



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 046 626 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.10.2000 Patentblatt 2000/43

(51) Int. Cl.⁷: **C06B 45/12**

(21) Anmeldenummer: **00108297.3**

(22) Anmeldetag: **14.04.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **19.04.1999 DE 19917672**

(71) Anmelder:
**FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER
ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.
80636 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Menke, Klaus Dr.
76646 Bruchsal (DE)**

• **Gunser, Gerhard
76228 Karlsruhe (DE)**
• **Kuglstatter, Werner
76327 Pfinztal 1 (DE)**
• **Hüls, Adrian
54536 Kröv (DE)**

(74) Vertreter:
**Lichti, Heiner, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte,
Dipl.-Ing. Heiner Lichti,
Dipl.-Phys. Dr. rer. nat. Jost Lempert,
Dipl.-Ing. Hartmut Lasch,
Postfach 41 07 60
76207 Karlsruhe (DE)**

(54) **Raketentreibsatz**

(57) Bei einem Raketentreibsatz mit rauchreduziertem Abbrand, insbesondere für Stirnbrenner, mit einem Treibstoff auf der Basis von Ammoniumperchlorat und mit einem Binder aus isocyanatgebundenem, hydroxyterminiertem Polybutadien und einer den Treibstoff umgebenden, inhibierenden Isolationsschicht besteht letztere aus einem Polyurethan-Binder und einer Füllstoff-Kombination aus 2 bis 8 Gew.% Siliciumcarbid, 20 bis 60 Gew.% Siliciumdioxid und temperaturfesten Kohlenstoff-, Polymer-, Silikat- oder Keramikfasern mit einer Länge von 1 bis 20 mm und einem Gehalt von 2 bis 20 Gew.%. Ferner ist ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Raketentreibsatzes beschrieben.

EP 1 046 626 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Raketentreibsatz mit rauchreduziertem Abbrand, insbesondere für Stirnbrenner, mit einem Treibstoff auf der Basis von Ammoniumperchlorat mit einem Binder aus isocyanatgebundenen, hydroxyterminierten Polybutadien und einer den Treibstoff umgebenden inhibierenden Isolationsschicht. Ferner ist die Erfindung auf ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Raketentreibsatzes gerichtet.

[0002] Beim Abbrand eines Raketentreibsatzes, der über 20, 40 oder 60 s abläuft, muß die inhibierende Isolation neben guter Haftung und Verträglichkeit zum Treibstoff auch eine thermische Schutzfunktion erfüllen, die die Brennkammerwand ebenso wie die inhibierte nichtbrennende Treibstoffoberfläche vor vorzeitiger Pyrolyse und Anzündung schützt. Bei rauchreduzierten Composittreibstoffen, die im Abgas keine oder nur wenig Partikel enthalten dürfen, darf auch die Isolation keine Partikel freisetzen. Ebenso darf sie bei den hohen Temperaturen des Treibstoffabbrands keine Rußwolken im Abgasstrahl erzeugen und nur unwesentlich mitverbrennen, da sonst bei kleinen Durchmessern der spezifische Impuls des Treibstoffs und damit die Leistung des Triebwerks reduziert werden. Die Summe dieser Eigenschaften wird z.B. bei Unterwasserantrieben, die beim Abbrand keine heißen Partikel ausschleudern dürfen, und bei Marschtriebwerken von aktiv über Laser oder Radar gelenkten Flugkörpern gefordert. Für diesen Zweck werden bisher stets schwierig herzustellende und teure Isolierungen auf Silikonharzbasis mit silikatischen Füllstoffen verwendet, die in aufwendigen Verfahren aufgeraut und chemisch vorbehandelt werden müssen, um die für die Anbindung des Treibstoffs an die Isolationsschicht notwendige Haftung zu erreichen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Raketentreibsatz zu schaffen, der eine einfachere und kostengünstigere Herstellung bei einer verbesserten Anbindung des Treibstoffs an die Isolation erlaubt. Ferner soll ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Raketentreibsatzes vorgeschlagen werden.

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem an sich bekannten rauchreduzierten, polyurethanegebundenen Composittreibstoff auf der Basis von Ammoniumperchlorat und isocyanatgebundenem hydroxyterminiertem Polybutadien dadurch gelöst, daß für die Inhibierung der Treibstoffoberfläche eine Isolation verwendet wird, die einen Polyurethanbinder und eine Füllstoffkombination aus 2-8 Gew.%, vorzugsweise 3-5 Gew.% Siliciumcarbid, 18-16 Gew.%, vorzugsweise 24-50 Gew.% Siliciumdioxid in Gestalt von amorphen Quarzpulver und 2-20 Gew.% feste temperaturbeständige Fasern mit einer Länge von 1-20mm darin eingebettet enthält.

[0005] Die erfindungsgemäße Isolation besitzt in der Regel auch ohne mechanische oder chemische Vorbehandlung eine gute Haftung zum Treibstoff. Sie zeigt bei hoher und tiefer Temperatur gleichermaßen gute Elastizität und ist über die Zusammensetzung des Polyurethanbinders durch den Anteil an Di- oder Triisocyanat oder beigefügten vernetzenden Triolen in ihren mechanischen Eigenschaften einstellbar.

[0006] Beim Treibstoffabbrand bewirkt die endotherm ablaufende Reaktion von SiC und SiO₂ zusammen mit dem Anteil an Kohlenstoff-, Kunststoff- oder Keramikfasern die Ausbildung einer zusammenhängenden keramisierten Schlacke, die im Brennkammeraum verbleibt und weder Partikel noch Rußwolken im Abgas erzeugt. Die endotherm verlaufende Reaktion der Füllstoffe bewirkt ebenso wie die langsame Pyrolyse des Bindermaterials eine effektive Wärmeschutzwirkung gegenüber dem Brennkammergehäuse und nicht aktiviertem Treibsatzteil. Da zudem nur sehr wenig von dieser Isolationsschicht verbrennt -nach 20 s. Brenndauer treten nur etwa 2% Gewichtsverlust auf- wird der spezifische Impuls des Treibstoffs und damit die Leistung des Triebwerks nicht beeinträchtigt.

[0007] Erfindungsgemäß ist diese Isolation vorteilhaft auf der Basis von mit Isophorondiisocyanat (IPDI) oder Dimeryldiisocyanat (DMDI) oder mit anderen Diisocyanaten gebundenem hydroxyterminiertem Polybutadien aufgebaut. Ebenso kann aber auch ein anderes Polyesterpolyol oder Polyetherpolyol, das mit Di-, Tri oder polymerem Isocyanat gebunden wird, als Grundmaterial für die Isolation eingesetzt werden. Als weitere Füllstoffe können erfindungsgemäß auch ultrafeines Siliciumdioxid, ultrafeines Titandioxid und Zirkoniumdioxid zugesetzt werden. Diese Füllstoffe werden in einer Korngröße im Bereich von 20-50 nm für Siliciumdioxid sowie 50-1000 nm für TiO₂ und ZrO₂ verwendet. Sie bewirken eine Verfestigung der bei der Pyrolyse gebildeten Keramikschicht und vermindern dadurch deren Aufquellung und Ablation, ohne den Wärmedurchgang zu beeinflussen.

[0008] Wesentlich für den Zusammenhalt der pyrolysierten Schichten ist ein Anteil von 1-20% festen Fasern in der Länge von 1-20 mm, die in Form hochtemperaturbeständiger Kunststofffasern aus Polyester, Polyamid-, Polyimid- oder Polybenzimidazolfasern sowie auf Kohlefasern, Glas- oder Silikat- oder Keramikfasern aufgebaut sein können. Dabei besitzen Kohlefasern oder aluminiumoxidhaltige Keramikfasern wegen ihrer Hochtemperaturbeständigkeit Vorteile gegenüber den anderen. Die Fasern können vor der Einmischung in die prepolymerisierte Isolationsmischung mit Wasser oder organischem Lösemittel entschlichtet und ggf. mit einer haftvermittelnden Schicht versehen werden. Diese kann bei Glas-, Silikat- oder Keramikfasern aus funktionellen Silanen, bei Kunststoff- oder Kohlefasern vorteilhaft aus Polyisocyanat und kurzkettigem Polyesterpolyol bestehen.

[0009] Bei der Pyrolyse der Isolation während des Treibstoffabbrandes sorgen die Fasern für den Zusammenhalt der gebildeten Schlacke und für die Ausbildung einer festen keramisierten Schicht.

[0010] Die Isolation kann als prepolymerer Slurry durch Druckguß- oder im Vakuumaufziehverfahren in eine entsprechende Form mit dem Treibstoff verbunden werden. Bei der anschließenden Aushärtung, die vorteilhaft bei 60-

65°C stattfindet, verbindet sich die Isolation mit dem Treibstoff zum festen montagebereiten Treibsatzblock.

[0011] Alternativ kann auch die Isolation im prepolymeren Zustand in der Brennkammer oder einem antihafbeschichteten Rohr gleichen Innendurchmessers ausgeschleudert und ausgehärtet werden. Der Treibsatz wird dann durch Eingießen des Treibstoffslurries in den fertigen, ggf. durch mechanisches Aufrauen oder über chemische Haftvermittler vorbehandelten Isolationsmantel mit anschließender Aushärtung bei 60-65°C hergestellt.

[0012] Der Treibstoff kann in der rauchreduzierten Ausführung neben Ammoniumperchlorat (AP) in Anteilen von 50-90 Gew.%, Nitramine, wie Hexogen oder Oktogen, in Anteilen von 0-30 Gew.%, Eisen-III-oxid oder Ferrocenderivate als Abbrandkatalysatoren in Anteilen von 0 bis 15 Gew.% enthalten.

[0013] Der Binder setzt sich vorteilhaft zusammen aus 8-20 Gew.% hydroxyterminiertem Polybutadien, das mit Isophorondiisocyanat (IPDI) oder Dimeryldiisocyanat (DMDI) in äquivalenten Anteilen gebunden wurde, sowie 2-8 Gew.% Weichmacher, 0,1-0,5 Gew.% Antioxidanz, wahlweise 0,1-0,3 Gew.% Verarbeitungshilfsstoffe, 50-500ppm Härtungskatalysator, vorzugsweise Triphenylwismut und 0,1-1% Haftvermittler für AP, vorzugsweise auf der Basis cyanethylierter Polyamine oder cyanethylierter Polyaminoalkohole.

Beispiele:

[0014]

1. Für die Herstellung eines Stirnbrennertreibsatzes für Unterwasserantriebe wird als Treibstoff folgende Formulierung verwendet:

Ammoniumperchlorat (AP)	200 m 48%
Ammoniumperchlorat (AP)	30 m 24%
Oktogen (HMX)	5 m 14%
Ferrocenderivat	1%
= 2,2-Bisethylferrocenylpropan	

Binder:

[0015]

Hydroxyterminiertes Polybutadien (HTPB)	8,29%
Isophorondiisocyanat (IPDI)	0,67%
Antioxidanz	0,20%
Weichmacher (Diisooctyladipat)	3,70%
Haftvermittler (Triphenylwismut)	200ppm

[0016] Als inhibierende Isolation (ISO 1) dient eine Mischung von:

Hydroxyterminiertes Polybutadien	49,42%
Isophorondiisocyanat (IPDI)	5,94%
1,2,4-Butantriol	0,57%
Antioxidanz	0,20%

EP 1 046 626 A1

(fortgesetzt)

Eisenacetylacetonat (Härtungsbeschleuniger)	0,006%
---	--------

Füllstoffe

[0017]

Siliciumcarbid	4,53%
SiO ₂ -Pulver Quarzgut	33,79%
TiO ₂ superfein	1,90%
Kohlefaser	3,65%

[0018] Treibstoff und Isolation bilden ein gut funktionierendes System, das beim Abbrand eines Treibsatzes von 165 mm Durchmesser und 5 mm inhibierender Isolationsschicht über 20 s. keine Partikel und keinen schwarzen Rauch erzeugt. Der praktische Impuls des Treibstoffs beträgt etwa 93% des theoretischen Wertes, der Gewichtsverlust der Isolation beim Abbrand etwa 2%.

[0019] Die Ummantelung des Treibsatzes mit inhibierender Isolation erfolgt vorteilhaft durch nachträgliches Umgießen des ausgehärteten Treibstoffblocks.

2. Andere Treibstoff/Isolationsverbunde mit geringer Ablationsrate sind auf folgenden Isolationsformulierungen (in Gew.%) aufgebaut:

Binder:	Iso 2	Iso 3	Iso 4	Iso 5	Iso 6
HTPB	54,16	43,21	47,76	44,14	-
IPDI	6,51	5,19	5,74	5,30	9,44
Butantriol	0,63	0,50	0,55	0,51	1,50
Polyesterdiol	-	-	-	-	39,06
FeAc	0,003	0,006	0,005	0,005	0,001
Antioxidanz	0,15	0,20	0,19	0,18	-
Füllstoffe					
SiC	4,18	3,99	4,38	4,05	4,15
SiO ₂	29,99	39,93	32,66	30,18	42,15
SiO ₂ ultrafein	1,02	-	-	-	-
ZrO ₂	-	3,79	-	-	-
TiO ₂	-	-	1,83	1,69	-
Fasern					
C-Faser	3,36	3,19	-	-	3,34
SiO ₂ /Al ₂ O ₃ -Faser			-	-	6,89
ZrO ₂ -Faser	-	-	-	13,95	-

Patentansprüche

1. Raketentreibsatz mit rauchreduziertem Abbrand, insbesondere für Stirnbrenner, mit einem Treibstoff auf der Basis von Ammoniumperchlorat mit einem Binder aus isocyanatgebundenem, hydroxyterminiertem Polybutadien und einer den Treibstoff umgebenden, inhibierenden Isolationsschicht, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolationsschicht aus einem Polyurethan-Binder und einer Füllstoff-Kombination aus 2 bis 8 Gew.% Siliciumcarbid, 20 bis 60 Gew.% Siliciumdioxid und temperaturfesten Kohlenstoff-, Polymer-, Silikat- oder Keramikfasern mit einer Länge von 1 bis 20 mm und einem Gehalt von 2 bis 20 Gew.% besteht.
2. Raketentreibsatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Treibstoff neben 50 bis 90 Gew.% Ammoniumperchlorat 0 bis 30 Gew.% Nitramine, wie Hexogen oder Oktogen, und 0,5 bis 15 Gew.% Abbrandkatalysatoren, z.B. Eisen-III-oxid oder Ferrocenderivate, enthält.
3. Raketentreibsatz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Binder des Treibstoffs sich zusammensetzt aus 8 bis 20 Gew.% hydroxyterminiertem Polybutadien, das mit Isophorondiisocyanat oder Dimeryldiisocyanat in äquivalenten Anteilen gebunden ist, etwa 2 bis 8 Gew.% Weichmacher, 0,3 bis 0,5 Gew.% Antioxidantien, 0,1 bis 0,3 Gew.% Verarbeitungshilfsstoffe, 50 bis 500 ppm Härtungskatalysator und 0,1 bis 1 Gew.% Haftvermittler.
4. Raketentreibsatz nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Härtungskatalysator Triphenylwismut ist.
5. Raketentreibsatz nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Haftvermittler auf der Basis cyanethylierter Polyamine aufgebaut ist.
6. Raketentreibsatz nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Haftvermittler auf der Basis cyanethylierter Polyaminokohole aufgebaut ist.
7. Raketentreibsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolationsschicht als Binder 30 bis 70 Gew.% hydroxyterminiertes Polybutadien, Polyester- oder Polyetherpolyol, das mit Di- oder Triisocyanat, wahlweise einem Triol in äquivalenten Anteilen gebunden ist, enthält.
8. Raketentreibsatz nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Binder der Isolationsschicht mit Anteilen von 40 bis 55 Gew.% vorgesehen ist.
9. Raketentreibsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymerfasern der Isolationsschicht aus Polyester, Polyamid, Polybenzimidazol oder anderen temperaturbeständigen Kunstharzen bestehen.
10. Raketentreibsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolationsschicht Glasfasern enthält.
11. Raketentreibsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllstoff-Kombination der Isolationsschicht zusätzlich 0,5 bis 5 Gew.% ultrafeines Titandioxid, Siliciumdioxid oder Zirkondioxid mit einer Korngröße von 20 bis 1000 nm enthält.
12. Raketentreibsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolationsschicht beim Abbrand des Treibstoffs und der dabei erfolgenden Pyrolyse der organischen Bestandteile eine nicht ablatierende, thermische Isolierung der Brennkammerwand bildet.
13. Raketentreibsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolationsschicht beim Abbrand des Treibstoffs eine keramisierte Schicht bildet.
14. Verfahren zur Herstellung eines Raketentreibsatzes nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllstoffe der Füllstoff-Kombination und der Binder in einem Knetprozeß homogenisiert werden und anschließend zu der Isolationsschicht unter Aushärten des Binders verarbeitet werden.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern vor dem Einarbeiten in den Binder in Wasser oder Lösungsmitteln entschlichtet und anschließend mit einer Haftvermittlerlösung behandelt werden.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß für Silikat-, Glas- oder Keramikfasern eine Haftvermittlerlösung auf der Basis funktionalisierter Silane eingesetzt wird.

5 **17.** Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß für Polymer- oder Kohlenstofffasern eine Haftvermittlerlösung aus einem Gemisch von Polyisocyanat und kurzkettigem Polyester- oder Polyetherpolyol eingesetzt wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Treibstoff als Formkörper in eine Gießform oder in die Brennkammer eingesetzt und mit der Mischung der Isolationsschicht umgossen wird und die Mischung anschließend zur Isolationsschicht ausgehärtet wird.

10 **19.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischung der Isolationsschicht in der Brennkammer oder einer entsprechenden Form durch Zentrifugieren zu einer Isolationsschicht mit einer Dicke von 1 bis 10 mm geformt und nach dem Aushärten mit dem Treibstoff in Form eines Slurry ausgegossen wird.

15 **20.** Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolationsschicht während oder nach dem Aushärten innenseitig mit einer aufgerauten Oberfläche versehen wird.

21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolationsschicht nach dem Aushärten mit einem Haftvermittler für den Treibstoff versehen wird.

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 8297

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	DE 36 43 824 A (BAYERN-CHEMIE GESELLSCHAFT FÜR FLUGCHEMISCHE ANTRIEBE MBH) 30. Juni 1988 (1988-06-30) * Spalte 1, Zeile 50 - Zeile 67 * * Spalte 2, Zeile 65 - Spalte 3, Zeile 11; Ansprüche *	1,14	C06B45/12
Y	EP 0 555 008 A (THIOLKOL CORPORATION) 11. August 1993 (1993-08-11) * Seite 4, Zeile 45 - Seite 5, Zeile 5; Ansprüche *	1,14	
Y	US 5 762 746 A (J.A. HARTWELL ET AL.) 9. Juni 1998 (1998-06-09) * Spalte 5, Zeile 16 - Spalte 6, Zeile 43; Anspruch 2 *	1,14	
A	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 108, no. 4, 25. Januar 1988 (1988-01-25) Columbus, Ohio, US; abstract no. 24138a, M. PROEBSTER: "Smokeless combustible insulation for double-basepropellants" Seite 134; XP002142650 * Zusammenfassung * & Int. Jahrestag.- Fraunhofer-Inst. Treib-Explosivst. 1987, 18th(Technol. Energ. Mater.), 40/1-40/14	1,14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			C06B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14. Juli 2000	Prüfer Schut, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503/03 B2 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 8297

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 123, no. 26, 25. Dezember 1995 (1995-12-25) Columbus, Ohio, US; abstract no. 344937d, S.B. HASKA ET AL.: "Adhesion properties of liner to propellant and metal in HTPB based systems." Seite 290; XP000663353 * Zusammenfassung * & Int. Annu. Conf. ICT 1995, 26th(Pyrotechnics), 49/1-49/12 ----	1,14	
A	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 122, no. 14, 3. April 1995 (1995-04-03) Columbus, Ohio, US; abstract no. 164861v, D.C. GUPTA ET AL.: "HTPB-based polyurethanes for inhibition of composite propellants." Seite 267; XP000665923 * Zusammenfassung * & J. APPL. POLYM. SCI., Bd. 55, Nr. 8, 1995, Seiten 1151-1155, ----	1,14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	FR 2 727 402 A (SOCIETE NATIONALE DES POUDRES ET EXPLOSIFS SOCIETE ANONYME) 31. Mai 1996 (1996-05-31) * Seite 4, Zeile 4 - Zeile 10; Ansprüche * -----	1-21	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14. Juli 2000	Prüfer Schut, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 8297

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-07-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3643824	A	30-06-1988	KEINE		
EP 555008	A	11-08-1993	US	6051087 A	18-04-2000
US 5762746	A	09-06-1998	KEINE		
FR 2727402	A	31-05-1996	DE	2951997 C	18-07-1996
			GB	2310426 A, B	27-08-1997

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82