mehrere Isolationsschichten, gegebenenfalls eine oder mehrere Schutzschichten, gegebenenfalls eine oder mehrere Dekorschichten, gegebenenfalls ein oder mehrere Farbfilter, gegebenenfalls eine oder mehrere Blenden.
- 10
8. Schichtaufbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schichtaufbau in mindestens einem Bereich, der mit einer Batterie (8), einer Antenne (4), einem Schalter, einem Sensor (5), einer Photovoltaikzelle, einem Aktuator oder einem Energiekonverter versehen ist, dreidimensional verformt ist.
- 15
9. Schichtaufbau nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Krümmungsradius des Schichtaufbaus in dem verformten Bereich kleiner als 10 mm, bevorzugt kleiner als 5 mm, besonders bevorzugt kleiner als 2 mm, ganz besonders bevorzugt kleiner als 1 mm ist.
10. Verfahren zur Herstellung eines Schichtaufbaus nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
- 20
- (1) Bereitstellen eines Substrats (1), das ganz- oder teilflächig mit mindestens einer Barrierschicht und mit mindestens einer Anodenschicht versehen ist;
- (2) gegebenenfalls Strukturieren der mindestens einen Anodenschicht und gegebenenfalls von elektrischen Leiterbahnen;
- 25
- (3) Aufbringen der mindestens einen LEP-Schicht auf das Substrat (1) an einer Stelle, die sowohl mit mindestens einer Barrierschicht als auch mit mindestens einer Anodenschicht versehen ist;
- (4) Aufbringen mindestens einer Kathodenschicht zumindest an der Stelle, an der sich die mindestens eine LEP-Schicht befindet, und gegebenenfalls von elektrischen Leiterbahnen;
- 30

- (5) Aufbringen einer adhäsiven Schicht (Klebstoffschicht) zumindest an der Stelle, an der sich die mindestens eine LEC befindet;
- (6) Aufbringen mindestens einer Metallfolie oder einer zweiten Barrierschicht und einer Trägerschicht zumindest an der Stelle, an der sich die mindestens eine LEC befindet, 5 derart, dass die mindestens eine LEC zwischen zwei Barrierschichten angeordnet ist;
- (7) Aufbringen des mindestens einen weiteren elektrotechnischen Bauelements (4, 5, 8);
- (8) gegebenenfalls Aufbringen eines weiteren elektrotechnischen Bauelements oder mehrerer weiterer elektrotechnischer Bauelemente (4, 5, 8);

wobei zusätzlich folgende Schichten aufgebracht werden: eine oder mehrere elektrische 10 Leiterbahnen, gegebenenfalls eine oder mehrere Isolationsschichten, gegebenenfalls eine oder mehrere Schutzschichten, gegebenenfalls eine oder mehrere Dekorschichten, gegebenenfalls ein oder mehrere Farbfilter,

der Schichtaufbau danach in mindestens einem Bereich und/oder als Ganzes dreidimensional verformt wird, und

15 die LEP-Schicht, die Kathodenschicht, die adhäsive Schicht, gegebenenfalls die zweite Barrierschicht, die elektrischen Leiterbahnen, die gegebenenfalls vorhandene Isolationsschicht, die gegebenenfalls vorhandene Schutzschicht und die gegebenenfalls vorhandene Dekorschicht sowie gegebenenfalls die Anodenschicht vollständig durch ein Druckverfahren aufgebracht werden.

20 11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass

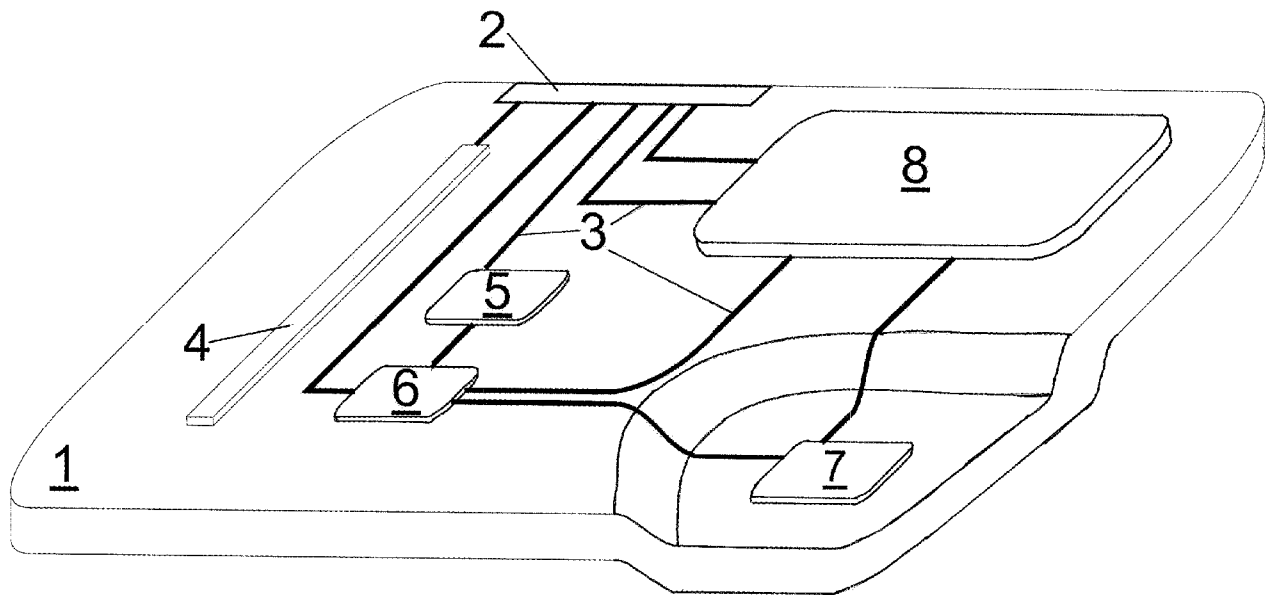
- (a) die Schritte in der angegebenen Reihenfolge ausgeführt werden; oder
- (b) Schritt (7) und gegebenenfalls Schritt (8) an beliebiger Stelle nach Schritt (2) ausgeführt werden.

25 12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Verformung durch isostatische Hochdruckverformung oder Thermoforming erreicht wird.

13. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der dreidimensional verformte Schichtaufbau hinterspritzt wird.

14. Verwendung eines Schichtaufbaus nach Anspruch 1 oder hergestellt nach Anspruch 10 zur Ausbildung von kleinen und großen Anzeige- und Steuerelementen und zur Ausbildung von Gehäuseelementen für mobile oder stationäre Elektronikgeräte oder kleiner oder großer Haushaltsgeräte oder zur Ausbildung von Tastatursystemen ohne bewegliche Bauteile.

Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/059383

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H01L51/50 H01L51/00  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
H01L H05K

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/102654 A1 (SCHOO HARMANNUS FRANCISCUS M [NL] SCHOO HARMANNUS FRANCISCUS MARIA [NL]) 10 May 2007 (2007-05-10)	1,3,4,7-9
Y	paragraphs [0025], [0052], [0063], [0070] - [0072], [0089] - [0090], [0105] - [0106]; figures 3D-3E	5,6,10-13
X	WO 02/35465 A1 (FIRST USA BANK NA [US]) 2 May 2002 (2002-05-02) pages 6-10; figure 2C	1-3,5-7,14
Y	US 2005/045900 A1 (SILVERNAIL JEFFREY ALAN [US]) 3 March 2005 (2005-03-03) paragraphs [0042] - [0061]; figure 5	5,6,10-13
	-/--	

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  22 July 2011	Date of mailing of the international search report  29/07/2011
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Persat, Nathalie
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/059383

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6 210 623 B1 (FRITZ MICHAEL L [US] ET AL) 3 April 2001 (2001-04-03) cited in the application column 2, lines 7-21; figures 1-4 -----	12
Y	EP 0 371 425 A2 (NIEBLING CURT [DE]; BAYER AG [DE]) 6 June 1990 (1990-06-06) cited in the application abstract; figures 1-2 -----	12,13
A	WO 2010/037667 A1 (BASF SE [DE]; DE COLA LUISA [DE]; MAURO MATTEO [IT]; PRETOT ROGER [CH]) 8 April 2010 (2010-04-08) page 36, lines 13-26 -----	1,10,14
A	WO 2006/046214 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; JAGT HENDRIK [NL]; SLIKKERVEER PE) 4 May 2006 (2006-05-04) page 5, lines 20-32; figures 3,5 -----	1,2,7-9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2011/059383
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007102654	A1	10-05-2007	AT 451606 T 15-12-2009
			EP 1634057 A1 15-03-2006
			NL 1023680 C2 20-12-2004
			WO 2005015173 A1 17-02-2005
WO 0235465	A1	02-05-2002	AU 1538502 A 06-05-2002
US 2005045900	A1	03-03-2005	NONE
US 6210623	B1	03-04-2001	NONE
EP 0371425	A2	06-06-1990	AT 119465 T 15-03-1995
			CA 2004376 A1 01-06-1990
			ES 2068876 T3 01-05-1995
			JP 2263621 A 26-10-1990
			JP 2942771 B2 30-08-1999
			US 5108530 A 28-04-1992
WO 2010037667	A1	08-04-2010	EP 2337786 A1 29-06-2011
			US 2011177630 A1 21-07-2011
WO 2006046214	A1	04-05-2006	CN 101048694 A 03-10-2007
			EP 1807731 A1 18-07-2007
			JP 2008518346 A 29-05-2008
			US 2010026943 A1 04-02-2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. H01L51/50 H01L51/00  
 ADD.

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 H01L H05K

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

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

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2007/102654 A1 (SCHOO HARMANNUS FRANCISCUS M [NL] SCHOO HARMANNUS FRANCISCUS MARIA [NL]) 10. Mai 2007 (2007-05-10)	1,3,4, 7-9
Y	Absätze [0025], [0052], [0063], [0070] - [0072], [0089] - [0090], [0105] - [0106]; Abbildungen 3D-3E	5,6, 10-13
X	WO 02/35465 A1 (FIRST USA BANK NA [US]) 2. Mai 2002 (2002-05-02) Seiten 6-10; Abbildung 2C	1-3,5-7, 14
Y	US 2005/045900 A1 (SILVERNAIL JEFFREY ALAN [US]) 3. März 2005 (2005-03-03) Absätze [0042] - [0061]; Abbildung 5	5,6, 10-13
	----- -/--	

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

22. Juli 2011

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/07/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Persat, Nathalie

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 6 210 623 B1 (FRITZ MICHAEL L [US] ET AL) 3. April 2001 (2001-04-03) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeilen 7-21; Abbildungen 1-4 -----	12
Y	EP 0 371 425 A2 (NIEBLING CURT [DE]; BAYER AG [DE]) 6. Juni 1990 (1990-06-06) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1-2 -----	12,13
A	WO 2010/037667 A1 (BASF SE [DE]; DE COLA LUISA [DE]; MAURO MATTEO [IT]; PRETOT ROGER [CH]) 8. April 2010 (2010-04-08) Seite 36, Zeilen 13-26 -----	1,10,14
A	WO 2006/046214 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; JAGT HENDRIK [NL]; SLIKERVEER PE) 4. Mai 2006 (2006-05-04) Seite 5, Zeilen 20-32; Abbildungen 3,5 -----	1,2,7-9

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/059383

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007102654	A1	10-05-2007	AT 451606 T 15-12-2009
			EP 1634057 A1 15-03-2006
			NL 1023680 C2 20-12-2004
			WO 2005015173 A1 17-02-2005
-----			
WO 0235465	A1	02-05-2002	AU 1538502 A 06-05-2002
-----			
US 2005045900	A1	03-03-2005	KEINE
-----			
US 6210623	B1	03-04-2001	KEINE
-----			
EP 0371425	A2	06-06-1990	AT 119465 T 15-03-1995
			CA 2004376 A1 01-06-1990
			ES 2068876 T3 01-05-1995
			JP 2263621 A 26-10-1990
			JP 2942771 B2 30-08-1999
			US 5108530 A 28-04-1992
-----			
WO 2010037667	A1	08-04-2010	EP 2337786 A1 29-06-2011
			US 2011177630 A1 21-07-2011
-----			
WO 2006046214	A1	04-05-2006	CN 101048694 A 03-10-2007
			EP 1807731 A1 18-07-2007
			JP 2008518346 A 29-05-2008
			US 2010026943 A1 04-02-2010
-----			