

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 949 225 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.10.1999 Patentblatt 1999/41

(51) Int. Cl.⁶: **C06D 5/06**

(21) Anmeldenummer: **99105181.4**

(22) Anmeldetag: **31.03.1999**

(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: **08.04.1998 DE 29806504 U**

(71) Anmelder:

**TRW Airbag Systems GmbH & Co. KG
84544 Aschau am Inn (DE)**

(72) Erfinder:

- **Hofmann, Achim, Dr.
84570 Polling (DE)**

• **Schropp, Roland, Dr.**

93105 Tegernheim (DE)

• **Rödig, Karl-Heinz**

84559 Kraiburg (DE)

• **Zeuner, Siegfried, Dr.**

81369 München (DE)

(74) Vertreter:

**Sulzbach, Werner, Dipl.-Chem. Dr.
Prinz & Partner GbR
Manzingerweg 7
81241 München (DE)**

(54) **Azidfreie, gaserzeugende Zusammensetzung**

(57) Die Erfindung betrifft eine azidfreie gaserzeugende Zusammensetzung, insbesondere zur Verwendung in Sicherheitseinrichtungen für Kraftfahrzeuge, mit einem aus mindestens zwei Komponenten bestehenden Brennstoffgemisch in einem Anteil von 20 bis 60 Gew.-% und einem aus mindestens drei Komponenten bestehenden Oxidatorgemisch in einem Anteil von 40 bis 80 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Gesamtzusammensetzung. Die erfindungsgemäße Zusammensetzung ist dadurch gekennzeichnet, daß das Brennstoffgemisch zusammengesetzt ist aus:

5 bis 95 Gew.-% einer Guanidinverbindung;

95 bis 5 Gew.-% einer heterocyclischen, organischen Säure; sowie

0 bis 20 Gew.-% weiteren Brennstoffen, jeweils bezogen auf das Brennstoffgemisch,

und das Oxidatorgemisch zusammengesetzt ist aus:

20 bis 70 Gew.-% eines oder mehrerer Übergangsmetalloxide

10 bis 50 Gew.-% basischem Kupfernitrat

2 bis 30 Gew.-% Metallchlorat, Metallperchlorat, Ammoniumperchlorat, Alkalinitrat, Erdalkalinitrat oder deren Mischungen, jeweils bezogen auf das Oxidatorgemisch.

EP 0 949 225 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine azidfreie, gaserzeugende Zusammensetzung, insbesondere zur Verwendung in Sicherheitseinrichtungen für Kraftfahrzeuge, mit einem aus mindestens zwei Komponenten bestehenden Brennstoffgemisch in einem Anteil von 20 bis 60 Gew.-% und einem aus mindestens drei Komponenten bestehenden Oxidatorgemisch in einem Anteil von 40 bis 80 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Gesamtzusammensetzung.

[0002] Gaserzeugende Zusammensetzungen, die in Sicherheitseinrichtungen für Kraftfahrzeuge verwendet werden, bestehen meist aus einem Brennstoff auf der Grundlage von Natriumazid sowie einem Oxidationsmittel. Aufgrund der Toxizität von Natriumazid wurde aber schon frühzeitig damit begonnen, nach Alternativen zu den azid-haltigen gaserzeugenden Gemischen zu suchen.

[0003] Die US-A-5 608 183 beschreibt ein gaserzeugendes Gemisch, welches zwischen etwa 30 und 85 Gew.-% eines Brennstoffs und zwischen etwa 15 und etwa 70 Gew.-% eines Oxidationsmittels enthält. Wenigstens 60 Gew.-% des Brennstoffs bestehen aus dem Nitrat eines sauren Polyamins oder eines C₂-C₃-Alkyldiamins, wie beispielsweise den Nitraten von Harnstoff, Guanidin, Aminoguanidin, Diaminoguanidin, Semicarbazid, Äthylendiamin, 1,3-Propandiamin oder 1,2-Propandiamin, oder deren Mischungen. Das Oxidationsmittel umfaßt wenigstens 60 Gew.-% basisches Kupfernitrat und/oder Kobaltriaintrinitrat. Die Verarbeitung des Gemischs erfolgt in einem Naßprozess.

[0004] Das aus der US-A-5 608 183 bekannte gaserzeugende Gemisch weist allerdings eine unzureichende Anzündwilligkeit sowie eine zu niedrige Abbrandgeschwindigkeit auf. Da die Verbrennungstemperatur des Gemischs oberhalb von 1700 Kelvin liegt, ist zudem ein erhöhter Anteil an toxischen Gasen im freigesetzten Gasgemisch feststellbar. Die Verarbeitung des Gemischs in einem Naßprozess erfordert zusätzliche Trocknungsstufen und ist daher kostenintensiv.

[0005] Es besteht daher weiterhin ein Bedarf an einer verbesserten azidfreien, gaserzeugenden Zusammensetzung zur Verwendung in Sicherheitseinrichtungen für Kraftfahrzeuge.

[0006] Die vorliegende Erfindung stellt eine derartige Zusammensetzung bereit, die ein aus mindestens zwei Komponenten bestehendes Brennstoffgemisch in einem Anteil von 20 bis 60 Gew.-% und ein aus mindestens drei Komponenten bestehendes Oxidatorgemisch in einem Anteil von 40 bis 80 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Gesamtzusammensetzung, umfaßt. Die Zusammensetzung ist dadurch gekennzeichnet, daß das Brennstoffgemisch zusammengesetzt ist aus 5 bis 95 Gew.-% einer Guanidinverbindung, 5 bis 95 Gew.-% einer heterocyclischen, organischen Säure sowie 0 bis 20 Gew.-% weiteren Brennstoffen, jeweils bezogen auf das Brennstoffgemisch. Das Oxidatorgemisch ist erfin-

dungsgemäß zusammengesetzt aus 20 bis 70 Gew.-% eines oder mehrerer Übergangsmetalloxide, 10 bis 50 Gew.-% basischem Kupfernitrat sowie 2 bis 30 Gew.-% Metallchlorat, Metallperchlorat, Ammoniumperchlorat, Alkalinitrat, Erdalkalinitrat oder deren Mischungen, jeweils bezogen auf das Oxidatorgemisch.

[0007] Die Guanidinverbindung ist bevorzugt aus der aus Guanidincarbonat, Guanidinnitrat, Guanidinperchlorat, Aminoguanidinnitrat, Diaminoguanidinnitrat, Triaminoguanidinnitrat, Nitroguanidin oder deren Mischungen bestehenden Gruppe ausgewählt.

[0008] Die heterocyclische organische Säure ist bevorzugt eine cyclische organische Verbindung mit der allgemeinen Summenformel C_aH_bN_cO_d, wobei a eine ganze Zahl zwischen 1 und 5, b und c jeweils eine ganze Zahl zwischen 1 und 6 und d eine ganze Zahl zwischen 0 und 6 ist. Darüber hinaus können auch die Salze und Derivate der cyclischen organischen Verbindung eingesetzt werden. Besonders bevorzugt ist die heterocyclische organische Säure aus der aus Cyanursäure, Isocyanursäure, Cyamelid, Urazol, Uracil, Uramin, Urazin, Alloxan Alloxansäure, Alloxantin, Xanthin, Allantoin, Barbitursäure, Orotsäure, Dilitursäure, Triazolol, Violursäure, Succinimid, Dialursäure; Isodialursäure, Hydantoin, Pseudohydantoin, Imidazolol, Pyrazolol, Parabansäure, Furazan, Ammelin, Kreatinin, Maleinsäurehydrazid; Harnsäure, Pseudoharnsäure, Guanazin, Guanazol, Melamin sowie deren Salzen und Derivaten bestehenden Gruppe, ausgewählt. Die Derivate der heterocyclischen organischen Säure umfassen bevorzugt die funktionellen Gruppen =O, -OH, -NO₂, -CO₂H, -NH₂ oder Kombinationen daraus.

[0009] Die Verwendung eines mindestens zweikomponentigen Brennstoffgemischs aus einer Guanidinverbindung und einer heterocyclischen organischen Säure hat sich als günstig für die Erzeugung möglichst niedriger Schadgaswerte im freigesetzten Gasgemisch erwiesen. Die genannten Verbindungen weisen darüber hinaus meist einen oberhalb von 200°C liegenden Schmelzpunkt auf und sind daher thermisch äußerst stabil. Sie erfüllen somit die an Gasgeneratortreibstoffe zu stellenden Anforderungen einer hohen Langzeit- und Temperaturstabilität. Die genannten Verbindungen weisen außerdem im allgemeinen hohe negative Standardbildungsenthalpien ΔH_f auf, wodurch die bei der Verbrennung des Gemischs freiwerdende Energiemenge und damit auch die Verbrennungstemperatur des Gemischs niedrig bleibt.

[0010] Darüber hinaus ist auch ein zu hoher Anteil an Kohlenstoff in der heterocyclischen organischen Säure unerwünscht, da in diesem Fall ein erhöhter Anteil an Oxidationsmittel erforderlich ist und infolge der stark exothermen Bildung von CO₂ auch die Verbrennungstemperatur des Gemischs unerwünscht ansteigt. Als heterocyclische organische Säure sind daher Verbindungen mit 5 oder 6 Ringatomen besonders geeignet. Bevorzugt soll die Zahl der Kohlenstoffatome pro Mole-

kül der organischen heterocyclischen Säure nicht größer als 4 sein. Besonders bevorzugt sind Verbindungen, die höchstens 3 Kohlenstoffatome pro Molekül enthalten. In Einzelfällen, wie zum Beispiel in Verbindungen mit annelierten Ringsystemen, können auch bis zu 5 Kohlenstoffatome vorhanden sein. Beispiele hierfür sind Guanin, $C_5H_4N_5O$, oder Harnsäure, $C_5H_4N_3O_3$.

[0011] Als heterocyclische organische Säure können auch Verbindungen wie Guanazin, $C_2H_6N_6$, Guanazol, $C_2H_5N_5$, oder Melamin, $C_3H_6N_6$, eingesetzt werden, die keinen Sauerstoff enthalten. Es ist ebenfalls möglich, Salze und Derivate der heterocyclischen organischen Säure einzusetzen. Geeignete Derivate sind insbesondere Verbindungen mit Substituenten, die die Sauerstoffbilanz verbessern oder nur geringfügig beeinflussen, wie zum Beispiel $=O$, $-OH$, $-NO_2$, $-CO_2H$ und $-NH_2$.

[0012] Die Verwendung eines im Vergleich zum Stand der Technik geringen Anteils an basischem Kupfernitrat als Oxidationsmittel gewährleistet, daß die erfindungsgemäßen gaserzeugenden Gemische eine verbesserte Anzündwilligkeit sowie eine ausreichend hohe Abbrandgeschwindigkeit aufweisen. Darüber hinaus liegen die Verbrennungstemperaturen der erfindungsgemäßen gaserzeugenden Gemische unterhalb von 1700 Kelvin, so daß der Anteil von Stickoxiden und Kohlenmonoxid im freigesetzten Gasgemisch extrem niedrig ist. Die bei der Verbrennung der erfindungsgemäßen gaserzeugenden Gemische entstehenden festen Rückstände zeichnen sich durch eine hervorragende Rückhaltefähigkeit aus.

[0013] Erfindungsgemäß wurde gefunden, daß sich die Rückhaltefähigkeit der festen Verbrennungsrückstände durch die Steuerung der Verbrennungstemperatur sowie insbesondere des Verhältnisses zwischen metallischen und nichtmetallischen Rückständen beeinflussen läßt. Günstig ist die Bildung sowohl fest aneinander haftender und dennoch ausreichend poröser Rückstände, um das Entweichen der Verbrennungsgase zu erlauben. Die Einstellung niedriger Verbrennungstemperaturen von unterhalb 1700 Kelvin ist zwar aus vielerlei Gründen wünschenswert, für sich genommen jedoch nicht ausreichend, um die erforderliche Rückhaltung der festen Verbrennungsrückstände zu gewährleisten. So wird beispielsweise im weiter unten beschriebenen Vergleichsbeispiel 1 bei einer Abbrandtemperatur von 1708 Kelvin und einem metallischen Anteil an den Verbrennungsrückständen von 37% ein nur schlecht filtrierbarer Rückstand erzeugt, der unter den Abbrandbedingungen zerstäubt wird. Im erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel wird hingegen bei einer vergleichbaren Abbrandtemperatur von 1680 Kelvin, jedoch mit einem metallischen Anteil von 69% in den Verbrennungsrückständen ein fester Klinker gebildet, der nach dem Abbrand noch in Tablettenform vorliegt und damit sehr leicht aus dem Gasstrom entfernt werden kann. Die im Stand der Technik als günstig angesehene Bildung von ausschließlich metallischen

Verbrennungsrückständen führt aufgrund der leichten Zerstäubung und der Bildung von Tröpfchen aus geschmolzenem Metall zu einer nur schlechten Rückhaltefähigkeit der Verbrennungsrückstände. Der Metallanteil in den festen Verbrennungsrückständen der erfindungsgemäßen Zusammensetzungen beträgt bevorzugt etwa 50 bis 90 Gew.-%.

[0014] Es wurde ebenfalls gefunden, daß ein zu hoher Anteil an basischem Kupfernitrat im Oxidatorgemisch nachteilig ist, da hierdurch der Anteil an nitrosen Gasen in dem bei der Verbrennung entstehenden Gasgemisch in unerwünschter Weise erhöht wird. Der Anteil an basischem Kupfernitrat im Oxidatorgemisch sollte daher 50 Gew.-% nicht überschreiten. Besonders bevorzugt ist die Verwendung von basischem Kupfernitrat zusammen mit einem Übergangsmetalloxid, wobei das basische Kupfernitrat und das Übergangsmetalloxid mit Vorteil etwa zu gleichen Teilen eingesetzt werden. Das bevorzugte Übergangsmetalloxid ist CuO .

[0015] Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen enthalten zusätzlich zu den Oxidatoren Metalloxid und basisches Kupfernitrat einen geringen Anteil an herkömmlichen Oxidatoren auf der Grundlage der Chlorate, Perchlorate und/oder Nitrate. Durch den Zusatz dieser herkömmlichen Oxidatoren lassen sich die Abbrandgeschwindigkeiten der erfindungsgemäßen Gemische in einem weiten Bereich steuern. Der Anteil an diesen herkömmlichen Oxidatoren beträgt erfindungsgemäß höchstens 30 Gew.-%, bezogen auf das Oxidatorgemisch, und bevorzugt höchstens 20 Gew.-%, um die Verbrennungstemperaturen und den Anteil an schwerkondensierbaren Verbrennungsrückständen möglichst gering zu halten. So ist beispielsweise bekannt, daß ein hoher Anteil an Kaliumperchlorat die Verbrennungstemperaturen stark erhöht und große Mengen an Kaliumchlorid freisetzt, welches unter den Verbrennungsbedingungen gasförmig vorliegt. Dieses gasförmige Kaliumchlorid kann aus den Verbrennungsgasen nicht durch Filter entfernt werden und führt nach dem Kondensieren zu einer unerwünschten Rauchbildung im Fahrzeuginnenraum.

[0016] Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen lassen sich trocken verarbeiten, weshalb auf zusätzliche kostenintensive Trocknungsschritte bei der Herstellung der Zusammensetzungen verzichtet werden kann.

[0017] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines besonders bevorzugten Ausführungsbeispiels beschrieben, welches jedoch nicht einschränkend zu verstehen ist.

Ausführungsbeispiel

[0018] 737,5 mikronisiertes Guanidinnitrat, 320 g gemahlene Cyanursäure, 641,25 g fein gemahlene Kupferoxid; 641,25 g basisches Kupfernitrat und 160 g Kaliumperchlorat wurden gemeinsam in eine Kugelmühle eingewogen, 3 Stunden lang gemahlen und miteinander vermischt. Das so erhaltene Gemisch wurde

ohne weitere Verarbeitungsschritte direkt zu Tabletten von 6 x 2,4 mm verpreßt. 130 g der so erhaltenen Treibstofftabletten wurden in einen Gasgenerator üblicher Bauart gefüllt und in einer Testkanne mit einem Volumen von 146 Litern zur Zündung gebracht. Der in der Testkanne erhaltene maximale Druck betrug 2,14 bar nach 68 ms. Die Anzündwilligkeit und die Abbrandgeschwindigkeit des Gemischs waren somit ausreichend hoch zur Verwendung des Gemischs in einem Gasgenerator für Beifahrer-Airbags mit einem Volumen von 130 bis 150 Litern.

[0019] Die berechnete Abbrandtemperatur des Gemischs betrug 1683 Kelvin. Die Verbrennungsrückstände wiesen einen metallischen Anteil von 69,5 Gew.-% auf und lagen in Form eines festen Klinkers unter Beibehaltung der ursprünglichen Tablettenform vor. Der Kohlenmonoxidanteil im Verbrennungsgas betrug 110 ppm und der Anteil an nitrosen Gasen 30 ppm

Vergleichsbeispiel 1

[0020] 28,2 Teile mikronisiertes Guanidinnitrat, 10,1 Teile gemahlene Cyanursäure, 49,1 Teile Kupferoxid und 12,6 Teile Kaliumperchlorat wurden wie in Beispiel 1 beschrieben gemahlen, miteinander vermischt und zu Tabletten verpreßt. Die berechnete Verbrennungstemperatur dieses Gemischs betrug 1708 Kelvin.

[0021] Das Gemisch zeigte im Kannenversuch zwar eine gute Anzündwilligkeit und eine ausreichend hohe Abbrandgeschwindigkeit, jedoch trat eine Zerstäubung der festen Verbrennungsrückstände auf. Der metallische Anteil an den festen Verbrennungsrückständen betrug 36,8 Gew.-%. Die CO-Konzentration im Verbrennungsgas lag bei 190 ppm, die NO_x-Konzentration bei 20 ppm.

Vergleichsbeispiel 2

[0022] 43,7 Teile mikronisiertes Guanidinnitrat, 48,3 Teile fein gemahlene Kupferoxid und 8,0 Teile Kaliumperchlorat wurden wie in Beispiel 1 beschrieben zu Treibstofftabletten verarbeitet. Die so erhaltenen Treibstofftabletten wurden in einen herkömmlichen Gasgenerator gefüllt und in einer Testkanne zur Zündung gebracht.

[0023] Die berechnete Verbrennungstemperatur des Gemischs betrug 1792 Kelvin. Die festen Verbrennungsrückstände lagen in Bruchstücken vor, der metallische Anteil an den Verbrennungsrückständen betrug 51,5 Gew.-%. Die Anzündwilligkeit und Abbrandgeschwindigkeit des Gemischs waren ausreichend. Jedoch wurde in den Verbrennungsgasen mit einer CO-Konzentration von 255 ppm und eine NO_x-Konzentration von 48 ppm ein unerwünscht hoher Anteil an toxischen Gasen gemessen.

Vergleichsbeispiel 3

[0024] Es wurde ein Gemisch aus 52,1 Teilen Guanidinnitrat und 47,9 Teilen basischem Kupfernitrat nach der in Beispiel 1 der US-A-5 608 183 beschriebenen Vorschrift hergestellt. Die berechnete Verbrennungstemperatur dieses Gemischs betrug 1760 Kelvin.

[0025] Das Gemisch wurde in einen herkömmlichen Gasgenerator gefüllt und in einer Testkanne zur Zündung gebracht. Das Gemisch zeigte eine schlechte Anzündwilligkeit und eine nur geringe Abbrandgeschwindigkeit. Der erreichte Kannendruck war unzureichend. Der Metallanteil der festen Verbrennungsrückstände betrug 100%, wobei die Bildung von geschmolzenen Tröpfchen beobachtet werden konnte.

Patentansprüche

1. Azidfreie gaserzeugende Zusammensetzung, insbesondere zur Verwendung in Sicherheitseinrichtungen für Kraftfahrzeuge, mit einem aus mindestens zwei Komponenten bestehenden Brennstoffgemisch in einem Anteil von 20 bis 60 Gew.-% und einem aus mindestens drei Komponenten bestehenden Oxidatorgemisch in einem Anteil von 40 bis 80 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Gesamtzusammensetzung, dadurch gekennzeichnet, daß das Brennstoffgemisch zusammengesetzt ist aus:

5 bis 95 Gew.-% einer Guanidinverbindung;
95 bis 5 Gew.-% einer heterocyclischen, organischen Säure; sowie
0 bis 20 Gew.-% weiteren Brennstoffen, jeweils bezogen auf das Brennstoffgemisch,

und das Oxidatorgemisch zusammengesetzt ist aus:

20 bis 70 Gew.-% eines oder mehrerer Übergangsmetalloxide
10 bis 50 Gew.-% basischem Kupfernitrat
2 bis 30 Gew.-% Metallchlorat, Metallperchlorat, Ammoniumperchlorat, Alkalinitrat, Erdalkalinitrat oder deren Mischungen, jeweils bezogen auf das Oxidatorgemisch.

2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Guanidinverbindung ausgewählt ist aus der aus Guanidincarbonat, Guanidinnitrat, Guanidinperchlorat, Aminoguanidinnitrat, Diaminoguanidinnitrat, Triaminoguanidinnitrat, Nitroguanidin oder deren Mischungen bestehenden Gruppe.
3. Zusammensetzung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die heterocyclische

organische Säure eine cyclische organische Verbindung mit der allgemeinen Summenformel $C_aH_bN_cO_d$ ist, wobei a eine ganze Zahl zwischen 1 und 5, b und c jeweils eine ganze Zahl zwischen 1 und 6 und d eine ganze Zahl zwischen 0 und 6 ist, sowie deren Salze und Derivate umfaßt. 5

4. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die heterocyclische organische Säure ausgewählt ist aus der aus Cyanursäure, Isocyanursäure, Cyamelid, Urazol, Uracil, Uramin, Urazin, Alloxan, Alloxansäure, Alloxantin, Xanthin, Allantoin, Barbitursäure, Orotsäure, Dilitursäure, Triazon, Violursäure, Succinimid, Dialursäure, Isodialursäure, Hydantoin, Pseudohydantoin, Imidazon, Pyrazolon, Parabansäure, Furazan, Ammelin, Kreatinin, Maleinsäurehydrazid, Harnsäure Pseudoharnsäure, Guanazin, Guanazol, Melamin sowie deren Salzen und Derivaten bestehenden Gruppe. 10 15 20
5. Zusammensetzung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Derivate der heterocyclischen organischen Säure die funktionellen Gruppen =O, -OH, -NO₂, -CO₂H, -NH₂ oder Kombinationen hieraus enthalten. 25
6. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Übergangsmetalloxid ausgewählt ist aus der aus Cr₂O₃, MnO₂, Fe₂O₃, Fe₃O₄, CuO, Cu₂O oder deren Mischungen bestehenden Gruppe. 30
7. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, ferner gekennzeichnet durch Verarbeitungshilfen in einem Anteil von bis zu 5 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtzusammensetzung, wobei die Verarbeitungshilfen aus der aus den Rieselhilfen, Preßhilfsmitteln und/oder Gleitmitteln bestehenden Gruppe ausgewählt sind. 35 40
8. Zusammensetzung nach Anspruch 1, bestehend aus 20 bis 40 Gew.-% Guanidinnitrat, 5 bis 30 Gew.-% Cyanursäure, 15 bis 35 Gew.-% CuO, 15 bis 35 Gew.-% basischem Kupfernitrat und 4 bis 16 Gew.-% KClO₄, jeweils bezogen auf die Gesamtzusammensetzung. 45
9. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Abbrand der Zusammensetzung kondensierte Verbrennungsprodukte gebildet werden, die einen Anteil an Metall von 50 bis 90 Gew.-% aufweisen. 50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 10 5181

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE 297 22 912 U (TRW AIRBAG SYSTEMS GMBH & CO. KG) 19. Februar 1998 (1998-02-19) * Ansprüche *	1	C06D5/06
A	EP 0 767 155 A (MORTON INTERNATIONAL, INC.) 9. April 1997 (1997-04-09) * Ansprüche *	1	
D,A	US 5 608 183 A (M.W. BARNES ET AL.) 4. März 1997 (1997-03-04) * Spalte 2, Zeile 12 - Zeile 32; Ansprüche *	1	
A	WO 96 26169 A (DYNAMIT NOBEL AKTIENGESELLSCHAFT) 29. August 1996 (1996-08-29) * Ansprüche *	1	
A	WO 95 00462 A (AUTOMOTIVE SYSTEMS LABORATORY, INC.) 5. Januar 1995 (1995-01-05) * Ansprüche *	1	
A	WO 97 29927 A (AUTOMOTIVE SYSTEMS LABORATORY, INC.) 21. August 1997 (1997-08-21) * Ansprüche *	1	
T	DE 298 21 541 U (TRW AIRBAG SYSTEMS GMBH & CO. KG) 18. Februar 1999 (1999-02-18) * Ansprüche *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16. Juli 1999	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 99 10 5181

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.

16-07-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29722912 U	19-02-1998	KEINE	
EP 767155 A	09-04-1997	US 5670740 A JP 9118582 A	23-09-1997 06-05-1997
US 5608183 A	04-03-1997	AU 1254097 A BR 9701294 A CA 2199338 A EP 0795528 A JP 9328389 A PL 318966 A	18-09-1997 01-09-1998 15-09-1997 17-09-1997 22-12-1997 29-09-1997
WO 9626169 A	29-08-1996	DE 19505568 A BR 9607444 A CA 2211579 A CN 1183758 A CZ 9702621 A EP 0809616 A JP 11500098 T PL 321832 A	22-08-1996 30-06-1998 29-08-1996 03-06-1998 17-12-1997 03-12-1997 06-01-1999 22-12-1997
WO 9500462 A	05-01-1995	US 5386775 A GB 2284414 A,B JP 8500813 T	07-02-1995 07-06-1995 30-01-1996
WO 9729927 A	21-08-1997	US 5756929 A CA 2242614 A EP 0880485 A	26-05-1998 21-08-1997 02-12-1998
DE 29821541 U	18-02-1999	KEINE	

EPO FORM P0461

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