



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 143 031 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
28.04.2004 Patentblatt 2004/18

(51) Int Cl.⁷: **C23C 8/36, C23C 8/38,**
C23C 8/08, C23C 16/28

(43) Veröffentlichungstag A2:
10.10.2001 Patentblatt 2001/41

(21) Anmeldenummer: **01110904.8**(22) Anmeldetag: **11.12.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT PT SE

- Laudien, Günther
38542 Leiferde (DE)

(30) Priorität: **15.12.1997 DE 19755595**

- Rie, Kyong-Tschong
38124 Braunschweig (DE)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
98965249.0 / 1 044 289

- Biemer, Swen
38100 Braunschweig (DE)

(71) Anmelder: **Volkswagen AG**
38436 Wolfsburg (DE)

(74) Vertreter: **Fritz, Edmund Lothar, Dipl.-Chem. et al**
Patentanwaltskanzlei Fritz
Ostendorf 9
59757 Arnsberg-Herdringen (DE)

(72) Erfinder:

- Rodriguez Cabeo, Emilio Dr.
38550 Isenbüttel (DE)

(54) **Plasmaborierung**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung einer Boridschicht auf einer Oberfläche durch Plasmaborieren, wobei man einem Reaktor (10) ein ein Borspendermedium enthaltendes Gasmedium zuführt und in dem Reaktor (10) eine Glimmentladung erzeugt. Bekannte Verfahren zum Plasmaborieren von z. B. metallischen Oberflächen haben den Nachteil, daß sie nicht zu porenfreien Boridschichten führen und eignen sich daher nicht für industrielle Serienanwendungen. Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß man die Parameter der Erzeugung des in einem Behandlungsraum (11) des Reaktors (10) erzeugten Plasmas so wählen muß, daß man einen erhöhten Anteil an angeregten Borpartikeln im Plasma erhält. Man gelangt so zu porenfreien Boridschichten. Die Plasmaborierung eignet sich z. B. zur Beschichtung von Bauteilen, die eine Oberfläche mit hoher Verschleißfestigkeit aufweisen müssen, da sie einer erhöhten Beanspruchung ausgesetzt sind, z. B. Zahnräder, Nockenwellen und dergleichen. Erfindungsgemäß verwendet man eine Vorrichtung mit einem Plasmagenerator, der eine gepulste Gleichspannung mit einer veränderbaren Pulsbreite und/oder Pulspause liefert.

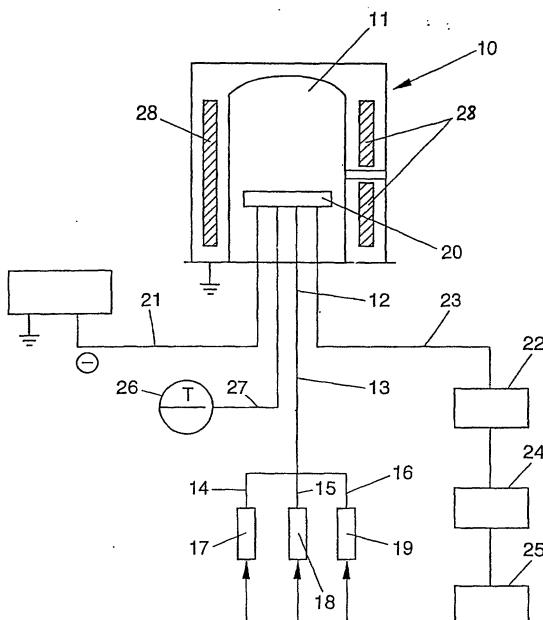


FIG. 1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 11 0904

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|------------------|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrift Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| X | WO 97 27345 A (HUNGER HANS JOERG ; KEMPTEN ELEKTROSCHMELZ GMBH (DE); LOEBIG GUNTER) 31. Juli 1997 (1997-07-31) *Ansprüche 1-6; Seite 5, Zeilen 1-8; Seite 4, Zeilen 1-22; Seite 6, Zeilen 3-22; Beispiele 1-2* | 1-3,10 | C23C8/36 C23C8/38 C23C8/08 C23C16/28 |
| X | US 4 406 765 A (KAWAZIRI KAZUHIRO ET AL) 27. September 1983 (1983-09-27) *Figuren 1-2; Spalte 3, Zeilen 1-36; Spalte 2, Zeilen 5-31; Spalte 3, Zeile 66 bis Spalte 4, Zeile 9* | 1,6,8-10 | |
| X | FR 2 708 624 A (NEUVILLE STEPHANE) 10. Februar 1995 (1995-02-10) *Seite 3, Zeilen 1-8; Seite 6, Zeile 5 bis Seite 7, Zeile 15; Seite 8, Zeilen 24-26; Ansprüche 1, 3-6* | 1,2,11 | |
| X | DE 33 22 341 A (STRAEMKE SIEGFRIED DR ING) 3. Januar 1985 (1985-01-03) *Spalte 2, Zeile 18 bis Spalte 4, Zeile 12; Ansprüche 3-10; Figuren 1-3* | 1,10 | RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7) |
| X | EP 0 695 813 A (ALD VACUUM TECHN GMBH) 7. Februar 1996 (1996-02-07) *Ansprüche 1-7; Figuren 1-3; Spalte 3, Zeile 11 bis Spalte 4, Zeile 36* | 1,10 | C23C |
| X | US 3 677 799 A (HOU KENNETH C) 18. Juli 1972 (1972-07-18) *Spalte 2, Zeilen 38-59; Spalte 4, Zeile 36 bis Spalte 7, Zeile 14; Spalte 3, Zeilen 59-64; Spalte 7, Zeilen 1-10* | 1,11 | |
| | --- | -/- | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer | |
| MÜNCHEN | 11. Februar 2004 | Boussard, N | |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | | |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze | | |
| Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie | E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist | | |
| A : technologischer Hintergrund | D : in der Anmeldung angeführtes Dokument | | |
| O : nichtschriftliche Offenbarung | L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument | | |
| P : Zwischenliteratur | & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | | |



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 11 0904

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---------------|-----------------------------|--------|---------|------------------|-------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betreff Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) | | | | | | |
| X | EP 0 603 864 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 29. Juni 1994 (1994-06-29) *Zusammenfassung; Figur 4; Spalte 8, Zeile 52 bis Spalte 9, Zeile 8* | 1 | | | | | | | |
| A | DE 40 03 623 A (KLOECKNER IONON) 8. August 1991 (1991-08-08) *Ansprüche 1-10; Spalte 2, Zeile 60 bis Spalte 4, Zeile 30* | 1-11 | | | | | | | |
| ----- | | | | | | | | | |
| RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) | | | | | | | | | |
| ----- | | | | | | | | | |
| <p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 33%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>MÜNCHEN</td> <td>11. Februar 2004</td> <td>Boussard, N</td> </tr> </table> | | | | Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer | MÜNCHEN | 11. Februar 2004 | Boussard, N |
| Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer | | | | | | | |
| MÜNCHEN | 11. Februar 2004 | Boussard, N | | | | | | | |
| 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 Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | | | | | | | |

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

EP 01 11 0904

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.

11-02-2004

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-------|-----------------------------------|------------|-------------------------------|
| WO 9727345 | A | 31-07-1997 | DE | 19602639 A1 | 31-07-1997 | |
| | | | AT | 193334 T | 15-06-2000 | |
| | | | CA | 2244248 A1 | 31-07-1997 | |
| | | | CZ | 9802351 A3 | 11-08-1999 | |
| | | | DE | 59701754 D1 | 29-06-2000 | |
| | | | WO | 9727345 A1 | 31-07-1997 | |
| | | | EP | 0876516 A1 | 11-11-1998 | |
| | | | HU | 9900939 A2 | 28-07-1999 | |
| | | | JP | 3222144 B2 | 22-10-2001 | |
| | | | JP | 11507993 T | 13-07-1999 | |
| | | | PL | 328200 A1 | 18-01-1999 | |
| | | | SK | 101298 A3 | 02-12-1998 | |
| | | | US | 2001041230 A1 | 15-11-2001 | |
| US 4406765 | A | 27-09-1983 | JP | 56105627 A | 22-08-1981 | |
| FR 2708624 | A | 10-02-1995 | FR | 2708624 A1 | 10-02-1995 | |
| DE 3322341 | A | 03-01-1985 | DE | 3322341 A1 | 03-01-1985 | |
| | | | US | 4645981 A | 24-02-1987 | |
| EP 0695813 | A | 07-02-1996 | DE | 4427902 C1 | 30-03-1995 | |
| | | | AT | 184329 T | 15-09-1999 | |
| | | | DE | 59506771 D1 | 14-10-1999 | |
| | | | EP | 0695813 A2 | 07-02-1996 | |
| | | | JP | 8170162 A | 02-07-1996 | |
| | | | US | 5558725 A | 24-09-1996 | |
| US 3677799 | A | 18-07-1972 | KEINE | | | |
| EP 0603864 | A | 29-06-1994 | US | 5374456 A | 20-12-1994 | |
| | | | CA | 2112178 A1 | 24-06-1994 | |
| | | | DE | 69319869 D1 | 27-08-1998 | |
| | | | DE | 69319869 T2 | 15-04-1999 | |
| | | | EP | 0603864 A2 | 29-06-1994 | |
| | | | IL | 108150 A | 04-08-1996 | |
| | | | JP | 2501770 B2 | 29-05-1996 | |
| | | | JP | 7003453 A | 06-01-1995 | |
| | | | KR | 9702242 B1 | 26-02-1997 | |
| | | | MX | 9400100 A1 | 29-07-1994 | |
| DE 4003623 | A | 08-08-1991 | DE | 4003623 A1 | 08-08-1991 | |
| | | | CA | 2075299 A1 | 08-08-1991 | |
| | | | WO | 9112628 A1 | 22-08-1991 | |
| | | | EP | 0514391 A1 | 25-11-1992 | |

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