

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :</b> <b>C07C 39/16, 37/70</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/23410</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 27. April 2000 (27.04.00)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP99/07358 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 5. Oktober 1999 (05.10.99) <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 198 48 026.1 17. Oktober 1998 (17.10.98) DE <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> BAYER AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; D-51368 Leverkusen (DE). <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> KÜHLING, Steffen [DE/BE]; De Cauwerstraat 52, B-9100 Sient Niklaas (BE). LANZE, Rolf [DE/DE]; Aldekerker Strasse 42, D-47804 Krefeld (DE). NEUMANN, Rainer [DE/DE]; Kliebruchstrasse 92, D-47803 Krefeld (DE). HEYDENREICH, Frieder [DE/DE]; Haydnstrasse 20, D-40593 Düsseldorf (DE). VAN OSSELAER, Tony [BE/DE]; Buschstrasse 171, D-47800 Krefeld (DE). <b>(74) Gemeinsamer Vertreter:</b> BAYER AKTIENGESELLSCHAFT; D-51368 Leverkusen (DE).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
<b>(54) Title:</b> METHOD FOR THE PRODUCTION OF BIS(4-HYDROXYARYL)ALKANES <b>(54) Bezeichnung:</b> VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON BIS(4-HYDROXYARYL)ALKANEN <b>(57) Abstract</b> <p>The invention relates to a method for the production of bis(4-hydroxyaryl)alkanes from adducts of bis(4-hydroxyaryl)alkanes and aromatic hydroxy compounds, wherein: a) an inert gas is circulated through a melt of an adduct from bis(4-hydroxyaryl)alkane and an aromatic hydroxy compound at 150° C to 230 °C wherein the inert gas flow removes the aromatic hydroxy compound from the melt; b) the aromatic hydroxy compound is removed from the inert gas flow by condensation; c) the inert gas flow is purified, compressed and fed back once again to step a).</p> <b>(57) Zusammenfassung</b> <p>Verfahren zur Herstellung von Bis(4-hydroxyaryl)alkanen aus Addukten von Bis(4-hydroxyaryl)alkanen und aromatischen Hydroxyverbindungen, bei dem a) durch eine Schmelze eines Addukts aus einem Bis(4-hydroxyaryl)alkan und einer aromatischen Hydroxyverbindung bei 150°C bis 230°C ein Inertgas geleitet wird, wobei der Inertgasstrom aromatische Hydroxyverbindung aus der Schmelze entfernt, b) die aromatische Hydroxyverbindung aus dem Inertgasstrom durch Kondensation entfernt wird, c) der Inertgasstrom gereinigt, komprimiert und wieder in Schritt a) zurückgeführt wird.</p>		

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

### Verfahren zur Herstellung von Bis(4-hydroxyaryl)alkanen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Bis(4-hydroxy-  
5 aryl)alkanen und aromatischen Hydroxyverbindungen, die durch sauer katalysierte  
Umsetzung der aromatischen Hydroxyverbindungen mit Ketonen erhalten werden.

Die Synthese von Bis(4-hydroxyaryl)alkanen durch sauer katalysierte Umsetzung  
aromatischer Hydroxyverbindungen mit Ketonen ist bekannt, beispielsweise aus  
10 US-A 2 775 620 oder EP-A 342 758. In der Regel wird als Zwischenprodukt ein  
Addukt des Bis(4-hydroxyaryl)alkans und der als Edukt eingesetzten aromatischen  
Hydroxyverbindungen erhalten, das anschließend destillativ von der aromatischen  
Hydroxyverbindung befreit wird. Das großtechnisch wichtigste Beispiel ist die Her-  
stellung von Bisphenol A, bei der intermediär ein Addukt von Bisphenol A (BPA)  
15 und Phenol erhalten wird. Auch nach Reinigung, beispielsweise durch Umkristalli-  
sation, enthält dieses Addukt aufgrund der sauer katalysierten Herstellung noch  
Spuren von Säure (ca. 5 bis  $10 \cdot 10^{-6}$  mol Säure/mol BPA). Diese Säurespuren führen  
bei der Abtrennung des Phenols vom Bisphenol A, die mit einer thermischen  
Belastung verbunden ist, zu teilweiser Zersetzung des Bisphenols und der Bildung  
20 von Nebenprodukten. Folge dieser Zersetzungsreaktionen sind die Verschlechterung  
der Reinheit und Farbqualität des Bisphenols. Dies wirkt sich auch auf die Qualität  
der aus den Bisphenolen hergestellten Produkte wie Epoxidharze, Polyester,  
Polyestercarbonate und Polycarbonate negativ aus, und zwar dergestalt, daß Farb-  
probleme, schlechte Lichtdurchlässigkeit transparenter Produkte oder Strippen in den  
25 Oberflächen von Formteilen aus diesen Endprodukten die Folge sind. Analoge Ver-  
hältnisse treten auch bei der Herstellung anderer Bis(4-hydroxyaryl)alkane auf.

Die Abtrennung der aromatischen Hydroxyverbindung, auch "Strippen" genannt,  
vom Bis(4-hydroxyaryl)alkan ist literaturbekannt und beispielsweise in  
30 EP-A 343 349 beschrieben. Hierbei wird mit Dampf in einer gepackten Kolonne bei  
160 bis 200°C bei leicht reduziertem Druck die aromatische Hydroxyverbindung

vom Bis(4-hydroxyaryl)alkan abgetrennt. Bekannt ist auch, z.B. aus US-PS 5,091,159, daß bei der Abtrennung der aromatischen Hydroxyverbindung vom Bis(4-hydroxyaryl)alkan thermische Zersetzungsreaktionen auftreten.

- 5 Es wurde nun ein Verfahren gefunden, das die Zersetzungsreaktionen beim Strippen der aromatischen Hydroxyverbindung ("Monophenol") vom Bis(4-hydroxyaryl)-alkan stark zurückdrängt. Hierbei wird bei der Abtrennung des Monophenols vom Bis(4-hydroxyaryl)alkan mit Inertgas nach der Kondensation des Monophenols das im Kreis geführte Inertgas gereinigt, so daß die Schädigung des Bis(4-
- 10 hydroxyaryl)alkans vermieden werden kann.

Die im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbaren Addukte von Bis(4-hydroxy-aryl)alkanen und aromatischen Hydroxyverbindungen sind erhältlich durch Umsetzung von aromatischen Hydroxyverbindungen, die in p-Position nicht substituiert sind und keine Substituenten zweiter Ordnung wie Cyano-, Carboxy- oder Nitro-

15 gruppen enthalten, beispielsweise Phenol, o- und m-kresol, 2,6-Dimethylphenol, o-tert.-Butylphenol, 2-Methyl-6-tert.-butylphenol, o-Cyclohexylphenol, o-Phenylphenol, o-Isopropylphenol, 2-Methyl-6-cyclopentyl-phenol, o- und m-Chlorphenol, 2,3,6-Trimethylphenol, bevorzugt Phenol, o- und m-kresol, 2,6-Dimethylphenol,

20 o-tert.-Butylphenol und o-Phenyl-phenol, besonders bevorzugt Phenol, und Ketonen mit wenigstens einer aliphatischen Gruppe an der Carbonylfunktion, beispielsweise Aceton, Methylethylketon, Methylpropylketon, Methylisopropylketon, Diethylketon, Acetophenon, Cyclohexanon, Cyclopentanon, Methyl-, Dimethyl- und Trimethylcyclohexanonen, die auch geminale Methylgruppen aufweisen können, z.B. 3,3-Dimethyl-5-methylcyclohexanon (Hydroisophoron), bevorzugt Aceton, Acetophenon,

25 Cyclohexanon und dessen Methylgruppen tragende Homologe; besonders bevorzugt Aceton. Bevorzugt wird als Edukt das Addukt von Bisphenol A und Phenol eingesetzt.

Gegenstand der Erfindung ist somit ein Verfahren zur Herstellung von Bis(4-hydroxyaryl)alkanen aus Addukten von Bis(4-hydroxyaryl)alkanen und aromatischen Hydroxyverbindungen, bei dem

- 5 a) durch eine Schmelze eines Addukts aus einem Bis(4-hydroxyaryl)alkan und einer aromatischen Hydroxyverbindung bei 150°C bis 230°C ein Inertgas geleitet wird, wobei der Inertgasstrom aromatische Hydroxyverbindung aus der Schmelze entfernt,
- 10 b) die aromatische Hydroxyverbindung aus dem Inertgasstrom durch Kondensation entfernt wird,
- c) der Inertgasstrom gereinigt, komprimiert und wieder in Schritt a) zurückgeführt wird.

15

Die Abtrennung des Monophenols vom Bis(4-hydroxyaryl)alkan aus der Schmelze des Addukts aus Bis(4-hydroxyaryl)alkan und aromatischer Hydroxyverbindung erfolgt bei Temperaturen zwischen 150°C bis 230°C, bevorzugt bei 170°C bis 210°C, indem das Monophenol durch Eintragen eines Inertgases (z.B. Stickstoff) 20 ausgetrieben wird. Das Verhältnis von Gas zu Addukt-Menge liegt bevorzugt bei ca. 10 m<sup>3</sup> bis 1000 m<sup>3</sup> pro t Addukt. Das Strippen kann gegebenenfalls durch Verringerung des Druckes in dem zur Abtrennung des Monophenols eingesetzten Aggregat erleichtert werden, erfolgt aber bevorzugt unter Normaldruck. Das Strippen des Monophenols mit dem Inertgas wird in bekannten Apparaten, also beispielsweise 25 in einer gepackten, geflutet betriebenen Kolonne, durchgeführt. Das Monophenol wird beispielsweise durch Kondensieren an einem Wärmetauscher aus dem Inertgaskreislaufsystem entfernt.

Die Reinigung des im Kreis geführten Inertgases kann durch Überleiten über ein 30 Festbettadsorbens (Aktivkohle, Zeolith etc.) erfolgen oder in einer bevorzugten Anwendungsform, indem das Inertgas intensiv gewaschen wird. Dieses Waschen

kann beispielsweise in einem Gaswäscher erfolgen. In einer bevorzugten Ausführungsform wird bei der Kompression des Inertgases des Kreislaufstroms in einem Kompressor die dort eingesetzte Sperrflüssigkeit als Waschmedium genutzt.

5 Als Waschmedium wird eine schwach alkalische wäßrige Lösung benutzt. Der pH-Wert der verwendeten wäßrigen Lösung sollte im Bereich von 7 bis 12, bevorzugt 7,5 bis 11, ganz besonders bevorzugt 8 bis 10 liegen. Zur Herstellung einer solchen wäßrigen Lösung können alle basisch wirkenden Substanzen eingesetzt werden, bevorzugt sind Alkali- und Erdalkalihydroxide. In einer bevorzugten Ausführungs-  
10 form wird der pH-Wert vor und nach dem Waschen kontrolliert, so daß Über- und Unterdosierungen bei der Reinigung des Inertgaskreislaufs vermieden werden. Der Inertgasstrom kann anschließend dann noch einer zweiten Wäsche zugeführt werden. Das Waschmedium ist dann bevorzugt pH-neutral.

15 Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Bis(4-hydroxyaryl)alkane zeichnen sich durch eine sehr gute Eigenfarbe sowie hohe Reinheit aus, insbesondere weisen sie geringe Gehalte an aromatischen Hydroxyverbindungen (<100 ppm, bevorzugt <50 ppm) und Zersetzungsprodukten (z.B. Isopropenylphenol, dimeres Isopropenylphenol) auf.

20

Aus den nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Bis(4-hydroxyaryl)-alkanen können Polymere wie Polycarbonate oder Epoxide mit geringer Eigenfarbe hergestellt werden.

## **Beispiele**

### **Beispiel 1**

5 Ein 1 t/h Schmelzegemisch BPA/Phenol (60/40 Gew.-%) wird in einen Desorber eingebracht. In den Desorber werden kontinuierlich 225 m<sup>3</sup> Stickstoff/h (Kreislaufstrom) eingeleitet. Das Phenol wird vom Stickstoff aufgenommen und anschließend mittels eines Wärmetauschers kondensiert. Der Stickstoff wird anschließend einem Kompressor, dessen Sperrflüssigkeit mit stark verdünnter NaOH-Lösung (pH-Wert  
10 10) beaufschlagt wird, zugeführt, verdichtet und in einem Gaswäscher, der mit VE-Wasser betrieben wird, eingeleitet. Der so behandelte Stickstoff wird jetzt wieder im Desorber zur Phenolstrippung eingesetzt. Man erhält dann eine phenolarme (Phenolwert 40 ppm) farbhele BPA-Schmelze mit einer Schmelzefarbzahl von 8 Hazen.

### **Vergleichsbeispiel 1**

Wie Beispiel 1, nur wird auf die Wäsche des Stickstoffs ganz verzichtet. Man erhält dann eine BPA-Schmelze mit einer Schmelzefarbzahl von 17 Hazen. Der Phenolwert im BPA liegt bei 90 ppm, was auf Zersetzung hinweist.

20

### **Vergleichsbeispiel 2**

Wie Beispiel 1, nur wird zur Wäsche des Stickstoffs ein neutrales VE-Wasser (pH-Wert 6,9) eingesetzt. Man erhält dann eine BPA-Schmelze mit einer Schmelzefarbzahl von 14 Hazen. Der Phenolwert im BPA liegt bei 75 ppm, was noch auf  
25 Zersetzung hinweist.

**Vergleichsbeispiel 3**

Wie Beispiel 1, nur wird zur Wäsche des Stickstoffs eine verdünnte NaOH-Lösung (pH-Wert 13) eingesetzt. Man erhält dann eine BPA-Schmelze mit einer Schmelzefarbzahl von 12 Hazen. Der Phenolwert im BPA liegt bei 60 ppm, was noch auf Zersetzung hinweist.



**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung von Bis(4-hydroxyaryl)alkanen aus Addukten von Bis(4-hydroxyaryl)alkanen und aromatischen Hydroxyverbindungen, bei dem
- 5
- a) durch eine Schmelze eines Addukts aus einem Bis(4-hydroxy-aryl)alkan und einer aromatischen Hydroxyverbindung bei 150°C bis 230°C ein Inertgas geleitet wird, wobei der Inertgasstrom aromatische Hydroxyverbindung aus der Schmelze entfernt,
- 10
- b) die aromatische Hydroxyverbindung aus dem Inertgasstrom durch Kondensation entfernt wird,
- c) der Inertgasstrom gereinigt, komprimiert und wieder in Schritt a) zurückgeführt wird.
- 15
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Reinigung des Inertgasstroms durch Waschen mit einem wäßrigen Medium mit einem pH im Bereich von 7 bis 12 erfolgt.
- 20
3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem die Sperrflüssigkeit des zur Kompression des Inertgases eingesetzten Kompressors als Waschmedium dient.
- 25
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, bei dem der Inertgasstrom nach der alkalischen Wäsche und vor der Rückführung in Schritt a) einer zweiten Wäsche in pH-neutralem wäßrigen Medium zugeführt wird.
- 30
5. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Reinigung des Inertgasstroms durch Überleiten über ein Festbettadsorbens erfolgt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem als Festbettadsorbens Aktivkohle oder Zeolith eingesetzt wird.
7. Bis(4-hydroxy)alkane mit einem Gehalt an aromatischen Hydroxyverbindungen <50 ppm, erhältlich durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/07358

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 C07C39/16 C07C37/70				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 C07C				
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)				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	US 5 629 457 A (ZHANG MINHUA ET AL) 13 May 1997 (1997-05-13) claims	1		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.				
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.				
<b>* Special categories of cited documents :</b> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;">           "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         </td> <td style="vertical-align: top;">           "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.            "&amp;" document member of the same patent family         </td> </tr> </table>			"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
"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		
20 December 1999		11/01/2000		
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 Geyt, J		

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/07358

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5629457 A	13-05-1997	CN 1082557 A	23-02-1994
		AU 6105894 A	14-09-1994
		WO 9419303 A	01-09-1994

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07358

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 C07C39/16 C07C37/70

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 C07C

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)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 629 457 A (ZHANG MINHUA ET AL) 13. Mai 1997 (1997-05-13) Ansprüche	1



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 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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

20. Dezember 1999

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

11/01/2000

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 Geyt, J

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07358

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5629457 A	13-05-1997	CN 1082557 A	23-02-1994
		AU 6105894 A	14-09-1994
		WO 9419303 A	01-09-1994