

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 990 711 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.04.2000 Patentblatt 2000/14

(51) Int. Cl.⁷: **C23C 4/02, B24C 1/00**

(21) Anmeldenummer: **99117877.3**

(22) Anmeldetag: **10.09.1999**

(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: **29.09.1998 DE 19844668**

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

(72) Erfinder:
**Heinrich, Peter, Dipl.-Ing.
82110 Germering (DE)**

(74) Vertreter:
**Obermüller, Bernhard et al
Linde Aktiengesellschaft
Zentrale Patentabteilung
82049 Höllriegelskreuth (DE)**

(54) **Bearbeitung von mittels thermischen Spritzens zu beschichtender Oberflächen**

(57) Die Erfindung setzt sich mit der Bearbeitung und speziell mit der Vorbehandlung einer Oberfläche eines Substrates durch Aufrauen vor dem Beschichten der Oberfläche des Substrates mit einer Spritzschicht mittels eines thermischen Spritzverfahrens auseinander.

Erfindungsgemäß umfaßt die Vorbehandlung ein Strahlen der zu beschichtenden Substratoberfläche mittels eines Strahlmittels, welches ein oder mehrere mittels Kälte verfestigter Fluide in festem Aggregatzustand enthält.

Insbesondere kann festes Kohlendioxid, beispielsweise in Form von CO₂-Pellets und/oder CO₂-Blockeisraspeln, eingesetzt werden. Erfolgt das Strahlen mittels Strahlmitteln in festem Aggregatzustand unmittelbar vor dem Beschichten durch thermisches Spritzen, kann durch das Strahlen mittels Strahlmitteln in festem Aggregatzustand eine Kühlung der Substratoberfläche bewirkt werden.

EP 0 990 711 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bearbeitung einer Oberfläche eines Substrates im Zusammenhang mit dem Beschichten der Substratoberfläche mit einer Spritzschicht mittels eines thermischen Spritzverfahrens, wobei die Substratoberfläche bei einer Vorbehandlung vor dem Beschichten der Substratoberfläche mit der Spritzschicht aufgeraut wird, sowie eine Vorrichtung zur Bearbeitung einer Oberfläche eines Substrates im Zusammenhang mit dem Beschichten der Substratoberfläche mit einer Spritzschicht mittels eines thermischen Spritzverfahrens umfassend Mittel zur Vorbehandlung der Substratoberfläche durch Aufrauen vor dem Beschichten der Substratoberfläche mit der Spritzschicht, wobei die Mittel zur Vorbehandlung eine Strahlanlage mit Beschleunigungsmitteln zur Beschleunigung der Strahlmittel auf die Substratoberfläche enthalten.

[0002] Das thermische Spritzen umfaßt Verfahren, bei denen Spritzzusätze innerhalb oder außerhalb von Spritzgeräten an-, auf- oder abgeschmolzen und auf vorbereitete Oberflächen aufgeschleudert werden. Die Oberflächen werden dabei nicht aufgeschmolzen.

[0003] Das thermische Spritzen zum Beschichten von Oberflächen kennt als Verfahrensvarianten das autogene Flamspritzen oder das Hochgeschwindigkeits-Flamspritzen, das Lichtbogenspritzen, das Plasmaspritzen, das Detonationsspritzen und das Laserspritzen.

[0004] Thermische Spritzverfahren sind in allgemeiner Form beispielsweise in

- *Übersicht und Einführung in das "Thermische Spritzen"*, Peter Heinrich, Linde-Berichte aus Technik und Wissenschaft, 52/1982, Seiten 29 bis 37, oder
- *Thermisches Spritzen - Fakten und Stand der Technik*, Peter Heinrich, Jahrbuch Oberflächentechnik 1992, Band 48, 1991, Seiten 304 bis 327, Metall-Verlag GmbH,

beschrieben.

[0005] Weitere Details zum thermischen Spritzen sind beispielsweise der europäischen Norm EN 657 zu entnehmen.

[0006] Thermische Spritzverfahren zeichnen sich im wesentlichen dadurch aus, daß sie gleichmäßig aufgetragene Beschichtungen ermöglichen. Durch thermische Spritzverfahren aufgetragene Beschichtungen können durch Variation der Spritzmaterialien an unterschiedliche Anforderungen angepaßt werden. Die Spritzmaterialien können dabei in Form von Drähten, Stäben oder als Pulver verarbeitet werden. Beim thermischen Spritzen kann zusätzlich eine thermische Nachbehandlung vorgesehen sein.

[0007] In jüngerer Zeit wurde darüber hinaus ein weiteres thermisches Spritzverfahren entwickelt, welches

auch als Kaltgasspritzen bezeichnet wird. Es handelt sich dabei um eine Art Weiterentwicklung des Hochgeschwindigkeits-Flamspritzens mit Pulver. Dieses Verfahren ist beispielsweise in der europäischen Patentschrift EP 0 484 533 B1 beschrieben. Beim Kaltgasspritzen kommt ein Zusatzwerkstoff in Pulverform zum Einsatz. Die Pulverpartikel werden beim Kaltgasspritzen jedoch nicht im Gasstrahl geschmolzen. Vielmehr liegt die Temperatur des Gasstrahles unterhalb des Schmelzpunktes der Zusatzwerkstoffpulverpartikel (EP 0 484 533 B1). Im Kaltgasspritzverfahren wird also ein im Vergleich zu den herkömmlichen Spritzverfahren "kaltes" bzw. ein vergleichsweise kälteres Gas verwendet. Gleichwohl wird das Gas aber ebenso wie in den herkömmlichen Verfahren erwärmt, aber in der Regel lediglich auf Temperaturen unterhalb des Schmelzpunktes der Pulverpartikel des Zusatzwerkstoffes.

[0008] Beim thermischen Spritzen kann insbesondere bei den hochenergetischen Spritzverfahren wie dem Hochgeschwindigkeits-Flamspritzen, dem Plasmaspritzen oder dem Kaltgasspritzen eine Kühlung erfolgen. Dazu kann beispielsweise Kohlendioxid, insbesondere in Form von CO₂-Schnee, verwendet werden. Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise aus der europäischen Patentschrift EP 0 546 359 B1

- oder aus dem Firmenprospekt der LINDE AG, Werksgruppe Technische Gase, "LINSPRAY® - Thermisches Spritzen Dosierte Kühlung mit CO₂", Publikationsnummer: 8542/1, Druckauflage 04/92, oder
- aus "Praktische Erfahrungen mit der Kühlung beim thermischen Spritzen", S. Werner, P. Heinrich, W. Schmidtke und R. Schüfer, DVS-Berichte Band 152, 1993, Seiten 45 bis 46,

bekannt.

[0009] Das oben angesprochene Vorbereiten der zu beschichtenden Oberfläche des Substrats vor dem thermischen Spritzen umfaßt eine Aufrauen der Substratoberfläche. In der Regel wird dieses Aufrauen durch Strahlen vor dem thermischen Spritzen mit Strahlmitteln bewerkstelligt. Als Strahlmittel werden dazu üblicherweise Korund oder Strahlkies eingesetzt. Durch das Aufrauen wird die Substratoberfläche "aktiviert". Dadurch wird das Verklammern - der Haupthaftmechanismus zwischen Schicht und Substratwerkstoff - erst ermöglicht.

[0010] Das Aufrauen kann auch mittels Rauhdrehen oder Rauhschleifen erreicht werden. Dabei tritt allerdings eine relativ hohe Fehlerrate auf, weshalb auf das Rauhdrehen oder Rauhschleifen lediglich in Grenzfällen zurückgegriffen wird.

[0011] Aber auch beim Strahlen mit den bekannten Strahlmitteln wie Korund oder Strahlkies treten Nachteile auf. Diese Nachteile hängen in erster Linie damit zusammen, daß die genannten Strahlmittel zu Rückständen führen. Diese Rückstände erschweren und ver-

teuem die Bearbeitung. Es besteht aber vor allem die Gefahr, daß durch Rückstände in der Grenzfläche zwischen Substratwerkstoff und Spritzschicht die Haftung vermindert wird. Die haftmindernde Wirkung der Rückstände führt insbesondere zu einer reduzierten Haftzugfestigkeit. Abgesehen davon kann das Strahlen mit Korund oder Strahlkies auch bei empfindlichen Substraten, beispielsweise aus der Medizin- oder Luft- und Raumfahrttechnik, nur in beschränktem Maße eingesetzt werden.

[0012] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art weiterzubilden, welche eine besonders günstige Vorbehandlung der Substratoberfläche mit sich bringt. Dabei sollten die oben aufgezählten Nachteile möglichst vermieden oder verringert werden. Insbesondere sollte die Strahlmittelentsorgung vereinfacht werden und eine vielseitige Einsetzbarkeit auch bei empfindlichen und kritischen Substraten ermöglicht werden.

[0013] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß für das Verfahren dadurch gelöst, daß die Vorbehandlung ein Strahlen der zu beschichtenden Substratoberfläche mittels eines Strahlmittels umfaßt, welches ein oder mehrere mittels Kälte verfestigter Fluide in festem Aggregatzustand enthält.

[0014] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß für die Vorrichtung dadurch gelöst, daß die Vorrichtung Mittel zum Strahlen eines Strahlmittels auf die zu beschichtende Substratoberfläche umfaßt, welches ein oder mehrere mittels Kälte verfestigter Fluide in festem Aggregatzustand enthält.

[0015] Die aus mittels Kälte verfestigten Fluiden bestehenden können unter Normalbedingungen in gasförmigem oder flüssigem Aggregatzustand vorliegen. Die Strahlmittel können dabei beispielsweise aus verfestigtem Kohlendioxid (Trockeneis) oder auch aus Wassereis bestehen. Durch geeignete Wahl der Verfahrensparameter wie Geschwindigkeit und Größe der Strahlmittel kann die erwünschte Abrasivität erreicht und eingestellt werden. Für den einschlägigen Fachmann ergibt sich die Wahl der Parameter je nach verwendeten Material des Strahlmittels anhand seines allgemeinen Fachwissens, gegebenenfalls auch in Verbindung mit der Durchführung von entsprechenden naheliegenden Versuchen. Selbstverständlich hat auch das Material des Substrates auf die Parameterwahl Einfluß. Es ist zu beachten, daß die Rauigkeit für hochenergetische Spritzverfahren wie dem Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen, dem Plasmaspritzen oder dem Kaltgasspritzen nicht so hoch ausfallen muß wie bei den niederenergetischen Spritzverfahren.

[0016] Besondere Vorteile sind mit der Erfindung zu erzielen, wenn daß das Strahlmittel Kohlendioxid in festem Aggregatzustand enthält. Insbesondere verfestigtes Kohlendioxid bietet aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften wesentliche Vorteile bei der

Verwendung als Strahlmittel zur Vorbehandlung von zu beschichtenden Oberflächen: Kohlendioxid in festem Aggregatzustand (Trockeneis) besitzt eine Temperatur von etwa -78 °C. Bei Erwärmung sublimiert Kohlendioxid. Bei der Sublimation des Kohlendioxids tritt eine explosionsartige Volumenvergrößerung etwa um den Faktor 600 auf, was die Behandlung wirksam unterstützt. Die Bearbeitung mit Kohlendioxid in festem Aggregatzustand verläuft rückstandsfrei, da das sublimierte gasförmige Kohlendioxid problemlos entweichen kann. Eine Strahlmittelaufbereitung oder Strahlmittelentsorgung ist daher nicht erforderlich. Vorteilhafterweise wird festes Kohlendioxid in Form von CO₂-Blockeisraspelpkorn und/oder bevorzugt CO₂-Pellets eingesetzt.

[0017] In Ausgestaltung der Erfindung erfolgt das Strahlen mittels Strahlmitteln in festem Aggregatzustand unmittelbar vor dem Beschichten durch thermisches Spritzen. Insbesondere können dann die Mittel zur Vorbehandlung der Substratoberfläche Teil einer Anlage zum Beschichten der Substratoberfläche mit einer Spritzschicht mittels eines thermischen Spritzverfahrens sein.

[0018] Das Strahlen mittels Strahlmitteln in festem Aggregatzustand aus unter Einwirkung von Kälte verfestigter Fluide unmittelbar vor dem Beschichten durch thermisches Spritzen kann neben der Vorbehandlung zur Herstellung einer aktivierten Oberfläche mit der erforderlichen Rauigkeit auch eine Kühlung der Substratoberfläche bewirken. In diesem Fall erfüllt das Strahlmittel eine Doppelfunktion: Einerseits dient es als Strahlmittel für die Herstellung der Rauigkeit und andererseits als Kühlmittel für die Kühlung der Substratoberfläche. Es ist sogar möglich, daß die Substratoberfläche durch das Strahlen mittels Strahlmitteln auf eine vorgegebene Temperatur abgekühlt wird.

[0019] Die Kühlung der Substratoberfläche kann dadurch bewerkstelligt werden, daß die gewünschte Kühlung direkt durch das Strahlen mit festem Kohlendioxid erreicht wird. Es ist aber auch möglich, daß die Kälte des sublimierten gasförmigen Kohlendioxids zur weiteren Kühlung ausgenutzt wird.

[0020] Die zusätzliche Kühlung durch das sublimierte gasförmige Kohlendioxid kann dadurch gesteigert werden, daß Hilfsmittel an die Strahlanlage angekoppelt sind, welche ein ungewollt rasches Abziehen des sublimierten gasförmigen Kohlendioxids verhindern und ein unkontrolliertes Entweichen des gegebenenfalls noch relativ kalten gasförmigen Kohlendioxids unterbinden. Diese Hilfsmittel können beispielsweise einen Tunnel, einen Schacht, ein Drehrohr oder dergleichen enthalten.

[0021] Das erfindungsgemäße Strahlen mittels Strahlmitteln in festem Aggregatzustand zum Aufrauen der Substratoberfläche kann neben oder anstatt der Kühlung eine weitere Funktion übernehmen: Das Strahlen kann nämlich außer dem Aufrauen auch eine Reinigung der Substratoberfläche bewirken. Hierbei eignen

sich insbesondere CO₂-Pellets.

[0022] In Weiterbildung der Erfindung kann nach dem Beschichten der Oberfläche des Substrates mit einer Spritzschicht mittels eines thermischen Spritzverfahrens durch Strahlen mittels Strahlmitteln ein Nachverdichten der Spritzschicht erfolgen. Auf diese Weise läßt sich die Qualität der Spritzschicht merklich verbessern. Als Strahlmittel für das Nachverdichten der Substratoberfläche können alle für diesen Zweck bekannten Strahlmittel eingesetzt werden. Beispielsweise werden dafür Stahlkugeln benutzt. Es können aber auch als Strahlmittel für das Nachverdichten der Substratoberfläche Strahlmittel verwendet werden, die ein oder mehrere mittels Kälte verfestigter Fluide in festem Aggregatzustand enthalten. Insbesondere können die Strahlmittel für das Nachverdichten der Substratoberfläche Kohlendioxid in festem Aggregatzustand umfassen.

[0023] Die Vorrichtung zur Bearbeitung der Substratoberfläche kann neben den Mitteln zum Strahlen für die Vorbehandlung Mittel zum Kühlen, zum Reinigen und/oder zum Nachverdichten der Substratoberfläche aufweisen. Die Mittel zum Strahlen für die Vorbehandlung können dabei unterschiedlich oder bevorzugt gleich zu den Mitteln zum Strahlen für das Nachverdichten der Substratoberfläche sein.

[0024] In Ausgestaltung der Erfindung weist das Kohlendioxid in festem Aggregatzustand eine mittlere Größe von 10 µm bis 10 mm, vorzugsweise von 50 µm bis 5 mm und besonders bevorzugt von 1,5 mm bis 2,5 mm auf.

[0025] Die Strahlanlagen insbesondere zum Strahlreinigen mit verfestigten Strahlmitteln wie beispielsweise mit CO₂-Pellets arbeiten nach dem Druckstrahl- oder Saugstrahlverfahren. Die Strahlanlage kann eine Schleuderradanlage, eine Druckstrahlanlage oder einen Inline-Pelletierer umfassen. In einer Druckstrahlanlage werden die festen CO₂-Strahlteilchen in der Regel aus einem Vorratsbehälter in einen Gasstrom eindosiert, mit dem Gasstrom zu einer Strahldüse gefördert und über die Strahldüse auf die zu behandelnden Gußteile geleitet. Die Strahldüse ist dabei in der Regel in einer Strahlpistole eingebaut. Der Begriff "Strahldüse" ist dabei in weiterem Sinne zu verstehen, so daß hiervon auch beispielsweise ein offenes Rohr umfaßt ist. Bei einem Inline-Pelletierer werden CO₂-Pellets vor Ort erzeugt und auf die zu behandelnden Substratoberfläche beschleunigt.

[0026] Die Erfindung birgt die zusätzlichen Vorteile der Umweltfreundlichkeit und der guten Integrierbarkeit in automatisierte Prozesse.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bearbeitung einer Oberfläche eines Substrates im Zusammenhang mit dem Beschichten der Substratoberfläche mit einer Spritzschicht mittels eines thermischen Spritzverfahrens, wobei die Substratoberfläche bei einer Vorbehandlung vor

dem Beschichten der Substratoberfläche mit der Spritzschicht aufgeraut wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorbehandlung ein Strahlen der zu beschichtenden Substratoberfläche mittels eines Strahlmittels umfaßt, welches ein oder mehrere mittels Kälte verfestigter Fluide in festem Aggregatzustand enthält.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlmittel Kohlendioxid in festem Aggregatzustand enthält.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß festes Kohlendioxid in Form von CO₂-Pellets und/oder CO₂-Blockeisraspeln eingesetzt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlen mittels Strahlmitteln in festem Aggregatzustand unmittelbar vor dem Beschichten durch thermisches Spritzen erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Strahlen mittels Strahlmitteln in festem Aggregatzustand eine Kühlung der Substratoberfläche bewirkt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Substratoberfläche durch das Strahlen mittels Strahlmitteln auf eine vorgegebene Temperatur abgekühlt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sublimiertes gasförmiges Kohlendioxid zur Kühlung der Substratoberfläche eingesetzt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Strahlen mittels Strahlmitteln in festem Aggregatzustand eine Reinigung der Substratoberfläche bewirkt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Beschichten der Oberfläche des Substrates mit einer Spritzschicht mittels eines thermischen Spritzverfahrens durch Strahlen mittels Strahlmitteln ein Nachverdichten der Spritzschicht erfolgt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlmittel zum Nachverdichten der Spritzschicht Kohlendioxid in festem Aggregatzustand, insbesondere CO₂-Pellets enthält.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das feste Kohlendioxid

oxid eine mittlere Größe von 10 µm bis 10 mm, vorzugsweise von 50 µm bis 5 mm, besonders bevorzugt von 1,5 mm bis 2,5 mm aufweist.

12. Vorrichtung zur Bearbeitung einer Oberfläche eines Substrates im Zusammenhang mit dem Beschichten der Substratoberfläche mit einer Spritzschicht mittels eines thermischen Spritzverfahrens umfassend Mittel zur Vorbehandlung der Substratoberfläche durch Aufrauen vor dem Beschichten der Substratoberfläche mit der Spritzschicht, wobei die Mittel zur Vorbehandlung eine Strahlanlage mit Beschleunigungsmitteln zur Beschleunigung der Strahlmittel auf die Substratoberfläche enthalten, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung Mittel zum Strahlen eines Strahlmittels auf die zu beschichtende Substratoberfläche umfaßt, welches ein oder mehrere mittels Kälte verfestigter Fluide in festem Aggregatzustand enthält.

5
10
15
20
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung Mittel zum Strahlen von Kohlendioxid in festem Aggregatzustand als Strahlmittel aufweist.

25
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung Mittel zum Kühlen, zum Reinigen und/oder zum Nachverdichten der Substratoberfläche aufweist.

30
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlanlage eine Schleuderradanlage, eine Druckstrahlanlage oder einen Inline-Pelletierer umfaßt.

35
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß an die Strahlanlage Hilfsmittel zur Verhinderung eines ungewollt raschen Abziehens des sublimierten gasförmigen Kohlendioxids angekoppelt sind.

40
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Vorbehandlung der Substratoberfläche Teil einer Anlage zum Beschichten der Substratoberfläche mit einer Spritzschicht mittels eines thermischen Spritzverfahrens ist.

45
50
55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 7877

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	DE 196 39 437 A (SIEMENS) 2. April 1998 (1998-04-02) * Ansprüche 1-3,5 *	1,4,8, 12,17 2,3,13	C23C4/02 B24C1/00
Y	WO 97 20961 A (BLACK ICE GOLF COMPANY) 12. Juni 1997 (1997-06-12) * Seite 3, Zeile 18 - Seite 4, Zeile 12; Ansprüche 1,2 *	1,4,8, 12,17	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 002 (M-266), 7. Januar 1984 (1984-01-07) & JP 58 165962 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA JUKOGYO KK), 1. Oktober 1983 (1983-10-01) * Zusammenfassung *	1,12-15	
A	DE 38 30 132 A (MITSUBISHI DENKI) 22. Juni 1989 (1989-06-22) * Seite 2, Zeile 13 - Zeile 14; Ansprüche 1-3 *	1	
A	WO 93 24275 A (ICE BLAST INTERNATIONAL) 9. Dezember 1993 (1993-12-09) * Seite 1, Zeile 6 - Zeile 11; Ansprüche 1-6; Abbildungen 1-3 *	1,8,12, 14,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) C23C B24C
A	EP 0 316 264 A (HOWALDSWERKE-DEUTSCHE WERFT) 17. Mai 1989 (1989-05-17) * Ansprüche 1-10; Abbildungen 1,2 *	1,8,12, 14,15	
A	US 4 924 643 A (ALEXANDRE BUIGUEZ) 15. Mai 1990 (1990-05-15) * Spalte 2, Zeile 10 - Zeile 23; Ansprüche 1,2 *	1-3,8, 11-15	
A	EP 0 375 914 A (URANIT) 4. Juli 1990 (1990-07-04) * Anspruch 1 *	4,5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13. Januar 2000	Prüfer Elsen, D
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)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 7877

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 215 (C-0716), 8. Mai 1990 (1990-05-08) & JP 02 050947 A (YAMADA KINZOKU BOSHOKU KK), 20. Februar 1990 (1990-02-20) * Zusammenfassung *	9	
A,P	WO 98 58768 A (GEVI) 30. Dezember 1998 (1998-12-30) * Anspruch 1 *	1	
A	DE 196 36 305 C (LINDE) 12. März 1998 (1998-03-12) * Ansprüche 1-18 *	1-3,8, 11-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13. Januar 2000	Prüfer Elsen, D
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 : mündliche 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 11 7877

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 13-01-2000.
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-01-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19639437 A	02-04-1998	KEINE	
WO 9720961 A	12-06-1997	KEINE	
JP 58165962 A	01-10-1983	JP 1352129 C JP 61016592 B	11-12-1986 01-05-1986
DE 3830132 A	22-06-1989	JP 1155517 A JP 1921777 C JP 6046451 B US 4869090 A	19-06-1989 07-04-1995 15-06-1994 26-09-1989
WO 9324275 A	09-12-1993	AU 4302893 A CA 2097222 A MX 9303282 A US 5367838 A	30-12-1993 02-12-1993 31-05-1994 29-11-1994
EP 316264 A	17-05-1989	DE 3738246 A AT 78744 T DE 3873271 A	24-05-1989 15-08-1992 03-09-1992
US 4924643 A	15-05-1990	FR 2627121 A CA 1315108 A	18-08-1989 30-03-1993
EP 375914 A	04-07-1990	DE 3844290 C	21-12-1989
JP 02050947 A	20-02-1990	KEINE	
WO 9858768 A	30-12-1998	AU 3335297 A DE 19781876 D	04-01-1999 09-09-1999
DE 19636305 C	12-03-1998	KEINE	

EPO FORM P0461

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