

(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
1. April 2004 (01.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/026782 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: C03C 17/245,
17/25, 17/34, C08J 7/06, G02B 1/11

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010219

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. September 2003 (13.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 42 848.4 14. September 2002 (14.09.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
AU, GB, IE, IL, JP, KE, KP, KR, NZ, SG, TZ, UG, US, ZA):
SCHOTT GLAS [DE/DE]; Hattenbergstrasse 10, 55122
Mainz (DE).

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
AE, AG, AL, AM, AT, AZ, BA, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, HR, HU,
ID, IS, JP, KG, KR, KZ, LT, LU, LV, MA, MD, MK, MX,
MZ, NI, NO, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SE, SK, TJ,
TM, TN, TR, UA, US, UZ, VC, YU, ZM): CARL-ZEISS-
STIFTUNG TRADING AS SCHOTT GLAS [DE/DE];
Hattenbergerstr. 10, 55122 Mainz (DE).

(71) Anmelder (nur für BB, BF, BJ, BZ, CF, CG, CI, CM, GA,
GD, GE, GH, GM, GN, GQ, GW, JP, KE, KG, KZ, LC,
LK, LR, LS, MG, ML, MN, MR, MW, MZ, NE, SD, SL, SN,
SZ, TD, TG, TT, TZ, UG, VN, ZM, ZW): CARL-ZEISS-
STIFTUNG [DE/DE]; 89518 Heidenheim an der Brenz
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MÖLLE, Christoph

[DE/DE]; Clusgasse 3, 37581 Bad Gandersheim (DE). **BE-
WIG, Lars** [DE/DE]; Auf der Kapelle 15, 37581 Bad Gan-
dersheim (DE). **KOPPE, Frank** [DE/DE]; Moritzstrasse
42a, 37581 Bad Gandersheim (DE). **KÜPPER, Thomas**
[DE/DE]; Neue Strasse 4, 37581 Bad Gandersheim (DE).
GEISLER, Stefan [DE/DE]; An der Bröckeln 8, 37154
Northeim (DE). **BAUER, Stefan** [DE/DE]; Georg-Elser-
Strasse 13, 55232 Alzey (DE). **DZICK, Jürgen** [DE/DE];
Kuher-Weg 11, 55268 Nieder-01m (DE). **HENN, Chris-
tian** [DE/DE]; Salierstrasse 7, 55545 Bad Kreuznach (DE).

(74) **Anwalt: HERDEN, Andreas**; Blumbach, Kramer & Part-
ner GbR, Alexandra Strasse 5, 65187 Wiesbaden (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, 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, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(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

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.

(54) **Title:** LAYER SYSTEM COMPRISING A TITANIUM-ALUMINIUM-OXIDE LAYER

(54) **Bezeichnung:** TITAN-ALUMINIUM-OXIDSCHICHT UMFASSENDES SCHICHTSYSTEM

(57) **Abstract:** The invention relates to layer systems comprising at least one layer made of titanium-aluminium-oxide. Said layer made of titanium-aluminium-oxide can be both a functional layer which is not interrupted by an intermediate layer which is not optically active, as well as a functional layer which is made of a metal oxide which is interrupted by an intermediate layer comprising titanium-aluminium-oxide. The layer systems are stable in relation to their structure and temperature at operational temperatures higher than 600 °C. The layer systems can be made of only one functional layer, as well as a multi-layer system, preferably an alternating layer system comprising high and low refractive functional layers.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft Schichtsysteme mit mindestens einer, Titan-Aluminium-Oxid umfassenden Schicht. Die Titan-Aluminium-Oxid umfassende Schicht kann sowohl eine Funktionsschicht sein -mit oder ohne Unterbrechung durch eine Zwischenschicht, die optisch nicht wirksam ist - als auch eine Funktionsschicht aus einem Metalloxid sein, die durch eine Titan-Aluminium-Oxid umfassende Zwischenschicht unterbrochen wird. Die Schichtsysteme sind Struktur- und temperaturstabil bei Betriebstemperaturen oberhalb von 600°C. Die Schichtsysteme können sowohl aus nur einer Funktionsschicht bestehen als auch ein Mehrschichtensystem, vorzugsweise ein Wechselschichtensystem aus hoch- und niedrigbrechenden Funktionsschichten sein.



WO 2004/026782 A1

TITAN-ALUMINIUM-OXIDSCHICHT UMFASSENDES SCHICHTSYSTEM

5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Schichtsystem mit mindestens einer Metalloxidschicht, wobei das Metalloxid ein Titan-Aluminium-Oxid umfasst. Das Schichtsystem weist eine hohe Struktur- und Temperaturbeständigkeit auf, insbesondere bei Betriebstemperaturen von über 600°C und ist besonders für optische Beschichtungen geeignet, jedoch darauf nicht beschränkt.

15

Optische Schichtsysteme, insbesondere Wechselschichtsysteme, die aus wechselnd übereinander liegenden dünnen hoch- und niedrigbrechenden Schichten aufgebaut sind, sind seit Jahren für eine Vielzahl von Anwendungen bekannt. Sie wirken dabei als Lichtinterferenzfilm, dessen optische Eigenschaften durch die Wahl des Materials für die hoch- bzw. niedrigbrechende Schicht und damit des entsprechenden Brechungsindex, durch die Anordnung der einzelnen Schichten und durch die Wahl der einzelnen Schichtdicken bestimmt sind. Die Auswahl erfolgt im wesentlichen unter Ausnutzung bekannter optischer Designregeln und Deseignhilfsmittel nach Maßgabe der angestrebten optischen Eigenschaften und der Verarbeitbarkeit.

25

Als Ausgangsmaterialien zur Herstellung derartiger Beschichtungen für beispielsweise Reflektoren, Spiegel, Filter, Lampen, IRC-Brenner/Lämpchen etc. eignen sich unter
5 anderen TiO_2 und SiO_2 .

Dünne Schichten dieser Materialien werden üblicherweise mit CVD-Verfahren (CVD = Chemical Vapour Deposition), PVD-Verfahren (PVD = Physical Vapour Deposition) oder Sol-Gel-
10 Verfahren aufgebracht und zeichnen sich dadurch aus, dass sie hart und chemisch stabil sind sowie einen hohen Brechungsindexunterschied aufweisen.

In Hinblick auf eine Stabilität gegenüber hohen Temperaturen
15 sind bei Siliziumoxiden wenig Probleme zu erwarten.

Bei der Verwendung von Titanoxid als hochbrechendes Schichtmaterial treten jedoch bei hohen Betriebstemperaturen (> 600°C), wie sie z.B. bei bestimmten Glaskeramikreflektoren
20 oder IRC-Lämpchen erreicht werden können, Probleme auf. Bei diesen hohen Temperaturen verändert sich das Titanoxid. Das ist vor allem, wie von H.Sankur und W. Gunning in J.Appl.Phys.66 (1989) ausführlich beschrieben, auf die Phasenumwandlung des im amorphen Zustand aufgetragenen TiO_2
25 zurückzuführen. Bei Temperaturen über 350°C kristallisiert TiO_2 in die anatase Phase und bei Temperaturen um 600°C in die rutile Phase. Dadurch treten Trübungen in der Beschichtung auf und ihre über ein bestimmtes optisches Design optimierten optischen Eigenschaften verschlechtern
30 sich.

In der DE 3227069 A1 wird eine für hohe Temperaturen geeignete optische Beschichtung offenbart, die aus einem

Wechselschichtsystem mit SiO_2 als niedrig brechendes Schichtmaterial und Ta_2O_5 als hoch brechendes Schichtmaterial besteht. Diese Beschichtung ist hochtemperaturbeständig und darauf ausgerichtet, den Arbeitswirkungsgrad des beschichteten Objektes, insbesondere von Halogenlampen zu verbessern.

Eine Verbesserung des Arbeitswirkungsgrades und eine höhere Temperaturbeständigkeit gegenüber dem Einsatz von TiO_2 als hochbrechende Schicht kann sicherlich erreicht werden, jedoch treten auch bei der Verwendung von Ta_2O_5 im Hochtemperaturbereich erhebliche Trübungen der Schichten auf, so dass diese Beschichtungen für viele Anwendungsgebiete nicht geeignet sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Beschichtung anzugeben, die bei hohen Betriebstemperaturen im wesentlichen strukturstabil ist und trübungsarm bzw. trübungsfrei bleibt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einem Schichtsystem gemäß den Ansprüchen 1 bis 24 gelöst.

Das erfindungsgemäße Schichtsystem weist zumindest eine Schicht aus einem Metalloxid auf, welches Titan-Aluminium-Oxid umfasst. Die einzelnen Schichten des Schichtsystems, die beispielsweise zur Erstellung eines bestimmten optischen Designs des Schichtsystems erforderlich sind, werden im weiteren Funktionsschichten genannt.

Funktionsschichten aus Titan-Aluminium-Oxid weisen gegenüber den bekannten Funktionsschichten aus Metalloxiden eine wesentlich höhere Temperatur- und Strukturstabilität auf.

Da eine Titan-Aluminium-Oxid umfassende Funktionsschicht von sich aus schon eine hohe Temperaturbeständigkeit gewährleistet, leistet eine zusätzliche Unterbrechung mit
5 einer Zwischenschicht aus einem anderen Metalloxid insofern einen Beitrag zur Erfüllung der Aufgabe, als dass diese zusätzlich stabilisiert werden können, hauptsächlich jedoch die mechanischen und optischen Eigenschaften von Titan-Aluminium-Oxid umfassenden Funktionsschichten weiter
10 verbessern. Um optisch unerwünschte Einflüsse der Zwischenschicht zu vermeiden, ist entweder die Dicke oder die Brechzahl der Zwischenschicht so zu wählen, dass diese optisch nicht wirksam wird. Derartige Schichten weisen zu ihrer erhöhten Temperaturbeständigkeit beispielsweise auch
15 eine erhöhte Brillanz, eine Verbesserung von angestrebten optischen Kennwerten wie beispielsweise Reflexions- bzw. Transmissionsvermögen sowie eine erhöhte Kratzfestigkeit auf.

Ein weiteres erfindungsgemäßes Schichtsystem besteht
20 ebenfalls zumindest aus einer Funktionsschicht aus einem Metalloxid, bei welchem zumindest eine Titan-Aluminium-Oxid umfassende Zwischenschicht zumindest eine Funktionsschicht aus einem von der Zwischenschicht verschiedenen Metalloxid unterbricht. Dabei ist entweder die Dicke oder die Brechzahl
25 der Zwischenschicht so zu wählen, dass diese optisch nicht wirksam wird.

Mit einer Unterbrechung der Morphologie von Funktionsschichten aus Metalloxiden mittels
30 Zwischenschichten, die Titan-Aluminium-Oxid umfassen, ist es ebenfalls möglich, die angestrebte Temperatur- und Strukturstabilität von Funktionsschichten aus Metalloxiden zu erzielen. Des weiteren können durch die Unterbrechung mit

diesen Zwischenschichten die mechanischen und optischen Eigenschaften der Funktionsschichten aus einem Metalloxid wesentlich verbessert werden. Damit bietet sich ein breites Anwendungsfeld erfindungsgemäßer Schichtsysteme.

5

Sinnvoll ist eine Unterbrechung von Funktionsschichten derart, dass Teilschichten entstehen, die bei hohen Temperaturbelastungen keine Strukturveränderungen zeigen. So zeigen beispielsweise amorphe Funktionsschichten aus Metalloxiden, deren einzelne Teilschichten unterhalb einer Dicke von 50 nm bleiben, kein Kristallisationsverhalten unter Einwirkung hoher Temperaturen.

Ein besonderer Effekt der Erfindung ist die Einstellbarkeit des Brechungsindex der Titan-Aluminium-Oxid umfassenden Schicht über die Einstellung des Mengenverhältnisses von Aluminium zu Titan. Die Brechzahl n kann in einem Bereich von $1,55 \leq n \leq 2,50$ variiert werden. Mit der Erhöhung des Aluminiumgehaltes verringert sich die Brechzahl n der Schicht. Dabei erreicht man bereits mit geringen Mengenanteilen von Aluminium (Al : Ti beispielsweise ca. 1 : 3,84; mit $n = 2,34$) eine deutliche Verbesserung der Strukturstabilität und Temperaturbeständigkeit einer Funktionsschicht. Das macht den Einsatz dieser Schichten sehr flexibel.

Besonders vorteilhaft lässt sich die Einstellbarkeit des Brechungsindex der Titan-Aluminium-Oxid umfassenden Schicht für die Anpassung des Brechungsindex der Funktionsschicht an den der Zwischenschicht bzw. umgekehrt nutzen. Somit können Funktionsschichten aus Metalloxiden mit einem Brechungsindex n im Bereich von $1,55 \leq n \leq 2,50$ (beispielsweise aus Zirkonoxid bzw. stabilisiertem Zirkonoxid, dass durch Zugabe

eines Stabilisatormaterials wie bsp. Yttriumoxid etc. stabilisiert wurde, mit n ca. 2,1) mit einer Zwischenschicht aus Titan-Aluminium-Oxid unterbrochen werden, ohne optisch dadurch beeinflusst zu werden. In diesem Fall müssen die
5 Zwischenschichten nicht mehr die geringen Dicken haben, wie Zwischenschichten mit abweichendem Brechungsindex, die unterhalb einer Dicke bleiben müssen, bei der sie optisch wirksam werden können. Analoges gilt für die Unterbrechung von Titan-Aluminium-Oxid Funktionsschichten durch
10 Zwischenschichten aus einem Metalloxid.

Die erfindungsgemäßen Schichtsysteme können sowohl aus einer einzelnen Funktionsschicht als auch als Schichtsystem mit mehreren Funktionsschichten, vorzugsweise aus einem
15 Wechselschichtsystem aus hoch- und niedrigbrechenden Funktionsschichten bestehen.

Dabei sind Wechselschichtsysteme mit Titan-Aluminium-Oxid umfassenden Funktionsschichten als hochbrechende
20 Funktionsschichten ebenso möglich wie auch durch Zwischenschichten unterbrochene Titan-Aluminium-Oxid Funktionsschichten oder teilweise durch Titan-Aluminium-Oxid Zwischenschichten unterbrochene Funktionsschichten aus hochbrechenden Metalloxiden.

25 Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schichtsysteme als Wechselschichtsystem aus hoch- und niedrigbrechenden Funktionsschichten, umfasst die hochbrechende Funktionsschicht ein Titan-Aluminium-Oxid. Sie
30 besteht vorzugsweise aus $Ti_xAl_{1-x}O_y$ mit $0 < x < 1$, vorzugsweise mit $0,3 < x < 1$, besonders vorteilhaft mit $0,5 < x < 1$. Je geringer der Anteil an Aluminium ist, desto höher wird der Brechungsindex der Funktionsschicht. Die

niedrigbrechende Funktionsschicht umfasst dann ein Siliziumoxid, vorzugsweise Siliziumdioxid. Siliziumdioxid ist ebenfalls hochtemperaturbeständig und weist im Verhältnis zum Titan-Aluminium-Oxid einen niedrigen Brechungsindex auf.

5

In Hinblick auf das optische Design ist ein bestimmter Schichtaufbau bezüglich der Abfolge und Dicke der Funktionsschichten vorgegeben. Die entsprechenden optischen Schichtdicken $n \cdot d$ liegen in der Größenordnung von $\lambda/4$ ($n =$
10 Brechungsindex der Schicht; $\lambda =$ Designwellenlänge) bzw. darunter. Die Werte der Schichtdicken d_f der Funktionsschichten für Anwendungen des erfindungsgemäßen Schichtsystems im nahen IR und sichtbaren Bereich betragen dann vorzugsweise $5 \text{ nm} \leq d_f \leq 200 \text{ nm}$. Derartige
15 Schichtsysteme für optische Anwendungen sind für den Einsatz in Hochtemperaturbereichen, d.h. bei Betriebstemperaturen oberhalb von 600°C , gut geeignet.

Werden die hochbrechenden Funktionsschichten außerdem durch
20 niedrigbrechende Zwischenschichten unterbrochen und umgekehrt, ist es insbesondere bei optischen Schichtsystemen von Bedeutung, dass die die Funktionsschichten unterbrechenden Zwischenschichten unter einer Dicke bleiben, bei der sie optisch wirksam im Gesamtschichtsystem werden
25 könnten. Sinnvolle Dicken d_z der Zwischenschichten liegen dann im Bereich von $0,3 \text{ nm} \leq d_z \leq 10 \text{ nm}$, vorzugsweise im Bereich von $0,5 \text{ nm} \leq d_z \leq 4,0 \text{ nm}$ und besonders geeignet im Bereich von $1,0 \text{ nm} \leq d_z \leq 2,5 \text{ nm}$. Der Einsatz und die Anzahl der Zwischenschichten sollte vorzugsweise so gewählt werden,
30 dass die Dicke d_T der aus der Funktionsschicht entstehenden Teilschichten etwa $20 \text{ nm} \leq d_T \leq 250 \text{ nm}$ beträgt. Somit liegen sinnvolle Schichtdicke von zu unterbrechenden Funktionsschichten bei $d_T \geq 40 \text{ nm}$.

Dabei ist es besonders für den verfahrenstechnischen Ablauf optimal, wenn in einem Wechselschichtsystem aus hoch- und niedrigbrechenden Funktionsschichten, die hochbrechenden Funktionsschichten von Zwischenschichten aus dem niedrigbrechenden Schichtmaterial unterbrochen werden. Weiter besteht die Möglichkeit, dass die niedrigbrechenden Funktionsschichten von Zwischenschichten aus dem hochbrechenden Schichtmaterial unterbrochen werden.

5
10

Dabei ist es nicht zwangsläufig erforderlich, jede Funktionsschicht zu unterbrechen.

Wesentlich für die Zwischenschicht ist jedoch nicht, dass sie einen anderen Brechungsindex als die Funktionsschicht aufweist, sondern dass sie geeignet ist, die Strukturbildung in der Funktionsschicht zu beeinflussen, so dass hohe Temperaturen keine Verschlechterung der optischen Eigenschaften der Beschichtung bewirken können. Es ist also ebenso möglich, dass hochbrechende Funktionsschichten beispielsweise aus Titan-Oxid durch hochbrechende Zwischenschichten aus Titan-Aluminium-Oxid unterbrochen werden.

15
20

Für die Herstellung der erfindungsgemäßen Schichtsysteme eignen sich in vorteilhafter Weise chemische Gasphasen-Abscheidungsverfahren, vorzugsweise plasma-unterstützt, insbesondere das PICVD-Verfahren (PICVD = Plasma-Impulse-Chemical-Vapour-Deposition).

25

Mit diesen Verfahren gelingt eine gleichmäßige und genaue Herstellung von Schichten, und es ist für industrielle Beschichtungsprozesse gut geeignet. Des weiteren kann das Verhältnis von Aluminiumgehalt zu Titangehalt mit diesem

30

Verfahren besonders einfach gesteuert werden.

Ebenso eignen sich in vorteilhafter Weise Sol-Gel-Verfahren für eine industrielle Herstellung der Beschichtung.

5

Prinzipiell besteht aber auch die Möglichkeit, das erfindungsgemäße Schichtsystem mit PVD-Verfahren (PVD = Physical Vapour Deposition) wie zum Beispiel mit Aufdampfen, Sputtern oder anderen Verfahren herzustellen.

10

Die Substratmaterialien können sehr vielfältig sein und hängen im wesentlichen vom Einsatzgebiet des beschichteten Gegenstandes ab. Für den Einsatz im Hochtemperaturbereich ist auf die damit verbundene Temperaturbelastung abzustellen. Als Substratmaterialien kommen sowohl Metalle, Glas und Glaskeramiken als auch Kunststoffe in Frage.

15

Erfindungsgemäß finden die Schichtsysteme für die Beschichtung von Reflektoren, insbesondere für die Beschichtung von Glaskeramikreflektoren Verwendung. Mit diesen Beschichtungen können auch bei langer und extremer Temperaturbelastung hervorragende optische und mechanische Eigenschaften der Reflektoren durch die Struktur- und Temperaturstabilität der Beschichtung erreicht werden.

25

Weiterhin finden die Schichtsysteme erfindungsgemäß für die Beschichtung von Beleuchtungskörpern, insbesondere von IRC-Lämpchen/Brennern Verwendung. Auch hier können mit diesen Beschichtungen bei langer und extremer Temperaturbelastung hervorragende optische und mechanische Eigenschaften der Beleuchtungskörper durch die Struktur- und Temperaturstabilität der Beschichtung erreicht werden.

30

Die Erfindung soll nachfolgend an Hand der
5 Ausführungsbeispiele und Figuren näher erläutert werden.

Es zeigen:

10 Fig.1: ein erfindungsgemäßes Schichtsystem für eine Reflektorbeschichtung

Fig.2: das Reflexionsverhalten des Reflektors bei Temperaturen von 450°C, 650°C und 750°C

15 Fig.3: die Diffraktogramme von Titan-Aluminium-Oxid-Schichten mit unterschiedlichen Brechungsindizes nach Temperungen bei 650°C und 850°C

20 Fig.4: eine tabellarische Übersicht der Mengenverhältnisse Al:Ti zu den in Fig. 3 dargestellten Diffraktogrammen von Titan-Aluminium-Oxid-Schichten

In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes optisches Schichtsystem
25 für einen Reflektor gezeigt. Der Reflektor weist eine hohe Reflexion im Wellenlängenbereich für sichtbares Licht auf und ist deshalb für Beleuchtungszwecke gut geeignet. Durch seine hohe Transmission im nahen IR und einer daraus resultierenden geringen Wärmereflexion ist er besonders geeignet für
30 temperaturintensive Beleuchtungen und kann beispielsweise in digitalen Projektoren eingesetzt werden.

Das Schichtsystem ist ein Wechselschichtsystem und besteht aus 43 Funktionsschichten. Dabei ist die niedrigbrechende Funktionsschicht aus SiO_2 und die hochbrechende Funktionsschicht aus $\text{Ti}_x\text{Al}_{1-x}\text{O}_y$.

5

Das Mengenverhältnis von Aluminium zu Titan beträgt $\text{Al}:\text{Ti} = 1:2,09$. Bei diesem Mengenverhältnis hat die $\text{Ti}_x\text{Al}_{1-x}\text{O}_y$ -Schicht einen Brechungsindex $n = 2,26$. Die genaue Anordnung und die einzelnen Schichtdicken sind der Tabelle in

10 Figur 1 zu entnehmen.

Die einzelnen Funktionsschichten wurden mittels PICVD-Verfahren hergestellt. Mit diesem Verfahren gelingt es dem Fachmann, den Aluminiumgehalt auf gebräuchliche Weise zu

15 steuern, so dass der Brechungsindex der Titan-Aluminium-Oxid-Schicht gezielt eingestellt werden konnte.

Derart hergestellte Reflektoren wurden anschließend Temperaturbelastungen von 450°C , 650°C und 750°C ausgesetzt.

20 Die Reflektoren zeigten nach diesen Temperaturbelastungen keinerlei Trübungen.

Figur 2 zeigt das Reflexionsverhalten der Reflektoren unter den vor genannten verschiedenen Temperaturbelastungen.

25 Auch bei der Untersuchung des Reflexionsverhaltens der erfindungsgemäßen Reflektorbeschichtung konnte gezeigt werden, dass die hohen Betriebstemperaturen sich kaum merklich auf das Reflexionsverhalten auswirken, vor allem im gewünschten Wellenlängenbereich von $370 \text{ nm} < \lambda < 800 \text{ nm}$

30 bleibt das Reflexionsverhalten der Reflektoren stabil. Gleichzeitig bleibt die hohe Transmission der Reflektoren im nahen IR erhalten.

Der beispielhaft beschriebene Reflektor mit einer erfindungsgemäßen struktur- und temperaturstabilen Beschichtung kann in digitalen Projektoren eingesetzt werden, ist aber auch für Beleuchtungszwecke in Hoch- und Niedervolttechnik, beispielsweise für den Einsatz in der Halogen-Beleuchtungstechnik geeignet.

Des weiteren wurden die Eigenschaften einer erfindungsgemäßen Einzelschicht untersucht.

Dazu wurden Substrate aus Quarzglas mittels PICVD-Verfahren mit jeweils einer $Ti_xAl_{1-x}O_y$ -Einzelschichten ($0 < x < 1$) mit einer Schichtdicke von 500 nm beschichtet.

Zur Variation des Brechungsindex zwischen den minimal und maximal möglichen Werten von $1,55 \leq n \leq 2,50$ wurden unterschiedliche Mengenanteile von Aluminium und Titan im Beschichtungsprozess eingestellt. Die sich in den Schichten einstellenden Verhältnisse wurden mittels EDX vermessen. Aus den gemessenen Anteilen in at% ist das jeweilige Mengenverhältnis bestimmbar. Die einzelnen Werte für die Mengenanteile in at% Titan und Aluminium, das zugehörige Mengenverhältnis von Ti:Al sowie die entsprechenden Brechzahlen sind der Übersicht in Figur 4 zu entnehmen.

Mit der Steigerung des Aluminiumgehaltes wird die Brechzahl n der Schicht verringert.

Anschließend wurden die beschichteten Substrate für 1 Stunde einer Temperaturbelastung von 650°C bzw. 850°C ausgesetzt. Die in Figur 3 dargestellten Röntgenuntersuchungen der einzelnen Proben nach der Temperung mit 650°C bzw. mit 850°C zeigen, dass lediglich die jeweils aluminiumärmste Schicht

mit $n = 2,34$ Ansätze für die Ausbildung der Anatas-Phase zeigt. Es reichen jedoch schon geringe Mengen von Aluminium aus, um eine Kristallbildung bei Hochtemperaturbelastungen zu verhindern. Im Vergleich zu reinem Titandioxid wird sowohl
5 die Kristallisation einer amorphen Schicht in Anatas bei niedrigen Temperaturen als auch die Umkristallisation in die Rutil-Phase bei Temperaturen oberhalb 600°C unterbunden. Alle untersuchten Schichten zeigten keinerlei
Trübungserscheinungen.

10

Damit können auch mit einer erfindungsgemäßen einzelnen Funktionsschicht beschichtete Substrate für unterschiedlichste Anwendungen, vorzugsweise im Hochtemperaturbereich eingesetzt werden, da sie auch unter
15 extremen Temperaturbelastungen von mehr als 600°C strukturstabil bleiben und keine Trübungen aufweisen.

Ein weiteres mögliches Anwendungsbeispiel stellt die Verwendung eines erfindungsgemäßen Schichtsystems auf IRC-
20 Lämpchen/Brennern dar. Das Schichtsystem besteht dabei aus einem Wechselschichtsystem aus hoch- und niedrigbrechenden Funktionsschichten. Typischerweise bestehen diese Interferenzschichtsysteme aus mehr als 30 Funktionsschichten.

25 Die Designs von Wechselschichtsystemen für derartige Lämpchen bzw. Brenner sind hinlänglich bekannt. Sie sind derart ausgebildet, dass das von der Lampe im sichtbaren Wellenlängenbereich erzeugte Licht transmittiert wird und die gleichzeitig erzeugte IR-Strahlung in den lichterzeugenden
30 Körper reflektiert wird (IRC-System = Infrared-reflective coating).

Die reflektierte Strahlung stellt einen signifikanten Beitrag zur Erreichung der Betriebstemperatur des Leuchtkörpers dar. Dabei kann die Temperatur des Lampenkolbens bzw. Brenners unter Umständen mehr als 1000°C betragen.

5

Die thermische Belastbarkeit bekannter Wechselschichtsysteme lag bisher bei etwa 600°C, was vor allem auf die ungenügende Temperaturstabilität der hochbrechenden Schicht zurückzuführen war.

10

Mit dem Einsatz von geeigneten hochbrechenden Funktionsschichten aus Aluminium-Titan-Oxid und/oder von Metalloxid-Funktionsschichten mit unterbrechenden Zwischenschichten in der Beschichtung kann die

15 Temperaturstabilität der IRC-Lämpchen/Brenner deutlich über 600°C gesteigert werden.

5 Patentansprüche

1. Schichtsystem mit mindestens einer Funktionsschicht aus einem Metalloxid, dadurch gekennzeichnet,
10 dass zumindest eine Funktionsschicht aus einem Metalloxid Titan-Aluminium-Oxid umfasst.
2. Schichtsystem nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet,
15 dass zumindest eine Titan-Aluminium-Oxid umfassende Funktionsschicht mindestens eine sie unterbrechende Zwischenschicht aus einem von der Funktionsschicht verschiedenen Metalloxid aufweist, wobei die Zwischenschicht optisch nicht wirksam ist.
- 20 3. Schichtsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenschicht unter einer Dicke bleibt, bei der sie optisch wirksam werden kann.
4. Schichtsystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
25 dass die Schichtdicke d_z der Zwischenschichten 0,3 bis 10 nm, vorzugsweise 0,5 bis 4 nm, besonders bevorzugt 1,0 bis 2,5 nm beträgt.
5. Schichtsystem nach Anspruch 3 oder 4, dadurch
30 gekennzeichnet, dass die Zwischenschicht Siliziumoxid umfasst.

6. Schichtsystem nach Anspruch 2, durch gekennzeichnet, dass die Zwischenschicht die gleiche Brechzahl aufweist wie die Titan-Aluminium-Oxid umfassende Funktionsschicht, so dass die Zwischenschicht optisch nicht wirksam werden kann.
- 5
7. Schichtsystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenschicht Zirkonoxid umfasst.
8. Schichtsystem mit mindestens einer Funktionsschicht aus einem Metalloxid, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Titan-Aluminium-Oxid umfassende Zwischenschicht zumindest eine Funktionsschicht aus einem von der Zwischenschicht verschiedenen Metalloxid unterbricht, wobei die Zwischenschicht optisch nicht wirksam ist.
- 10
9. Schichtsystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Titan-Aluminium-Oxid umfassende Zwischenschicht unter einer Dicke bleibt, bei der sie optisch wirksam werden kann.
- 15
10. Schichtsystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtdicke d_z der Zwischenschichten 0,3 bis 10 nm, vorzugsweise 0,5 bis 4 nm, besonders bevorzugt 1,0 bis 2,5 nm beträgt.
- 20
11. Schichtsystem nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionsschicht Siliziumoxid umfasst.
- 25
12. Schichtsystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionsschicht die gleiche Brechzahl aufweist wie die Titan-Aluminium-Oxid umfassende Zwischenschicht,
- 30

so dass die Zwischenschicht optisch nicht wirksam werden kann.

- 5 13. Schichtsystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionsschicht Zirkonoxid umfasst.
- 10 14. Schichtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die ein Titan-Aluminium-Oxid umfassende Schicht aus $Ti_xAl_{1-x}O_y$ mit $0 < x < 1$ besteht.
- 15 15. Schichtsystem nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Brechzahl n der Titan-Aluminium-Oxid umfassenden Schicht über das Mengenverhältnis Titan zu Aluminium mit $1,55 \leq n \leq 2,50$ einstellbar ist.
- 20 16. Schichtsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schichtsystem aus mehreren Funktionsschichten, vorzugsweise aus einem Wechselschichtsystem mit hoch- und niedrigbrechenden Funktionsschichten aus Metalloxiden besteht.
- 25 17. Schichtsystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die hochbrechenden Funktionsschichten Titan-Aluminium-Oxid umfassen.
- 30 18. Schichtsystem nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die niedrigbrechenden Funktionsschichten Siliziumoxid umfassen.
19. Schichtsystem nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass hochbrechende Titan-Aluminium-Oxid umfassende Funktionsschichten durch niedrigbrechende Siliziumoxid umfassende Zwischenschichten und/oder niedrigbrechende

Siliziumoxid umfassende Funktionsschichten durch hochbrechende Titan-Aluminium-Oxid umfassende Zwischenschichten unterbrochen werden.

- 5 20. Schichtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichten mittels chemischer Gasphasen-Abscheidungsverfahren, vorzugsweise plasma-unterstützt, insbesondere mittels gepulsten plasma-unterstützten CVD-Verfahren hergestellt sind.
- 10 21. Schichtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichten mittels PVD-Verfahren hergestellt sind.
- 15 22. Schichtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichten mittels Sol-Gel-Verfahren hergestellt sind.
- 20 23. Beleuchtungskörpern, gekennzeichnet durch eine Beschichtung mit einem Schichtsystem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 22.
- 25 24. Beleuchtungskörper nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass dieser ein IRC-Lämpchen oder IRC-Brenner ist.
- 25 25. Reflektor, gekennzeichnet durch eine Beschichtung mit einem Schichtsystem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 22.
- 30 26. Reflektor nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass dieser ein Glaskeramik-Reflektor ist.

Material	Schichtdicke [nm]
SiO ₂	30.00
Al:TiO ₂	113.94
SiO ₂	29.78
Al:TiO ₂	108.85
SiO ₂	130.32
Al:TiO ₂	94.38
SiO ₂	102.40
Al:TiO ₂	96.95
SiO ₂	125.72
Al:TiO ₂	96.46
SiO ₂	129.53
Al:TiO ₂	80.73
SiO ₂	127.15
Al:TiO ₂	89.51
SiO ₂	118.31
Al:TiO ₂	88.22
SiO ₂	99.11
Al:TiO ₂	60.17
SiO ₂	52.51
Al:TiO ₂	91.40
SiO ₂	105.32
Al:TiO ₂	64.94
SiO ₂	119.08
Al:TiO ₂	70.22
SiO ₂	77.60
Al:TiO ₂	58.46
SiO ₂	97.38
Al:TiO ₂	78.59
SiO ₂	107.96
Al:TiO ₂	57.55
SiO ₂	61.97
Al:TiO ₂	42.35
SiO ₂	94.20
Al:TiO ₂	52.25
SiO ₂	68.78
Al:TiO ₂	47.56
SiO ₂	89.22
Al:TiO ₂	54.35
SiO ₂	64.90
Al:TiO ₂	40.70
SiO ₂	88.57
Al:TiO ₂	46.89
SiO ₂	77.06

Fig. 1 Reflektorbeschichtung

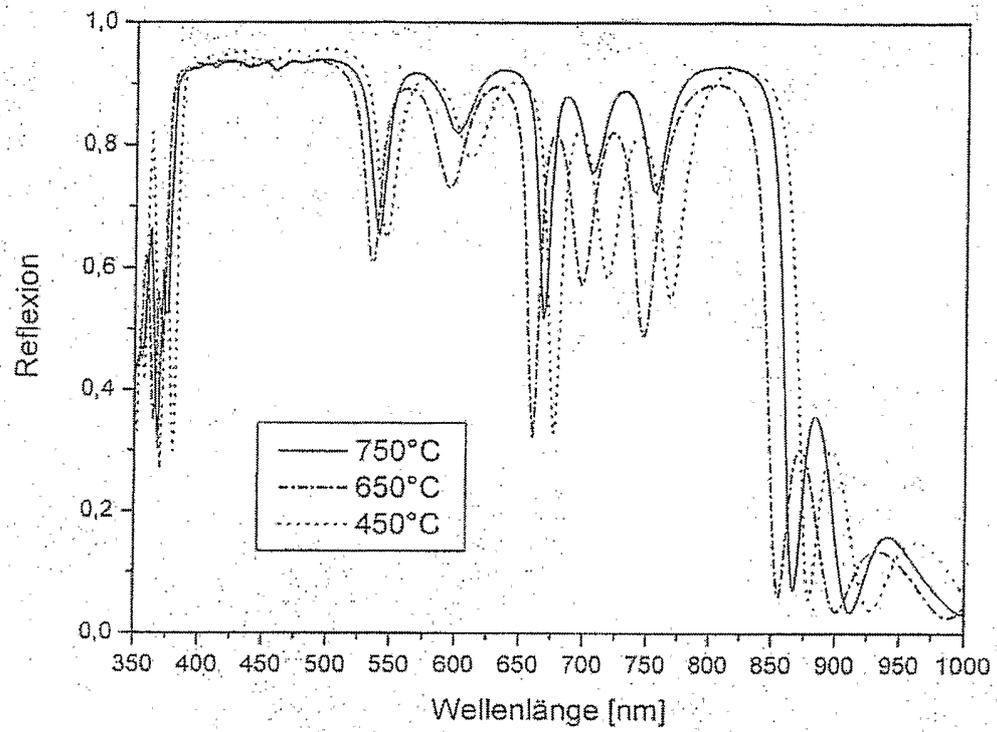


Fig. 2: Reflexionsverhalten des Reflektors

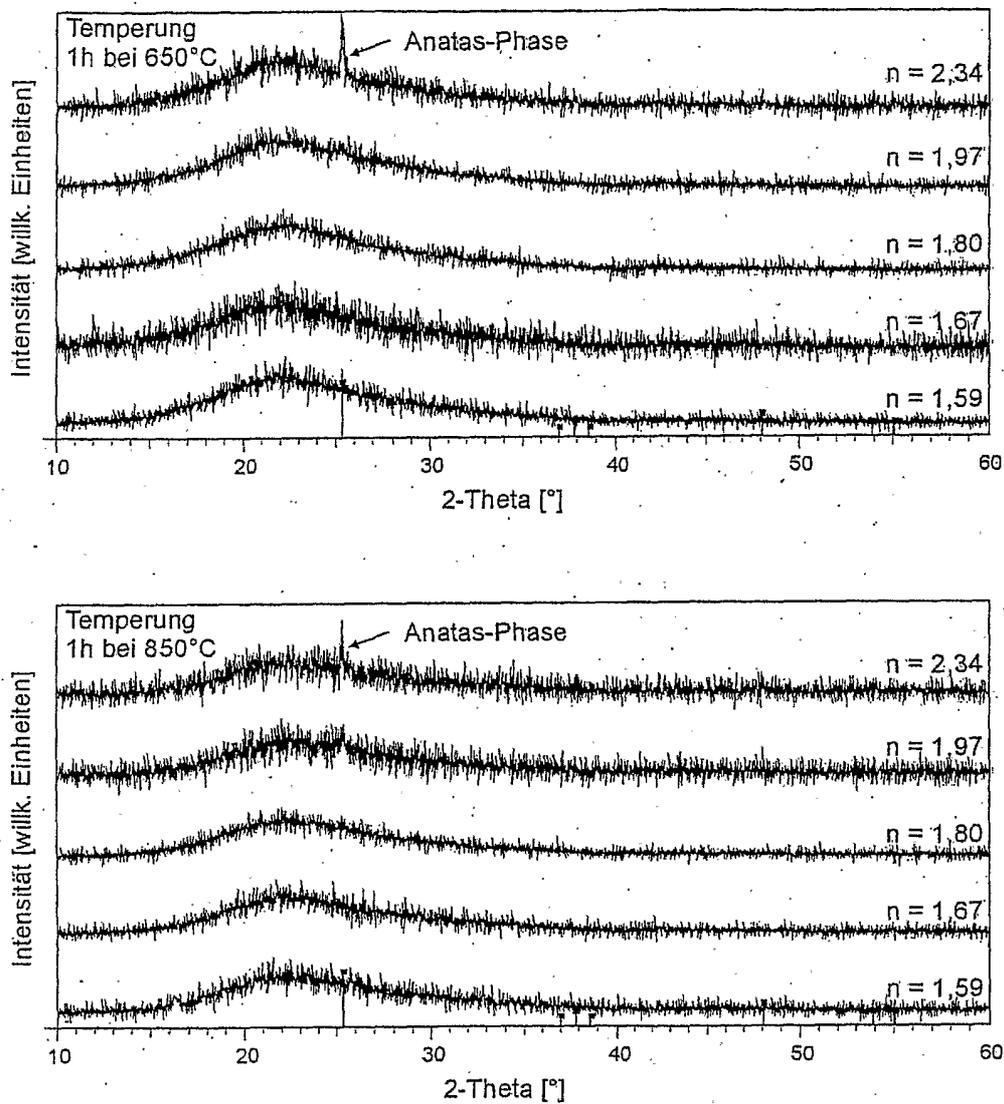


Fig. 3 Diffraktogramme von Titan-Aluminium-Oxid Schichten

Ti [Atom%]	Al [Atom%]	Ti:Al	n
3,76	0,98	3,84:1	2,34
2,83	3,98	1:1,41	1,97
2,24	6,5	1:2,9	1,8
1,85	8,95	1:4,84	1,67
0,57	13,13	1:23	1,587

Fig. 4 Übersicht zu Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/10219

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 C03C17/245 C03C17/25 C03C17/34 C08J7/06 G02B1/11

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 C03C G02B

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, INSPEC, COMPENDEX, 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	SELHOFER H ET AL: "Comparison of pure and mixed coating materials for AR coatings for use by reactive evaporation on glass and plastic lenses" THIN SOLID FILMS, ELSEVIER-SEQUOIA S.A. LAUSANNE, CH, vol. 351, no. 1-2, 30 August 1999 (1999-08-30), pages 180-183, XP004183089 ISSN: 0040-6090 the whole document	1-3,8,9, 14-26
X	WO 97 08357 A (NASHUA CORP) 6 March 1997 (1997-03-06) claims	1,8,9, 14-17, 20,21, 23-26

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 19 November 2003	Date of mailing of the international search report 27/11/2003
---	--

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 VAN BOMMEL, L
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/10219

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 465 309 A (SAINT GOBAIN VITRAGE) 8 January 1992 (1992-01-08) claims ---	1
X	WO 85 05292 A (GORDON ROY GERALD) 5 December 1985 (1985-12-05) claims ---	1
X	EP 0 479 678 A (VER GLASWERKE GMBH ; SAINT GOBAIN VITRAGE (FR)) 8 April 1992 (1992-04-08) claims; example 1 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/10219

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9708357	A	06-03-1997	WO 9708357 A1	06-03-1997
EP 0465309	A	08-01-1992	FR 2664259 A1	10-01-1992
			FR 2664260 A1	10-01-1992
			AT 130284 T	15-12-1995
			CA 2046132 A1	06-01-1992
			DE 69114582 D1	21-12-1995
			DE 69114582 T2	11-07-1996
			DK 465309 T3	18-03-1996
			EP 0465309 A1	08-01-1992
			EP 0677493 A2	18-10-1995
			ES 2082164 T3	16-03-1996
			JP 4270136 A	25-09-1992
			US 5348805 A	20-09-1994
WO 8505292	A	05-12-1985	AU 575648 B2	04-08-1988
			AU 4299285 A	13-12-1985
			BE 902396 A1	12-11-1985
			BR 8506735 A	23-09-1986
			CA 1235962 A1	03-05-1988
			DE 3566359 D1	29-12-1988
			DK 8286 A ,B,	08-01-1986
			EP 0183770 A1	11-06-1986
			ES 8606218 A1	01-10-1986
			FR 2564088 A1	15-11-1985
			GB 2172901 A ,B	01-10-1986
			IT 1187818 B	23-12-1987
			JP 2589291 B2	12-03-1997
			JP 61502121 T	25-09-1986
			MX 170193 B	10-08-1993
			WO 8505292 A1	05-12-1985
EP 0479678	A	08-04-1992	DE 4031489 A1	09-04-1992
			AT 146447 T	15-01-1997
			DE 69123686 D1	30-01-1997
			DE 69123686 T2	05-06-1997
			EP 0479678 A1	08-04-1992
			ES 2097800 T3	16-04-1997

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10219

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 C03C17/245 C03C17/25 C03C17/34 C08J7/06 G02B1/11				
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK				
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 C03C G02B				
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, INSPEC, COMPENDEX, WPI Data				
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN				
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.		
X	SELHOFER H ET AL: "Comparison of pure and mixed coating materials for AR coatings for use by reactive evaporation on glass and plastic lenses" THIN SOLID FILMS, ELSEVIER-SEQUOIA S.A. LAUSANNE, CH, Bd. 351, Nr. 1-2, 30. August 1999 (1999-08-30), Seiten 180-183, XP004183089 ISSN: 0040-6090 das ganze Dokument	1-3,8,9, 14-26		
X	WO 97 08357 A (NASHUA CORP) 6. März 1997 (1997-03-06) Ansprüche	1,8,9, 14-17, 20,21, 23-26		
<table border="0" style="width:100%"> <tr> <td style="width:50%"><input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen</td> <td style="width:50%"><input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie</td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
<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 erschließen 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 erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer 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 19. November 2003		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 27/11/2003		
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 VAN BOMMEL, L		

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10219

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 465 309 A (SAINT GOBAIN VITRAGE) 8. Januar 1992 (1992-01-08) Ansprüche ---	1
X	WO 85 05292 A (GORDON ROY GERALD) 5. Dezember 1985 (1985-12-05) Ansprüche ---	1
X	EP 0 479 678 A (VER GLASWERKE GMBH ;SAINT GOBAIN VITRAGE (FR)) 8. April 1992 (1992-04-08) Ansprüche; Beispiel 1 -----	1

INTERNATIONALER RESEARCH REPORT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10219

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9708357	A	06-03-1997	WO 9708357 A1	06-03-1997
EP 0465309	A	08-01-1992	FR 2664259 A1	10-01-1992
			FR 2664260 A1	10-01-1992
			AT 130284 T	15-12-1995
			CA 2046132 A1	06-01-1992
			DE 69114582 D1	21-12-1995
			DE 69114582 T2	11-07-1996
			DK 465309 T3	18-03-1996
			EP 0465309 A1	08-01-1992
			EP 0677493 A2	18-10-1995
			ES 2082164 T3	16-03-1996
			JP 4270136 A	25-09-1992
			US 5348805 A	20-09-1994
WO 8505292	A	05-12-1985	AU 575648 B2	04-08-1988
			AU 4299285 A	13-12-1985
			BE 902396 A1	12-11-1985
			BR 8506735 A	23-09-1986
			CA 1235962 A1	03-05-1988
			DE 3566359 D1	29-12-1988
			DK 8286 A ,B,	08-01-1986
			EP 0183770 A1	11-06-1986
			ES 8606218 A1	01-10-1986
			FR 2564088 A1	15-11-1985
			GB 2172901 A ,B	01-10-1986
			IT 1187818 B	23-12-1987
			JP 2589291 B2	12-03-1997
			JP 61502121 T	25-09-1986
			MX 170193 B	10-08-1993
			WO 8505292 A1	05-12-1985
EP 0479678	A	08-04-1992	DE 4031489 A1	09-04-1992
			AT 146447 T	15-01-1997
			DE 69123686 D1	30-01-1997
			DE 69123686 T2	05-06-1997
			EP 0479678 A1	08-04-1992
			ES 2097800 T3	16-04-1997