

(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
8. Januar 2009 (08.01.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/003652 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H05K 1/09 (2006.01) *G09F 9/33* (2006.01)
H05K 3/24 (2006.01) *H05K 1/03* (2006.01)
H01L 33/00 (2006.01)

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SCHOTT AG** [DE/DE]; Hattenbergstrasse 10, 55122 Mainz (DE). **DÖPPNER BAUELEMENTE GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Lütterz 19, 36137 Grossenlüder (DE). **SCHNEIDER & FICHTEL GMBH** [DE/DE]; Etwiesenstrasse 33, 72108 Rottenburg a. N. (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/005274

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Juni 2008 (30.06.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2007 030 923.8	3. Juli 2007 (03.07.2007)	DE
60/947,794	3. Juli 2007 (03.07.2007)	US
10 2007 031 642.0	6. Juli 2007 (06.07.2007)	DE
10 2007 031 641.2	6. Juli 2007 (06.07.2007)	DE
10 2008 009 775.6	19. Februar 2008 (19.02.2008)	DE

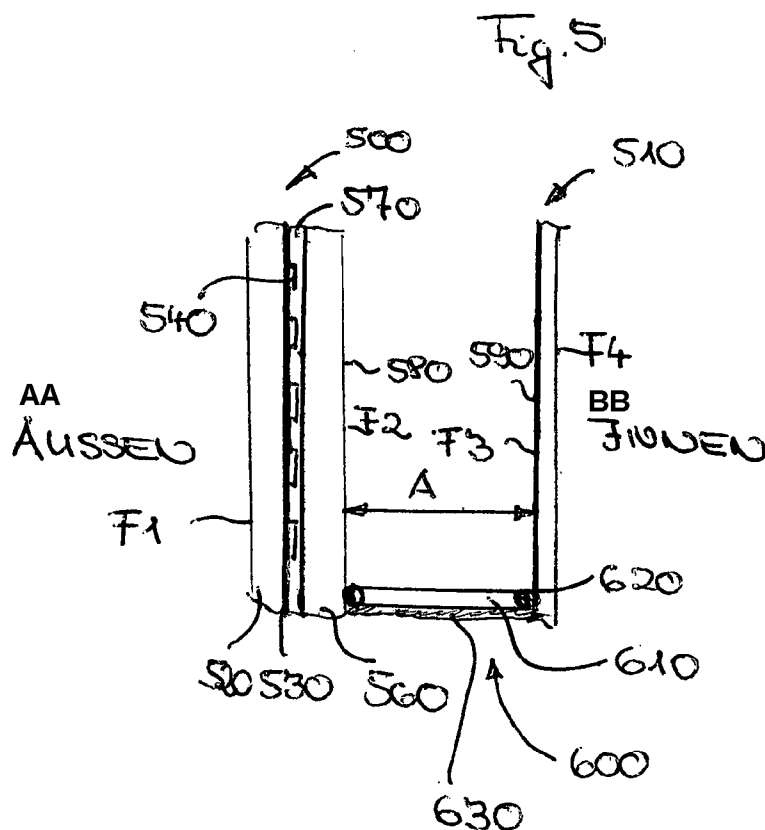
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **NICKUT, Andreas** [DE/DE]; Hainbruchstrasse 5, 31073 Delligsen (DE). **ALBRECHT, Bernd** [DE/DE]; Schulstrasse 15, 31073 Delligsen (DE). **DOEPPNER, Christoph, Lothar** [DE/DE]; Am Sauerbrunnen 20, 36124 Eichenzell-Luetter (DE). **MOEHL, Wolfgang** [DE/DE]; Bacchustrasse 8, 67550 Worms (DE). **SCHILLERT, Horst** [DE/DE]; Am Bocksberg 21, 31073 Grünenplan (DE). **KRACHT, Peter** [DE/DE]; Weissdornweg 12, 37603 Holzminden

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SUBSTRATE COMPRISING A HIGHLY CONDUCTIVE LAYER

(54) Bezeichnung: SUBSTRAT MIT EINER HOCHLEITFÄHIGEN SCHICHT



(57) Abstract: The invention relates to a substrate (520), especially a transparent substrate, comprising at least one conductive layer (530), particularly a strip conductor. The invention is characterized in that the conductive layer is a highly conductive layer that has a resistance R_0 of ≤ 15 Ohms/square, particularly ≤ 10 ohms/square, particularly ≤ 9 ohms/square, particularly ≤ 7 ohms/square, particularly ≤ 5 ohms/square, more particularly $\leq 2,5$ ohms/square, at a layer thickness of approximately 500 nm.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Substrat (520), insbesondere transparentes Substrat mit wenigstens einer leitfähigen Schicht (530), insbesondere einer Leiterbahn. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die leitfähige Schicht eine hochleitfähige Schicht ist, mit einem Widerstand $R_0 \leq 15$ Ohms/square, insbesondere ≤ 10 Ohms/square, insbesondere ≤ 9 Ohms/square, insbesondere ≤ 7 Ohms/square, insbesondere ≤ 5 Ohms/square, ganz besonders $\leq 2,5$ Ohms/square bei einer Schichtdicke von ungefähr 500 nm.

AA ... outside

BB ... inside

WO 2009/003652 A1



(DE). **SCHNEIDER, Rolf, A., O.** [DE/DE]; Im Lichtle 8, 72108 Rottenburg a.N. (DE). **HENN, Christian** [DE/DE]; Schulstrasse 15, 55546 Frei-Laubersheim (DE). **GRIMM, Daniel** [DE/DE]; Mühlweg 16b, 55271 Stackeden-Elsheim (DE). **ANTON, Matthias** [DE/DE]; Teichenweg 1a, 37574 Einbeck (DE). **WALTHER, Marten** [DE/DE]; Ferdinand Sauerbruch Weg 1, 31061 Ahlfeld (DE). **ULLMANN, Angelika** [DE/DE]; Heerburg 19, 31863 Coppenbrügge (DE). **DUESING, Ernst-Friedrich** [DE/DE]; August-Wenzel-Strasse 5, 31061 Ahlfeld (DE).

(74) **Anwalt: SAWODNY, Michael**; Dreikönigsgasse 10, 89073 Ulm (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, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,

MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Veröffentlicht:

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

Substrat mit einer hochleitfähigen Schicht

5 Die Erfindung betrifft ein Substrat mit einer hochleitfähigen Schicht.

Substrate mit leitfähigen Schichten, insbesondere transparente Substrate mit
derartigen Schichten, wie sie beispielsweise für Bauelemente verwendet werden,
bei denen derartige leitfähige Schichten als Zu- oder Steuerleitungen für
10 Leuchtmittel verwendet werden, sind aus einer Vielzahl von Anmeldungen bekannt
geworden. So beschreibt beispielsweise die EP 1450416 ein transparentes
Substrat mit darauf aufgebracht leitfähigen Schichten, wobei die leitfähigen
Schichten im sichtbaren Wellenlängenbereich transparent oder semi transparent
und beliebig strukturierbar sind. Die transparenten Schichten dienen als Leistungs-
15 oder Steuerleitungen für wenigstens ein Leuchtmittel, das auf die Fläche des
transparenten Substrates aufgebracht ist. Die aus der EP 1450416 A1 für
derartige Anordnung bekannte Schichten sind insbesondere Schichten aus einem
Metalloxid, beispielsweise aus ITO.

20 Nachteilig an den aus der EP 1450416 A1 bekannten leitfähigen Schichten ist,
dass sie einen hohen Widerstand aufweisen, insbesondere einen
Schichtwiderstand der größer ist als 16, insbesondere 20 Ohms/square.

Schichten mit einem derartig niedrigen Leitwert bzw. hohen Widerstand haben den
25 Nachteil, dass bei entsprechender Leistungsaufnahme, sich die Schichten
erwärmen. Dies führt zur Verfärbungen der Schicht, was insbesondere bei einem
transparenten Display unerwünscht ist und sogar zu einer Ablösung der leitfähigen
Schichten vom transparenten Substrat führen kann. Insbesondere bei
Vorrichtungen, bei denen eine Vielzahl von LED's, beispielsweise mehr als 1000
30 oder sogar bis zu einer Million LED's mit Strom versorgt werden müssen, sind
derartige Schichten nur schlecht geeignet.

Aufgabe der Erfindung ist es somit, ein transparentes Substrat anzugeben, dass die Nachteile des Standes der Technik, insbesondere Ablösung der leitfähigen Schichten vom transparenten Substrat und Verfärbungen vermeidet.

- 5 Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass bei einem transparenten Substrat die leitfähige Schicht, die insbesondere als Leiterbahn Verwendung findet, eine sog. hochleitende Schicht ist, und der Widerstand der hochleitenden Schicht geringer ist als $R_{\square} \leq 15 \text{ Ohms/square } (\Omega/\square)$, insbesondere $\leq 10 \text{ Ohms/square } (\Omega/\square)$, insbesondere $\leq 9 \text{ Ohms/square } (\Omega/\square)$, insbesondere ≤ 7
10 $\text{ Ohms/square } (\Omega/\square)$, insbesondere $\leq 5 \text{ Ohms/square } (\Omega/\square)$, ganz besonders $\leq 2,5 \text{ Ohms/square } (\Omega/\square)$, wobei die Schichtdicke ungefähr 550 nm beträgt.

Derartig hohe Leitfähigkeiten und niedrige Widerstände vermeiden eine Erwärmung der Schicht und damit deren Ablösung. Des Weiteren wurde
15 festgestellt, dass derartig hochleitende Schichten im Gegensatz zu niedrig leitenden Schichten überraschenderweise mit einer Spiegelschicht, beispielsweise in Form von Metallen wie Silber oder Chrom beschichtet werden können und daher zu einer einfachen und guten Entspiegelung führen.

20 Bevorzugt ist es, wenn die hochleitfähigen Schichten eine Schichtdicke aufweisen, die größer oder gleich 150 nm ist, bevorzugt $\geq 180 \text{ nm}$, insbesondere bevorzugt $\geq 280 \text{ nm}$, insbesondere bevorzugt $\geq 500 \text{ nm}$, ganz besonders bevorzugt $\geq 550 \text{ nm}$ und insbesondere $\geq 1000 \text{ nm}$ aufweist.

25 Die hochleitfähigen Schichten sind bevorzugt aus Metalloxiden aufgebaut, wobei sie eines oder mehrere der nachfolgenden Metalloxide umfassen:

- $\text{InO}_x:\text{Sn}$
- $\text{SnO}_x:\text{F}$
- 30 - $\text{SnO}_x:\text{Sb}$
- $\text{ZnO}_x:\text{Ga}$
- $\text{ZnO}_x:\text{B}$
- $\text{ZnO}_x:\text{F}$

- ZnO_x:Al
- Ag/TiO_x

5 Bevorzugt weisen die hochleitfähigen Schichten gemäß der Erfindung eine Transmission im sichtbaren Bereich, insbesondere bei einer Wellenlänge von ungefähr 550 nm auf, die zwischen 10 % und 99 % liegt, insbesondere im Bereich zwischen 70 % und 99 %, besonders bevorzugt im Bereich 80 % bis 99 %.

10 Besonders gute Leitfähigkeit und Reflektivitäten werden erreicht, wenn die hochleitfähige Schicht zusätzlich mit einer Metallschicht oder mit mehreren Metallschichten beschichtet wird. Überraschenderweise führen derartige auf- oder unter die hochleitfähige Schicht aufgebrauchte Metallschicht zu einer erhöhten Reflektivität. Besonders bevorzugt ist es, wenn die Metallschicht ein Mehrschichtsystem, beispielsweise ein Dreischichtsystem Cr/Ag/Cr ist.

15 Die zusätzlich aufgedampfte Metallschicht hat bevorzugt eine Schichtdicke im Bereich 2 bis 100 nm, bevorzugt zwischen 5 und 60 nm. Die Schichtdicken der hochleitfähigen Schichten sind dagegen deutlich dicker.

20 Eine ganz besonders bevorzugt hochleitfähige Schicht ist eine hochleitfähiges Schichtsystem, das auf einem transparenten Substrat folgenden Aufbau hat:

transparentes Substrat / TiO₂ / SnO₂: F,

25 d.h. zwischen transparentem Substrat und der fluordotierten Zinnoxidschicht wird eine TiO₂ - Zwischenschicht eingebracht. Ein derartiges System zeichnet sich durch einen Leitfähigkeit im Bereich von 3 bis $6 \cdot 10^{-4}$ Ohm·cm, insbesondere 5 bis $5,5 \cdot 10^{-4}$ Ohm·cm ($\Omega \cdot \text{cm}$) der SnO₂: F –Schicht aus. Bei einer Schichtdicke von 550 nm der SnO₂: F –Schicht ergibt sich dann ein Flächenwiderstand R_{\square} im Bereich von 5 bis 11 Ohms/square, insbesondere 9 bis 10 Ohms/square (ohms/ \square) der SnO₂: F –Schicht.

30

Bei einem hochleitenden Schichtsystem mit dem Aufbau:

transparentes Substrat / TiO₂ / SnO₂: F

liegt bevorzugt die Schichtdicke für die TiO₂-Schicht im Bereich 5 nm bis 50 nm, bevorzugt im Bereich 10 nm bis 30 nm und die Schichtdicke der SnO₂: F-Schicht im Bereich 200 nm bis 2000 nm, insbesondere im Bereich 500 nm bis 600 nm. Bei einem derartigen Schichtsystem können Leitfähigkeiten der SnO₂: F -Schicht im Bereich $3 \text{ bis } 6 \cdot 10^{-4} \text{ Ohm}\cdot\text{cm}$, insbesondere $5 \text{ bis } 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ Ohm}\cdot\text{cm}$ ($\Omega\cdot\text{cm}$) erreicht werden.

Der Grund für die hohe Leitfähigkeit dieses Schichtsystemes liegt unter anderem daran, dass auf dem TiO₂ das SnO₂:F Schichtsystem mit größerer Morphologie aufwächst. Verantwortlich dafür ist das TiO₂, welches nicht amorph wie z.B. SiO₂ auf das Substrat aufwächst, sondern in kristalliner Form vorliegt, mit hoher Wahrscheinlichkeit in der anatase Phase. Das Aufbringen des Schichtsystems auf das Substrat kann mittels APCVD Verfahren bei Temperaturen von größer 500° C erfolgen, was zu einer anatase Phase des TiO₂ führt. Durch die gröbere Struktur der SnO₂:F-Schicht ändern sich deren elektrischen Eigenschaften. Insbesondere werden in der SnO₂:F-Schicht die mittlere freie Weglänge und die Ladungsträgerkonzentration beeinflusst. Durch diese Effekte kann eine Verbesserung der Leitfähigkeit erzielt werden.

Bevorzugt finden die hochleitfähigen Schichten, die auf dem Substrat aufgebracht sind, im Bereich von großflächigen Anzeigen Verwendung. Die hochleitfähigen Schichten erlauben bei großflächigen Anzeigen, bei denen beispielsweise bis zu 1000 Leuchtmittel über eine Sammelschiene versorgt werden können bzw. bis zu 1000 Leuchtmittel auf dem transparenten Substrat mit einer Ansteuerelektronik verbunden werden, die Ausgestaltung sehr schmaler Leiterbahnen, so dass optisch eine besondere dichte Packung der Leuchtdioden realisiert werden kann, ohne dass sich die Leiterbahnen unmäßig erwärmen.

Neben einer Verwendung der hochleitfähigen Schichten für die Ansteuerung von Verbrauchern, beispielsweise Leuchtdioden, Leuchtdiodenstrahlern- oder

Lautsprechern können die hochleitfähigen Schichten auch als Signal übertragende Schichten verwendet werden.

5 Ein transparentes Substrat mit einer derartig hochleitenden Schicht kann dann auch als Signal übertragendes Glas verwendet werden, insbesondere im Bereich der Sensortechnik. Beispielsweise wäre es dann möglich, ein auf der Glasfläche schaltbares Glas zu realisieren, wie beispielsweise eine Glastastatur.

10 Besonderes bevorzugt ist die Verwendung der hochleitfähigen Schichten als Leiterbahnen zu einem Leuchtmittel, beispielsweise im Bereich des Großflächendisplays mit mehr als 10 qm^2 , bevorzugt mehr als 100 qm^2 , insbesondere mehr als 1000 qm^2 Anzeigefläche. Bevorzugt sind bei einem derartigen Großflächendisplay die Leuchtmittel, Leuchtdioden, beispielsweise sog. RGB-Leuchtdioden oder RGB-Leuchtdiodenchips, die dazu geeignet sind, farbige
15 Bilder beispielsweise Fernsehbilder mit entsprechender Ansteuerung zu projizieren. Neben der Stromversorgung der Leuchtmittel mit Hilfe der hochleitfähigen Bahnen bei einem transparenten Substrat in einer Großflächenanzeigenvorrichtung ist auch die Steuerung der jeweiligen Leuchtmittel möglich. In einer besonderen Ausführungsform ist das transparente
20 Substrat ein Glassubstrat. In einer fortgebildeten Ausführungsform verfügt das transparente Substrat über Anschlüsse für die Stromversorgung für die hochleitfähigen Schichten. Die Leuchtmittel sind bevorzugt sog. RGB-Leuchtdioden, die mit Hilfe von Ansteuerungen beliebige Bilder erzeugen können. Für eine derartige Anwendung ist besonders bevorzugt, wenn die hochleitfähigen
25 Schichten auf dem transparenten Substrat mehrere Stromkreise zur Stromversorgung und/oder Steuerung der Leuchtmittel bilden, derart, dass einzelne Leuchtmittel einzeln ansteuerbar sind, wobei in einer bevorzugten Ausführungsform die Leuchtmittel auf dem transparenten Substrat in Form einer Punktmatrix zusammengefasst sind.

30 Daher bezieht sich die Erfindung auch auf ein Element mit Leuchtmitteln, insbesondere Anzeigeelement oder Leuchtvorrichtung umfassend: ein Substrat, auf das wenigstens eine TiO_2 -Schicht aufgebracht ist sowie eine auf die TiO_2 -Schicht aufgebrachte leitfähige Schicht, wobei die leitfähige Schicht

eine hochleitende SnO₂ : F-Schicht ist, die der Stromzufuhr zu den Leuchtmitteln dient. Diese Elemente können in den oben erwähnten Großflächenanzeigevorrichtungen eingesetzt werden oder stellen diese selbst dar.

- 5 Besonders bevorzugt ist es, wenn die SnO₂ : F-Schicht eines derartigen Elementes eine Leitfähigkeit im Bereich 3 bis $6 \cdot 10^{-4}$ Ohm·cm, insbesondere 5 bis $5,5 \cdot 10^{-4}$ Ohm·cm ($\Omega \cdot \text{cm}$) aufweist.

- 10 Insbesondere weisen die Elemente SnO₂ : F-Schichten mit einer Dicke im Bereich 200 nm bis 2000 nm, insbesondere im Bereich 500 nm bis 600 nm auf.

Besonders bevorzugt ist es, wenn die TiO₂-Schicht derartiger Elemente eine Dicke im Bereich 5 nm bis 50 nm aufweisen.

- 15 Die Erfindung soll nunmehr anhand der Ausführungsbeispiele und der Figuren beschrieben werden. Es zeigen:

Fig. 1: Tabelle 1 mit Ausführungs- und Vergleichsbeispielen

- 20 Fig 2a-2b Reflexionsverläufe im sichtbaren Bereich einer Schicht gemäß Vergleichsbeispiel 3 (Figur 2a) und einer erfindungsgemäßen Schicht (Figur 2b)

- 25 Fig.3a-3b REM-Aufnahmen zur Morphologie einer Schicht gemäß Vergleichsbeispiel 3 (Figur 3a) und einer erfindungsgemäßen Schicht (Figur 3b)

Fig.4a-4b TOF-SIMS-Diagramme einer Schicht gemäß Vergleichsbeispiel 3 (Figur 4a) und einer erfindungsgemäßen Schicht (Figur 4b)

- 30 Figur 5 Beispiel für ein Element mit einer Leiterbahn aus der hochleitfähigen Schicht und Leuchtmitteln

In Figur 1 sind für die hochleitfähigen Schichten gemäß der Erfindung, die auf ein transparentes Substrat aufgebracht werden können, die Werte für die Ausführungsbeispiele sowie für diverse Vergleichsbeispiele 1 bis 3 angegeben.

Bei der erfindungsgemäßen hochleitenden Schicht gemäß Ausführungsbeispiel 1 handelt es sich um ein System:

transparentes Substrat / TiO_2 / SnO_2 : F, wobei die

Schichtdicke für die TiO_2 -Schicht bei 20 nm und die Schichtdicke der SnO_2 : F-Schicht bei 550 nm liegt und das System eine Emissivität von 0,17 aufweist. Als transparentes Substrat wurde Kalk-Natron-Glas mit einer Dicke von 4 mm

verwandt. Der Schichtwiderstand dieses erfindungsgemäßen hochleitenden Systems betrug zwischen 9 und 10 Ohms/square. Die Leitfähigkeit liegt des Systems liegt im Bereich 5 bis $5,5 \cdot 10^{-4}$ Ohm·cm.

Im Gegensatz zu den Vergleichsbeispielen mit Schichtdicken in ähnlichen

Bereichen zeichnet sich, wie aus Tabelle 1 hervorgeht, das erfindungsgemäße Ausführungsbeispiel 1 durch einen sehr niedrigen Schichtwiderstand aus.

Insbesondere gilt dies auch im Vergleich zur leitenden Schicht des

Vergleichsbeispiels 3. Die leitfähige Schicht des Vergleichsbeispiels 3 findet z.

B. Anwendung bei transparenten Substraten mit leitfähigen Schichten gemäß EP

1450416. Sie weist einen hohen Schichtwiderstand von 16 bis 20 Ohms/square bei einer Dicke von 450 nm auf. Die Leitfähigkeit einer solchen Schicht liegt im Bereich 7 bis $9 \cdot 10^{-4}$ Ohm·cm.

Durch die Verwendung von hochleitfähigen Schichten gemäß dem

Ausführungsbeispiel 1, können bei gleicher Schichtdicke aufgrund des geringeren Schichtwiderstandes die Bahnen im Vergleich zu Vergleichsbeispiel 3 bei gleichen Wärmeverlusten wesentlich schmaler ausgeführt werden. Die schmalere

Ausführung erlaubt es, die Packung der Leuchtmittel auf dem transparenten Substrat zu erhöhen. Ist die Packung gleich dicht wie im Fall der leitfähigen

Schicht gemäß Vergleichsbeispiel 3, so können durch die Verwendung der erfindungsgemäßen hochleitfähigen Schicht gemäß Ausführungsbeispiel 1 die Wärmeverluste vermindert werden. Hierdurch ist es möglich ein Ablösen der hochleitfähigen Schicht, beispielsweise von dem Substrat aufgrund von Wärme

oder Verfärbungen zu vermeiden. Der Flächenwiderstand liegt bei einer Schichtdicke im Bereich 9-10 Ohms/square und die Leitfähigkeit im Bereich 5 bis $5,5 \cdot 10^{-4}$ Ohm·cm.

- 5 Des Weiteren weist das System gemäß dem Ausführungsbeispiel 1 noch eine ausreichende Transmission im Bereich von ≥ 80 % für sichtbares Licht auf, so dass diese Schicht im Sinne der Anmeldung als transparente Schicht bezeichnet wird.
- 10 Überraschenderweise hat sich herausgestellt, dass die hochleitfähigen Schichten gemäß Ausführungsbeispiel 1 sehr gut verspiegelt werden können, beispielsweise in dem man sie mit einem Metall wie Silber oder Chrom oder einem Mehrschichtsystem aus derartigen Metallen beschichtet. Die Transmissivitäten der hochleitfähigen Schichten werden dadurch zwar reduziert,
- 15 jedoch kann man sehr niedrige Schichtwiderstände von weniger als 8 Ohms/square, insbesondere weniger als 3 Ohms/square, insbesondere im Bereich von 2 Ohms/square mit derartigen Systemen bei Schichtdicken von ungefähr 500 nm realisieren.
- 20 Beispiel für ein Metallschichtsystem, das auf die hochleitfähigen Schichten aufgebracht werden kann, ist ein Metallschichtsystem aus Cr/Ag/Cr, wobei die Schichtdicke von Cr im Bereich von 5 bis 15 nm, die Schichtdicke von Ag im Bereich von 20 bis 70 nm und die Schichtdicke von Cr im Bereich von 2 bis 7 nm liegt. Derartige Metallschichtsysteme können nicht nur als Deckschichten oder
- 25 Unterschichten für die transparent leitfähigen Schichten, sondern auch als Metallschichtsystem, das selbst als Leiterbahn verwendet wird, eingesetzt werden.

Auch dünnere hochleitende Schichtsysteme auf der Basis von ITO-Beschichtungen auf Glas sind denkbar. Beispielsweise können bei einer

30 Schichtdicke von ungefähr 150 bis 200 nm und einer Transmission ≥ 80 % bei einer Wellenlänge von 550 nm Schichten mit einem Schichtwiderstand von ≤ 7 Ohms/square bei einer Schichtdicke von ungefähr 500 nm realisiert werden. Des Weiteren sind Schichten mit einer Schichtdicke von 120 bis 200 nm Schichtdicke

möglich, mit einer Transmission im Bereich $\geq 85\%$ bei 550 nm und einem Schichtwiderstand von weniger als 9 Ohms/square.

Erhöht man die Schichtdicken auf 250 bis 300 nm, so kann man mit ITO
5 hochleitfähige Schichtsystemen bei Transmissionen im Bereich von $\geq 80\%$ bei 550 nm mit Schichtwiderstände < 5 Ohms/square realisieren. Bei Schichtdicken von 400 bis 450 nm ist es möglich mit einer Transmission von $\geq 80\%$ bei 550 nm Schichtwiderstände von weniger als 4 Ohms/square zu realisieren.

10 Besonders bevorzugt ist eine hochleitfähiges Schichtsystem gemäß dem Ausführungsbeispiel 1, das auf einem transparenten Substrat, insbesondere einem Glassubstrat, insbesondere Kalk-Natron-Glas folgenden Aufbau hat:

transparentes Substrat / TiO_2 / $\text{SnO}_2 : \text{F}$,

15 d.h. zwischen transparentem Substrat und der fluordotierten Zinnoxidschicht wird eine TiO_2 - Zwischenschicht eingebracht. Ein derartiges System zeichnet sich durch einen Leitfähigkeit im Bereich von 5 bis $5,5 \cdot 10^{-4}$ Ohm·cm ($\Omega \cdot \text{cm}$) aus. Bei einer Schichtdicke von 550 nm der $\text{SnO}_2 : \text{F}$ -Schicht wie im Ausführungsbeispiel
20 1 ergibt sich dann ein Flächenwiderstand R_{\square} im Bereich von 9 bis 10 Ohms/square (ohms/ \square) der $\text{SnO}_2 : \text{F}$ -Schicht.

Bei dem hochleitenden Schichtsystem mit dem Aufbau:

25 transparentes Substrat / TiO_2 / $\text{SnO}_2 : \text{F}$

gemäß Ausführungsbeispiel 1 liegt die Schichtdicke für die TiO_2 -Schicht bei 20 nm und die Schichtdicke der $\text{SnO}_2 : \text{F}$ -Schicht bei 550 nm.

30 Im Gegensatz zu dem Schichtsystem gemäß Ausführungsbeispiel 1 hat das Schichtsystem gemäß Vergleichsbeispiel 3 aus dem Stand der Technik folgenden Schichtaufbau:

transparentes Substrat / SiO₂ / SnO₂: F

d.h. zwischen transparentem Substrat und der fluordotierten Zinnoxidschicht wird eine SiO₂ - Zwischenschicht eingebracht. Ein derartiges System zeichnet sich
5 durch einen Leitfähigkeit im Bereich von 7 bis 9·10⁻⁴ Ohm·cm (Ω·cm) aus. Bei einer Schichtdicke von 450 nm der SnO₂: F -Schicht wie im Ausführungsbeispiel 1 ergibt sich dann ein Flächenwiderstand R_□ im Bereich von 16 bis 20 Ohms/square (ohms/□) der SnO₂: F -Schicht.

10 Bei dem Schichtsystem gemäß Vergleichsbeispiel 3 mit dem Aufbau:

transparentes Substrat / SiO₂ / SnO₂: F

15 liegt die Schichtdicke für die SiO₂ -Schicht bei 50 nm und die Schichtdicke der SnO₂: F-Schicht bei 450 nm.

In den Figuren 2a bis 2b sind die Reflektionsverläufe im sichtbaren Wellenlängenbereich für eine Schicht gemäß Vergleichsbeispiel 3 (Figur 2a) und eine erfindungsgemäße Schicht (Figur 2b) gezeigt. Das Reflexionsverhalten der
20 Schichtsysteme ist aufgrund des unterschiedlichen Brechungsindex von SiO₂ (1,47) und TiO₂ (2,45) unterschiedlich.

Figuren 3a und 3b zeigen REM-Aufnahmen die gut die unterschiedliche Morphologie der Schicht gemäß Vergleichsbeispiel 3 (Figur 3a) und einer
25 erfindungsgemäßen Schicht (Figur 3b) zeigen.

Wie aus Figur 3a zu erkennen findet man bei dem System gemäß Vergleichsbeispiel 3 mit SiO₂ eine klare kolumnare Struktur der SnO₂:F-Schicht, welche auf dem SiO₂ aufwächst. Das REM kann den Unterschied zwischen SiO₂
30 Schicht und Substrat aufgrund der amorphen Struktur nicht eindeutig unterscheiden.

Im Gegensatz hierzu wächst wie die REM-Aufnahme in Figur 3b zeigt auf dem

TiO₂ das SnO₂:F Schichtsystem mit gröberer Morphologie auf. Verantwortlich dafür ist das TiO₂, welches nicht amorph wie z.B. SiO₂ auf das Substrat aufwächst, sondern in kristalliner Form vorliegt, mit hoher Wahrscheinlichkeit in der anatase Phase. Das Aufbringen des Schichtsystems auf das Substrat kann
5 mittels APCVD Verfahren bei Temperaturen von größer 500° C erfolgen, was zu einer anatase Phase des TiO₂ führt. Durch die gröbere Struktur der SnO₂:F-Schicht ändern sich deren elektrischen Eigenschaften. Insbesondere werden in der SnO₂:F-Schicht die mittlere freie Weglänge und die
10 Ladungsträgerkonzentration beeinflusst. Durch diese Effekte kann eine Verbesserung der Leitfähigkeit erzielt werden.

Desweiteren ist TiO₂ ein Halbleitermaterial, was dazu führt, dass bei leichter Unterstöchiometrie Valenzelektronen an das SnO₂:F abgegeben werden. Diese abgegebenen Elektronen verbessern die Leitfähigkeit ebenfalls.
15

In den Figuren 4a und 4b sind TOF-SIMS-Diagramme einer Schicht gemäß Vergleichsbeispiel 3 (Figur 4a) und einer erfindungsgemäßen Schicht gemäß Ausführungsbeispiel 1 (Figur 4b) gezeigt.

20 Wie aus diesen TOF-SIMS-Diagrammen hervorgeht fungieren SiO₂ und TiO₂ als Barrierschicht insbesondere gegen Alkaliionen aus dem Substrat. Diffundieren sehr viele Ionen aus dem Substrat in die SnO₂:F Schicht wird generell die Leitfähigkeit verschlechtert. SiO₂ ist gemäß Figur 4a die bessere Barrierschicht, wenn Sie wie im Vergleichsbeispiel 3 gezeigt in einer Schichtdicke von ca. 50nm
25 vorliegt. Das TiO₂ ist wie Figur 4b zeigt vermeintlich die schlechtere Barrierschicht, da mehr Alkaliionen in die SnO₂:F-Schicht eindringen. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, dass die TiO₂-Schicht in Ausführungsbeispiel 1 nur mit ca. 20nm aufgebracht wurde. Eine solch dünne Schicht kann aber auch eine dosierte Ionendiffusion ermöglichen, welche mit freie Ladungsträgern arbeiten,
30 was die Leitfähigkeit zumindest nicht negativ beeinflusst und sogar erhöhen kann.

In der Erfindung wird erstmals ein transparentes Substrat mit einem Schichtsystem angegeben, dass sich durch einen niedrigen Schichtwiderstand

auszeichnet. Dieses Schichtsystem erlaubt ein transparentes Substrat mit eng beabstandeten Leiterbahnen, wie sie insbesondere im Bereich von Großflächenanzeigen eingesetzt werden, zu bestücken.

- 5 In Figur 5 ist ein Ausführungsbeispiel für eine derartige Großflächenanzeige dargestellt.

Die Großflächenanzeige umfasst ohne Beschränkung hierauf ein Verbundglaselement 500 sowie einer Monoscheibe 510. Das Verbundglaselement 500 besteht aus einem transparenten Substrat 520 mit darauf aufgebracht leitfähiger Beschichtung 530. Bei der leitfähigen Beschichtung handelt es sich um eine Beschichtung aus

transparentes Substrat / TiO_2 / SnO_2 : F,

15

d.h. zwischen transparentem Substrat und der fluordotierten Zinnoxidschicht wird eine TiO_2 - Zwischenschicht eingebracht. Ein derartiges System zeichnet sich durch eine Leitfähigkeit im Bereich von 3 bis $6 \cdot 10^{-4}$ Ohm·cm, insbesondere 5 bis $5,5 \cdot 10^{-4}$ Ohm·cm ($\Omega \cdot \text{cm}$) der SnO_2 : F -Schicht aus. Bei einer Schichtdicke von 20 550 nm der SnO_2 : F -Schicht ergibt sich dann ein Flächenwiderstand R_{\square} im Bereich von 5 bis 11 Ohms/square, insbesondere 9 bis 10 Ohms/square (ohms/ \square) der SnO_2 : F -Schicht.

Bei einem hochleitenden Schichtsystem mit dem Aufbau:

25

transparentes Substrat / TiO_2 / SnO_2 : F

liegt bevorzugt die Schichtdicke für die TiO_2 -Schicht im Bereich 5 nm bis 50 nm, bevorzugt im Bereich 10 nm bis 30 nm und die Schichtdicke der SnO_2 : F-Schicht im Bereich 200 nm bis 2000 nm, insbesondere im Bereich 500 nm bis 600 nm.

30

Auf der leitfähigen Beschichtung 530, die wie oben beschrieben aufgebaut ist, sind Leuchtmittel 540 angeordnet, beispielsweise über Löt pads. Auf dem Substrat

gegenüberliegenden Seite ist eine zweite Scheibe 560 vorgesehen, die das transparente Substrat überdeckt. In den Zwischenraum zwischen transparentem Element mit leitfähiger Schicht und der gegenüberliegenden zweiten Scheibe ist ein Gießharz 570 eingebracht, so dass sich ein Verbundglaselement ergibt. Das
5 Verbundglaselement kann aber auch ein solches sein, bei dem eine Folie, die z. B. die Leuchtmittel tragen kann, zwischen die Scheiben, d.h. das transparente Substrat und die gegenüberliegende zweite Scheibe, eingebracht wird. Die Folie mit Leuchtmitteln ist mit weiteren Folien zwischen die beiden Scheiben einlaminieren. Die weiteren Folien können auch Folien mit speziellen Funktionen,
10 bspw. eine Folie mit Flüssigkristallen sein, die zwischen zwei Zuständen schaltbar ist.

Auch wäre es möglich, einen Teil statt mit einer Folie, die Flüssigkristalle enthält, mit einer Folie zu versehen, die Streukörper umfasst, beispielsweise, um eine
15 Projektionsfläche für eine Auf- oder eine Rückprojektion zur Verfügung zu stellen. Der Abstand A zwischen den Innenflächen 580, 590 der beiden Elemente 500, 510, d.h. hier der Verbundglasscheibe 500 sowie dem Einscheibenelement 510, die das Isolierglaselement 600 ausbilden, liegt zwischen 55 mm, bevorzugt im Bereich zwischen 10 mm und 30 mm, insbesondere bei 16 mm. Der Abstand des
20 Verbundglaselementes und der Monoscheibe wird durch ein Metallstück, bevorzugt aus Aluminium, eingehalten. Das Abstandsstück 610 ist gegenüber den scheibenförmigen Elementen abgedichtet, und zwar mit Hilfe eines Dichtmaterials 620, das bevorzugt aus einem Butylkautschuk besteht. Die vollständige Abdichtung des Zwischenraumes zwischen erstem und zweitem scheibenförmigen
25 Element wird durch unterhalb des Abstandselementes 610 aufgebrauchten Butylkautschuk 630 erreicht. Zwischen dem ersten 500 und dem zweiten scheibenförmigen Element 510 befindet sich bevorzugt ein gasförmiges Medium. Bei erhöhten thermischen Anforderungen wird hier insbesondere ein Edelgasmedium eingesetzt. Das Edelgasmedium kann beispielsweise die
30 Elemente Argon oder Xenon oder Krypton umfassen. Des Weiteren sind in Figur 5a die für ein Isolierglaselement typischen Flächen bezeichnet sowie die Seiten, die der Außenseite, d.h. bei der Fassade der Wetterseite hin zugewandt sind sowie der Innenseite, d.h. die Seite, die dem Gebäude zugewandt ist. Das

Verbundglaselement, das der Außenseite zugewandt ist, umfasst Flächen F1 und F2, die Monoscheibe, die dem Gebäude zugewandt ist, die Flächen F3 und F4.

5 Um ein besonders transparentes Element zu erhalten, kann vorgesehen sein, dass z. B. die Fläche F4 mit einer Entspiegelungsschicht versehen ist, beispielsweise wie beim Flachglas AMIRAN®. Auf den Flächen F2 und F3 können Wärmeschutzschichten, beispielsweise Soft Coating, basierend auf Silberschichten oder aber auch Hard Coatings, basierend aus SnO_x : F oder auch Sonnenschutzschichten aufgebracht sein. Um einen Farbeffekt zu erreichen, kann
10 vorgesehen sein, dass eine Scheibe des Verbundelementes oder die Monoscheibe ein Farbglas ist. Hier wären auch Dekorgläser möglich.

Patentansprüche

1. Substrat, insbesondere transparentes Substrat mit wenigstens einer leitfähigen Schicht, insbesondere einer Leiterbahn,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass die leitfähige Schicht eine hochleitfähige Schicht ist, mit einem Widerstand $R_{\square} \leq 15$ Ohms/square (Ω/\square), insbesondere ≤ 10 Ohms/square (Ω/\square), insbesondere ≤ 9 Ohms/square (Ω/\square), insbesondere ≤ 7 Ohms/square (Ω/\square), insbesondere ≤ 5 Ohms/square (Ω/\square), ganz besonders $\leq 2,5$ Ohms/square (Ω/\square) bei einer Schichtdicke von ungefähr 500 nm,
10
2. Substrat gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die hochleitfähige Schicht, insbesondere die Leiterbahn eine
15 Schichtdicke ≥ 150 nm, bevorzugt ≥ 180 nm, insbesondere bevorzugt ≥ 280 nm, insbesondere bevorzugt ≥ 500 nm, insbesondere bevorzugt ≥ 550 nm, ganz bevorzugt ≥ 1000 nm aufweist.
3. Substrat gemäß Anspruch 2,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass die hochleitfähige Schicht eines oder mehrere der nachfolgenden Metalloxide umfasst:
- $\text{InO}_x:\text{Sn}$
 - $\text{SnO}_x:\text{F}$
 - 25 - $\text{SnO}_x:\text{Sb}$
 - $\text{ZnO}_x:\text{Ga}$
 - $\text{ZnO}_x:\text{B}$
 - $\text{ZnO}_x:\text{F}$
 - $\text{ZnO}_x:\text{Al}$
 - 30 - Ag/TiO_x
4. Substrat gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass

die hochleitfähige Schicht eine Transmission im Bereich 10 % bis 99 %, insbesondere im Bereich 70 % bis 99 %, bevorzugt im Bereich 85 % bis 99 % bei einer Wellenlänge von ungefähr 550 nm aufweist.

- 5 5. Substrat, insbesondere transparentes Substrat mit wenigstens einer leitfähigen Schicht, insbesondere einer Leiterbahn, dadurch gekennzeichnet, dass auf das Substrat wenigstens eine TiO_2 – Schicht aufgebracht ist und auf die TiO_2 – Schicht eine leitfähige Schicht, wobei die leitfähige Schicht eine hochleitende SnO_2 : F-Schicht ist
- 10
6. Substrat gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die SnO_2 : F-Schicht eine Leitfähigkeit im Bereich 3 bis $6 \cdot 10^{-4}$ Ohm·cm, insbesondere 5 bis $5,5 \cdot 10^{-4}$ Ohm·cm ($\Omega \cdot \text{cm}$) aufweist.
- 15
7. Substrat gemäß einem der Ansprüche 5 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die SnO_2 : F-Schicht eine Dicke im Bereich 200 nm bis 2000 nm, insbesondere im Bereich 500 nm bis 600 nm aufweist.
- 20
8. Substrat nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die TiO_2 – Schicht eine Dicke im Bereich 5 nm bis 50 nm aufweist.
9. Substrat gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass auf und/oder unter der hochleitfähigen Schicht des Weiteren eine Metallschicht angeordnet ist.
- 25
10. Substrat gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallschicht einer oder mehrere der nachfolgenden Elemente umfasst:
- 30

Ag

Cr

Au

- 5 11. Substrat gemäß einem der Ansprüche 9 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Metallschicht eine Dicke im Bereich 2 bis 100 nm, insbesondere
5 bis 60 nm aufweist.
- 10 12. Substrat gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die hochleitfähige Schicht in Form von wenigstens einer Leiterbahn
mit wenigstens einem Leuchtmittel verbunden ist.
- 15 13. Substrat gemäß Anspruch 12, wobei die Leuchtmittel Leuchtdioden sind.
14. Substrat gemäß einem der Ansprüche 12 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stromversorgung und/oder die Steuerung der Leuchtmittel über
die hochleitfähigen Leiterbahnen auf dem transparenten Substrat erfolgt.
- 20 15. Substrat gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass das transparente Substrat aus Glas besteht.
- 25 16. Substrat gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass das transparente Substrat über Anschlüsse für die Stromversorgung
an die hochleitfähigen Schichten verfügt.
- 30 17. Substrat gemäß einem der Ansprüche 13 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leuchtdioden sog. RGB-Leuchtdioden sind, die mit Hilfe von
Ansteuerungen beliebige Bilder erzeugen können.

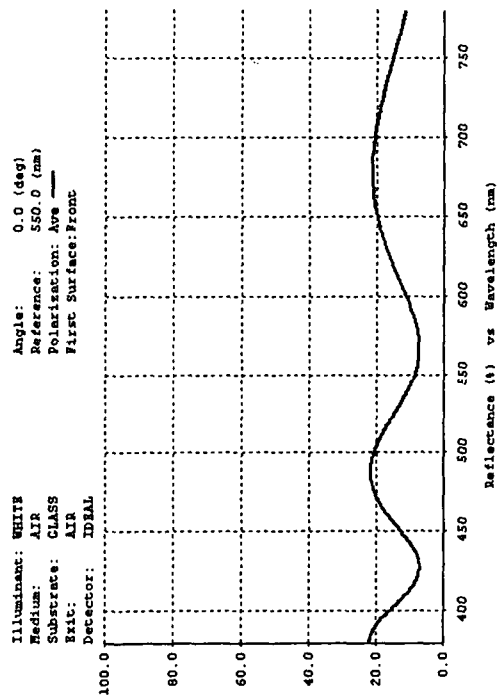
18. Substrat gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass die hochleitfähigen Schichten mehrere Stromkreise zur
5 Stromversorgung und/oder zur Steuerung der Leuchtmittel bilden, derart
dass einzelne Leuchtmittel einzeln ansteuerbar sind.
19. Substrat gemäß Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass die Leuchtmittel auf dem transparenten Substrat eine Punktmatrix
bilden.
20. Element mit Leuchtmitteln, insbesondere Anzeigeelement oder
Leuchtvorrichtung umfassend:
15 ein Substrat, auf das wenigstens eine TiO_2 -Schicht aufgebracht ist sowie
eine auf die TiO_2 -Schicht aufgebrachte leitfähige Schicht, wobei die
leitfähige Schicht eine hochleitende SnO_2 : F-Schicht ist, die der
Stromzufuhr zu den Leuchtmitteln dient.
- 20 21. Element gemäß Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet, dass die SnO_2 : F-Schicht eine Leitfähigkeit im
Bereich $3 \text{ bis } 6 \cdot 10^{-4} \text{ Ohm} \cdot \text{cm}$, insbesondere $5 \text{ bis } 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ Ohm} \cdot \text{cm}$ ($\Omega \cdot \text{cm}$)
aufweist.
- 25 22. Element gemäß einem der Ansprüche 20 bis 21,
dadurch gekennzeichnet, dass die SnO_2 : F-Schicht eine Dicke im Bereich
200 nm bis 2000 nm, insbesondere im Bereich 500 nm bis 600 nm
aufweist.
- 30 23. Element gemäß einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet,
dass die TiO_2 -Schicht eine Dicke im Bereich 5 nm bis 50 nm aufweist.

FIG. 1
TABELLE 1

AUSFÜHRUNGS- / VERGLEICHSBEISPIEL	AUSFÜHRUNGSBEISPIEL λ	VERGLEICH BEISPIEL λ	VERGLEICHS- BEISPIEL 2	VERGLEICHS- BEISPIEL 3
SCHICHTDICKE in nm	550	500 ± 50	350...400	450
SCHICHTWIDER- STAND in Ω/\square	9-10	20...60	20	16...20
EMISSIVITÄT	0.17 - 0.19	0.23	0.22	0.26
RAUHHEIT rms in nm	5	6	8	15
TRÜBUNG in %	0.3	0.9...1	0.4	0.5

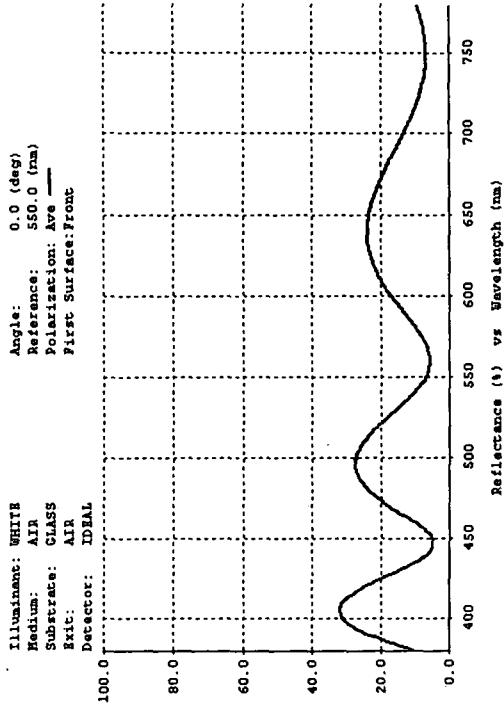
Figur 2a

Reflexionsverläufe im sichtbaren Bereich



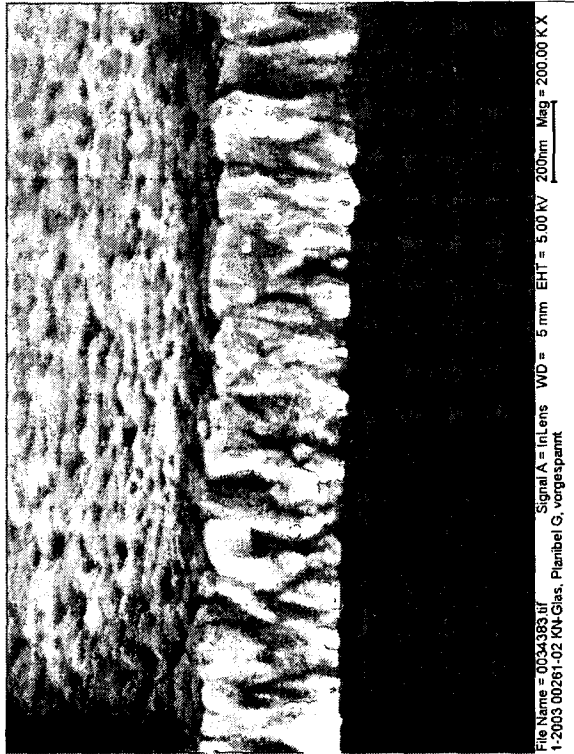
SiO₂ (50nm) + SnO₂:F (450nm)

Figur 2b



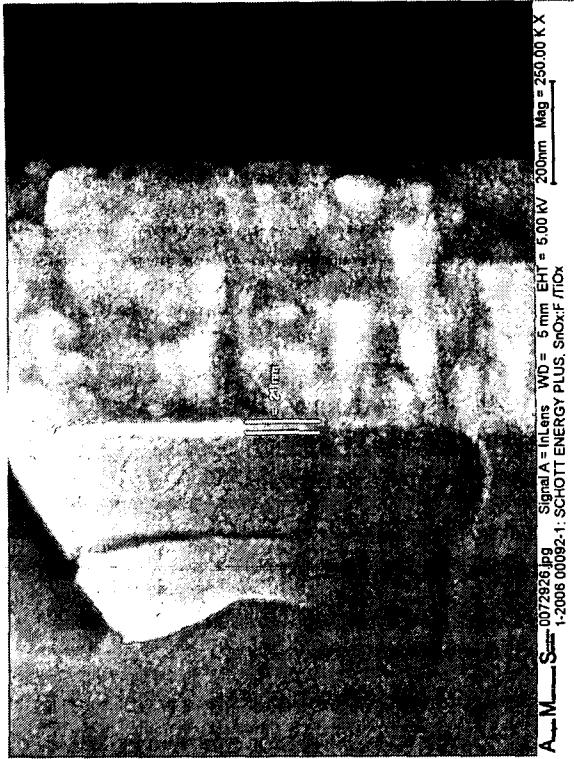
TiO₂ (20nm) + SnO₂:F (550nm)

Morphologien im REM



SiO₂ (50nm) + SnO₂:F (450nm)

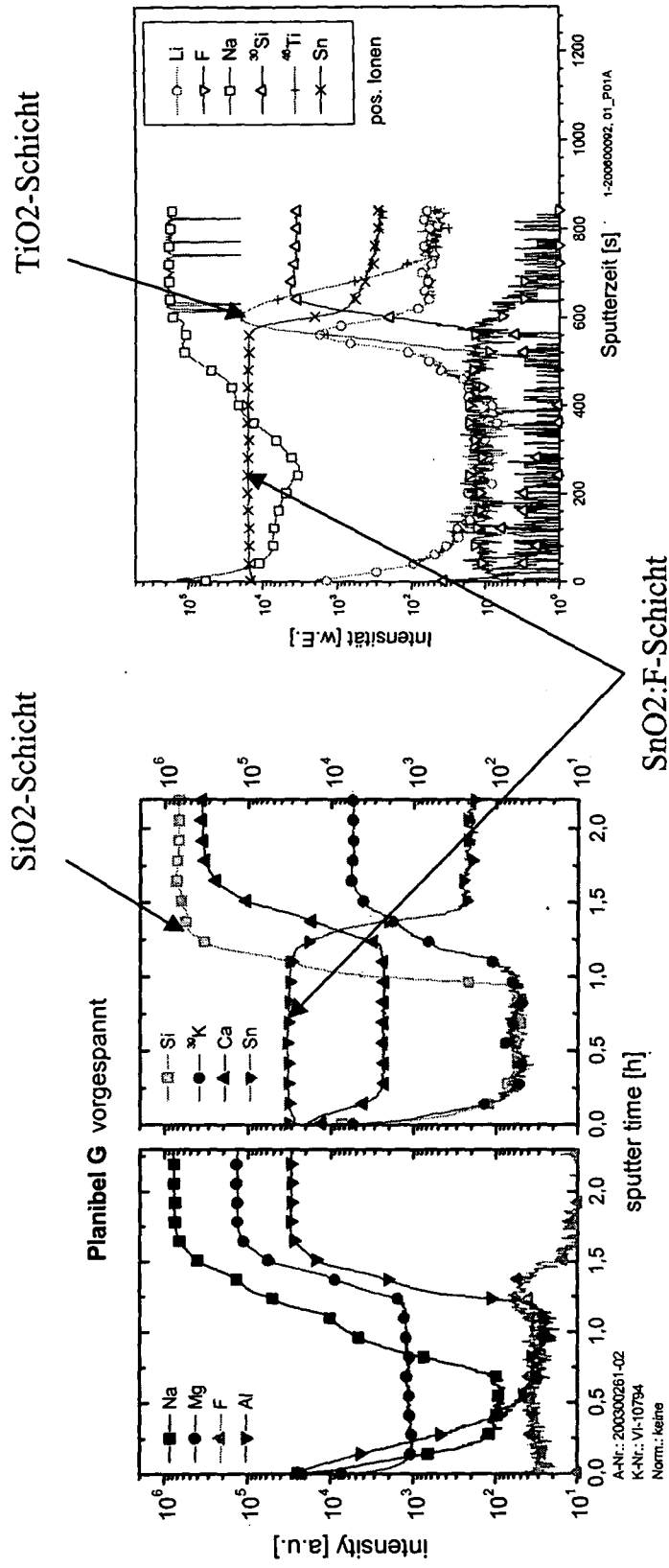
Figur 3a



TiO₂ (20nm) + SnO₂:F (550nm)

Figur 3b

Zusammensetzung im TOF-SIMS

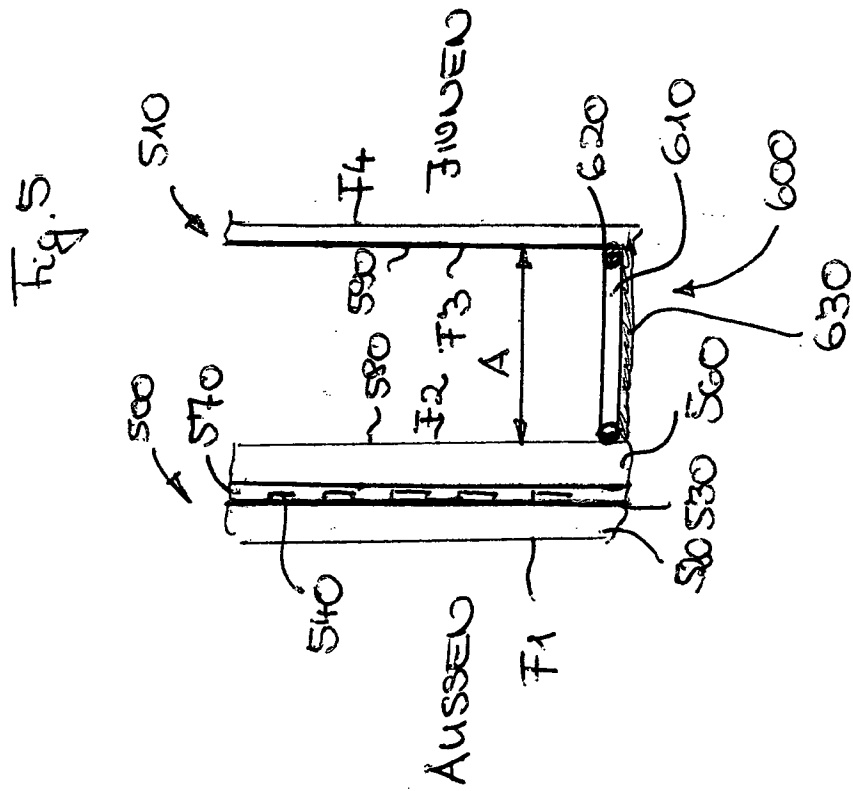


SiO₂ (50nm) + SnO₂:F (450nm)

Figur 4a

TiO₂ (20nm) + SnO₂:F (550nm)

Figur 4b



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/005274

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05K1/09 H05K3/24 H01L33/00 G09F9/33
ADD. H05K1/03

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)

H05K H01L G09F

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 2006/275599 A1 (LEFEVRE HUGUES [BE]) 7 December 2006 (2006-12-07) paragraphs [0031], [0054] - [0059], [0062]	1-4, 12-19
Y	-----	9, 10
Y	US 5 798 811 A (HERMENS HENDRIK C M [NL] ET AL) 25 August 1998 (1998-08-25) column 5, lines 22-45	9, 10
X	US 2003/170437 A1 (KAWASHIMA TAKUYA [JP] ET AL) 11 September 2003 (2003-09-11) paragraphs [0048], [0082] - [0088], [0103] - [0110]; tables 4-6, 10, 11	1-4, 15
A	DE 100 19 888 A1 (SCHOTT INTERACTIVE GLASS GMBH [DE]; SCHOTT GLAS [DE]) 31 October 2001 (2001-10-31) the whole document	1-23

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

5 November 2008

Date of mailing of the international search report

18/11/2008

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Batev, Petio

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/005274

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006275599	A1	WO 2004062908 A2	29-07-2004
US 5798811	A	NONE	
US 2003170437	A1	CN 1441503 A	10-09-2003
		EP 1359626 A1	05-11-2003
		JP 2003323818 A	14-11-2003
		US 2008237760 A1	02-10-2008
DE 10019888	A1	AT 360891 T	15-05-2007
		AU 5221801 A	07-11-2001
		WO 0182378 A1	01-11-2001
		EP 1275153 A1	15-01-2003
		ES 2282758 T3	16-10-2007
		TW 284397 B	21-07-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/005274

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H05K1/09 H05K3/24 H01L33/00 G09F9/33
 ADD. H05K1/03

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H05K H01L G09F

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 2006/275599 A1 (LEFEVRE HUGUES [BE]) 7. Dezember 2006 (2006-12-07) Absätze [0031], [0054] - [0059], [0062]	1-4, 12-19
Y	-----	9, 10
Y	US 5 798 811 A (HERMENS HENDRIK C M [NL] ET AL) 25. August 1998 (1998-08-25) Spalte 5, Zeilen 22-45	9, 10
X	US 2003/170437 A1 (KAWASHIMA TAKUYA [JP] ET AL) 11. September 2003 (2003-09-11) Absätze [0048], [0082] - [0088], [0103] - [0110]; Tabellen 4-6, 10, 11	1-4, 15
A	DE 100 19 888 A1 (SCHOTT INTERACTIVE GLASS GMBH [DE]; SCHOTT GLAS [DE]) 31. Oktober 2001 (2001-10-31) das ganze Dokument	1-23

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

5. November 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/11/2008

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

Batev, Petio

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/005274

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2006275599 A1	07-12-2006	WO 2004062908 A2	29-07-2004
US 5798811 A	25-08-1998	KEINE	
US 2003170437 A1	11-09-2003	CN 1441503 A	10-09-2003
		EP 1359626 A1	05-11-2003
		JP 2003323818 A	14-11-2003
		US 2008237760 A1	02-10-2008
DE 10019888 A1	31-10-2001	AT 360891 T	15-05-2007
		AU 5221801 A	07-11-2001
		WO 0182378 A1	01-11-2001
		EP 1275153 A1	15-01-2003
		ES 2282758 T3	16-10-2007
		TW 284397 B	21-07-2007