



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 506 816 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.02.2005 Patentblatt 2005/07

(51) Int Cl.7: **B05B 7/14**

(21) Anmeldenummer: **04010236.0**

(22) Anmeldetag: **29.04.2004**

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

(30) Priorität: **30.04.2003 DE 10319481**
06.04.2004 EP 04008360

(71) Anmelder: **Linde Aktiengesellschaft**
65189 Wiesbaden (DE)

(72) Erfinder:
• **Heinrich, Peter**
82110 Germering (DE)

• **Kreye, Heinrich, Prof. Dr.**
22175 Hamburg (DE)
• **Stoltenhoff, Thorsten**
21465 Wentorf (DE)

(74) Vertreter: **Kasseckert, Rainer**
Linde Aktiengesellschaft
Zentrale Patentabteilung
82049 Höllriegelskreuth (DE)

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2)
EPÜ. Die Bezugnahmen auf die Abbildung gelten
als gestrichen (Regel 43 EPÜ).

(54) **Lavaldüse für thermisches oder kinetisches Spritzen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Lavaldüse für das thermische Spritzen und das kinetische Spritzen, insbesondere für das Kaltgasspritzen, mit einem konvergenten und einem divergenten Abschnitt. Zum Erreichen ei-

nes besseren Auftragswirkungsgrades besitzt erfindungsgemäss zumindest ein Teil des divergenten Abschnittes eine glockenförmige Kontur (Fig.).

EP 1 506 816 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lavaldüse für das thermische Spritzen und das kinetische Spritzen, insbesondere für das Kaltgasspritzen, mit einem konvergierenden und mit einem divergierenden Abschnitt. Solche Düsen werden beim Kaltgasspritzen verwendet und dienen zur Herstellung von Beschichtungen oder Formteilen. Dazu werden pulverförmige Spritzpartikel in einen Gasstrahl, für welchen ein komprimiertes und erhitztes Gas über die Lavaldüse entspannt wird, mittels eines Pulverrohrs injiziert. Die Spritzpartikel werden bei Entspannung des Gasstrahls im divergenten Teil der Lavaldüse auf hohe Geschwindigkeiten oberhalb der Schallgeschwindigkeit beschleunigt. Die Spritzpartikel treffen dann auf das Substrat auf und verschweißen aufgrund ihrer hohen kinetischen Energie zu einer äußerst dichten Schicht. Die Düse eignet sich aber neben dem Kaltgasspritzen auch für die anderen Verfahren des thermischen Spritzens, wie das Flammsspritzen oder das Hochgeschwindigkeitsflammspritzen mit inerten oder reaktiven Spritzkomponenten.

[0002] Es ist bekannt, auf Werkstoffe unterschiedlichster Art Beschichtungen mittels thermischen Spritzens aufzubringen. Bekannte Verfahren hierfür sind beispielsweise Flammsspritzen, Lichtbogenspritzen, Plasmaspritzen oder Hochgeschwindigkeits-Flammsspritzen. In jüngerer Zeit wurde ein Verfahren entwickelt, das sog. Kaltgasspritzen, bei welchem die Spritzpartikel in einem "kalten" Gasstrahl auf hohe Geschwindigkeiten beschleunigt werden. Die Spritzpartikel werden als Pulver zugegeben, wobei das Pulver üblicherweise zumindest teilweise Partikel mit einer Größe von 1-50 µm umfasst. Nach der Injektion der Spritzpartikel in den Gasstrahl wird das Gas in einer Düse entspannt, wobei Gas und Partikel auf Geschwindigkeiten oberhalb der Schallgeschwindigkeit beschleunigt werden. Beim Aufprall mit hoher Geschwindigkeit bilden die Partikel, die in dem "kalten" Gasstrahl nicht schmelzen, eine dichte und fest haftende Schicht, wobei plastische Verformung und daraus resultierende lokale Wärmefreigabe für Kohäsion und Haftung der Spritzschicht auf dem Werkstück sorgen. Ein Aufheizen des Gasstrahls erhöht die Strömungsgeschwindigkeit des Gases und somit auch die Partikelgeschwindigkeit. Außerdem erwärmt es die Partikel und begünstigt dadurch deren plastische Verformung beim Aufprall. Die Gastemperatur kann bis zu 800 °C betragen, liegt aber deutlich unterhalb der Schmelztemperatur des Beschichtungswerkstoffes, so dass ein Schmelzen der Partikel im Gasstrahl nicht stattfindet. Eine Oxidation und Phasenumwandlungen des Beschichtungswerkstoffes lassen sich somit weitgehend vermeiden.

[0003] Ein solches Verfahren und eine Vorrichtung zum Kaltgasspritzen sind in der europäischen Patentschrift EP 0 484 533 B1 im einzelnen beschrieben. Als Düse wird dabei eine de Laval'sche Düse benutzt, im folgenden kurz Lavaldüse genannt. Lavaldüsen beste-

hen aus einem konvergenten und einem sich in Stromrichtung daran anschließenden divergenten Abschnitt. Charakterisiert sind Lavaldüsen durch die Kontur und die Länge des divergenten Abschnitts und des Weiteren durch das Verhältnis des Austrittsquerschnitts zum engsten Querschnitt (= Expansionsverhältnis). Der engste Querschnitt der Lavaldüse heißt Düsenhals. Als Prozessgas werden Stickstoff, Helium, Argon, Luft oder deren Gemische verwendet. Meist kommt jedoch Stickstoff zur Anwendung, höhere Partikelgeschwindigkeiten werden mit Helium oder Helium-Stickstoff-Gemischen erreicht.

[0004] Die dort beschriebene und derzeit übliche Düse hat die Form eines Doppelkegels mit einer Gesamtlänge von etwa 100 mm. Sie hat ein Expansionsverhältnis von etwa 9, daneben wird auch eine Variante mit einem Expansionsverhältnis von 6 verwendet. Die Länge des konvergenten Abschnittes beträgt etwa 1/3, die des divergenten Abschnittes 2/3 der Düsenlänge. Der Düsenhals hat einen Durchmesser von etwa 2,7 mm.

[0005] Derzeit sind Vorrichtungen zum Kaltgasspritzen auf Drücke von etwa 1 MPa bis zu einem Maximaldruck von 3,5 MPa und Gastemperaturen bis zu etwa 800 °C ausgelegt. Das erhitzte Gas wird zusammen mit den Spritzpartikeln in der Lavaldüse entspannt. Während der Druck in der Lavaldüse abfällt, steigt die Gasgeschwindigkeit auf Werte bis zu 3000 m/s und die Partikelgeschwindigkeit auf Werte bis zu 2000 m/s.

[0006] Aus der DE 101 26 100 A1 ist eine Vorrichtung zum Kaltgasspritzen bekannt. Die dort gezeigte Düse hat - sieht man von der Injektordüse für das Pulver ab - im divergenten Bereich der Ausführungen der Figuren 1 und 2c eine reine Kegelform. Die Ausführung der Figur 2a hat eine Zylinderform, die der Figur 2b eine Krümmung nach außen. "Krümmung nach außen" heißt, dass die Linie der Begrenzung in Figur 2b unten in Flussrichtung des Gases eine Krümmung nach rechts, also nach außen, aufweist. Die obere Begrenzungslinie weist eine Krümmung nach links auf, also ebenfalls nach außen. Die Querschnittsflächen der Düse wachsen beim weiter nach außen Gehen also schneller als bei einem entsprechenden Kegel.

[0007] Auf einem ganz anderen Gebiet der Technik, nämlich dem der Raketentriebwerke, werden als Schubdüsen ebenfalls Lavaldüsen verwendet. Die dortigen Düsen haben ein wesentlich größeres Expansionsverhältnis. Hier kommt es nur darauf an, das Gas (bzw. das Verbrennungsprodukt) auf möglichst kurzem Wege möglichst stark zu beschleunigen. Ein Problem der Raketendüsen ist dabei die Schubreduktion durch Strahldivergenz am Düsenaustritt. Dies wird in dem Lehrbuch "Gas Dynamics, Vol. 1", Seite 232 und 233, beschrieben. Aus diesem Grunde besitzen schuboptimierte Raketendüsen eine glockenförmige Kontur, die dafür sorgt, dass das Gas möglichst parallel strömend die Düse verlässt (= Parallelstrahldüse). Das Strömungsverhalten von Partikeln, die in den Verbrennungsprodukten der Rakete enthalten sind und mit ih-

nen die Düse verlassen, ist für die Optimierung der Düse von untergeordneter Bedeutung. Beim thermischen Spritzen und insbesondere beim Kaltgasspritzen hat dagegen das Verhalten der Partikel im Freistrahle hinter der Düse eine vorrangige Bedeutung.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Düse für das thermische und das kinetische Spritzen dahingehend zu verbessern, dass die Auftragswirkung gesteigert wird und dabei die Neigung der Partikel zur Ablagerung an der Düsenwand verringert wird.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst von einer Düse, bei der der ganze divergierende Abschnitt oder zumindest ein Teil des divergierenden Abschnittes eine glockenförmige Kontur aufweist. Eine solche Düse, die vergleichbare Abmessungen wie die oben beschriebene Standarddüse bezüglich Düsenlänge, Längenverhältnis konvergenter zu divergentem Abschnitt, Expansionsverhältnis, Durchmesser des Düsenhalses usw. hat, jedoch erfindungsgemäß eine glockenförmige Kontur des divergenten Düsenabschnitts hat, zeigt ein wesentlich besseres Auftragsverhalten. In einem Vergleichstest zwischen einer Standarddüse und einer Düse mit Glockenform ergab sich bei Verwendung des gleichen Kupferpulvers mit Körnung 5 bis 25 µm und sonst gleichen Prozessparametern bezüglich Gasdruck, Gastemperatur, Gasfluss, Pulverförderate, Spritzabstand etc. eine Steigerung des Auftragswirkungsgrades von 50 bis 55 % auf 60 bis 65 %. Allein die - mit dem Auge fast gar nicht erkennbare - kleine Abänderung des divergenten Teils von einer Kegelform zu einer Glockenform, also eine zunächst überproportionale, dann unterproportionale Aufweitung im Vergleich zu einer Kegelform, ergibt diese deutliche Steigerung der Auftragswirkung. Als Auftragswirkungsgrad bezeichnet man die Menge des haften gebliebenen Pulvers zu der im gleichen Zeitraum gespritzten Pulvermenge je Flächeneinheit.

[0010] Günstig ist, wenn der ganze divergente Abschnitt glockenförmig gestaltet ist. Es reicht aber auch aus, wenn nur ein Teil des divergenten Abschnitts Glockenform hat und der Rest anders gestaltet ist, zum Beispiel als Konus oder als Zylinder. Bevorzugt hat der Beginn des divergierenden Abschnitts Glockenform. Diese zieht sich dann über ein Drittel oder die Hälfte der Länge des divergierenden Abschnitts hin. Danach kann die Düse in eine andere Form übergehen, wobei es günstig ist, wenn die Düse keine Unstetigkeiten oder "Knicke" in ihrem Verlauf aufweist. Vermieden werden sollte ein abrupter Übergang von Glockenform auf Konus oder von Konus auf Zylinder, da abrupte Übergänge die Gleichförmigkeit des Gasflusses stören.

[0011] In einer Ausführung ist die glockenförmige Kontur so gestaltet, dass eine Parallelstrahldüse vorliegt, das heißt, der Strahl verlässt die Düse parallel, ohne Aufweitung. Diese zweite Variante der Erfindung mit gleichem Durchmesser im Düsenhals, aber einem längeren divergenten Abschnitt, dessen glockenförmige Kontur so ausgelegt wurde, dass eine Parallelgas-

strömung erzielt wird, ergibt bei sonst gleichen Prozessparametern sogar einen Auftragswirkungsgrad von 75 bis 80 %.

[0012] In einer Ausführung der Erfindung ist die Gesamtlänge der Düse zwischen 60 und 300 mm, wobei bevorzugt Düsen mit Gesamtlängen von 100 bis 200 mm verwendet werden.

[0013] Bevorzugt ist ebenfalls, dass der Querschnitt im Düsenhals 3 bis 25 mm² beträgt, besonders bevorzugt 5 bis 10 mm².

[0014] Günstige Ergebnisse haben sich bei Düsen ergeben, deren Erweiterungsverhältnis zwischen 1 und 25 liegt.

[0015] Günstig sind auch Düsen, bei denen die Austrittsmachzahl zwischen 1 und 5, besonders günstig zwischen 2,5 und 4 liegt.

[0016] Die Partikelgeschwindigkeit hängt ab von der Art und den Zustandsgrößen des Gases (Druck, Temperatur), der Partikelgröße und der physikalischen Dichte des Partikelwerkstoffs (Aufsatz von T. Stoltenhoff et al aus dem Tagungsband zum 5. HVOF-Kolloquium, 16. und 17.11.2000 in Erding, Formel auf Seite 31 unten). Daher ist es möglich, die Düsenkontur speziell auf die Prozessgase Stickstoff, Luft und Helium sowie den Spritzwerkstoff abzustimmen.

[0017] In einer Ausführung der Erfindung ist ein Pulverrohr in der Düse vorgesehen, welches der Zufuhr der Spritzpartikel dient und im divergenten Abschnitt der Düse endet.

Solche Pulverrohre und Düsengeometrien sind in der DE 101 26 100 A1 gezeigt, auf deren Offenbarung hier vollinhaltlich Bezug genommen wird. Der divergente Abschnitt der Düse weist aber immer zumindest einen glockenförmigen Abschnitt auf.

[0018] In einer weiteren Variante, bei der die Kontur noch besser auf Stickstoff als Prozessgas und Kupfer als Spritzwerkstoff abgestimmt wurde, wurde ein Auftragswirkungsgrad von über 80 % erreicht. Die Optimierung erfolgte dann durch Variation der Düsenkontur und Berechnung der danach erreichbaren Partikelgeschwindigkeiten. Die signifikante Steigerung des Auftragswirkungsgrades durch die Erfindung ist darauf zurückzuführen, dass mehr bzw. auch größere Pulverpartikel die für das Haften der Partikel notwendige Mindestgeschwindigkeit überschreiten.

[0019] Die bessere Beschleunigung der Partikel durch die neue Düse erlaubt auch die Verwendung eines gröberen Pulvers. So können nun Pulver mit Körnungen zwischen 5 und 106 µm statt der bisher verwendeten Pulver von 5 bis 25 µm eingesetzt werden, wobei die bekannten Pulver selbstverständlich weiterhin einsetzbar sind. Gröbere Pulver sind wesentlich kostengünstiger. Ein weiterer Vorteil der gröberen Pulver besteht darin, dass es beim Spritzen mit diesen Pulvern erst bei höheren Gastemperaturen zu Ablagerungen an der Düsenwand kommt. Eine höhere Gastemperatur bewirkt eine höhere Strömungsgeschwindigkeit des Gases und einen geringeren Gasverbrauch, insgesamt

also Kosteneinsparungen bei Pulver und Gas bei der Herstellung der Schichten.

[0020] Eine Ausführung der Erfindung wird anhand der einzigen Figur gezeigt.

[0021] Die Figur zeigt in verändertem Maßstab die Innenkontur einer erfindungsgemäßen Lavaldüse, wobei das Gas von links nach rechts strömt. Zu erkennen ist, dass die Länge des konvergenten Abschnittes wesentlich kleiner ist als die Länge des divergenten Abschnittes und dass der divergente Abschnitt insgesamt eine Glockenform aufweist, im Gegensatz zu der Düse der Figur 2b der DE 101 26 100 A1. Der konvergierende Abschnitt ist in dieser Ausführung über seine ganze Länge konisch gestaltet. Im divergierenden Abschnitt sieht man eine stetige Verringerung der Steigung, wenn man der oberen Begrenzungslinie von links nach rechts folgt und eine stetige Erhöhung der Steigung, wenn man der unteren Begrenzungslinie folgt. Durch diese Glockenform wird erreicht, dass der Strahl praktisch parallel die Düse auf der rechten Seite verlässt und nachteilige Effekte wie Verdichtungsstöße am Düsenaustritt oder Druckknoten im Freistrahle deutlich vermindert werden. Die Maßangaben in mm sind rein beispielhaft und sollten den Schutzzumfang der Erfindung nicht begrenzen.

[0022] Glockenform meint, dass ab der Verjüngung, also ab dem Hals der Düse ein konvexkonkaver Kurvenverlauf erfolgt, wobei der durchströmte Querschnitt stets größer wird oder zumindest gleich bleibt, aber nie kleiner wird. Den Kurvenverlauf kann man sich auch so vorstellen: Wenn man am Punkt (20/1,6) der oberen Linie der Figur ein kleines Spielzeugauto aufstellt, dessen Front nach rechts zeigt, so würde man im ersten Moment geradeaus fahren, dann eine Linkskurve machen, bis ungefähr zum Punkt (22/1,65). Dort liegt der Wendepunkt, ab dort würde das Fahrzeug eine Rechtskurve machen und dann bis zum Ende der Linie bei ca. (150/3,2) eine Rechtskurve fahren, wobei jedoch der Einschlagwinkel der Lenkung immer kleiner wird. Der erste Abschnitt von 20 bis 22 ist der Konvexe, der größere Abschnitt von 22 bis 150 ist der Konkave.

Patentansprüche

1. Lavaldüse für das thermische Spritzen und das kinetische Spritzen, insbesondere für das Kaltgasspritzen, mit einem konvergenten und einem divergenten Abschnitt, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil des divergenten Abschnittes eine glockenförmige Kontur besitzt.
2. Düse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontur so gestaltet ist, dass eine Parallelstrahldüse vorliegt.
3. Düse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gesamtlänge der Düse zwischen 60 und 300 mm, vorzugsweise zwischen 100

und 200 mm liegt.

4. Düse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt im Düsenhals 3-25 mm², vorzugsweise 5 bis 10 mm² beträgt.
5. Düse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Erweiterungsverhältnis zwischen 1 und 25 beträgt.
6. Düse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austrittsmachzahl zwischen 1 und 5, vorzugsweise zwischen 2,5 und 4 liegt.
7. Düse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenkontur speziell auf die Prozessgase Stickstoff, Luft oder Helium abgestimmt ist.
8. Düse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Pulverrohr, welches im divergenten Abschnitt der Düse endet.
9. **Durch** Kaltgasspritzen hergestellte Schichten, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mit einer Düse eines der Ansprüche 1 bis 8 hergestellt sind.
10. Schichten nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu deren Herstellung Pulver der Körnung 5 bis 106 µm, vorzugsweise 5 bis 25 µm, 10 bis 38 µm oder 30 bis 70 µm verwendet wurde.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86(2) EPÜ.

1. Lavaldüse für das Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen und das kinetische Spritzen, insbesondere für das Kaltgasspritzen, mit einem konvergenten und einem divergenten Abschnitt, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil des divergenten Abschnittes eine glockenförmige Kontur besitzt, so dass eine Austrittsmachzahl über 2,5 erreicht wird.
2. Düse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontur so gestaltet ist, dass eine Parallelstrahldüse vorliegt.
3. Düse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gesamtlänge der Düse zwischen 60 und 300 mm, vorzugsweise zwischen 100 und 200 mm liegt.
4. Düse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Quer-

schnitt im Düsenhals 3-25 mm², vorzugsweise 5 bis 10 mm² beträgt.

5. Düse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Erweiterungsverhältnis zwischen 1 und 25 beträgt. 5

6. Düse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austrittsmachzahl zwischen 2,5 und 5, vorzugsweise zwischen 2,5 und 4 liegt. 10

7. Düse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenkontur speziell auf die Prozessgase Stickstoff, Luft oder Helium abgestimmt ist. 15

8. Düse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Pulverrohr, welches im divergenten Abschnitt der Düse endet. 20

9. Durch Kaltgasspritzen hergestellte Schichten, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mit einer Düse eines der Ansprüche 1 bis 8 hergestellt sind. 25

10. Schichten nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu deren Herstellung Pulver der Körnung 5 bis 106 µm, vorzugsweise 5 bis 25 µm, 10 bis 38 µm oder 30 bis 70 µm verwendet wurde. 30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 01 0236

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 573 682 A (BEASON JR., GEORGE P. ET AL) 12. November 1996 (1996-11-12) * Spalte 7, Zeile 9 - Spalte 11, Zeile 40; Abbildung 4 *	1,2,5,6,8	B05B7/14
X	----- US 4 300 723 A (PRASTHOFER, WILLIBALD P.) 17. November 1981 (1981-11-17) * Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 3, Zeile 55; Abbildungen 1,2 *	1-3,5	
X	----- BE 522 059 A (MEAD, W.H.) 14. Oktober 1955 (1955-10-14) * Seite 4, Zeile 32 - Seite 5, Zeile 25; Abbildungen *	1,3,6	
X	----- EP 0 532 134 A (DEUTSCHE FORSCH LUFT RAUMFAHRT; HALDENWANGER TECH KERAMIK GMBH) 17. März 1993 (1993-03-17) * Spalte 5, Zeile 1 - Spalte 6, Zeile 12; Abbildung 1 *	1,8	
X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0113, Nr. 00 (C-449), 29. September 1987 (1987-09-29) -& JP 62 095127 A (CANON INC), 1. Mai 1987 (1987-05-01) * Zusammenfassung *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. August 2004	Prüfer Innecken, A
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 04 01 0236

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

05-08-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5573682	A	12-11-1996	KEINE		
US 4300723	A	17-11-1981	KEINE		
BE 522059	A		KEINE		
EP 0532134	A	17-03-1993	DE	4129120 A1	04-03-1993
			AT	132775 T	15-01-1996
			DE	59204991 D1	22-02-1996
			EP	0532134 A1	17-03-1993
			JP	6510054 T	10-11-1994
JP 62095127	A	01-05-1987	JP	1717762 C	14-12-1992
			JP	4003255 B	22-01-1992
			US	4875810 A	24-10-1989

EPO FORM P0461

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