

(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
7. Dezember 2006 (07.12.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/128805 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C09K 9/02 (2006.01) G02F 1/15 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/062524

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Mai 2006 (23.05.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 024 948.5 31. Mai 2005 (31.05.2005) DE
10 2005 031 636.0 6. Juli 2005 (06.07.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KANITZ, Andreas
[DE/DE]; Nackendorf 27, 91315 Höchstadt (DE). ROTH,
Wolfgang [DE/DE]; Holunderweg 12, 91080 Uttenreuth
(DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

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

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.



WO 2006/128805 A1

(54) Title: MATERIAL FOR ELECTROCHROMIC LAYERS

(54) Bezeichnung: MATERIAL FÜR ELEKTROCHROME SCHICHTEN

(57) Abstract: The invention relates to a material for electrochromic layers based on a colour change activated by redox reaction. According to the invention, the functionalities of the redox system, the electroactive chromophore and the polymeric solid electrolyte are combined in a component. By combining the functionalities, individual components of the electrochromic formulation are saved and the lifetime of the electrochromic formulation is increased.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Material für elektrochrome Schichten auf der Basis eines durch Redox-Reaktion aktivierten Farbumschlags. Nach der Erfindung werden die Funktionalitäten des Redoxsystems, des elektroaktiven Chromophors und des polymeren Festelektrolyten in einer Komponente zusammengelegt. Durch die Zusammenlegung der Funktionalitäten werden einzelne Komponenten der elektrochromen Formulierung eingespart und die Lebensdauer der elektrochromen Formulierung erhöht.

Beschreibung

Material für elektrochrome Schichten

5 Die Erfindung betrifft ein Material für elektrochrome Schichten auf der Basis eines durch Redox-Reaktion aktivierten Farbumschlags.

10 Elektrochrome Displays auf Basis organischer Materialien umfassen im Normalfall eine aktive elektrochrome Schicht, die sich im Falle eines Displays zwischen senkrecht zueinander angeordneten Elektroden befindet. Wesentliche Bestandteile der aktiven Schicht sind ein Redox-System und ein pH-aktiver Farbstoff. Durch das Anlegen einer Spannung wird das Konzentrationsverhältnis der Redox-Partner zueinander im Material
15 verschoben. Bei dieser Reaktion werden im Material Protonen und/oder Ionen freigesetzt bzw. gebunden, welches sich auf den pH-Wert auswirkt. Wenn eine Spannung an das Material angelegt wird, dann läuft die Verschiebung des Gleichgewichts
20 der Redox-Partner an den beiden Elektroden in entgegengesetzter Richtung. Dies führt dazu, dass an der einen Elektrode der pH-Wert steigt, während er an der Gegenelektrode sinkt. Über einen pH-Farbstoff wird die Änderung des pH-Wertes dann in eine Farbänderung des Materials umgesetzt und
25 das Anlegen der Spannung sichtbar gemacht.

Aus WO 02/075441A2 und WO 02/075442 A1 ist bekannt, dass sich zwischen den Elektroden eine pastöse Formulierung, die das elektrochrome System darstellt, befindet. Die Zusammensetzung
30 dieses elektrochromen Systems umfasst als essentielle Bestandteile ein Polymer als Festelektrolyt, ein Leitsalz, ein Redox-System, TiO_2 als Weißpigment, ein Lösungsmittel und einen Farbstoff. Dieser ist in der Regel ein pH-Indikator.

35 Als Nachteil dieser Formulierung ist der freie, niedermolekulare Chromophor zu nennen. Im Falle eines der Formulierung zu gemischten Chromophors ist dessen Löslichkeit in den anderen Komponenten Voraussetzung. Dadurch ist die Auswahl an Chro-

mophoren eingeschränkt. Eine weitere Problematik besteht darin, dass das niedermolekulare Redoxsystem und/oder der niedermolekulare Farbstoff prinzipiell zur Diffusion und Migration neigen. In Folge davon kommt es z. B. an Pixelrändern zu deren Verwaschung, wodurch nach längerer Darstellung eines Bildes ein unscharfer Bildeindruck entsteht.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Material für eine elektrochrome Formulierung anzugeben, das zum einen ohne ein Redox-System auf der Basis von Hydrochinon/Chinon auskommt und zum anderen eine nicht so stark eingeschränkte Farbgebung hat wie die elektrochromen Formulierungen auf der Basis von Viologen oder Polythiophenen.

Gegenstand der Erfindung und Lösung der Aufgabe ist ein Material für eine elektrochrome Formulierung, zumindest ein Polymer als Festelektrolyt, ein Leitsalz, ein Redox-System, ein Weißpigment, ein Lösungsmittel und einen Chromophor umfassend, wobei die Funktionalitäten des polymeren Festelektrolyten, des Redox-Systems und des Chromophors in einer Komponente enthalten sind.

Durch die Zusammenlegung der Funktionalitäten polymerer Festelektrolyt, Chromophor und Redoxpaar in einer Komponente, also in einer chemischen Verbindung, wird die Anzahl der Komponenten der Formulierung verringert und so die Langzeitstabilität der Formulierung sowie die Lebensdauer des Displays verbessert. Da Chromophor und Leitsalz polymergebunden sind, kann keine Diffusion, Aggregation und/oder Ausfällen dieser Funktionalitäten mehr erfolgen. Dadurch bleiben Farbbänderungen dauerhaft auf der aktiven Pixelfläche gebunden. Dies erlaubt die kantenscharfe Abbildung von Pixeln und damit eine verbesserte Bildwiedergabe mit verbesserter Lebensdauer. Nach einer vorteilhaften Ausführungsform des Materials nach der Erfindung umfasst die polymer vorliegende Komponente ein organisches Redox-Chromophor wie die Merocyanin- und/oder Polymethinfarbstoffe.

Erfindungsgemäß verwendete organische polymer gebundene Redox-Chromophore sind prinzipiell alle Farbstoffe des so genannten Merocyanin- und Polymethinfarbstofftyps. Ein Strukturelement in diesen Farbstofftypen hat grundsätzlich chinoi-

5 den Charakter. Dieses chinoide Strukturelement lässt sich chemisch wie auch elektrisch (kathodisch) zur Leukoform des Farbstoffes reduzieren. Dabei wird die chinoide Teilstruktur hydriert und in einen vom restlichen System konjugativ abgekoppelten Aromaten umgewandelt. Umgekehrt kann man ebenso

10 chemisch wie elektrisch (anodisch) den Farbstoff (die vollständig konjugierte Form) oxidativ zurückgewinnen.

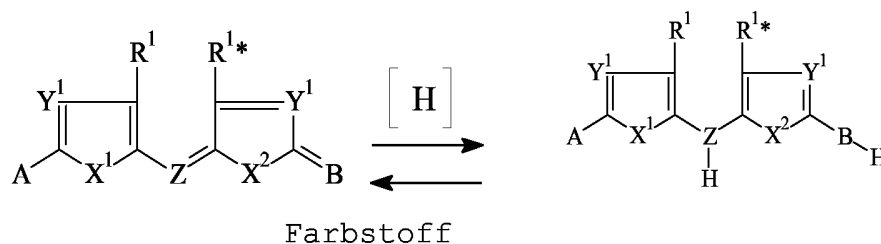
Auf diese Weise kann man Farbstoffe der genannten Typen im elektrischen Feld kathodisch „entfärben“ und anodisch die jeweilige Farbe des Chromophors wieder zurückbilden.

15

Solche, in einer elektrochromen Anordnung genutzten Chromophore sind also Redoxpaar und farbgebende Struktur in einem.

20

Typische allgemeine polymer-gebundene Redox-Farbstoffstruktur:



25 Leukoform

Für die gilt:

- A** ist ein Donorsubstituent,
- 30 **B** steht für einen Akzeptorsubstituent, der im Falle eines Polymethinfarbstoffes eine positive bzw. negative Ladung trägt,
- R¹** und **R^{1*}** stehen unabhängig voneinander für H, Alkyl (verzweigt oder unverzweigt C1 bis C10), Aryl (bevorzugt Phenyl)

oder beide sind über ein Sauerstoffatom oder Schwefelatom verbunden,

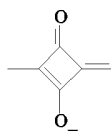
X¹ und **X²** stehen unabhängig voneinander für -O-, -S-, -Se-, eine Vinylengruppierung (-CH=CH-) oder eine benzanielierte Vinylengruppierung,

Y¹ und **Y²** stehen unabhängig voneinander für -CH=, -(C-Alkyl)= (verzweigt oder unverzweigt C1 bis C10), -C-Aryl= (bevorzugt Phenyl) oder -N=,

Z steht für

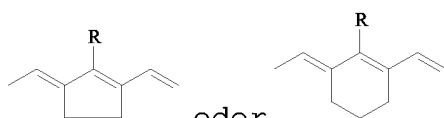
10 a) eine Monomethingruppierung, beispielsweise -N=, -CH= oder -(C-R²)=, mit R² beispielsweise CN, Alkyl (verzweigt oder unverzweigt C1 bis C10), Aryl (bevorzugt Phenyl)

b) eine Trimethingruppierung, beispielsweise -CH=CH-CH= oder



15 (Quadrinat)

c) eine Pentamethingruppierung, beispielsweise



oder mit R gleich Cl oder substituiert durch einen 1-N-(4-Dimethylaminopyridin)-Rest;

20 und

für den Fall, dass der Redoxfarbstoff ein Polymethinfarbstoff darstellt ist ein zusätzliches Anion bzw. Kation zur Ladungsneutralisation notwendig, dass vorteilhafterweise betainisch am Farbstoffkation bzw. Anion substituiert ist.

25

Darüber hinaus sind Merocyanine von Interesse die von 1,3-Diketonen bzw. von ihren cyclischen Ureiden abgeleitet sind, wie die donorsubstituierten Barbitursäurederivate und Thiobarbitursäurederivate

30

Außerdem ist zwingend notwendig, dass einer der Substituenten **A**, **B**, **Rⁿ** oder ein Substituent an einem beliebigen aromatischen Strukturelement des definierten Redoxfarbstoffes als ein Strukturelement zur chemischen Anbindung an eine polymere Matrix ausgeführt ist, dies kann eine Hydroxyfunktion, eine

35

organische bzw. anorganische Säurefunktion oder gegebenenfalls auch eine Aminfunktion sein.

Zur chemischen Anbindung der Redox-Chromophore an polymere
5 Matrices müssen diese ebenfalls entsprechende chemische
Funktionen aufweisen, die mit den zur Verfügung stehenden
funktionellen Gruppen der Chromophore reagieren können. Es
steht eine große Auswahl funktioneller Gruppen zur Verfü-
10 gung, die, entsprechend kombiniert, mit in der Syntheseche-
mie grundsätzlich bekannten Methoden zur Reaktion gebracht
werden können. Es sind dies z. B. Veresterungen, Verethe-
rungen oder Amidisierungen. Im ersten Fall reagieren eine
Carboxylgruppe und eine alkoholische OH-Gruppe miteinander.
15 Je eine dieser funktionellen Gruppen kann sich entweder im
Chromophor befinden, die entsprechende andere Gruppe im Po-
lymer. Bei der Veretherung tragen sowohl der Chromophor wie
das Polymer eine Hydroxylgruppe, die aromatisch und / oder
aliphatisch gebunden sein kann. Im Falle der Amidisierung
20 reagieren eine Carboxygruppe und eine Aminogruppe miteinan-
der.

Auf der Seite der Polymere steht eine große Auswahl kommer-
ziell verfügbarer Polymere mit entsprechenden funktionellen
Gruppen zur Verfügung. Für den speziellen Anwendungsfall
25 können aber auch geeignete Polymere synthetisiert werden.

Im Folgenden wird die Erfindung noch anhand ausgewählter Bei-
30 spiele, die Ausführungsformen der Erfindung wiedergeben, nä-
her beschrieben.

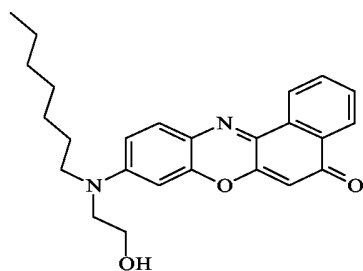
Es sind zwar Redoxchromophore aus den Klassen der Merocyanine
und Methinfarbstoffbetaine prinzipiell bekannt, jedoch nicht
35 die speziellen Vertreter der jeweiligen Chromophorklassen,
die zur Anwendung als Elektrochrome tauglich sind. Den be-
kannten Methinfarbstoffbetainen fehlt gewöhnlich die benötig-

te Löslichkeit und Stabilität in spezifischen Lösungsmitteln zur Herstellung der Formulierungen.

5 Deshalb können zur Anwendung geeignete Redoxchromophore aus den oben genannten Klassen nicht einfach aus den bekannten und kommerziell verfügbaren Farbstoffen hergestellt werden, sondern sind nur aus zuvor synthetisierten, entsprechend substituierten Synthons durch Kondensation herstellbar.

10 Beispielhafte Herstellung eines polymer gebundenen Modell-Redoxchromophors

a) Redox-Chromophorsynthese



15 Synthons:

a) N-Heptylaminophenol-3

- aus Heptylbromid, 3-Aminophenol und NaHCO₃

b) N-Heptyl-N-2-hydroxyethyl-amino-phenol-3

- aus N-Heptylaminophenol-3 und Oxiran

20 c) 4-(N-Heptyl-N-2-hydroxyethyl-amino)-2-hydroxy-nitrosobenzen-hydrochlorid

- aus N-Heptyl-N-2-hydroxyethyl-amino-phenol-3, propanolischer HCl und Isoamylnitrit

d) 1-Naphthylammonium-N-4-butylsulfonat

25 - aus 1-Naphthylamin und Butansulfonylchlorid

e) Phenoxazinsynthese

- aus 4-(N-Heptyl-N-2-hydroxyethyl-amino)-2-hydroxy-nitrosobenzen-hydrochlorid und 1-Naphthol

30

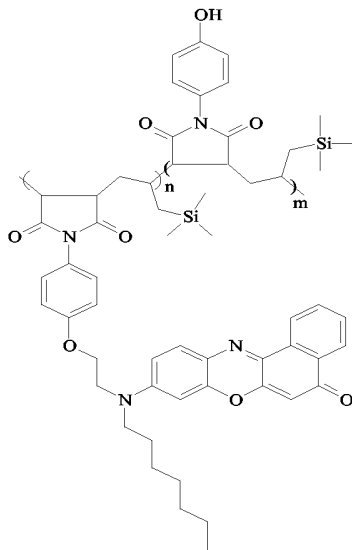
b) Synthese des polymer-gebundenen Redox-Chromophors mit n/m=3/7

f) Polyimid-Co-polymer

- durch Copolymerisation aus Maleinsäureanhydrid und Allyltrimethylsilan und anschließender Imidisierung mittels 4-Hydroxyanilin

g) Chromophoranbindung

- 5 - durch Mitsunobu-Reaktion aus 3 Teilen Poly-[N-(4-Hydroxyphenyl)-maleinsäureimid-co-allyltrimethylsilan] und einem Teil hydroxyethyl-substituierten Oxazinonfarbstoff



10

2. Herstellung einer elektrochrom aktiven Formulierung

Zur Herstellung der Formulierung werden die folgenden Komponenten in der jeweils angegebenen Menge gemischt: TiO₂ (1g),
 15 Polyethylenoxid (1g), Tetrabutylammonium-tetrafluoro-borat (0.06 g), Propylencarbonat (3 ml) und der hergestellte polymer gebundene Redox-Chromophor (0.06g). Alle Bestandteile werden nach dem Zusammenmischen intensiv mittels eines Speed-
 20 Mixers vermischt.

3. Herstellung einer elektrochromen Zelle

Die erhaltene pastöse Formulierung wird nach dem Stand der
 25 Technik im Falle eines Displays zwischen sich kreuzende Elektroden appliziert. Beim Anlegen einer Spannung wird ein Farbumschlag von blau nach farblos (weiß) erzielt.

Mit Hilfe der vorliegenden Erfindung wird die Formulierung nach dem Stand der Technik insofern verbessert, als das Redox-System Bestandteil des elektroaktiven Chromophors und des polymeren Feststoffelektrolyten wird. Da hier der Feststoffelektrolyt den organischen Chromophor und das Redox-System selbst enthält, kann auf den Zusatz eines Redox-Systems auf Basis Chinon/Hydrochinon verzichtet werden. Dadurch kann die Anzahl der Komponenten in der Formulierung verringert werden. Von besonderem Vorteil ist, dass durch den Wegfall des Chinon/Hydrochinon-Systems die Langzeitstabilität der Elektroden gegenüber der nun neutralen Formulierung verbessert ist.

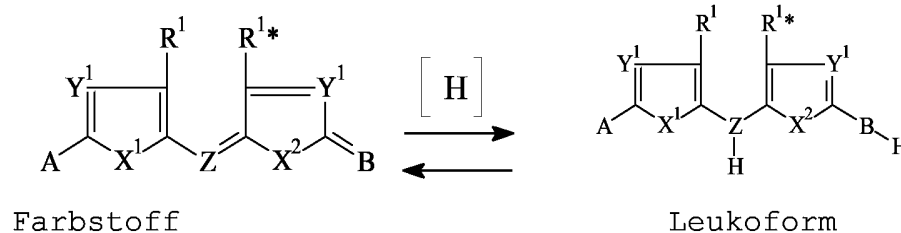
Nach der Erfindung werden die Komponenten

- polymere Matrix und
- das elektrochrome Material (der Redox-Chromophor)

gemeinsam in einer Komponente der Formulierung ausgeführt, dadurch wird die Anzahl der Komponenten der Formulierung verringert wodurch die Langzeitstabilität der Formulierung sowie die Lebensdauer des Displays verbessert werden. Da der Redox-Chromophor polymer-gebunden ist, kann keine Diffusion mehr erfolgen. Dadurch bleiben Farbänderungen dauerhaft auf die aktive Pixelfläche beschränkt. Dies erlaubt die kantenscharfe Abbildung von Pixeln und damit eine verbesserte Bildwiedergabe mit verbesserter Lebensdauer. Gegenüber Formulierungen auf Basis von Viologen bzw. Polythiophenen besteht der Vorteil der erfindungsgemäßen Redox-Chromophore darin, dass eine große Vielfalt von strukturellen Veränderungen im farbgebenden Teil des Moleküls zur Verfügung steht, wodurch eine große Auswahl verschiedenster Farben dargestellt werden kann.

Patentansprüche

1. Material für eine elektrochrome Formulierung, zumindest ein Polymer als Festelektrolyt, ein Leitsalz, ein Redox-System, ein Weißpigment, ein Lösungsmittel und einen Chromophor umfassend, wobei die Funktionalitäten des polymeren Festelektrolyten, des Redox-Systems und des Chromophors in einer Komponente verbunden sind.
2. Material nach Anspruch 1, wobei die polymere Komponente ein organisches Redox-Chromophor umfasst.
3. Material nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Komponente eine chemische Verbindung mit einem chinoiden Strukturelement umfasst, das chemisch und/oder elektrisch zur Leukoform des Farbstoffes reduzierbar ist.
4. Material nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die polymere Komponente ein Merocyanin- und/oder Polymethin-farbstoff umfasst.
5. Material nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die, die chinoide Struktur umfassende Komponente eine Komponente des folgenden Typs ist



für die gilt:

30

A ist ein Donorsubstituent,

B steht für einen Akzeptorsubstituent, der im Falle eines Polymethin-farbstoffes eine positive Ladung trägt,

R^1 und R^{1*} stehen unabhängig voneinander für H, Alkyl (verzweigt oder unverzweigt C1 bis C10), Aryl oder beide sind über ein Sauerstoffatom oder Schwefelatom verbunden,

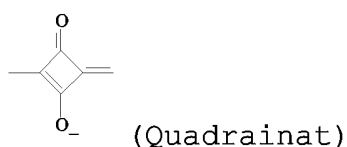
X^1 und X^2 stehen unabhängig voneinander für -O-, -S-, -Se-,
5 eine Vinylengruppierung (-CH=CH-) oder eine benzanelierte Vinylengruppierung,

Y^1 und Y^2 stehen unabhängig voneinander für -CH=, -(C-Alkyl)= (verzweigt oder unverzweigt C1 bis C10), -C-Aryl= oder -N=,

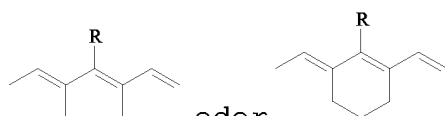
10 **Z** steht für

d) eine Monomethingruppierung, beispielsweise -N=, -CH= oder -(C-R²)=, mit R² beispielsweise CN, Alkyl (verzweigt oder unverzweigt C1 bis C10), Aryl

15 e) eine Trimethingruppierung, beispielsweise -CH=CH-CH= oder



f) eine Pentamethingruppierung, beispielsweise



20 durch einen 1-N-(4-Dimethylaminopyridin)- Rest;

und

für den Fall, dass der Redox-Farbstoff einen Polymethin-farbstoff darstellt, ist ein zusätzliches Anion zur Ladungsneutralisation notwendig.

25

6. Material nach Anspruch 5, wobei zumindest einer der Arylreste ein Phenylrest ist.

7. Material nach Anspruch 5 oder 6, wobei für den Fall,
30 dass der polymere Redox-Farbstoff einen Polymethin-farbstoff darstellt, das zusätzliche Anion, das zur Ladungsneutralisation notwendig ist, betainisch am Farbstoffkation substituiert ist.

8. Verwendung eines Betain-Chromophors in einem elektrochromen elektronischen Bauelement.

5 9. Verwendung eines Materials nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 7 zum Aufbau einer elektrochromen Schicht in einem Display.

10 10. Display, zumindest zwei sich kreuzende Elektroden und eine dazwischen befindliche elektrochrome Schicht umfassend, wobei die elektrochrome aktive Schicht ein polymeres Betainchromophor nach einem der Ansprüche 1 bis 7 umfasst.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/062524

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. C09K9/02 G02F1/15		
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) C09K G02F		
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, PAJ, CHEM ABS Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	WO 2006/056550 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; BRABEC, CHRISTOPH; FEUCHT, HANS-DIETER; HA) 1 June 2006 (2006-06-01) page 4, line 30 - page 5, line 3	1, 2, 9
X	WO 01/27690 A (UNIVERSITY COLLEGE DUBLIN; FITZMAURICE, DONALD; CUMMINS, DAVID; CORR,) 19 April 2001 (2001-04-19) the whole document	1-10
X	WO 96/07487 A (THE UNIVERSITY OF LIVERPOOL; BETHELL, DONALD; SCHIFFRIN, DAVID, JORGE;) 14 March 1996 (1996-03-14) page 12	1-10
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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	Date of mailing of the international search report	
25 August 2006	18/09/2006	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Lehnert, A	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/062524

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 25 34 713 A1 (BASTING, DIRK, DR) 17 February 1977 (1977-02-17) claims 1,2	1-10
A	----- WO 02/075441 A (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC) 26 September 2002 (2002-09-26) cited in the application the whole document -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/062524

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006056550	A	01-06-2006	NONE	
WO 0127690	A	19-04-2001	AT 287096 T AU 770559 B2 AU 7681600 A AU 2004200554 A1 CA 2385721 A1 DE 60017440 D1 DE 60017440 T2 EP 1224505 A1 HK 1047623 A1 JP 2003511837 T US 6870657 B1	15-01-2005 26-02-2004 23-04-2001 11-03-2004 19-04-2001 17-02-2005 02-03-2006 24-07-2002 06-05-2005 25-03-2003 22-03-2005
WO 9607487	A	14-03-1996	NONE	
DE 2534713	A1	17-02-1977	NONE	
WO 02075441	A	26-09-2002	AU 784820 B2 AU 2746102 A AU 2002250385 A1 BR 0208128 A BR 0208151 A CA 2441172 A1 CA 2441266 A1 CN 1520530 A CN 1498357 A EP 1412811 A2 EP 1379914 A1 JP 2004528592 T JP 2004528593 T MX PA03008457 A MX PA03008458 A TW 574513 B WO 02075442 A1	29-06-2006 26-09-2002 03-10-2002 02-03-2004 02-03-2004 26-09-2002 26-09-2002 11-08-2004 19-05-2004 28-04-2004 14-01-2004 16-09-2004 16-09-2004 23-07-2004 30-06-2004 01-02-2004 26-09-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/062524

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C09K9/02 G02F1/15

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C09K G02F

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, PAJ, CHEM ABS Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
E	WO 2006/056550 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; BRABEC, CHRISTOPH; FEUCHT, HANS-DIETER; HA) 1. Juni 2006 (2006-06-01) Seite 4, Zeile 30 - Seite 5, Zeile 3	1,2,9
X	WO 01/27690 A (UNIVERSITY COLLEGE DUBLIN; FITZMAURICE, DONALD; CUMMINS, DAVID; CORR,) 19. April 2001 (2001-04-19) das ganze Dokument	1-10
X	WO 96/07487 A (THE UNIVERSITY OF LIVERPOOL; BETHELL, DONALD; SCHIFFRIN, DAVID, JORGE;) 14. März 1996 (1996-03-14) Seite 12	1-10
	----- -/--	

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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
25. August 2006	18/09/2006

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Lehnert, A
---	---

4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/062524

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 25 34 713 A1 (BASTING, DIRK, DR) 17. Februar 1977 (1977-02-17) Ansprüche 1,2	1-10
A	----- WO 02/075441 A (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC) 26. September 2002 (2002-09-26) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/062524

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2006056550	A	01-06-2006	KEINE	
WO 0127690	A	19-04-2001	AT 287096 T	15-01-2005
			AU 770559 B2	26-02-2004
			AU 7681600 A	23-04-2001
			AU 2004200554 A1	11-03-2004
			CA 2385721 A1	19-04-2001
			DE 60017440 D1	17-02-2005
			DE 60017440 T2	02-03-2006
			EP 1224505 A1	24-07-2002
			HK 1047623 A1	06-05-2005
			JP 2003511837 T	25-03-2003
			US 6870657 B1	22-03-2005
WO 9607487	A	14-03-1996	KEINE	
DE 2534713	A1	17-02-1977	KEINE	
WO 02075441	A	26-09-2002	AU 784820 B2	29-06-2006
			AU 2746102 A	26-09-2002
			AU 2002250385 A1	03-10-2002
			BR 0208128 A	02-03-2004
			BR 0208151 A	02-03-2004
			CA 2441172 A1	26-09-2002
			CA 2441266 A1	26-09-2002
			CN 1520530 A	11-08-2004
			CN 1498357 A	19-05-2004
			EP 1412811 A2	28-04-2004
			EP 1379914 A1	14-01-2004
			JP 2004528592 T	16-09-2004
			JP 2004528593 T	16-09-2004
			MX PA03008457 A	23-07-2004
			MX PA03008458 A	30-06-2004
			TW 574513 B	01-02-2004
			WO 02075442 A1	26-09-2002