(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 279 793 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.01.2003 Patentblatt 2003/05

(51) Int Cl.[7]: **E21B 10/44**, E02D 5/36

(21) Anmeldenummer: **02015007.4**

(22) Anmeldetag: **04.07.2002**

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

(30) Priorität: **26.07.2001 DE 10136468**

(71) Anmelder: **BEHEERSMAATSCHAPPIJ VERSTRAETEN B.V.**
NL-4501 NE Oostburg (NL)

(72) Erfinder: **Verstraeten, Alexander, J.**
8300 Knokke-Heist (BE)

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**
Postfach 31 02 20
80102 München (DE)

(54) Bohrkopf

(57) Ein Bohrkopf weist einen Gewindekern auf, der sich von einem größeren Durchmesser an seinem hinteren Ende zu einer Spitze an seinem vorderen Ende kontinuierlich schraubenförmig verjüngt, so daß der Außenumfang des Gewindekerns im Querschnitt gesehen eine stufenförmige Kontur mit horizontalen und vertikalen Stufenflächen bildet. Am Außenumfang des Gewindekerns ist eine umlaufende Nase vorgesehen.

EP 1 279 793 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Bohrkopf für einen Bohrer zur Herstellung von Erdbohrlöchern unter Verdrängung des Erdreichs mit einem Gewindekern, der sich von einem größeren Durchmesser an seinem hinteren Ende zu einer Spitze an seinem vorderen Ende kontinuierlich schraubenförmig verjüngt, so daß der Außenumfang des Gewindekerns im Querschnitt gesehen eine stufenförmige Kontur mit horizontalen und vertikalen Stufenflächen bildet.

[0002] Ein derartiger Bohrer ist aus der DE 29 36 060 C2 bekannt. Der Bohrkopf kann lösbar an einem Bohrrohr befestigt werden. Der Bohrkopf ist als Hohlkörper ausgebildet und trägt rückseitig einen Kragen, in den das Bohrrohr mit seinem Vorderende einsteckbar ist. Beim Eindrehen eines solchen Bohrkopfes in das Erdreich wird durch den schraubenförmigen Gewindekern das den Bohrkopf umgebende Erdreich kontinuierlich nach außen gedrückt, wobei die Verdrängungskräfte mit zunehmendem Durchmesser des Bohrkopfes ansteigen. Im Bereich der vertikalen Stufenflächen des Gewindekerns treten Kraftverluste auf, da das Erdreich mit zunehmender Grundspannung in einen Bereich mit niedrigerer Grundspannung ausweicht. Dieses Phänomen wird auch als "Slip" bezeichnet.

[0003] Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen Bohrkopf der eingangs genannten Art zu schaffen, der höhere Bohrleistungen zuläßt.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1 und insbesondere dadurch, daß am Außenumfang des Gewindekerns eine kontinuierlich wendelförmig umlaufende Nase vorgesehen ist, deren Unterseite im Querschnitt gesehen bündig an eine horizontale Stufenfläche anschließt und deren Oberseite zur Unterseite um eine spitzen Winkel geneigt ist.

[0005] Durch die erfindungsgemäße vorgesehene Nase wird beim Eindrehen des Bohrkopfes in das Erdreich durch die geneigte Fläche der Nase eine nach oben gerichtete Kraft erzeugt, die den eingangs beschriebenen Slip wesentlich reduziert. Hierdurch kann schneller gebohrt werden und höhere Bohrleistungen sind möglich.

[0006] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in der Beschreibung, der Zeichnung sowie den Unteransprüchen beschrieben.

[0007] Nach einer ersten vorteilhaften Ausführungsform erstreckt sich die Nase kontinuierlich von dem Bereich des hinteren Endes des Bohrkopfes bis in den Bereich der Spitze. Hierdurch wird entlang der größtmöglichen Schraubenlänge des Bohrkopfes die nach oben gerichtete Kraft erzeugt.

[0008] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform beträgt die radiale Erstreckung der Nase etwa 1 bis 5 % des maximalen Durchmessers des Gewindekerns. Hierdurch ist gewährleistet, daß zwar die Reduzierung des Slips sichergestellt ist, daß jedoch die Nase aufgrund einer zu großen radialen Ausdehnung keine anderweitigen negativen Effekte auf den Bohrvorgang hervorruft. Bevorzugt kann die radiale Erstreckung der Nase etwa 10 bis 20 mm insbesondere etwa 15 mm betragen.

[0009] Das Verhältnis von radialer zu axialer Erstrekkung der Nase kann etwa 2:1 betragen. Eine solche Ausbildung hat in Testversuchen positive Ergebnisse gezeigt.

[0010] Zusätzlich zu der erfindungsgemäßen Nase kann im Bereich des hinteren Endes des Bohrkopfes eine wendelförmig umlaufende Rippe vorgesehen sein, die jedoch nicht mit der Nase überlappt.

[0011] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung rein beispielhaft anhand einer vorteilhaften Ausführungsform und unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Teil eines Erdbohrers mit Bohrkopf; und

Fig. 2 eine vergrößerte Teildarstellung von Fig. 1, wobei sich das Bohrrohr in einer Lage während des Hineinschiebens in den Bohrkopf kurz vor seiner Einkupplung in den Bohrkopf befindet.

[0012] Der in den Fig. 1 und 2 dargestellte Erdbohrer besteht im wesentlichen aus einem Bohrrohr 1 und einem einzelnen Bohrkopf 2. Der Bohrkopf 2 ist ein metallischer Hohlkegelkörper mit einem Gewindekern, der sich von einem größeren Durchmesser an seinem hinteren Ende zu einer Spitze an seinem vorderen Ende kontinuierlich schraubenförmig verjüngt, so daß der Außenumfang des Gewindekerns im Querschnitt gesehen eine stufenförmige Kontur mit horizontalen Stufenflächen 12 und vertikalen Stufenflächen 14 bildet. Der metallische Hohlkegelkörper weist auch eine schraubenförmige Innenseite auf, so daß er zur Höhe der Windungen überall die gleiche Wandstärke aufweist. Ausgenommen hiervon ist nur die oben offene Kegelbasis, die eine größere Wandstärke besitzt.

[0013] Die verstärkte Kegelbasis ist mit Zähnen 3 versehen, wobei die Lücken zwischen den Zähnen 3 mit dem Innenraum und der Basisöffnung des Hohlkegelkörpers in Verbindung stehen.

[0014] Im Bereich der Zähne 3 ist am Außenumfang im Bereich des hohlzylindrischen Abschnitts des Bohrkopfes eine auswärts vorspringende, senkrecht zur Bohrachse verlaufende Rippe 4 vorgesehen.

[0015] Am offenen Ende des Bohrkopfes 2 steht über der Rippe 4 und den Zähnen 3 ein Kragen 5 vor, der gleichlaufend mit der Bohrkopfachse ist und nahezu fluchtend in bezug auf die Außenseite der vorletzten, neben der Rippe 4 befindlichen Windung 6 angeordnet ist.

[0016] Der obere Rand des Kragens 5 weist eine innere Abschrägung 7 auf. Die Innenwand des derart gebildeten Hohlkegelkörpers ist mit Versteifungsrippen versehen.

[0017] Der Scheitelwinkel a des derart gestalteten Bohrkopfes 2 beträgt etwa 50 bis 60 °.

[0018] Am Außenumfang des Gewindekerns ist erfindungsgemäß eine kontinuierlich wendelförmig umlaufende Nase 16 vorgesehen, deren Unterseite 18 im Querschnitt gesehen bündig an die benachbarte horizontale Stufenfläche 12 anschließt. Die Oberseite 20 der Nase 16 bildet zur Unterseite 18 eine spitzen Winkel β von etwa 20°.

[0019] Wie Fig. 1 zeigt, erstreckt sich die Nase 16 kontinuierlich vom Bereich des hinteren Endes bzw. des zylindrischen Abschnittes des Bohrkopfes bis in den Bereich seiner Spitze. Die radiale Erstreckung der Nase beträgt etwa 1 bis 5 % des maximalen Durchmessers des Gewindekerns, bevorzugt etwa 10 bis 20 mm. Das Verhältnis von radialer zu axialer Erstreckung der Nase beträgt etwa 2:1. Ferner ist die Nase 16 an ihrem radial äußeren Ende abgerundet.

[0020] Das Bohrrohr 1 ist ein metallischer Hohlzylinder, dessen Außendurchmesser nur wenig kleiner als der Innendurchmesser des Kragens 5 ist. Das eine Ende dieses Bohrrohres 1 ist mit zwischen die Zähne 3 des Bohrkopfes 2 passenden Zähnen 8 versehen.

[0021] Die Montage des Erdbohrers findet durch Hineinschieben des mit Zähnen versehenen Endes des Bohrrohres 1 in das offene, innerhalb des Kragens 5 befindliche Ende des Bohrkopfes 2 statt, wobei, wie vor allem aus Fig. 2 ersichtlich ist, zwischen der Abschrägung 7 des Kragens 5 und dem unteren Ende des Bohrrohres 1 ein Strang 9 eines geeigneten, abdichtenden Packungsmaterials angeordnet wird, der während des weiteren Hineinschiebens des Bohrrohres 1 in den Bohrkopf 2 automatisch zwischen diesem Ende und der Innenwand des Kragens 5 mitgenommen wird. Es ergibt sich auf diese Weise eine ausgezeichnete Abdichtung zwischen dem Bohrrohr 1 und dem Bohrkopf 2. Nach dem Einschieben des ganzen Bohrrohres 1 in den Bohrkopf 2, wobei sich die Zähne 8 des Rohres 1 und die Zähne 3 des Bohrkopfes 2 miteinander in Eingriff befinden, läßt sich auf der Abschrägung 7, von der der vorgenannte Strang 9 sich jetzt ganz entfernt hat, ein zweiter Strang 10 desselben abdichtenden Packungsmaterials anordnen. Dieser zweite Strang wird beim Einsatz des Erdbohrers durch den im Bohrloch auf die Außenseite des Erdbohrers einwirkenden Wasserdruck in den Schlitz zwischen der Abschrägung 7 und dem Bohrer 1 gedrückt, was eine weitere Verbesserung der Abdichtung zwischen dem Bohrrohr 1 und dem Bohrkopf 2 zur Folge hat.

[0022] Wenn der Erdbohrer ganz in das Erdreich hineingebohrt worden ist, wird das Bohrrohr 1 mit Beton gefüllt. Nach dem Härten des Betons läßt sich das Bohrrohr ggf. aus dem Bohrloch herausziehen.

Patentansprüche

1. Bohrkopf (2) für einen Bohrer zur Herstellung von Erdbohrlöchern unter Verdrängung des Erdreichs, mit einem Gewindekern, der sich von einem größeren Durchmesser an seinem hinteren Ende zu einer Spitze an seinem vorderen Ende kontinuierlich schraubenförmig verjüngt, so daß der Außenumfang des Gewindekerns im Querschnitt gesehen eine stufenförmige Kontur mit horizontalen (12) und vertikalen (14) Stufenflächen bildet, **dadurch gekennzeichnet, daß**
am Außenumfang des Gewindekerns eine kontinuierlich wendelförmig umlaufende Nase (16) vorgesehen ist, deren Unterseite (18) im Querschnitt gesehen bündig an eine horizontale Stufenfläche (14) anschließt und deren Oberseite (20) zur Unterseite (18) um einen spitzen Winkel (β) geneigt ist.

2. Bohrkopf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
sich die Nase (16) kontinuierlich von dem Bereich des hinteren Endes bis in den Bereich der Spitze des Bohrkopfes (2) erstreckt.

3. Bohrkopf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die radiale Erstreckung der Nase (16) etwa 1 bis 5 % des maximalen Durchmessers des Gewindekerns beträgt.

4. Bohrkopf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die radiale Erstreckung der Nase (16) etwa 10 bis 20 mm beträgt.

5. Bohrkopf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Verhältnis von radialer zu axialer Erstreckung der Nase (16) etwa 2 : 1 beträgt.

6. Bohrkopf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
der spitze Winkel (β) etwa 15° bis 25°, insbesondere etwa 20° beträgt.

7. Bohrkopf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Nase (16) an ihrem radial äußeren Ende abgerundet ist.

8. Bohrkopf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Gewindekern im Bereich des hinteren Endes einen zylindrischen Schaftabschnitt (5) aufweist, und daß im Bereich dieses Schaftabschnittes (5) eine wendelförmig umlaufende Rippe (4) vorgesehen ist.

9. Bohrkopf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß

dieser rückseitig mit einer Verzahnung (3) versehen ist.

Fig. 1

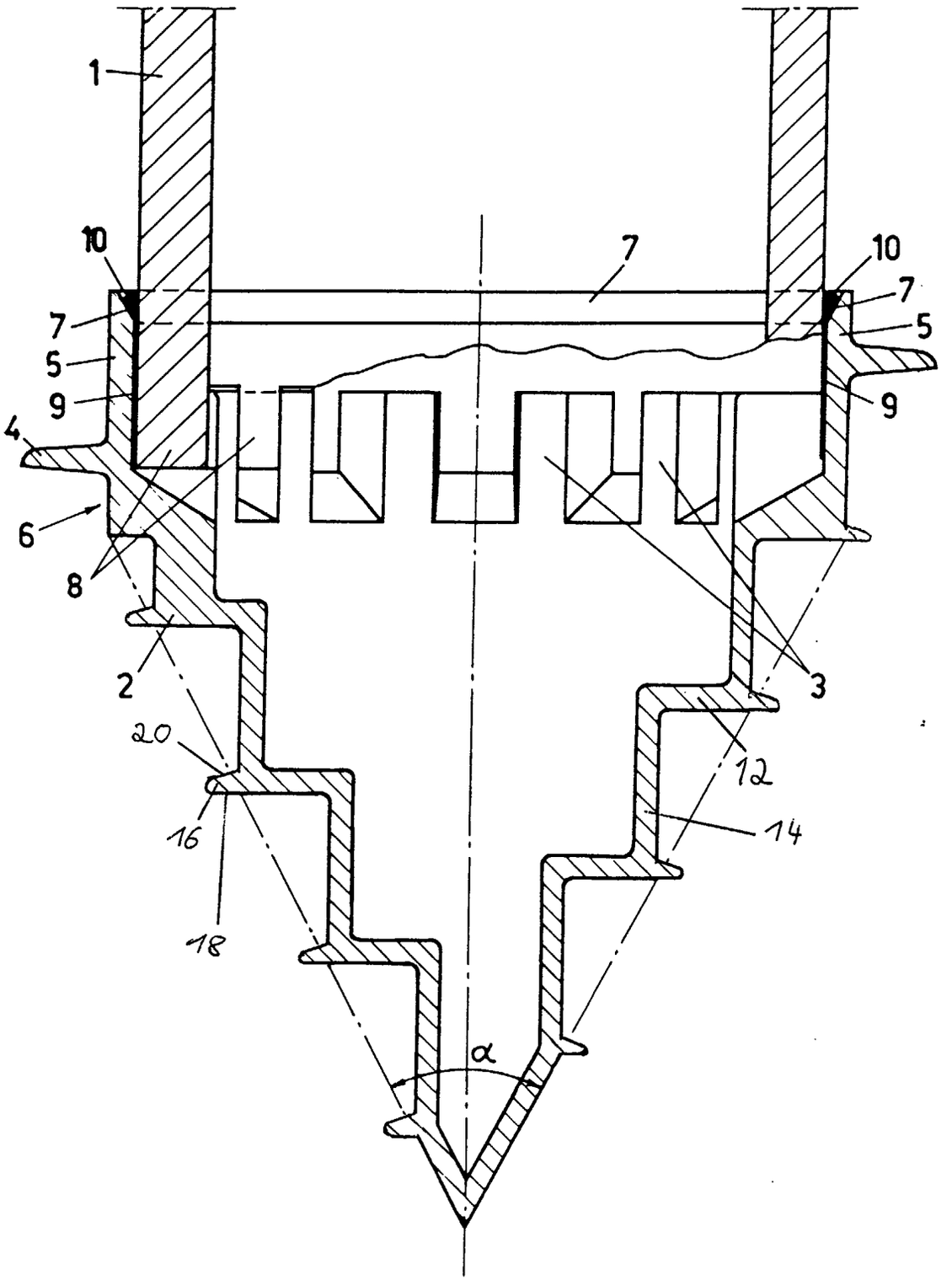
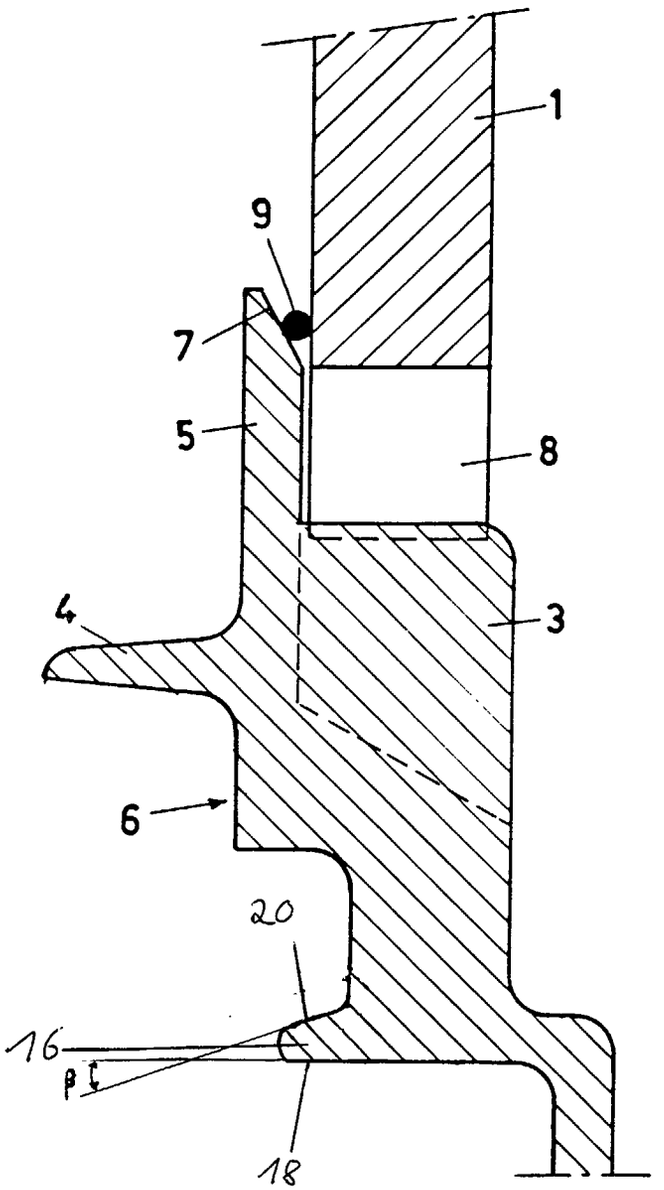


Fig. 2



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 01 5007

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A,D	DE 29 36 060 A (FUNDEX PVBA) 2. April 1981 (1981-04-02) * das ganze Dokument *	1	E21B10/44 E02D5/36
A	DE 32 35 118 A (DN INZH STR INST) 7. April 1983 (1983-04-07) * Abbildung 3 *	1	
A	EP 1 098 064 A (CIE DU SOL) 9. Mai 2001 (2001-05-09) * Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 4, Zeile 50; Abbildungen 4A,B *	1	
A	BE 746 400 A (VANLANDSCHOOTE ANDRE C A) 31. Juli 1970 (1970-07-31) * das ganze Dokument *	1	
A	US 6 033 152 A (BLUM KENNETH J) 7. März 2000 (2000-03-07) * Spalte 6, Zeile 34 - Spalte 6, Zeile 67; Abbildung 11 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	DE 11 93 081 B (FRANK ARNOLD NIX DIPL ING) 20. Mai 1965 (1965-05-20) * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 26; Abbildung 1 *	1	E21B E02D
A	FR 2 215 075 A (ATLAS FRANCE) 19. August 1974 (1974-08-19) * Abbildung 1 *	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
MÜNCHEN	18. November 2002	Morrish, S

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 02 01 5007

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.

18-11-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2936060 A	02-04-1981	DE 2936060 A1	02-04-1981
DE 3235118 A	07-04-1983	SU 1178842 A1	15-09-1985
		AU 556900 B2	27-11-1986
		AU 8861782 A	31-03-1983
		DE 3235118 A1	07-04-1983
		FR 2516958 A1	27-05-1983
		IN 156647 A1	28-09-1985
		IT 1191014 B	24-02-1988
		JP 58073617 A	02-05-1983
		JP 63062607 B	02-12-1988
		US 4504173 A	12-03-1985
		CA 1181603 A1	29-01-1985
EP 1098064 A	09-05-2001	FR 2800796 A1	11-05-2001
		EP 1098064 A1	09-05-2001
BE 746400 A	31-07-1970	BE 746400 A5	31-07-1970
US 6033152 A	07-03-2000	KEINE	
DE 1193081 B	20-05-1965	KEINE	
FR 2215075 A	19-08-1974	FR 2215075 A6	19-08-1974

EPO FORM P0461

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