

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
27. Mai 2010 (27.05.2010)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2010/057770 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
C23C 18/12 (2006.01) C07F 3/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/064584

(22) Internationales Anmeldedatum:  
4. November 2009 (04.11.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2008 058 040.6  
18. November 2008 (18.11.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **EVONIK DEGUSSA GMBH** [DE/DE]; Rel-  
linghauser Straße 1-11, 45128 Essen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **THIEM, Heiko**  
[DE/DE]; Am Galgenberg 6, 45721 Haltern am See (DE).  
**STEIGER, Jürgen** [DE/DE]; Uhlandstraße 46, 40237

Düsseldorf (DE). **MERKULOV, Alexey** [RU/DE]; Molt-  
kestr. 8, 67059 Ludwigshafen (DE). **PHAM, Duy Vu**  
[DE/DE]; Gustavstr. 52, 46049 Oberhausen (DE). **AKSU,**  
**Yilmaz** [TR/DE]; Körnerstrasse 22, 10785 Berlin (DE).  
**SCHUTTE, Stefan** [DE/DE]; Rapstedter Weg 56, 12305  
Berlin (DE). **DRIESS, Matthias** [DE/DE]; Spenerstrasse  
25a, 10557 Berlin (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, 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,

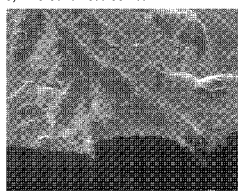
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FORMULATIONS CONTAINING A MIXTURE OF ZNO CUBANES AND METHOD FOR PRODUCING SEMI-  
CONDUCTING ZNO LAYERS USING SAID FORMULATIONS

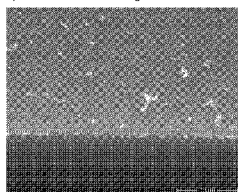
(54) Bezeichnung : FORMULIERUNGEN ENTHALTEND EIN GEMISCH VON ZNO-CUBANEN UND SIE EINSETZEN-  
DES VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG HALBLEITENDER ZNO-SCHICHTEN

AA Abbildung 1: mikroskopische Aufnahmen von bei 400 °C erzeugten ZnO-Schichten

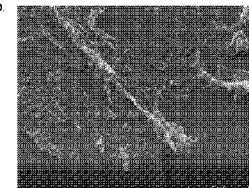
BB a) ZnO-Schicht aus Gemisch:



CC b) ZnO-Schicht aus flüssigem ZnO-Cuban:



DD c) keine homogene Schicht aus festem ZnO-Cuban:



AA... Fig 1 Microscopic recordings of ZnO layers generated at 400°C  
BB... a) ZnO layer from mixture  
CC... b) ZnO layer from liquid ZnO- cubane  
DD...c) No homogeneous layer from solid ZnO-cubane

(57) Abstract: The present invention relates to formulations comprising a) at least two different ZnO cubanes, of which at least one ZnO cubane is solid at SATP conditions and at least one ZnO cubane is liquid at SATP conditions, and b) at least one solvent, method for producing semiconducting ZnO layers from said formulations, the use of the formulations to produce electronic components, and the electronic components themselves.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft Formulierungen umfassend a) mindestens zwei verschiedene ZnO-Cubane von denenmindestens ein ZnO-Cuban bei SATP-Bedingungen fest vorliegt und mindestens ein ZnO-Cuban bei SATP-Bedingungen flüssig vorliegt, und b) mindestens ein Lsemittel, Verfahren zur Herstellung halbleitender ZnO-Schichten aus diesen Formulierungen, die Verwendung der Formulierungen zur Herstellung elektronischer Bauteile sowie die elektronischen Bauteile selbst.



WO 2010/057770 A3



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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:**

16. September 2010

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2009/064584

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. C23C18/12 C07F3/06  
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)

C23C C07F

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. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2008 088511 A (ADEKA CORP)<br>17 April 2008 (2008-04-17)<br>paragraphs [0021] - [0037], [0048]<br>-----                                                                                                                                                                                                                                                     | 1-21                  |
| A         | Sebastian Polarz, Andrey V. Orlov, Ferdi Schüth, An-Hui Lu: "Preparation of High-Surface-Area Zinc Oxide with Ordered Porosity, Different Pore Sizes, and Nanocrystalline Walls"<br>CHEMISTRY A EUROPEAN JOURNAL<br>vol. 13,<br>27 September 2006 (2006-09-27), pages 592-597, XP002588232<br>[retrieved on 2010-06-22]<br>the whole document<br>-----<br>-/-- | 1-21                  |

☒ 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

28 June 2010

Date of mailing of the international search report

12/07/2010

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

Le Hervet, Morgan

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/064584

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | <p>Todor Hikov, Andre Rittermeier,<br/>Maik-Borris Luedemann, Christian Herrmann,<br/>Martin Muhler, Roland A. Fischer:<br/>"Preparation of ZnO colloids by pyrolysis<br/>of [MeZnOiPr]<sub>4</sub> in the presence of<br/>hexadecylamine and probing the surface<br/>chemistry of the nanoparticles by CO/CO<sub>2</sub><br/>adsorption studies followed by FTIR"<br/>Journal of Materials Chemistry<br/>vol. 18,<br/>4 June 2008 (2008-06-04), pages 3325-3331,<br/>XP002588233<br/>[retrieved on 2010-06-22]<br/>the whole document</p> | 1-21                  |
| A         | <p>JP 7 182939 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP)<br/>21 July 1995 (1995-07-21)<br/>cited in the application<br/>* abstract</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1-21                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/064584

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date |      | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---|---------------------|------|----------------------------|---------------------|
| JP 2008088511                             | A | 17-04-2008          | WO   | 2008041444 A1              | 10-04-2008          |
| JP 7182939                                | A | 21-07-1995          | NONE |                            |                     |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/064584

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. C23C18/12 C07F3/06  
ADD.

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

C23C C07F

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. |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| A          | JP 2008 088511 A (ADEKA CORP)<br>17. April 2008 (2008-04-17)<br>Absätze [0021] - [0037], [0048]<br>-----                                                                                                                                                                                                                                                       | 1-21               |
| A          | Sebastian Polarz, Andrey V. Orlov, Ferdi Schüth, An-Hui Lu: "Preparation of High-Surface-Area Zinc Oxide with Ordered Porosity, Different Pore Sizes, and Nanocrystalline Walls"<br>CHEMISTRY A EUROPEAN JOURNAL<br>Bd. 13,<br>27. September 2006 (2006-09-27), Seiten 592-597, XP002588232<br>[gefunden am 2010-06-22]<br>das ganze Dokument<br>-----<br>-/-- | 1-21               |

☒ 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

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Juni 2010

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/07/2010

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

Le Hervet, Morgan

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/064584

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Belr. Anspruch Nr. |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| A          | <p>Todor Hikov, Andre Rittermeier,<br/>Maik-Borris Luedemann, Christian Herrmann,<br/>Martin Muhler, Roland A. Fischer:<br/>"Preparation of ZnO colloids by pyrolysis<br/>of [MeZnOiPr]<sub>4</sub> in the presence of<br/>hexadecylamine and probing the surface<br/>chemistry of the nanoparticles by CO/CO<sub>2</sub><br/>adsorption studies followed by FTIR"<br/>Journal of Materials Chemistry<br/>Bd. 18,<br/>4. Juni 2008 (2008-06-04), Seiten<br/>3325-3331, XP002588233<br/>[gefunden am 2010-06-22]<br/>das ganze Dokument</p> | 1-21               |
| A          | <p>JP 7 182939 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP)<br/>21. Juli 1995 (1995-07-21)<br/>in der Anmeldung erwähnt<br/>* Zusammenfassung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1-21               |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/EP2009/064584**

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| JP 2008088511 A                                    | 17-04-2008                    | WO 2008041444 A1                  | 10-04-2008                    |
| JP 7182939 A                                       | 21-07-1995                    | KEINE                             |                               |