



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 258 540 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.11.2002 Patentblatt 2002/47**

(51) Int Cl.7: **C23C 4/00, C23C 4/16**

(21) Anmeldenummer: **02405024.7**

(22) Anmeldetag: **16.01.2002**

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

(72) Erfinder:  
• **Herber, Ralph**  
**79713 Bad Säckingen (DE)**  
• **Zürcher, Peter**  
**5605 Dottikon (CH)**  
• **Barbezat, Gérard**  
**8152 Opfikon (CH)**

(30) Priorität: **15.05.2001 CH 8982001**

(71) Anmelder: **Sulzer Metco AG**  
**5610 Wohlen (CH)**

(74) Vertreter: **Rottmann, Maximilian R.**  
**c/o Rottmann, Zimmermann + Partner AG**  
**Glattalstrasse 37**  
**8052 Zürich (CH)**

(54) **Maske zum Aufsetzen auf einen Motorblock beim thermischen Beschichten von darin eingelassenen Zylinderbohrungen sowie Verfahren unter Verwendung der Maske**

(57) Es wird eine Maske (4) zum Aufsetzen auf einen Motorblock (1) beim thermischen Beschichten von darin eingelassenen Zylinderbohrungen (2) vorgeschlagen. Die Maske (4) ist im wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildet und auf den Durchmesser der zu beschichtenden Zylinderbohrung (2) abgestimmt ist. Die Maske (4) ist entweder mit einem entfernbaren Einsatz (6) versehen oder derart ausgebildet, dass zumindest ein Teil der beim Beschichten der Zylinderlauffläche auf der Innenseite der Maske aufgetragenen Schicht(en) mechanisch entfernt ist/sind. Durch die vorgeschlagene Maske (4) kann die Beschichtungsvorrichtung ausserhalb der Zylinderbohrung (2) aktiviert werden, ohne dass Teile des Motorblocks oder der Umgebung durch Beschichtungspartikel verschmutzt werden.

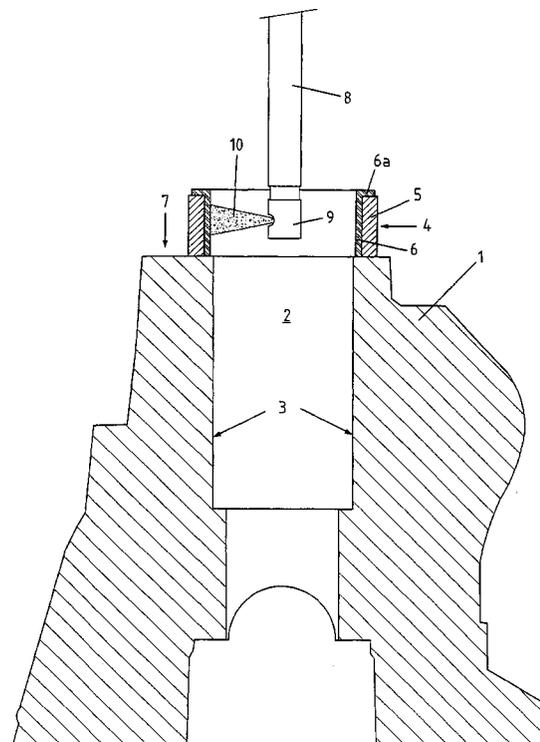


Fig.1

EP 1 258 540 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Maske zum Aufsetzen auf einen Motorblock beim thermischen Beschichten von darin eingelassenen Zylinderbohrungen gemäss dem Anspruch 1 sowie ein Verfahren zum thermischen Beschichten von Zylinderbohrungen von Motorblöcken unter Verwendung einer Maske gemäss dem Anspruch 13.

**[0002]** Bei der Herstellung von Verbrennungsmotoren finden heutzutage vermehrt Motorblöcke aus Leichtmetall Verwendung. Da Leichtmetall jedoch grundsätzlich keine hohe Abriebund Verschleissfestigkeit aufweist, werden die Zylinderbohrungen bzw. deren Wandungen mit einer Lauffläschenschicht versehen oder es werden Laufbüchsen in die Zylinderbohrungen eingesetzt, welche ggf. auch noch mit einer Lauffläschenschicht versehen werden. Das Aufbringen solcher Lauffläschenschichten erfolgt zumeist mittels thermischen Beschichtungsverfahren, wobei sich insbesondere rotierende Plasmatrons zum Aufbringen der Schicht bewährt haben. Die Problematik beim Aufbringen solcher Lauffläschenschichten besteht u.a. darin, dass die gesamte Lauffläche homogen ausgebildet sein soll. Da eine thermische Beschichtungsvorrichtung wie beispielsweise eine Plasmaspritzvorrichtung eine bestimmte Anlaufzeit braucht, bis ein homogener Beschichtungsstrahl erzeugt wird, muss die thermische Beschichtungsvorrichtung bereits vor dem Einführen in die Zylinderbohrung aktiviert werden, da ansonsten innerhalb der Zylinderbohrung eine unregelmässige Anfangsschicht entsteht. Beim Aktivieren der thermischen Beschichtungsvorrichtung ausserhalb der zu beschichtenden Zylinderbohrung besteht jedoch die Gefahr, dass bearbeitete Oberflächen -Passflächen- des Motorblocks durch den Beschichtungsstrahl in unerwünschter Weise "verschmutzt" werden

**[0003]** Um diesem Problem zu begegnen und den Motorblock vor einem sogenannten "Overspray" zu schützen, sind flache Abdeckmasken bekannt, die auf die Oberseite des Motorblocks aufgelegt werden. Damit sind jedoch nicht alle Probleme gelöst, da durch die ausserhalb der zu beschichtenden Zylinderbohrung aktivierte Beschichtungsvorrichtung auch die Umgebung in Mitleidenschaft gezogen werden kann.

**[0004]** Aus der DE 199 10 665 ist eine Abdeckschablone bekannt, die zum Aufsetzen auf das Zylinderkurbelwellengehäuse einer Verbrennungskraftmaschine bestimmt ist. Diese Abdeckschablone weist mehrere Durchgangsöffnungen auf, über welche ein Beschichtungswerkzeug in den Innenraum des Zylinderkurbelwellengehäuses eingeführt werden kann. Die Abdeckschablone ist so ausgebildet, dass auch sämtliche weiteren Bereiche des Zylinderkurbelwellengehäuses durch sie abgedeckt sind. Dazu besitzt die Abdeckschablone eine exakte plane Unterseite, die auf der bereits plan geschliffenen Zylinderkopffläche des Zylinderkurbelwellengehäuses aufzuliegen bestimmt ist. Es ver-

steht sich, dass eine derartige Abdeckschablone teuer in der Herstellung ist. Ausserdem ist sie nicht universell einsetzbar, da sie an die Ausdehnung des Zylinderkurbelwellengehäuses angepasst werden muss, damit sämtliche weiteren Bereiche des Zylinderkurbelwellengehäuses abgedeckt sind. Zudem muss die Unterseite von Zeit zu Zeit nachbearbeitet werden, damit die Planheit erhalten bleibt. Dies ist insofern wichtig, da bei einer unebenen Unterseite die Gefahr besteht, dass beim Beschichten des Innenraums des Zylinderkurbelwellengehäuses über einen allfälligen Spalt zwischen der Zylinderkopffläche und der Abdeckschablone Beschichtungsmaterial auf die Zylinderkopffläche gelangen und diese verschmutzen kann.

**[0005]** Aus dem Patent Abstract of Japan mit der Publikationsnummer 06065711 ist eine Maske bekannt, welche von der Unterseite eines Motorblocks her an das untere Ende der Zylinderlauffläche herangeführt wird. Die Maske ist zweiteilig ausgebildet, mit schrägen Trennflächen, damit die beiden Teile gegeneinander verschoben durch eine enge Stelle des Kurbelgehäuses hindurch in den Motorblock eingeführt werden können. Mit dieser Maske soll der Innenraum des Motorblocks, namentlich das Kurbelgehäuse, vor Verschmutzung beim thermischen Beschichten der Zylinderlaufflächen geschützt werden.

**[0006]** Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, eine kostengünstige, mehrfach verwendbare und einfach anzuwendende Maske vorzuschlagen, welche ein Aktivieren der thermischen Beschichtungsvorrichtung ausserhalb der zu beschichtenden Zylinderbohrung ermöglicht, ohne dass der Motorblock oder die Umgebung durch Beschichtungspartikel verschmutzt wird, wobei die Maske nicht die gesamte Oberseite des Motorblocks abdecken soll und wobei eine hohe Qualität der aufgetragenen Schicht sichergestellt werden soll.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch eine Maske gelöst, welche die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angeführten Merkmale aufweist.

**[0008]** Ausgehend von den aus dem Stand der Technik bekannten Masken wird im vorliegenden Fall ein anderer Ansatz gewählt. Dazu wird eine im wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildete und auf den Durchmesser der zu beschichtenden Zylinderbohrung abgestimmte Maske vorgeschlagen. Eine derartig ausgebildete Maske deckt nicht die gesamte Oberfläche des zu beschichtenden Motorblocks ab, sondern nur einen kreisringförmigen Bereich um die zu beschichtende Zylinderbohrung herum. Auf diesem kreisringförmigen Bereich um die zu beschichtende Zylinderbohrung herum liegt die Maske auf dem Motorblock auf. Eine derartige, hohlzylindrisch ausgebildete Maske hat u.a. den Vorteil, dass sie sehr einfach und günstig herzustellen ist und durch die kleine Auflagefläche eine sichere, spaltfreie Auflage der Maske auf dem Motorblock im Bereich der zu beschichtenden Zylinderbohrung erreicht werden kann.

**[0009]** Bevorzugte Ausführungsformen der Maske sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 11 umschrie-

ben, während im Anspruch 12 eine Maskenanordnung mit zumindest zwei nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgebildeten Masken beansprucht wird.

**[0010]** Vorzugsweise ist die Höhe der Maske so gewählt, dass sie höher ist als die maximale vertikale Ausdehnung des Beschichtungsstrahls, wenn die Beschichtungsvorrichtung in die Maske eingeführt ist. Dadurch kann der Beschichtungskopf der Beschichtungsvorrichtung im nicht aktiven Zustand in die Maske eingeführt und darin aktiviert werden kann. Dadurch kann die Qualität des Beschichtungsvorgangs ganz allgemein sichergestellt werden, da keine nennenswerte Verschmutzung der Oberseite des Motorblocks durch den Beschichtungsstrahl entsteht, da keine Beschichtungspartikel aus der Maske austreten. Zum anderen wird eine regelmässige Beschichtung der Zylinderlauf-  
fläche erreicht, da der Beschichtungsvorgang ausserhalb der Zylinderbohrung gestartet wird und ein kontinuierlicher Schicht-Übergang von der Maske auf die Zylinderbohrung stattfinden kann.

**[0011]** In den Ansprüchen 13 bis 19 werden zudem Verfahren zum thermischen Beschichten von Zylinderbohrungen von Motorblöcken unter Verwendung von erfindungsgemäss gestalteten Masken beansprucht.

**[0012]** Die Erfindung wird anhand von Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Motorblock mit einem ersten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Maske, und

Fig. 2 einen Querschnitt durch den Motorblock mit einem zweiten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Maske.

Fig. 3 einen Querschnitt durch den Motorblock mit einem dritten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Maske.

**[0013]** Aus der Figur 1 ist schematisch ein im Querschnitt dargestellter Motorblock 1 eines Reihenmotors, eine auf dessen Oberseite 7 aufgesetzte Maske 4 sowie der Vorderteil 8 einer Beschichtungsvorrichtung ersichtlich. Als Beschichtungsvorrichtung kann beispielsweise ein Plasmaspritzgerät mit einem rotierenden Beschichtungskopf 9 vorgesehen werden. Der Motorblock 1 ist mit mehreren Zylinderbohrungen versehen, wobei aus dieser Darstellung nur eine Zylinderbohrung 2 ersichtlich ist. Die auf der Oberseite des Motorblocks 1 koaxial zur Zylinderbohrung 2 fixierte Maske 4 besteht aus einem rohrförmigen Aussenteil 5 und einem im wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildeten Einsatz 6. Die Maske 4 sowie deren Einsatz 6 sind auf den Durchmesser der zu beschichtenden Zylinderbohrung 2 abgestimmt. Im vorliegenden Fall ist der Innendurchmesser des Einsatzes 6 geringfügig grösser als der Durchmesser der Zylinderbohrung 2. Da der Einsatz 6 mitbeschichtet wird verändert sich dessen Innendurchmesser mit zuneh-

mender Einsatzdauer; d. h. der Innendurchmesser des Einsatzes 6 nimmt mit zunehmender Einsatzdauer ab. Im vorliegenden Fall ist dieser Einsatz 6 als Verschleissstück konzipiert, welches üblicherweise nach einer bis zehn Anwendungen entfernt wird. Durch das Vorsehen eines Einsatzes 6 braucht jeweils nicht die ganze Maske 4 ausgewechselt zu werden, sondern nur der Einsatz 6. Dieser ist vorzugsweise aus einem metallischen, keramischen oder organischen Material oder einer Kombination daraus hergestellt. Die Höhe der Maske 4 beträgt im Normalfall zwischen 20 und 40 mm. Sie ist auf jeden Fall so gewählt, dass der Beschichtungsstrahl 10, wie dargestellt, vollumfänglich auf der Innenseite der Maske 4 auftrifft, wenn der Beschichtungskopf 9 in die Maske 4 eingeführt ist. Indem der Beschichtungskopf 9 zuerst in die Maske 4 eingeführt und erst danach aktiviert wird, kann sichergestellt werden, dass keine nennenswerte Verschmutzung der Umgebung durch Beschichtungspartikel entsteht. Nachdem die Beschichtungsvorrichtung aktiviert ist, kann der Kopf 9 langsam in die Zylinderbohrung 2 eingefahren werden. Dadurch wird die Zylinderbohrung 2 bzw. deren Wände 3 kontinuierlich beschichtet und es entsteht keine unregelmässige Anfangsschicht.

**[0014]** Der Einsatz 6 ist vorzugsweise lose in den Aussenteil 5 eingesetzt, so dass er in vertikaler Richtung relativ zum Aussenteil 5 bewegbar ist. Um ein Herausfallen des Einsatzes 6 aus dem Aussenteil 5 zu verhindern, beispielsweise wenn letztere vom Motorblock 1 abgehoben wird, ist der Einsatz 6 mit einem Anschlag in Form einer auf der Oberseite umlaufenden Schulter 6a versehen. Der Einsatz 6 ist vorzugsweise etwas höher als der Aussenteil 5 ausgebildet, so dass er mit der Stirnseite auf dem Motorblock 1 aufliegt -und nicht mit der Schulter 6a auf dem Aussenteil 5 der Maske- wenn die Maske 4 auf den Motorblock 1 aufgesetzt ist. Dadurch wird zum einen eine spaltfreie Auflage des Einsatzes 6 auf dem Motorblock 1 sichergestellt und zum anderen kann der Einsatz 6 auf einfachste Weise ausgetauscht werden. Durch das Vorsehen unterschiedlicher Einsätze kann die Maske zudem sehr schnell an unterschiedliche Bohrungsdurchmesser angepasst werden.

**[0015]** Die Maske 4 kann mit Positioniermitteln zum Ausrichten und/oder Fixieren gegenüber dem Motorblock 1 versehen werden. Dazu können beispielsweise Stifte oder Bolzen vorgesehen werden, welche in im Motorblock 1 eingelassene Bohrungen eingreifen. Sowohl die Positioniermittel wie auch die in den Motorblock 1 eingelassene Bohrungen sind im vorliegenden Fall jedoch nicht dargestellt.

**[0016]** Das Aufbringen der Schicht erfolgt vorzugsweise durch Plasmaspritzen, Hochgeschwindigkeitsflammspritzen, Lichtbogenspritzen, Flammspritzen, Inertgasplasmaspritzen oder Inertgaslichtbogenspritzen.

**[0017]** Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch den Motorblock mit einem zweiten Ausführungsbeispiel einer Maske 4a. Diese ist wiederum rohrförmig, d. h. im we-

sentlichen hohlzylindrisch ausgebildet, wobei kein Einsatz vorgesehen ist. Die Maske 4a ist derart konzipiert, dass die auf der Innenseite durch die Beschichtungsvorrichtung aufgetragenen Schichten 11, 12 bei Bedarf mechanisch entfernt werden können, beispielsweise durch ausdrehen. Das Entfernen der Schicht kann auch durch Strahlen mit abrasiven Pulvern wie beispielsweise Korund ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) oder Siliziumcarbid ( $\text{SiC}$ ) erfolgen.

**[0018]** Der Innendurchmesser der Maske 4a ist vorzugsweise etwas grösser als der Durchmesser der Zylinderbohrung 2, so dass die Schichten 11, 12 nicht komplett, d. h. bis auf den Innendurchmesser der Maske 4a entfernt werden müssen, was ohne Beschädigung bzw. Schwächung der Maske 4a ohnehin kaum möglich wäre. Auf das vorliegende Beispiel bezogen würde es genügen, wenn die innere Schicht 11 entfernt würde.

**[0019]** Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung. In diesem Fall ist eine Maskenanordnung vorgesehen, die aus mehreren Masken besteht, welche durch einen Rahmen 13 miteinander verbunden sind. Der Abstand zwischen den einzelnen Masken ist dem Abstand zwischen Zylinderbohrungen des Motorblocks angepasst. Auch in diesem Fall liegt die einzelne Maske 4 bzw. deren Einsatz 6 im wesentlichen nur auf einer kreisringförmigen Fläche entlang der zu beschichtenden Zylinderbohrung 2 auf.

**[0020]** Vorzugsweise wird während des Beschichtungsvorgangs Luft durch die sich im aktiven Beschichtungsvorgang befindliche Zylinderbohrung geleitet, indem die Luft auf der Unterseite der Zylinderbohrung über nicht näher dargestellte Mittel abgesaugt wird. Ein Absaugen der Luft hat den Vorteil, dass die nicht auf die Wandung der Zylinderbohrung aufgetragenen Beschichtungspartikel zuverlässig nach unten abgeführt werden und sich nicht auf der Oberseite des Motorblocks niederschlagen können. Ausserdem kann durch eine gezielte Luftströmung der Gehalt von in der Schicht gebundenem Sauerstoff (Oxydanteil) definiert beeinflusst werden. Zum gezielten Beeinflussen der Schichteigenschaften kann es sich auch anbieten, anstelle von Luft beispielsweise Stickstoff oder ein anderes gasförmiges Medium durch die sich im aktiven Beschichtungsvorgang befindliche Zylinderbohrung zu leiten. Das Vorsehen einer erfindungsgemäss ausgebildeten Maske 4, 4a bringt diesbezüglich einen Vorteil mit sich, indem durch die als Verlängerung der Zylinderbohrung 2 wirkende Maske innerhalb der Zylinderbohrung 2 günstigere Strömungsbedingungen vorherrschen als ohne Maske, was sich letztlich wiederum in einer gleichmässigeren Qualität der aufgetragenen Schicht äussert.

**[0021]** Es versteht sich, dass die beiden gezeigten Ausführungsbeispiele nicht als abschliessend zu betrachten sind. Beispielsweise können auch Maskenanordnungen im Sinne einer Mehrfachmaske vorgesehen werden, da häufig zwei Beschichtungsvorrichtungen gleichzeitig im Einsatz stehen. Der Abstand zwischen den Masken wird dabei dem Abstand zwischen Zylinderbohrungen des Motorblocks angepasst, wobei im

allgemeinen nicht direkt nebeneinanderliegende Zylinderbohrungen gleichzeitig beschichtet werden, sondern bei einem vierzylindrigen Reihenmotor beispielsweise zuerst die Bohrungen 1 und 3 und danach die Bohrungen 2 und 4.

### Patentansprüche

1. Maske (4, 4a) zum Aufsetzen auf einen Motorblock (1) während des thermischen Beschichtens von darin eingelassenen Zylinderbohrungen (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maske (4, 4a) im wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildet und auf den Durchmesser der zu beschichtenden Zylinderbohrung (2) abgestimmt ist.
2. Maske (4) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mit einem rohrförmigen Aussenteil (5) und einem darin eingesetzten Einsatz (6) versehen ist.
3. Maske (4) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maske bzw. der Einsatz (6) im wesentlichen nur auf einer kreisringförmigen Fläche entlang der zu beschichtenden Zylinderbohrung(en) (2) aufzuliegen bestimmt ist.
4. Maske (4) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (6) den Aussenteil (5) auf der Unterseite überragt.
5. Maske (4) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (6) lose in den Aussenteil 5 eingesetzt ist, so dass er in vertikaler Richtung relativ zum Aussenteil (5) bewegbar ist, wobei der Einsatz (6) mit einem Anschlag (6a) versehen ist, der ein Herausfallen des Einsatzes (6) aus dem Aussenteil (5) zu verhindern bestimmt ist.
6. Maske (4) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (6) auf der Oberseite mit einer umlaufenden Schulter (6a) versehen ist.
7. Maske (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe der Maske (4) so gewählt ist, dass sie höher ist als die maximale vertikale Ausdehnung des Beschichtungsstrahls (10), wenn die Beschichtungskopf (9) in die Maske (4) eingeführt ist.
8. Maske (4) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (6) aus metallischen, keramischen oder organischen Materialien oder einer Kombination daraus hergestellt ist.

9. Maske (4a) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie derart ausgebildet ist, dass zumindest ein Teil der beim Beschichten der Zylinderbohrung (2) auf der Innenseite der Maske (4a) aufgetragenen Schicht(en) (11, 12) mechanisch entfernbar ist/sind. 5
10. Maske (4, 4a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maske (4, 4a) zwischen 10 und 60mm, vorzugsweise zwischen 20 und 40mm hoch ist. 10
11. Maske (4, 4a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mit Positioniermitteln zum Ausrichten und/oder Fixieren gegenüber dem Motorblock (1) versehen ist. 15
12. Maskenanordnung mit zumindest zwei nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgebildeten Masken, wobei die Masken durch einen Rahmen (13) miteinander verbunden sind, und wobei der Abstand zwischen den einzelnen Masken dem Abstand zwischen Zylinderbohrungen des Motorblocks angepasst ist. 20
13. Verfahren zum thermischen Beschichten von Zylinderbohrungen (2) von Motorblöcken (1) unter Verwendung einer Maske (4, 4a) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beschichtungskopf (9) der thermischen Beschichtungsvorrichtung (8) im nicht aktiven Zustand soweit in die Maske (4, 4a) eingeführt wird, dass der Beschichtungsstrahl im ersten Moment nach dem Aktivieren vollumfänglich auf der Innenseite der Maske auftrifft. 25
14. Verfahren zum thermischen Beschichten von Zylinderbohrungen (2) von Motorblöcken (1) unter Verwendung einer Maske (4) gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (6) der Maske (4) nach einer bis zehn Anwendungen durch einen neuen ersetzt wird. 30
15. Verfahren zum thermischen Beschichten von Zylinderbohrungen (2) von Motorblöcken (1) unter Verwendung einer Maske (4a) gemäß Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf der Innenseite der Maske (4a) aufgetragene Schicht bzw. die aufgetragenen Schichten (11, 12) nach einer bis zehn Anwendungen mechanisch zumindest teilweise entfernt wird/werden. 35
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf der Innenseite der Maske (4a) aufgetragene Schicht bzw. die aufgetragenen Schichten (11, 12) durch Strahlen mit abrasiven Pulvern, insbesondere Korund ( $Al_2O_3$ ) oder Siliziumcarbid (SiC), entfernt wird/werden. 40
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine thermische Beschichtungsvorrichtung (8) mit drehbarem Beschichtungskopf (9) verwendet wird. 45
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** Luft durch die sich im aktiven Beschichtungsvorgang befindliche Zylinderbohrung (2) geleitet wird. 50
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** Stickstoff oder ein anderes gasförmiges Medium durch die sich im aktiven Beschichtungsvorgang befindliche Zylinderbohrung (2) geleitet wird. 55
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schicht(en) (11, 12) durch Plasmaspritzen, Hochgeschwindigkeitsflammspritzen, Lichtbogenspritzen, Flammspritzen, Inertgasplasmaspritzen oder Inertgaslichtbogenspritzen aufgetragen wird/werden.

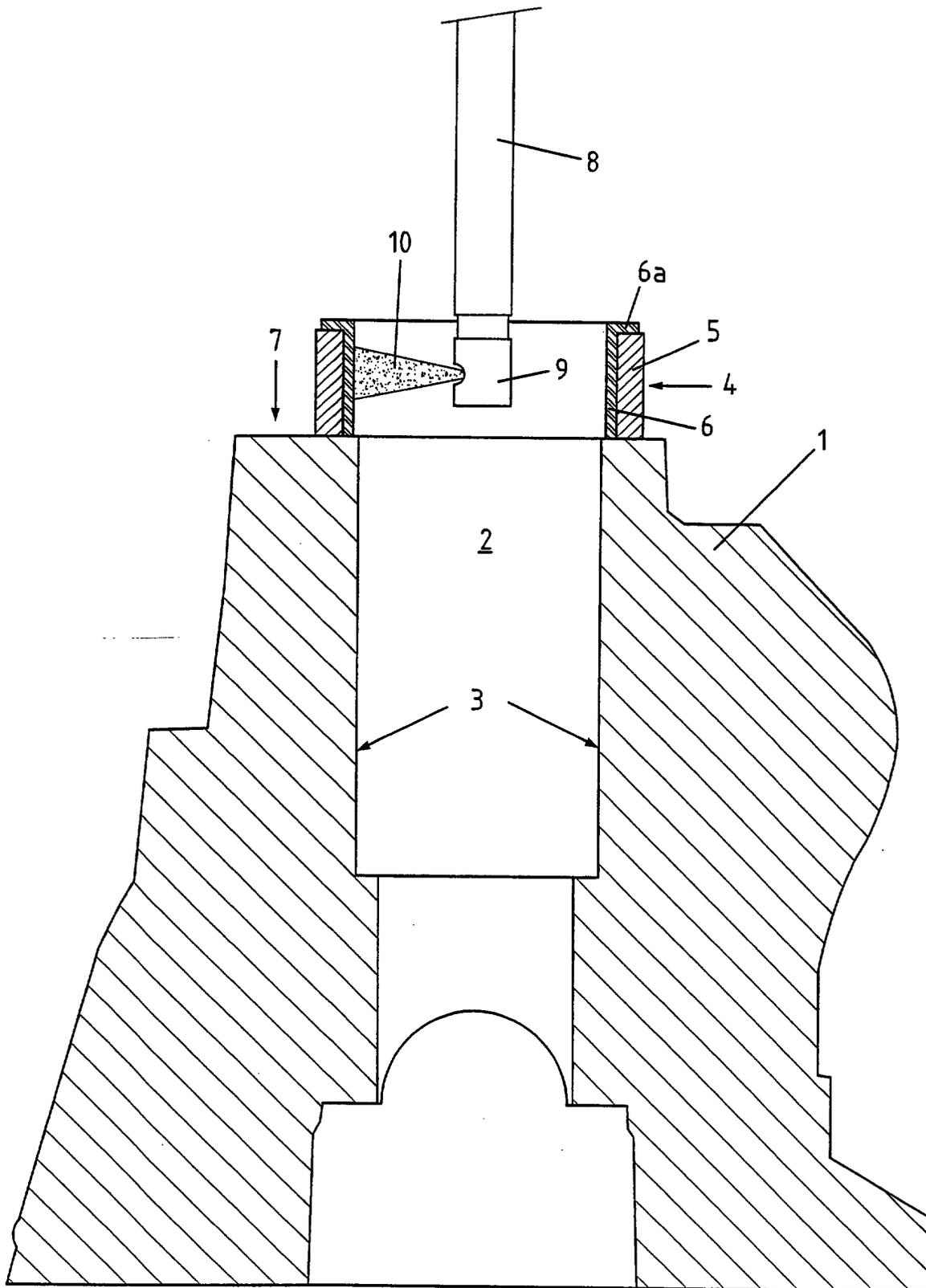


Fig.1

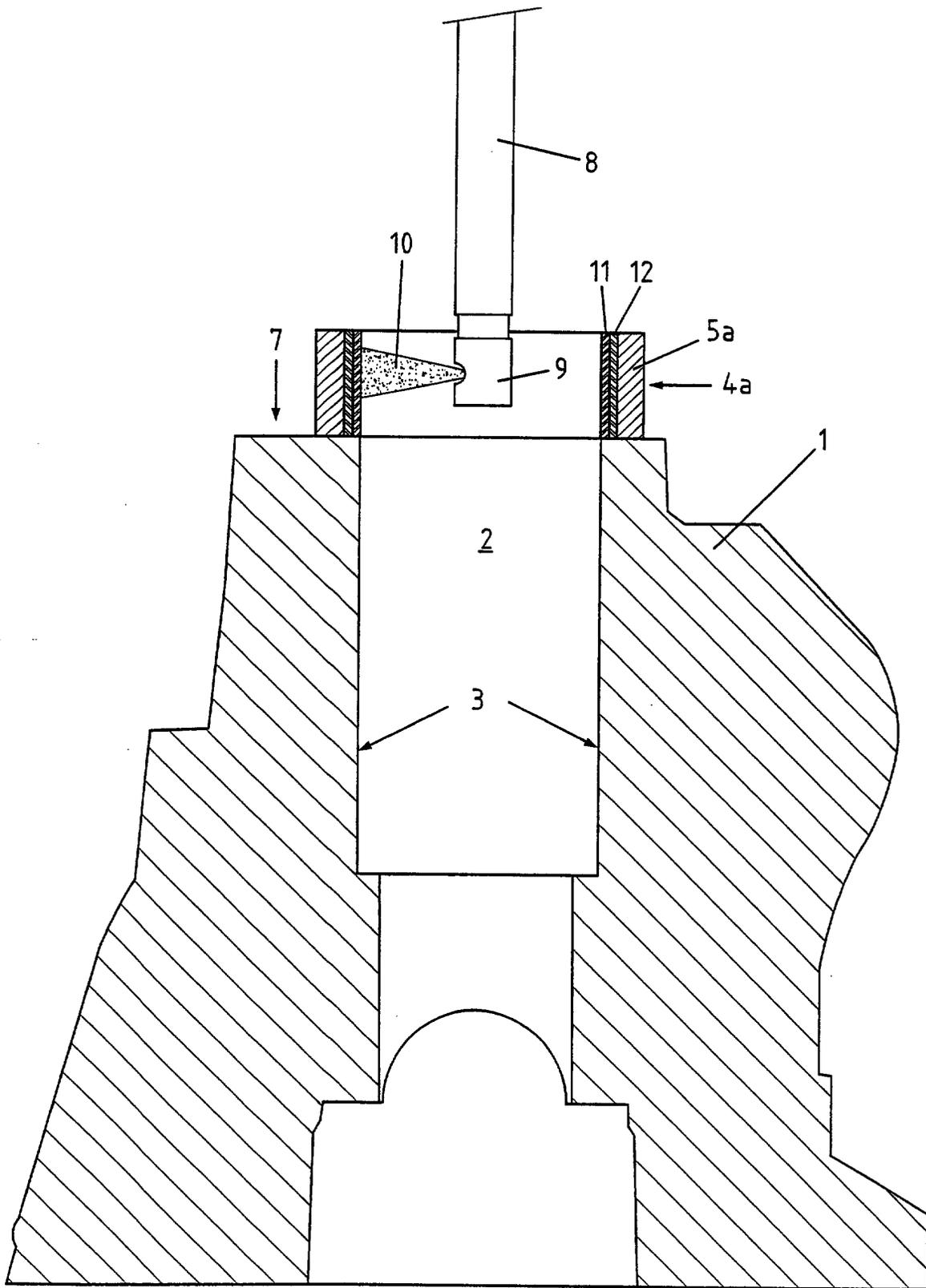


Fig.2

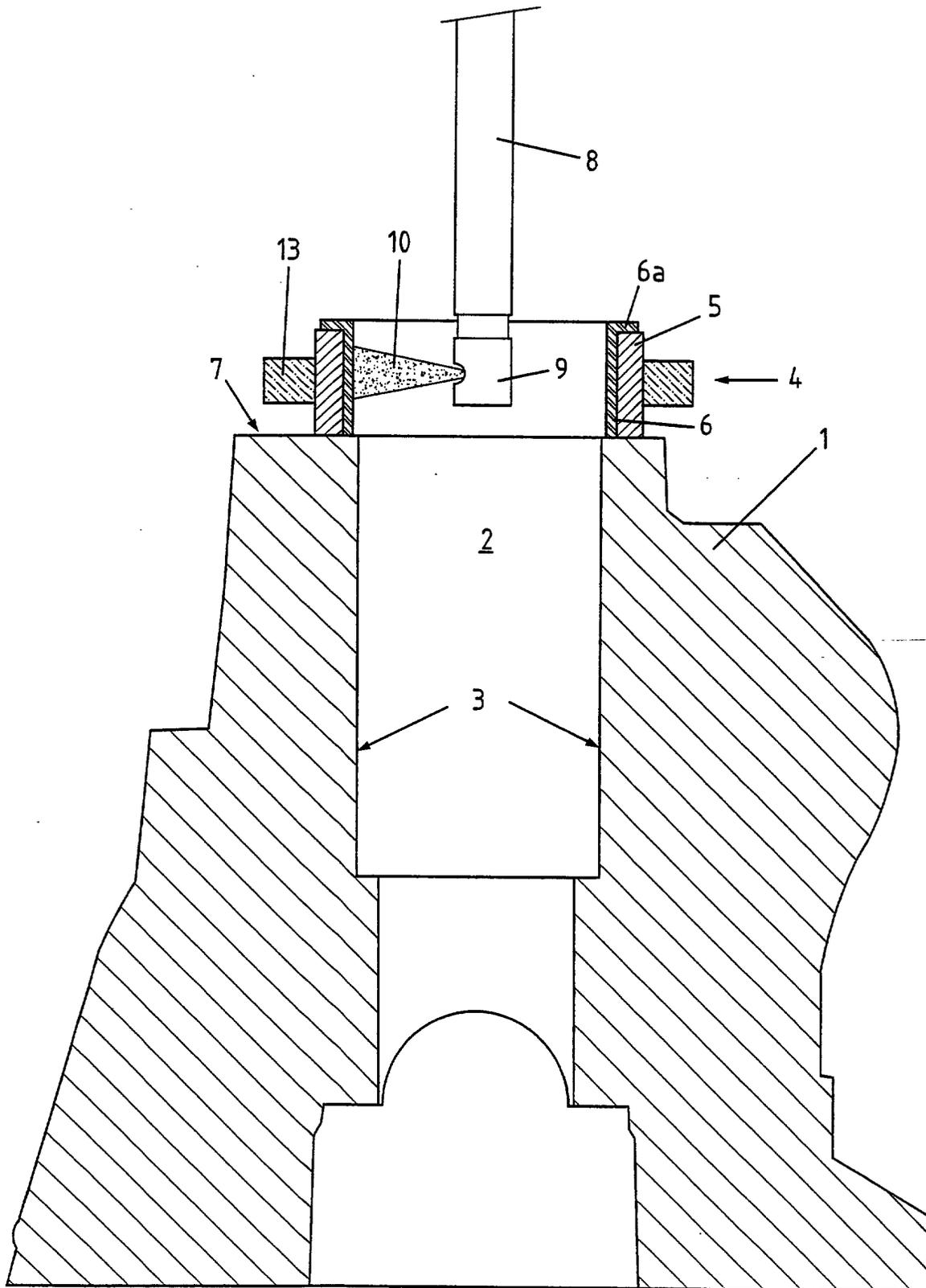


Fig.3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 573 814 A (DAVID A. DONOVAN) 12. November 1996 (1996-11-12)	1, 3, 7-9	C23C4/00 C23C4/16
A	* Spalte 3, Zeile 19 - Zeile 47; Ansprüche 1,6; Abbildungen 1,2 *	13-15, 17,18,20	
X,D	DE 199 10 665 A (VOLKSWAGEN) 13. Juli 2000 (2000-07-13)	1, 3, 8, 12,13, 17-20	
	* Spalte 10, Zeile 6 - Zeile 44 * *, Satz 68 - Spalte 11, Zeile 15; Abbildungen 1-8 *		
A	EP 1 077 090 A (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES) 21. Februar 2001 (2001-02-21)	1,2	
	* Spalte 4, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 36; Ansprüche 1,8,9; Abbildungen 1-4 *		
A	DE 199 29 247 A (VOLKSWAGEN) 21. Juni 2000 (2000-06-21)	1, 3, 7, 8	
X	* Spalte 4, Zeile 58 - Zeile 29 * * Spalte 10, Zeile 4 - Zeile 13; Ansprüche 1,8,12,14; Abbildungen 4,5 *	13,17, 19,20	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	FR 2 601 888 A (GUEZENNEC JEAN) 29. Januar 1988 (1988-01-29)	1	C23C
	* Seite 5, Zeile 4 - Seite 6, Zeile 3; Ansprüche 1,3; Abbildungen 1,3,4 *		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 09, 30. Juli 1999 (1999-07-30) & JP 11 106891 A (SUZUKI MOTOR CORP), 20. April 1999 (1999-04-20) * Zusammenfassung *	1	
	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	11. September 2002	Elsen, D	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1513 03 92 (P04003)



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 11, 30. September 1999 (1999-09-30) & JP 11 172403 A (SUZUKI MOTOR CORP), 29. Juni 1999 (1999-06-29) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CI.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Forscherort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>11. September 2002</b>	Prüfer <b>Elsen, D</b>
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 Patentedokument, 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	

EPC FORM 1503 03 92 (CPA003)

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

EP 02 40 5024

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

11-09-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5573814      A	12-11-1996	CA      2186659 A1	01-05-1997
		DE      69619769 D1	18-04-2002
		DE      69619769 T2	05-09-2002
		EP      0776704 A2	04-06-1997
DE 19910665      A	13-07-2000	DE      19910665 A1	13-07-2000
		CN      1330728 T	09-01-2002
		WO      0037705 A1	29-06-2000
		EP      1141438 A1	10-10-2001
EP 1077090      A	21-02-2001	US      6395090 B1	28-05-2002
		EP      1077090 A2	21-02-2001
		JP      2001107216 A	17-04-2001
		US      2002078887 A1	27-06-2002
DE 19929247      A	21-06-2000	DE      19929247 A1	21-06-2000
		CN      1330727 T	09-01-2002
		WO      0037706 A1	29-06-2000
		EP      1147240 A1	24-10-2001
		DE      19934991 A1	21-06-2000
FR 2601888      A	29-01-1988	FR      2601888 A1	29-01-1988
JP 11106891      A	20-04-1999	KEINE	
JP 11172403      A	29-06-1999	KEINE	

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