

(19)



(11)

EP 1 876 161 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.01.2008 Patentblatt 2008/02

(51) Int Cl.:
C06C 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07012878.0**

(22) Anmeldetag: **30.06.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **04.07.2006 DE 102006030679**

(71) Anmelder: **Diehl BGT Defence GmbH & Co.KG
88662 Überlingen (DE)**

(72) Erfinder: **Koch, Ernst-Christian, Dr.
67661 Kaiserslautern (DE)**

(74) Vertreter: **Diehl Patentabteilung
c/o Diehl Stiftung & Co. KG
Stephanstrasse 49
90478 Nürnberg (DE)**

(54) **Pyrotechnischer Satz**

(57) Es wird ein pyrotechnischer Satz zur Erzeugung von IR-Strahlung vorgeschlagen, der dadurch gekennzeichnet, dass als Brennstoff und/oder als Oxidationsmittel und/oder als Bindemittel eine bromierte Verbin-

dung enthalten ist. Mit einem derartigen pyrotechnischen Satz ist zum Beispiel ein IR-Täuschkörper mit einer spektralen Anpassung β -Band herstellbar.

EP 1 876 161 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen pyrotechnischen Satz zur Erzeugung von Infrarot (IR) - Strahlung, und insbesondere einen solchen pyrotechnischen Satz zur Anwendung in spektral angepassten IR-Täuschkörpern.

[0002] Im militärischen Bereich werden zur Bekämpfung von Luftzielen, wie beispielsweise Strahlflugzeugen, Hubschraubern und Transportmaschinen, Flugkörper wie Luft-Luft- und Boden-Luft-Lenkflugkörper eingesetzt, welche die vom Triebwerk des Ziels ausgehende Infrarot (IR) - Strahlung, vornehmlich im Bereich zwischen 0,8 und 5 μm , mit Hilfe eines auf IR-Strahlung empfindlichen Suchkopfes anpeilen und verfolgen. Zur Abwehr dieser Flugkörper werden daher Täuschkörper (auch Flares genannt) eingesetzt, welche die IR-Signatur des Ziels imitieren, um anfliegende Lenkflugkörper abzulenken. Derartige Täuschkörper können auch präventiv eingesetzt werden, um die Erfassung von Zielen durch die Herabsetzung des Kontrasts der Szene zu erschweren oder sogar zu verhindern.

[0003] Eine typische Wirkmasse zur Erzeugung von Schwarzkörperstrahlung im IR-Bereich ist ein pyrotechnischer Satz aus Magnesium, Polytetrafluorethylen (Teflon®) und Vinylidenfluorid-Hexafluorisopren-Copolymer (Viton®), auch MTV genannt, welcher beim Abbrand eine schwarzkörper-ähnliche spektrale Intensitätsverteilung zeigt. Die tatsächliche Signatur von zum Beispiel Flugzeugtriebwerken unterscheidet sich aber von der Signatur eines schwarzen Strahlers, da die heißen Abgase der Propeller- oder Strahlantriebe starke selektive Anteile im Wellenlängenbereich zwischen 3 und 5 μm (sog. β -Band) emittieren. Diese selektive Ausstrahlung ist auf die Verbrennungsprodukte CO und CO₂ zurück zu führen, die bei 4,61 μm bzw. 4,17 μm emittieren.

[0004] Zur Unterscheidung von Täuschkörpern mit Schwarzkörpersignatur und echten Flugzielen führen moderne Suchköpfe deshalb zusätzlich eine spektrale Bewertung der Strahlungsquelle durch. Dabei wird insbesondere dem Sachverhalt Rechnung getragen, dass die integrierte Intensität der Signatur eines Flugzeugs bzw. seines Triebwerks im Wellenlängenbereich zwischen 3 und 5 μm (β -Band) um den Faktor 2 größer ist als die integrierte Intensität im Wellenlängenbereich zwischen 2 und 3 μm (sog. α -Band). Bei Täuschkörpern mit Schwarzkörpersignatur beträgt dieses Verhältnis dagegen immer weniger als 1.

[0005] Um die auf dieser Basis erfolgende spektrale Unterscheidung von Täuschkörpern durch Suchköpfe zu überwinden, wurden in der Vergangenheit angepasste Täuschkörper vorgeschlagen, die eine flugzeug-ähnliche spektrale Intensitätsverteilung aufweisen. Solche herkömmlichen pyrotechnischen Wirkladungen für spektral angepasste IR-Täuschkörper enthalten typischerweise kohlenstoffreiche Verbindungen zusammen mit starken Oxidationsmitteln wie zum Beispiel Perchloraten. Typische Formulierungen für solche Scheinziele bestehen aus Kaliumperchlorat (KClO₄), Kaliumnitrat (KNO₃) und Mellithsäuretrianhydrid (C₆(C₂O₃)₃) - siehe zum Beispiel die US 6,427,599 B1, aus Kaliumperchlorat und Kaliumbenzoat (KC₇H₅O₂) - siehe zum Beispiel die US 2004/0011235 A1, oder aus Kaliumperchlorat und Hexacyanobenzol (C₆(CN)₆) - siehe zum Beispiel die **nachveröffentlichte** DE 10 2004 024 857 A1 der Anmelderin.

[0006] Die nachfolgende Tabelle 1 zeigt typische Zusammensetzungen der in den oben genannten Patentdokumenten offenbarten, spektral angepassten Wirkmassen:

Tabelle 1

	US 6,427,599 B1	US 2004/0011235 A1	DE 10 2004 024 857
KClO ₄	60	65	65
KC ₇ H ₅ O ₂		35	
C ₆ (C ₂ O ₃) ₃	35		
KNO ₃	5		
C ₆ (CN) ₆			35

[0007] Die obigen Zahlenangaben sind jeweils die Massenanteile in Gew.-%, wobei den so gebildeten Massen jeweils ein Binder im Gewichtsverhältnis von 5:100 zugegeben ist. Weiter wurde von der Anmelderin kürzlich vorgeschlagen, für spektral angepasste Scheinziele deuterierte Verbindungen als Oxidationsmittel und/oder als Brennstoffe einzusetzen - siehe die **nachveröffentlichte** DE 10 2004 024 857 A1.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen pyrotechnischen Satz zur Erzeugung von IR-Strahlung vorzusehen, der beim Abbrand der Brennstoffe eine flugzeug-ähnliche spektrale Intensitätsverteilung erzeugt. Insbesondere soll die integrierte Strahlungsintensität im langwelligen β -Band beim Abbrand der Brennstoffe des pyrotechnischen Satzes derjenigen der Signatur eines Flugzeugs besser angepasst sein.

[0009] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen pyrotechnischen Satz mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Der pyrotechnische Satz zur Erzeugung von IR-Strahlung gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ist dadurch

gekennzeichnet, dass als Brennstoff und/oder als Oxidationsmittel eine bromierte Verbindung enthalten ist. Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung ist als Brennstoff und/oder als Oxidationsmittel und/oder als Bindemittel eine bromierte Verbindung enthalten.

[0011] Der Einsatz bromierter bzw. bromhaltiger Verbindungen als Brennstoff, Oxidationsmittel und/oder Bindemittel führt zu einer verstärkten selektiven Ausstrahlung im $\square$ -Band und gleichzeitig zu einer verringerten selektiven Ausstrahlung im α -Band, sodass der Quotient der integrierten Strahlungsintensitäten des $\square$ -Bandes und des α -Bandes beim Abbrand der Brennstoffe des pyrotechnischen Satzes der Erfindung demjenigen der Signatur eines Flugzeuges besser angepasst ist.

[0012] In einer Ausgestaltung der Erfindung beträgt das molare Verhältnis von Br/H in der/den bromierten Verbindung(en) $\geq 0,5$; und das molare Verhältnis von Br/Mⁿ⁺ in der/den bromierten Verbindung(en) beträgt $\geq n$, wobei M ein Alkali- oder Erdalkalimetall ist.

[0013] Als Brennstoff können zum Beispiel eine oder mehrere Verbindungen aus der Gruppe bestehend aus bromierten Kohlenwasserstoffen mit einem Schmelzpunkt $> 100^\circ\text{C}$, bromierten aromatischen Verbindungen, bromierten aromatischen Carbonylverbindungen, bromierten aromatischen Carbonsäuren und Lactonen enthalten sein.

[0014] Als Oxidationsmittel können eine oder mehrere Verbindungen aus der Gruppe der Alkali- und Erdalkali-Bromate und Perbromate und/oder eine oder mehrere Verbindungen aus der Gruppe der Alkali- und Erdalkali-Nitrate, Dinitramide und Peroxide enthalten sein.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Brennstoff in einem Massenanteil von etwa 10% bis etwa 55% enthalten, das Oxidationsmittel ist in einem Massenanteil von etwa 40% bis etwa 85% enthalten, und das Bindemittel in ist einem Massenanteil von 0% bis etwa 5% enthalten.

[0016] Die oben erläuterte Erfindung geht dabei von den nachfolgend beschriebenen Überlegungen aus.

[0017] Gemäß der Erfindung soll ein pyrotechnischer Satz bereit gestellt werden, der beim Abbrand der Brennstoffe mehr selektive Ausstrahlungsanteile im gewünschten langwelligen β -Band, also dem Wellenlängenbereich von etwa 3,5 bis 4,8 μm konzentriert, um die Signatur eines Flugzeugtriebwerks besser zu imitieren.

[0018] Die oben genannte frühere Entwicklung der Anmelderin, für spektral angepasste Scheinziele deuterierte Verbindungen als Oxidationsmittel und/oder als Brennstoffe einzusetzen, beruht auf Überlegungen, die bei der Verbrennung wasserstoffhaltiger Stoffe entstehenden Molekülbanden von H₂O und HCl bathochrom zu verschieben. Während H₂O und HCl Resonanzwellenlängen von 2,73 μm bzw. 3,43 μm aufweisen und damit zu ungunsten des spektralen Verhältnisses wirken bzw. außerhalb des geeigneten langwelligen Spektralbereichs liegen, erscheinen die Resonanzfrequenzen der deuterierten Verbindungen HDO, D₂O und DCl bei 3,67 μm , 3,74 μm bzw. 4,66 μm und somit jeweils innerhalb des vorteilhaften langwelligen β -Bandes zwischen etwa 3,5 und 4,8 μm .

[0019] Bislang ist nicht über andere Möglichkeiten der spektralen Anpassung durch batho- oder hypsochrome (lang- oder kurzwellige) Verschiebung berichtet worden. Auch ist bisher keine andere Möglichkeit bekannt, das H₂O/CO₂-Verhältnis günstig zu beeinflussen, als durch die Wahl von Brennstoffen mit einem geeigneten C/H-Verhältnis.

[0020] Die vorliegende Erfindung löst das Problem der spektralen Anpassung und der Anpassung des C/H-Verhältnisses durch den Einsatz bromhaltiger Verbindungen.

[0021] Die vorteilhaften Eigenschaften bromhaltiger pyrotechnischer Zusammensetzungen sind dabei auf die folgenden Umstände zurückzuführen:

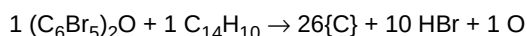
- die Substitution des Wasserstoffs in organischen Brennstoffen durch Brom führt zu einer Erhöhung des C/H-Verhältnisses und damit zu einer Unterdrückung der H₂O-Emission im kurzwelligen Spektralbereich des α -Bandes zwischen 2 und 3 μm ;
- das eingeführte Brom liefert beim Abbrand Bromwasserstoff (HBr), dessen Bandzentrum im langwelligen Spektralbereich bei 3,91 μm innerhalb des β -Bandes liegt;
- über den Brennstoff eingeführtes Brom liefert mit Oxidationsmitteln wie Nitraten und Peroxiden auf Alkali- und Erdalkali-Basis flüchtige Bromide und verringert so die Kondensationsneigung in der Flammenzone, was wiederum den Anteil störender Kontinuumsstrahlung in der Flamme, welche das Bandenverhältnis nachteilig beeinflussen würde, verringert;
- bei Substitution von Perchloraten durch chlorfreie oder bromierte Oxidationsmittel kann die Ausstrahlung der HCl-Bande bei 3,34 μm verhindert bzw. verschoben werden.

[0022] Geeignete Bromverbindungen zur Modifikation des C/H-Verhältnisses im Sinne der Erfindung sind bromierte organische Verbindungen, wie zum Beispiel perbromierte aromatische Verbindungen, die neben Brom noch Sauerstoff in Form von Carbonyl- und Ethergruppen tragen können.

[0023] Nachfolgend sind im Sinne der Erfindung geeignete Verbindungen einschließlich ihrer [CAS-Nr.] aufgeführt,

ohne dass die vorliegende Erfindung nur auf diese speziellen Verbindungen beschränkt sein soll: Perbromdiphenylether ((C₆Br₅)₂O) [1163-19-5], z.B. erhältlich unter der Warenbezeichnung *Saytex 102*; Hexabrombenzol (C₆Br₆) [87-82-1]; Tetrabrom-p-benzochinon (C₆Br₄(=O)₂) [488-48-2]; Tetrabrom-o-benzochinon (C₆Br₄(=O)₂) [2435-54-3]; Tetrabromphthalsäureanhydrid (C₆Br₄C₂O₃) [632-79-1]; Tetrabromphenolphthalein (C₂₀H₁₀Br₄O₄) [1301-20-8]; Tetrabromhydrochinon (C₆Br₄(OH)₂) [2641-89-6]; Tetrabromcyclohexadienon (C₆H₂Br₄O) [20244-61-5]; Tetrabrombrenzkatechin (C₆Br₄(OH)₂) [488-47-1]; Dibrombiphenyl (C₆H₄Br) [92-86-4]; Dibromfluorescein (C₂₀H₁₀Br₂O₅) [596-03-2]; Dibromnaphthochinon (C₁₀H₄Br₂O₂) [13243-65-7]; Dibromhydroxynaphthalin (C₁₀H₆Br₂O) [16239-18-2]; Dibrom-4-nitroanilin (C₆H₂(NO₂)NH₂Br₂) [827-94-1]; Dibromnitrophenol (C₆H₂NO₂Br₂OH) [99-28-5]; Dibromnitrobenzol (C₆H₃NO₂Br₂) [3460-18-2].

[0024] Bei Verwendung von Bromkohlenstoffverbindungen als Brennstoffe können je nach Bromanteil und Br/H-Verhältnis noch zusätzliche wasserstoffhaltige Brennstoffe bis zu einem molaren Verhältnis Br/H von 1/1 eingesetzt werden, sodass der gesamte Wasserstoff als HBr abgefangen werden kann. So kann zum Beispiel bei der Verwendung von Decabromdiphenylether als Kohlenstoffquelle eine äquimolare Menge Anthracen als Kohlenstoffquelle verwendet werden, wenn alle Protonen als HBr abgefangen werden sollen, wie das folgende Beispiel der Reaktion von 1 mol Decabromdiphenylether mit 1 mol Anthracen zeigt:



[0025] Die temperaturabhängige, integrierte Bandintensität α_j für das HBr-Molekül ist kürzlich von S.P. Fuß, A. Hamins in "Determination of Planck Mean Absorption Coefficient for HBr, HCl and HF" in Journal of Heat Transfer, 124, 2002, Seiten 26-29, bestimmt worden. Die nachfolgende Tabelle 2 zeigt den Vergleich der Bandintensität bei 300 K für die Moleküle CO₂, CO, HCl und HBr.

Tabelle 2

Molekül	Spektraler Bereich des Bandes [cm ⁻¹]	Bandzentrum [cm ⁻¹ , μm]	Integrierte Bandintensität bei 296 K [atm ⁻¹ cm ⁻²]
CO ₂	2325-2410	2325, 4,30	2700
CO	1795-2317	2143,4,67	250
HCl	2399-3161	2885, 3,47	155
HBr	2123-2791	2559, 3,91	35

[0026] Die geringe Bandintensität von HBr im Vergleich zu HCl und CO₂ zeigt, dass HBr nicht wirklich ein geeigneter spektraler Emittent ist, aber aufgrund der Lage seines Bandenzentrums und der geringen Intensität zur Modifikation herkömmlicher Wirkkladungen herangezogen werden kann.

[0027] Herkömmliche spektral angepasste Wirkkladungen auf der Basis von Perchloraten und Peroxiden liefern beim Abbrand kondensierte Reaktionsprodukte wie zum Beispiel Carbonate (K₂CO₃) und Oxide (BaO), welche die Kontinuumsstrahlung verstärken und damit das spektrale Verhältnis verschlechtern. In Gegenwart von Brom bzw. Bromwasserstoff aus der Flamme kann in-situ die Bildung kondensierter Produkte verhindert werden, indem die entsprechenden Bromide entstehen. Diese sind in der Flamme bis hinab zu Temperaturen von ungefähr 1200 °C bzw. 1000°C gasförmig und kondensieren erst außerhalb der Flammenzone.

[0028] Erfindungsgemäß wird der Bromanteil daher bevorzugt so eingestellt, dass etwaige Alkali- bzw. Erdalkalimetallionen, wie zum Beispiel K⁺ oder Ba²⁺ durch Br₂ oder HBr zu KBr bzw. BaBr₂ abgefangen werden können.

[0029] Als Oxidationsmittel werden vorzugsweise die Bromate und Perbromate der allgemeinen Zusammensetzungen

MBrO₃ mit M = NH₄, Li, Na, K, Rb, Cs,
 M(BrO₃)₂ mit M = Mg, Ca, Sr, Ba,
 MBrO₄ mit M = NH₄, Li, Na, K, Rb, Cs, und
 M(BrO₄)₂ mit M = Mg, Ca, Sr, Ba

verwendet.

[0030] Weitere geeignete Oxidationsmittel im Sinne der Erfindung sind die Nitrate und Dinitramide der Alkali- und Erdalkalimetalle der allgemeinen Zusammensetzungen:

MNO₃ mit M = NH₄, Li, Na, K, Rb, Cs,
 M(NO₃)₂ mit M = Mg, Ca, Sr, Ba,
 MN₂O₄ mit M = NH₄, Li, Na, K, Rb, Cs, und

$M(N_2O_4)_2$ mit $M = Mg, Ca, Sr, Ba$

sowie die Peroxide des Lithiums und der Erdalkalimetalle

5 M_2O_2 mit $M = Li, Na$, und
 MO_2 mit $M = Mg, Ca, Sr, Ba$.

10 **[0031]** Bei allen oben angegebenen Brennstoffen und Oxidationsmitteln sind in einem pyrotechnischen Satz zur Erzeugung von IR-Strahlung der Erfindung vorzugsweise der Brennstoff in einem Massenanteil von etwa 10% bis etwa 55%, das Oxidationsmittel in einem Massenanteil von etwa 40% bis etwa 85%, und das Bindemittel in einem Massenanteil von 0% bis etwa 5% enthalten.

[0032] Die pyrotechnischen Sätze mit den oben angegebenen Verbindungen sind in vorteilhafter Weise für IR-Täuschkörper einsetzbar, da die integrierte Strahlungsintensität im langwelligen β -Band beim Abbrand der Brennstoffe des pyrotechnischen Satzes derjenigen der Signatur eines Flugzeugs besser angepasst ist.

15

Patentansprüche

- 20 1. Pyrotechnischer Satz zur Erzeugung von IR-Strahlung,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Brennstoff und/oder als Oxidationsmittel eine bromierte Verbindung enthalten ist.
- 25 2. Pyrotechnischer Satz zur Erzeugung von IR-Strahlung,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Brennstoff und/oder als Oxidationsmittel und/oder als Bindemittel eine bromierte Verbindung enthalten ist.
- 30 3. Pyrotechnischer Satz nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das molare Verhältnis von Br/H in der/den bromierten Verbindung(en) $\geq 0,5$ beträgt.
- 35 4. Pyrotechnischer Satz nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das molare Verhältnis von Br/M^{n+} in der/den bromierten Verbindung(en) $\geq n$ beträgt, wobei M ein Alkali- oder Erdalkalimetall ist.
- 40 5. Pyrotechnischer Satz nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Brennstoff eine oder mehrere Verbindungen aus der Gruppe bestehend aus bromierten Kohlenwasserstoffen mit einem Schmelzpunkt $> 100^\circ C$, bromierten aromatischen Verbindungen, bromierten aromatischen Carbonylverbindungen, bromierten aromatischen Carbonsäuren und Lactonen enthalten sind.
- 45 6. Pyrotechnischer Satz nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Oxidationsmittel eine oder mehrere Verbindungen aus der Gruppe der Alkali- und Erdalkali- Bromate und Perbromate enthalten sind.
- 50 7. Pyrotechnischer Satz nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Oxidationsmittel eine oder mehrere Verbindungen aus der Gruppe der Alkali- und Erdalkali- Nitrate, Dinitramide und Peroxide enthalten sind.
- 55 8. Pyrotechnischer Satz nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Brennstoff in einem Massenanteil von etwa 10% bis etwa 55% enthalten ist.
9. Pyrotechnischer Satz nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Oxidationsmittel in einem Massenanteil von etwa 40% bis etwa 85% enthalten ist.

10. Pyrotechnischer Satz nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Bindemittel in einem Massenanteil von 0% bis etwa 5% enthalten ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 2878

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CHEMICAL ABSTRACTS, Bd. 103, Nr. 26, 30. Dezember 1985 (1985-12-30), Columbus, Ohio, US; abstract no.: 217708, BARTON, TREVOR J. ET AL: "Brominated binders in pyrotechnic reactions" XP002449372 * Zusammenfassung * & INTERNATIONALE JAHRESTAGUNG - FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR TREIB- UND EXPLOSIVSTOFFE, 16TH(PYROTECH.: BASIC PRINC., TECHNOL., APPL.), 20/1-20/13 CODEN: IFTEDV; ISSN: 0722-4087, 1985, -----	1-3,5, 7-10	INV. C06C15/00
X	DE 750 642 C (ANGABE DES PATENTINHABERS UNTERBLEIBT) 23. Januar 1945 (1945-01-23) * Seite 2, Zeile 7 - Zeile 22; Ansprüche *	1	
X	EP 0 252 803 A1 (LACROIX SOC E [FR]) 13. Januar 1988 (1988-01-13) * Seite 2, Zeile 45 - Zeile 50; Ansprüche *	1	
A	EP 0 614 862 A (ROCKWELL INTERNATIONAL CORP [US]) 14. September 1994 (1994-09-14) * Seite 2, Zeile 40 - Zeile 48 *	1	
A	US 3 488 396 A (FRANKEL MILTON B ET AL) 6. Januar 1970 (1970-01-06) * Spalte 1, Zeile 25 - Zeile 35; Ansprüche *	1	
D,A	US 2004/011235 A1 (CALLAWAY JAMES DOMINIC [GB] ET AL) 22. Januar 2004 (2004-01-22) * Absatz [0046]; Ansprüche *	1	
	----- -/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 5. September 2007	Prüfer Schut, Robert
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 03/92 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 2878

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	US 6 427 599 B1 (POSSON PHILIP L [US] ET AL) 6. August 2002 (2002-08-06) * Spalte 24, Zeile 31 - Zeile 59; Ansprüche * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 5. September 2007	
		Prüfer Schut, Robert	
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			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 01 2878

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.

05-09-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 750642	C	23-01-1945	KEINE
EP 0252803	A1	13-01-1988	DE 3777472 D1 23-04-1992 ES 2030087 T3 16-10-1992 FR 2601358 A1 15-01-1988
EP 0614862	A	14-09-1994	CA 2107256 A1 13-09-1994
US 3488396	A	06-01-1970	KEINE
US 2004011235	A1	22-01-2004	AU 2861601 A 24-06-2002 CA 2432050 A1 20-06-2002 DE 60026180 T2 16-11-2006 EP 1342047 A1 10-09-2003 WO 0248641 A1 20-06-2002
US 6427599	B1	06-08-2002	KEINE

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 6427599 B1 [0005] [0006]
- US 20040011235 A1 [0005] [0006]
- DE 102004024857 A1 [0005] [0007]
- DE 102004024857 [0006]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **S.P. FÜß ; A. HAMINS.** Determination of Planck Mean Absorption Coefficient for HBr, HCl and HF. *Journal of Heat Transfer*, 2002, vol. 124, 26-29 [0025]