

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. Januar 2004 (15.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/005577 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: C23C 18/42, (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, C01G 23/047, C03C 17/25, B01J 35/00, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/007426
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
9. Juli 2003 (09.07.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102 30 928.0 9. Juli 2002 (09.07.2002) DE  
102 35 803.6 5. August 2002 (05.08.2002) DE
- (71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): INSTITUT FÜR NEUE MATERIALIEN GEMEINNÜTZIGE GMBH [DE/DE]; Im Stadtwald, Gebäude 43, 66123 Saarbrücken (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): AKARSU, Murat [TR/DE]; Dudweilerstr. 93, App. D 318, 66111 Saarbrücken (DE). ARPAC, Ertugrul [TR/TR]; Akdeniz Üniversitesi, Fen. Edebiyat Fakültesi, 07200 Antalya (TR). SCHMIDT, Helmut [DE/DE]; Im Königsfeld 29, 66130 Saarbrücken-Güdingen (DE).
- (74) Anwalt: BARZ, Peter; Kaiserplatz 2, 80803 München (DE).
- (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (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
- (88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 24. Februar 2005
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: SUBSTRATES COMPRISING A PHOTOCATALYTIC TiO<sub>2</sub> LAYER

(54) Bezeichnung: SUBSTRATE MIT PHOTOKATALYTISCHER TiO<sub>2</sub>-SCHICHT

(57) Abstract: According to the invention, substrates comprising a photocatalytic layer containing TiO<sub>2</sub> are produced using TiO<sub>2</sub> particles which are optionally doped with metallic or non-metallic elements or compounds. In order to protect glass or plastic substrates, the photocatalytic layer has a concentration gradient of the TiO<sub>2</sub> particles. Optionally, an organically modified, inorganic hybrid layer is provided between the substrate and the photocatalytic layer.

(57) Zusammenfassung: Substrate mit einer photokatalytischen, TiO<sub>2</sub> enthaltenden Schicht werden hergestellt unter Verwendung von TiO<sub>2</sub>-Teilchen, die gegebenenfalls mit Metall- oder Nichtmetallelementen oder -verbindungen dotiert sind. Zum Schutz von Glas- oder Kunststoffsubstraten weist die photokatalytische Schicht einen Konzentrationsgradienten der TiO<sub>2</sub>-Teilchen auf. Gegebenenfalls ist zwischen Substrat und photokatalytischer Schicht eine organisch modifizierte anorganische Hybridschicht vorgesehen.



WO 2004/005577 A3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/07426

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 C23C18/12 C01G23/047 C03C17/25 B01J35/00

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)  
IPC 7 C23C C01G C03C B01J

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, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 136 125 A (ASAHI CHEMICAL IND) 26 September 2001 (2001-09-26)	1,3,6,7, 9-15, 17-19, 45,46
Y	page 9, lines 24-26,43-45 - page 13, lines 16-55 page 29, lines 21-26 - page 30, lines 15-17 page 35, lines 22-45	2,4,5,8, 16,18
X	EP 1 162 172 A (SINTOKOGIO LTD) 12 December 2001 (2001-12-12)	1,3
Y	column 2, lines 17-25 - column 3, lines 11-14 column 6, lines 36-44 - column 16, lines 52-56	2,4,5,8
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.  Patent family members are listed in 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: 7 December 2004  
Date of mailing of the international search report: 20. 12. 04

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: Bousard, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/07426

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 037 289 A (CHARTIER PASCAL ET AL) 14 March 2000 (2000-03-14)	35-44
Y	column 3, lines 3-35 - column 4, lines 24-29 column 7, lines 57-64 - column 11, lines 15-60 column 17, lines 25-29,63-67 - column 18, lines 1-6	2,4,5,8, 16,18
X	----- EP 1 016 458 A (ORIENT CHEMICAL IND ; OSAKA MUNICIPAL GOVERNMENT (JP)) 5 July 2000 (2000-07-05)	20-34
Y	page 1, lines 53-56 - page 3, lines 5,6,31-35 page 5, lines 52-58 - page 8, lines 11-23	8
X	----- EP 1 016 459 A (SUMITOMO METAL IND) 5 July 2000 (2000-07-05)	20-34
X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 12, 3 January 2001 (2001-01-03) & JP 2000 246114 A (ORIENT CHEM IND LTD; OSAKA CITY), 12 September 2000 (2000-09-12) abstract	20-34
X	----- EP 0 787 696 A (PPG INDUSTRIES INC) 6 August 1997 (1997-08-06) page 2, line 55 - page 3, line 9 page 7, lines 34,35; claims 1,12	20-26
X	----- FR 2 738 836 A (RHONE POULENC CHIMIE) 21 March 1997 (1997-03-21) the whole document	35-44
X	----- LIN H ET AL: "PREPARATION OF TiO2 FILMS ON SELF-ASSEMBLED MONOLAYERS BY SOL-GEL METHOD" THIN SOLID FILMS, ELSEVIER-SEQUOIA S.A. LAUSANNE, CH, vol. 315, no. 1/2, 2 March 1998 (1998-03-02), pages 111-117, XP000668632 ISSN: 0040-6090 the whole document	35-44
A	----- EP 1 052 225 A (NIHON PARKERIZING) 15 November 2000 (2000-11-15) page 2, lines 51-54	1-46

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/EP 03/07426

**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

**see the Supplemental Sheet**

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box II

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

## 1. Claims 1-19, 45 and 46

Claims 1 to 10 disclose a substrate with a TiO<sub>2</sub> photocatalytic layer that has a TiO<sub>2</sub> concentration gradient and a matrix material.

Claims 11 to 19 disclose a method for producing a coated substrate of this type, wherein TiO<sub>2</sub> particles are mixed with a surface-modifying agent and an organic or inorganic matrix-forming material is added.

Claims 45 and 46 disclose the use of a coated substrate of this type as a substrate that is self-cleaning or can be cleaned by irradiation.

## 2. Claims 20-34

Claims 20 to 26 disclose a substrate with a photocatalytic layer containing TiO<sub>2</sub> and with a purely inorganic intermediate barrier layer.

Claims 27 to 34 disclose a method for producing a coated substrate of this type, wherein the barrier layer is obtained by photocatalytic decomposition of the organic components, at least at the boundary with the TiO<sub>2</sub>-containing photocatalytic layer.

## 3. Claims 35-44

Claims 35 to 38 and 40 to 43 disclose a method for producing photocatalytically active TiO<sub>2</sub> and a substrate coated therewith using a hydrolysable titanium compound, an organic solvent and water in a substoichiometric amount.

Claims 39 and 44 disclose the photocatalytically active TiO<sub>2</sub> particles thus produced and the substrate coated with said particles.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/07426

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1136125	A	26-09-2001	CA 2344945 A1	02-06-2000
			EP 1136125 A1	26-09-2001
			CN 1323243 T	21-11-2001
			WO 0030747 A1	02-06-2000
			TW 473400 B	21-01-2002
-----				
EP 1162172	A	12-12-2001	JP 3417862 B2	16-06-2003
			JP 2000218160 A	08-08-2000
			EP 1162172 A1	12-12-2001
			US 6632771 B1	14-10-2003
			WO 0046148 A1	10-08-2000
-----				
US 6037289	A	14-03-2000	FR 2738836 A1	21-03-1997
			FR 2738812 A1	21-03-1997
			AT 198733 T	15-02-2001
			AU 6992796 A	01-04-1997
			BR 9610289 A	21-12-1999
			CZ 9800756 A3	12-08-1998
			DE 69611618 D1	22-02-2001
			DE 69611618 T2	23-08-2001
			DK 850203 T3	29-01-2001
			EP 0850203 A1	01-07-1998
			ES 2155941 T3	01-06-2001
			WO 9710185 A1	20-03-1997
			JP 11512336 T	26-10-1999
			PL 325526 A1	03-08-1998
			PT 850203 T	31-07-2001
TR 9800474 T1	21-05-1998			
US 6362121 B1	26-03-2002			
-----				
EP 1016458	A	05-07-2000	JP 3550035 B2	04-08-2004
			JP 2000190415 A	11-07-2000
			JP 2000246114 A	12-09-2000
			DE 69920642 D1	04-11-2004
			EP 1437176 A1	14-07-2004
			EP 1016458 A2	05-07-2000
			US 6228796 B1	08-05-2001
-----				
EP 1016459	A	05-07-2000	AU 8036598 A	04-01-1999
			EP 1016459 A1	05-07-2000
			WO 9858736 A1	30-12-1998
			AU 8036698 A	19-07-1999
			WO 9933565 A1	08-07-1999
-----				
JP 2000246114	A	12-09-2000	DE 69920642 D1	04-11-2004
			EP 1437176 A1	14-07-2004
			EP 1016458 A2	05-07-2000
			US 6228796 B1	08-05-2001
-----				
EP 0787696	A	06-08-1997	US 5830252 A	03-11-1998
			AT 190595 T	15-04-2000
			AU 690044 B2	09-04-1998
			AU 1226697 A	07-08-1997
			BR 9700148 A	29-09-1998
			CA 2195115 A1	02-08-1997
			DE 69701408 D1	20-04-2000
			DE 69701408 T2	03-08-2000
			DK 787696 T3	31-07-2000

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/07426

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0787696 A		EP 0787696 A1	06-08-1997
		ES 2146429 T3	01-08-2000
		GR 3033443 T3	29-09-2000
		JP 9227167 A	02-09-1997
		KR 188492 B1	01-06-1999
		US 6352755 B1	05-03-2002
		-----	
FR 2738836 A	21-03-1997	FR 2738836 A1	21-03-1997
		AT 198733 T	15-02-2001
		AU 6992796 A	01-04-1997
		BR 9610289 A	21-12-1999
		CZ 9800756 A3	12-08-1998
		DE 69611618 D1	22-02-2001
		DE 69611618 T2	23-08-2001
		DK 850203 T3	29-01-2001
		EP 0850203 A1	01-07-1998
		ES 2155941 T3	01-06-2001
		WO 9710185 A1	20-03-1997
		JP 11512336 T	26-10-1999
		PL 325526 A1	03-08-1998
		PT 850203 T	31-07-2001
		TR 9800474 T1	21-05-1998
		US 6037289 A	14-03-2000
		US 6362121 B1	26-03-2002
-----			
EP 1052225 A	15-11-2000	JP 3080162 B2	21-08-2000
		JP 11278843 A	12-10-1999
		DE 69920172 D1	21-10-2004
		EP 1052225 A1	15-11-2000
		US 6420437 B1	16-07-2002
		WO 9937582 A1	29-07-1999
		JP 3385243 B2	10-03-2003
		JP 2000119019 A	25-04-2000
		TW 443992 B	01-07-2001
		-----	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/07426

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 C23C18/12 C01G23/047 C03C17/25 B01J35/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) IPK 7 C23C C01G C03C B01J		
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, PAJ		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 136 125 A (ASAHI CHEMICAL IND) 26. September 2001 (2001-09-26)	1, 3, 6, 7, 9-15, 17-19, 45, 46
Y	Seite 9, Zeilen 24-26, 43-45 - Seite 13, Zeilen 16-55 Seite 29, Zeilen 21-26 - Seite 30, Zeilen 15-17 Seite 35, Zeilen 22-45	2, 4, 5, 8, 16, 18
X	EP 1 162 172 A (SINTOKOGIO LTD) 12. Dezember 2001 (2001-12-12)	1, 3
Y	Spalte 2, Zeilen 17-25 - Spalte 3, Zeilen 11-14 Spalte 6, Zeilen 36-44 - Spalte 16, Zeilen 52-56	2, 4, 5, 8
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> 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 7. Dezember 2004		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 12.12.04
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 Bousard, N

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/07426

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 037 289 A (CHARTIER PASCAL ET AL) 14. März 2000 (2000-03-14)	35-44
Y	Spalte 3, Zeilen 3-35 - Spalte 4, Zeilen 24-29 Spalte 7, Zeilen 57-64 - Spalte 11, Zeilen 15-60 Spalte 17, Zeilen 25-29,63-67 - Spalte 18, Zeilen 1-6	2,4,5,8, 16,18
X	EP 1 016 458 A (ORIENT CHEMICAL IND ; OSAKA MUNICIPAL GOVERNMENT (JP)) 5. Juli 2000 (2000-07-05)	20-34
Y	Seite 1, Zeilen 53-56 - Seite 3, Zeilen 5,6,31-35 Seite 5, Zeilen 52-58 - Seite 8, Zeilen 11-23	8
X	EP 1 016 459 A (SUMITOMO METAL IND) 5. Juli 2000 (2000-07-05) Seite 3, Zeilen 53-55 - Seite 6, Zeilen 40-55	20-34
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 12, 3. Januar 2001 (2001-01-03) & JP 2000 246114 A (ORIENT CHEM IND LTD; OSAKA CITY), 12. September 2000 (2000-09-12) Zusammenfassung	20-34
X	EP 0 787 696 A (PPG INDUSTRIES INC) 6. August 1997 (1997-08-06) Seite 2, Zeile 55 - Seite 3, Zeile 9 Seite 7, Zeilen 34,35; Ansprüche 1,12	20-26
X	FR 2 738 836 A (RHONE POULENC CHIMIE) 21. März 1997 (1997-03-21) das ganze Dokument	35-44
X	LIN H ET AL: "PREPARATION OF TIO2 FILMS ON SELF-ASSEMBLED MONOLAYERS BY SOL-GEL METHOD" THIN SOLID FILMS, ELSEVIER-SEQUOIA S.A. LAUSANNE, CH, Bd. 315, Nr. 1/2, 2. März 1998 (1998-03-02), Seiten 111-117, XP000668632 ISSN: 0040-6090 das ganze Dokument	35-44
A	EP 1 052 225 A (NIHON PARKERIZING) 15. November 2000 (2000-11-15) Seite 2, Zeilen 51-54	1-46

## Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
  
2.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
  
3.  Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

## Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1.  Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
  
2.  Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
  
3.  Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
  
4.  Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

**Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs**

- Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

## WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

## 1. Ansprüche: 1-19, 45, 46

Ansprüche 1 bis 10 offenbaren ein Substrat mit einem TiO<sub>2</sub> photokatalytischen Schicht, die einen TiO<sub>2</sub>-Konzentrationsgradienten und ein Matrixmaterial aufweist.

Ansprüche 11 bis 19 offenbaren ein Verfahren zur Herstellung eines solchen beschichteten Substrats, wobei TiO<sub>2</sub>-Teilchen mit einem Oberflächenmodifizierungsmittel vermischt werden und ein anorganisches oder organisch modifiziertes anorganisches matrixbildendes Material zugegeben wird.

Ansprüche 45 und 46 offenbaren die Verwendung eines solchen beschichteten Substrats als selbstreinigendes Substrat oder als mit Hilfe von Bestrahlung zu reinigendes Substrat.

---

## 2. Ansprüche: 20-34

Ansprüche 20 bis 26 offenbaren ein Substrat mit einer TiO<sub>2</sub> enthaltenden photokatalytischen Schicht, wobei eine rein anorganische Sperrschicht dazwischen liegt.

Ansprüche 27 bis 34 offenbaren ein Verfahren zur Herstellung eines solchen beschichteten Substrats, wobei die Sperrschicht durch photokatalytische Zersetzung der organischen Bestandteile zumindest an der Grenzfläche zu der photokatalytischen TiO<sub>2</sub> enthaltenden Schicht erhalten wird.

---

## 3. Ansprüche: 35-44

Ansprüche 35 bis 38 und 40 bis 43 offenbaren ein Verfahren zur Herstellung von photokatalytisch aktivem TiO<sub>2</sub> und einem so beschichteten Substrat mittels einer hydrolysierbaren Titanverbindung, eines organischen Lösungsmittels und Wasser in einer unterstöchiometrischen Menge.

Ansprüche 39 und 44 offenbaren die so hergestellte photokatalytisch aktive TiO<sub>2</sub>-Teilchen und das mit diesen Teilchen beschichtete Substrat.

---

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/07426

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1136125	A	26-09-2001	CA 2344945 A1	02-06-2000
			EP 1136125 A1	26-09-2001
			CN 1323243 T	21-11-2001
			WO 0030747 A1	02-06-2000
			TW 473400 B	21-01-2002
EP 1162172	A	12-12-2001	JP 3417862 B2	16-06-2003
			JP 2000218160 A	08-08-2000
			EP 1162172 A1	12-12-2001
			US 6632771 B1	14-10-2003
			WO 0046148 A1	10-08-2000
US 6037289	A	14-03-2000	FR 2738836 A1	21-03-1997
			FR 2738812 A1	21-03-1997
			AT 198733 T	15-02-2001
			AU 6992796 A	01-04-1997
			BR 9610289 A	21-12-1999
			CZ 9800756 A3	12-08-1998
			DE 69611618 D1	22-02-2001
			DE 69611618 T2	23-08-2001
			DK 850203 T3	29-01-2001
			EP 0850203 A1	01-07-1998
			ES 2155941 T3	01-06-2001
			WO 9710185 A1	20-03-1997
			JP 11512336 T	26-10-1999
			PL 325526 A1	03-08-1998
			PT 850203 T	31-07-2001
TR 9800474 T1	21-05-1998			
US 6362121 B1	26-03-2002			
EP 1016458	A	05-07-2000	JP 3550035 B2	04-08-2004
			JP 2000190415 A	11-07-2000
			JP 2000246114 A	12-09-2000
			DE 69920642 D1	04-11-2004
			EP 1437176 A1	14-07-2004
			EP 1016458 A2	05-07-2000
			US 6228796 B1	08-05-2001
EP 1016459	A	05-07-2000	AU 8036598 A	04-01-1999
			EP 1016459 A1	05-07-2000
			WO 9858736 A1	30-12-1998
			AU 8036698 A	19-07-1999
			WO 9933565 A1	08-07-1999
JP 2000246114	A	12-09-2000	DE 69920642 D1	04-11-2004
			EP 1437176 A1	14-07-2004
			EP 1016458 A2	05-07-2000
			US 6228796 B1	08-05-2001
EP 0787696	A	06-08-1997	US 5830252 A	03-11-1998
			AT 190595 T	15-04-2000
			AU 690044 B2	09-04-1998
			AU 1226697 A	07-08-1997
			BR 9700148 A	29-09-1998
			CA 2195115 A1	02-08-1997
			DE 69701408 D1	20-04-2000
			DE 69701408 T2	03-08-2000
			DK 787696 T3	31-07-2000

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/07426

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0787696	A		EP 0787696 A1	06-08-1997
			ES 2146429 T3	01-08-2000
			GR 3033443 T3	29-09-2000
			JP 9227167 A	02-09-1997
			KR 188492 B1	01-06-1999
			US 6352755 B1	05-03-2002
<hr/>				
FR 2738836	A	21-03-1997	FR 2738836 A1	21-03-1997
			AT 198733 T	15-02-2001
			AU 6992796 A	01-04-1997
			BR 9610289 A	21-12-1999
			CZ 9800756 A3	12-08-1998
			DE 69611618 D1	22-02-2001
			DE 69611618 T2	23-08-2001
			DK 850203 T3	29-01-2001
			EP 0850203 A1	01-07-1998
			ES 2155941 T3	01-06-2001
			WO 9710185 A1	20-03-1997
			JP 11512336 T	26-10-1999
			PL 325526 A1	03-08-1998
			PT 850203 T	31-07-2001
			TR 9800474 T1	21-05-1998
			US 6037289 A	14-03-2000
			US 6362121 B1	26-03-2002
<hr/>				
EP 1052225	A	15-11-2000	JP 3080162 B2	21-08-2000
			JP 11278843 A	12-10-1999
			DE 69920172 D1	21-10-2004
			EP 1052225 A1	15-11-2000
			US 6420437 B1	16-07-2002
			WO 9937582 A1	29-07-1999
			JP 3385243 B2	10-03-2003
			JP 2000119019 A	25-04-2000
			TW 443992 B	01-07-2001
<hr/>				