



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 564 367 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**17.08.2005 Patentblatt 2005/33**

(51) Int Cl.7: **E21B 21/00, E21B 33/138**

(21) Anmeldenummer: **04003435.7**

(22) Anmeldetag: **16.02.2004**

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

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

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

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

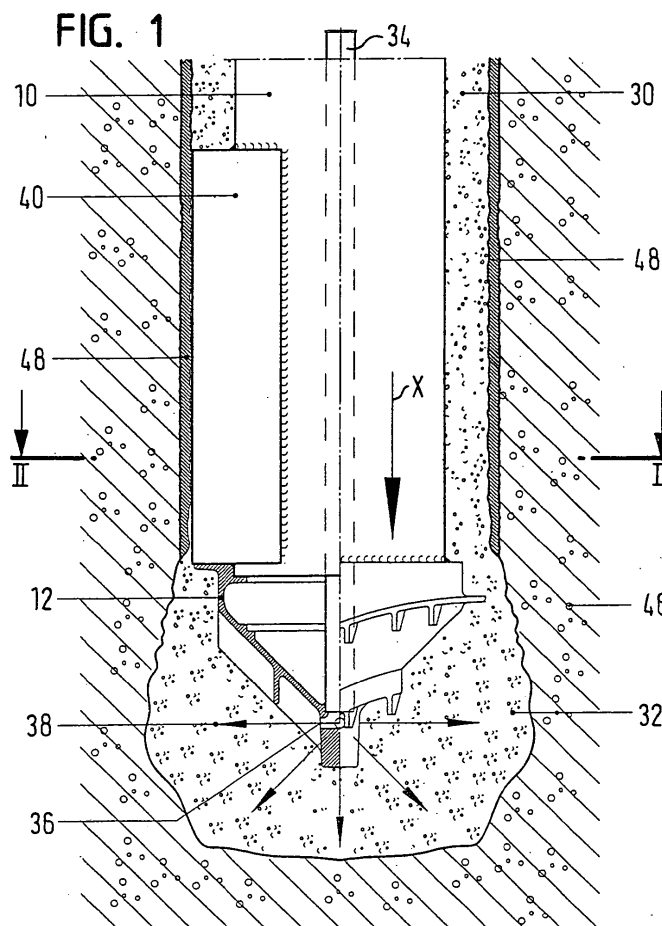
Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2)  
EPÜ.

(54) **Erdverdrängungsbohrer**

(57) Ein Erdverdrängungsbohrer weist ein Bohrrohr  
(10) und einen an dessen Ende angeordneten Bohrkopf  
(12) auf, wobei der Radius des Bohrrohres geringer als

der größte Radius des Bohrkopfes ist. Am Außenum-  
fang des Bohrkopfes ist ein sich in Längsrichtung des  
Bohrrohres erstreckendes Mischelement (40) vorgese-  
hen.



EP 1 564 367 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Erdverdrängungsbohrer mit einem Bohrrohr und einem an dessen Ende angeordneten Bohrkopf, wobei der Radius des Bohrrohres geringer als der größte Radius des Bohrkopfes ist.

**[0002]** Derartige Erdverdrängungsbohrer sind grundsätzlich bekannt (vgl. DE-A-35 01 439). Bei Verwendung eines solchen Erdverdrängungsbohrers wird dieser unter Drehen in das Erdreich getrieben, wobei aufgrund des größeren Radius des Bohrkopfes zwischen dem entstehenden Bohrkanal und dem Bohrrohr ein Ringraum entsteht. Zum Bohren wird üblicherweise im Bereich des Bohrkopfes ein Bohrfluid in den Bohrkanal eingebracht. Ein solches Bohrfluid kann beispielsweise Wasser sein, besteht jedoch häufig aus einer Mischung aus Zement und Mörtel, wobei auch weitere Zuschlagstoffe Anwendung finden können.

**[0003]** Durch die schmierende Wirkung von Bohrfluid, das mit Bestandteilen des Bodenmaterials vermischt ist, kann das Bohrrohr bis zu einer gewünschten Tiefe gebohrt werden. Nach Erstellen des Bohrkanals kann dieser mit Beton gefüllt werden, um einen Pfahl zu bilden.

**[0004]** Durch die immer mehr zunehmenden Belastungen auf derartige Pfähle und den Wunsch nach setzungsfreien Gründungen, müssen heutzutage Bohrkanäle zunehmend tiefer gebohrt werden. Auch wird aufgrund dieser Anforderungen der Querschnitt des Bohrrohres und des Bohrkopfes immer größer. Die gewünschte Pfahltiefe kann jedoch oft nicht erreicht werden, weil das Bohrfluid in eine poröse bzw. grobkörnige Bodenschicht verschwindet oder weil der Ringraum, der sich zwischen Bohrrohr und Bohrkanal gebildet hat, von einbrechendem Bodenmaterial zugeschüttet wird, so dass die schmierende Wirkung des Bohrfluids entfällt. Hierdurch nimmt die Reibung auf das Bohrrohr zu und das für ein Weiterbohren erforderliche Drehmoment wird so groß, dass der Bohrprozess zum Erliegen kommt, obwohl die gewünschte Bohrtiefe noch nicht erreicht wurde. Eine Lösung dieses Problems wäre zwar ein Erhöhen des aufgebrachten Drehmomentes. Jedoch würde hierbei die Dicke des Bohrrohres drastisch erhöht werden müssen, so dass ein ökonomischer Einsatz eines solchen Erdverdrängungsbohrers nicht in Frage kommt.

**[0005]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Erdverdrängungsbohrer und ein Verfahren zum Erstellen eines Bohrloches zu schaffen, mit denen es möglich ist, Bohrkanäle mit größerer Tiefe und/oder größerem Durchmesser zu schaffen.

**[0006]** Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche und insbesondere dadurch, dass bei einem Erdverdrängungsbohrer der eingangs genannten Art am Außenumfang des Bohrrohres zumindest ein sich in dessen Längsrichtung erstreckendes Mischelement vorgesehen ist.

**[0007]** Durch Einbringen von Bohrfluid in den Bereich

des Bohrkopfes und/oder des Ringraums zwischen Bohrrohr und Wandung des Bohrkanals vermengen sich Teile von Bodenmaterial mit dem Bohrfluid, wobei das erfindungsgemäß vorgesehene Mischelement dafür sorgt, dass sich Bodenmaterial und Bohrfluid besonders gut und intensiv miteinander vermischen. Hierdurch wird Reibung deutlich reduziert, so dass einerseits mit größeren Durchmessern gebohrt werden kann und andererseits wesentlich größere Bohrtiefen erreicht werden.

**[0008]** Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in der Beschreibung, der Zeichnung und den Unteransprüchen beschrieben.

**[0009]** Nach einer ersten vorteilhaften Ausführungsform kann das Mischelement so dimensioniert sein, dass es radial nicht über den Bohrkopf vorsteht und sich insbesondere radial nach außen etwa bis zum größten Radius des Bohrkopfes erstreckt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass das Mischelement den Bohrkanal nicht unerwünscht vergrößert. Durch eine radiale Erstreckung bis etwa zum größten Radius des Bohrkopfes wird sichergestellt, dass eine Durchmischung von Bohrfluid und Bodenmaterial über den gesamten Querschnitt des Ringraums erfolgt.

**[0010]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist das Mischelement unmittelbar oberhalb des Bohrkopfes angeordnet. Eine solche Ausführungsform ist besonders dann von Vorteil, wenn das Bohrfluid durch eine oder mehrere Öffnungen im Bereich des Bohrkopfes in das Bohrloch austritt. Auf diese Weise kann die Durchmischung unmittelbar oberhalb des Bohrkopfes erfolgen.

**[0011]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist das Mischelement so ausgebildet, dass zwischen diesem und dem Bohrrohr ein insbesondere geschlossenes Volumen eingeschlossen ist. Mit anderen Worten ist das Mischelement als Körper ausgebildet, wodurch eine besonders gute Durchmischung erzielt wird.

**[0012]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist das Mischelement zumindest eine Keilfläche auf, die im Querschnitt gesehen mit der Wand eines von dem Bohrkopf gebildeten Bohrkanals einen sich verjüngenden Bereich bildet. Bei dieser besonders vorteilhaften Ausführungsform sorgt die Keilfläche dafür, dass bei Drehung des Bohrrohres die Mischung aus Bohrfluid und Bodenmaterial in den sich verjüngenden Bereich gedrängt wird, wobei die Mischung anschließend durch die Drehbewegung der Keilfläche in die Wand des Bohrkanals eingetragen wird. Hierdurch kann gewissermaßen ein Verputzen des Bohrkanals erreicht werden, indem die von dem Mischelement durchgemengte Mischung aus Bohrfluid und Bodenmaterial in die Wandung des Bohrkanals eingepresst wird. Hierdurch wird ein äußerst stabiler Bohrkanal erhalten, der nicht einbricht und der verhindert, dass Bohrfluid in den umgebenden Boden austritt.

**[0013]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungs-

rungsform kann das Mischelement eine konvexe Außenfläche aufweisen, die insbesondere symmetrisch ausgebildet ist. Hierdurch wird ein besonders gutes Einbringen des gemischten Materials in die Wandung des Bohrkanals erreicht. Besonders gute Ergebnisse haben sich dadurch ergeben, dass an dem Mischelement zumindest eine Außenfläche vorgesehen wurde, die etwa tangential zu dem Bohrrohr angeordnet war.

**[0014]** Das Mischelement kann grundsätzlich parallel zur Bohrachse angeordnet sein, kann jedoch auch schräg an dem Bohrrohr angeordnet sein, so dass eine durch die Mittelachse des Bohrrohres verlaufende Ebene mit der Längsachse des Mischelements einen Winkel bildet.

**[0015]** Die Längserstreckung des Mischelementes kann variieren. Gute Ergebnisse haben sich gezeigt, wenn das Mischelement etwa eineinhalb bis zweieinhalbmal so lang wie der Durchmesser des Bohrrohres ist.

**[0016]** Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen eines Bohrloches mit einem Erdverdrängungsbohrer der eingangs beschriebenen Art wird der Bohrer in den Untergrund gebohrt, wobei Bohrfluid in den Ringraum eingebracht wird, der zwischen Bohrloch und Bohrkanal entsteht, wobei das Bohrfluid oberhalb des Bohrkopfes vermischt wird. Bevorzugt erfolgt das Einbringen des Bohrfluids über die Spitze des Bohrkopfes, so dass dieses zunächst in das vom Bohrkopf gebildete Bohrloch austritt und anschließend den Ringraum zwischen Bohrrohr und Bohrkanal füllt. Durch Drehen des Bohrrohres wird das Bohrfluid und das Bodenmaterial oberhalb des Bohrkopfes vermischt, wodurch die eingangs beschriebenen Vorteile erzielt werden.

**[0017]** Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung rein beispielhaft anhand vorteilhafter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen in einem Bohrkanal angeordneten Erdverdrängungsbohrer;
- Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II von Fig. 1;
- Fig. 3a und 3b eine dem Detail III von Fig. 2 entsprechende Schnittansicht zweier verschiedener Ausführungsformen; und
- Fig. 4 eine Seitenansicht des Bohrkopfes von Fig. 1.

**[0018]** Der in Fig. 1 dargestellte Erdverdrängungsbohrer weist ein kreiszylindrisches Bohrrohr 10 auf, an dessen unterem Ende ein Bohrkopf 12 angeschweißt ist. Der in Fig. 4 vergrößert dargestellte Bohrkopf 12 weist an seinem rückwärtigen Ende einen kreisringför-

migen Schaftabschnitt 14 auf, in den das vorderseitige Ende des Bohrrohres 10 gesteckt wird, woraufhin dann Bohrrohr 10 und Bohrkopf 12 mittels einer Schweißverbindung 16 miteinander verbunden werden können.

**[0019]** An den Schaftabschnitt 14 schließt sich ein konusförmiger Spitzenabschnitt 18 an, der mit dem Schaftabschnitt 14 einstückig ausgebildet ist. Sowohl im Bereich des Schaftabschnitts 14 wie auch des Spitzenabschnittes 18 sind mehrere wendelförmige Rippen 20, 21, 22 und 23 vorgesehen, wobei die Rippen 20 und 21 radial vom Schaftabschnitt 14 vorstehen und die Rippen 22 und 23 in Axialrichtung von dem Spitzenabschnitt 18 vorstehen. An sämtlichen Rippen sind voneinander beabstandete Zähne 24 vorgesehen, die in Axialrichtung des Bohrkopfes 12 weisen, die mit der Bohrrichtung X (Fig. 1) übereinstimmt.

**[0020]** Wie Fig. 1 zeigt, ist der gesamte Bohrkopf 12 einstückig ausgebildet. Der Bohrkopf 12 wie auch das Bohrrohr 10 bestehen aus Stahl.

**[0021]** Wie Fig. 1 ferner verdeutlicht, ist der Radius des Bohrrohres 10 kleiner als der größte Radius des Bohrkopfes 12, so dass beim Eindrehen des Erdverdrängungsbohrers in Bodenmaterial zwischen dem entstandenen Bohrkanal und dem Bohrrohr 10 ein Ringraum 30 entsteht. Fig. 1 verdeutlicht ferner, dass sowohl das im Bereich des Bohrkopfes 12 entstehende Bohrloch 32 wie auch der Ringkanal 30 mit einem Gemenge aus Bohrfluid und Partikeln des Bodenmaterials gefüllt sind. Das Bohrfluid wird über eine im Inneren des Bohrrohres 10 angeordnete Rohrleitung 34 in den Bereich des vordersten Endes des Bohrkopfes 12 geführt und tritt von dort über radiale Austrittskanäle 36 in das Bohrloch 32 aus. Das austretende Bohrfluid 38 vermischt sich mit Partikeln des Bodenmaterials und füllt das Bohrloch 32 wie auch den Bohrkanal 30.

**[0022]** Am Außenumfang des Bohrrohres 10 ist unmittelbar oberhalb des Bohrkopfes 12 ein Mischelement 40 vorgesehen, das sich in Längsrichtung X des Bohrrohres erstreckt und das radial nicht über den Bohrkopf 12 vorsteht, sondern sich radial nach außen etwa bis zum größten Radius des Bohrkopfes 12 erstreckt. Bei dem in den Fig. 1, 2 und 3a dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Mischelement 40 ein rinnenförmiges Bauteil, dessen Radius kleiner als derjenige des Bohrrohres 10 ist. Das Mischelement 40 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel an den Außenmantel des Bohrrohres 10 geschweißt und an seiner Oberseite wie auch Unterseite geschlossen, so dass zwischen dem Mischelement 40 und dem Bohrrohr 10 ein geschlossenes Volumen eingeschlossen ist.

**[0023]** Fig. 3b zeigt eine weitere Ausführungsform eines Mischelementes 40'. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Mischelement 40' durch ein winkelförmiges Bauteil gebildet, dessen beide Schenkel gleich lang sind und einen Winkel von etwa 115° miteinander einschließen. Die Position des Mischelementes 40' an dem Bohrrohr 10 ist die gleiche wie die des Mischelementes 40.

**[0024]** Wie die Fig. 3a und 3b verdeutlichen, kann das

erfindungsgemäße Mischelement entweder eine konvexe Außenmantelfläche aufweisen (Fig. 3a) oder das Mischelement kann zwei aufeinander zulaufende Außenflächen besitzen (Fig. 3b). In beiden Fällen besitzt das Mischelement an seiner Außenseite eine Fläche 42 bzw. 42', die annähernd tangential zu dem Außenmantel des Bohrrohres 10 verläuft, und die als Keiffläche dient, da sie mit der Wand des von dem Bohrkopf gebildeten Bohrkanals 30 einen sich verjüngenden Bereich 44 bildet. Durch diese Keifflächen wird bei einer Rotation des Erdverdrängungsbohrers das aus Bohrfluid und Bodenmaterial bestehende Gemenge einerseits im Ringraum 30 vermischt und andererseits in die Wand des Bohrkanals eingetragen, so dass diese stabilisiert wird, was nachfolgend näher beschrieben wird.

**[0025]** Zum Erstellen eines Bohrloches mit dem oben beschriebenen Erdverdrängungsbohrer wird dieser in Richtung X in den Boden abgesenkt und dabei in Pfeilrichtung gedreht (Fig. 2 und 3). Gleichzeitig wird Bohrfluid 38 durch eine (nicht dargestellte) Pumpenanordnung durch die Rohrleitung 34 geführt, so dass dieses aus dem Austrittskanal 36 an der Spitze des Bohrkopfes 12 in das Bohrloch 32 austritt. Die Form des mit den Zähnen 24 versehenen Bohrkopfes 12 sorgt dafür, dass sich das Bohrfluid 38 bereits etwas mit Teilen des Bodenmaterials vermischt.

**[0026]** Bei weiter fortschreitendem Bohrvorgang füllt sich auch der Ringraum 30 oberhalb des Bohrkopfes 12, wobei in diesem Bereich das Mischelement 40 für eine innige Vermischung von Bohrfluid und Bodenmaterial sorgt. Gleichzeitig sorgt das Mischelement 40 dafür, dass das im Ringraum 30 befindliche Gemenge in die Wand des Bohrkanals eingepresst bzw. eingetragen wird, indem die Keiffläche 42 das im Bereich 44 befindliche Gemenge in die Wand des Bohrkanals einstreicht. Hierdurch werden die im umgebenden Bodenmaterial vorhandenen Poren 46 versiegelt und die Wand des Ringraums 30 bzw. des Bohrkanals wird sozusagen verputzt und dadurch versiegelt und stabilisiert. Insbesondere bei Verwendung entsprechender Zuschlagstoffe wird besonders gut erreicht, dass der Bohrkanal einen stabilisierten Wandabschnitt 48 aufweist, der gleichzeitig das umgebende Bodenmaterial versiegelt, so dass der Ringraum oberhalb des Bohrkopfes 12 mit Bohrfluid gefüllt bleibt, ohne dass dieses in den umgebenden Boden eindringt und versickert. Hierdurch ist einerseits sichergestellt, dass der Bohrkanal stabil bleibt und nicht zusammenfällt. Andererseits ist gewährleistet, dass die reibungsreduzierende Wirkung des Bohrfluides über die gesamte Länge des Bohrrohres aufrechterhalten bleibt, wodurch das zum Bohren erforderliche Drehmoment erheblich reduziert ist. Gleichzeitig kann die Wanddicke des Bohrrohres 12 innerhalb vernünftiger Grenzen bleiben.

**[0027]** Durch das Mischelement 40, 40' ist ferner eine gewisse Unwucht vorhanden, die dem Bohrer eine gewisse Schlingerbewegung auferlegt, die sich beim Bohren positiv auswirkt.

**[0028]** Insbesondere für größere Rohrdurchmesser können auch mehrere Mischelemente 40 bzw. 40' vorgesehen werden. Auch kann das Mischelement schräg am Außenumfang des Bohrrohres angeordnet werden. Weiterhin können sowohl Bohrrohr wie auch Mischelement auch aus Kunststoff bestehen. Auch kann das Mischelement in Axialrichtung gekrümmt oder geschwungen ausgebildet sein. Weiterhin ist es nicht unbedingt erforderlich, dass das Bohrfluid durch das Innere des Bohrkopfes in das Bohrloch 32 injiziert wird. Dies könnte auch durch den Ringraum 30 erfolgen.

### Bezugszeichenliste

15 **[0029]**

|            |                              |
|------------|------------------------------|
| 10         | Bohrrohr                     |
| 12         | Bohrkopf                     |
| 14         | Schaftabschnitt              |
| 20 16      | Schweißnaht                  |
| 18         | Spitzenabschnitt             |
| 2021,22,23 | Rippen                       |
| 24         | Zähne                        |
| 30         | Ringraum                     |
| 25 32      | Bohrloch                     |
| 34         | Rohrleitung                  |
| 36         | Austrittskanal               |
| 38         | Bohrfluid                    |
| 40, 40'    | Mischelement                 |
| 30 42, 42' | Keiffläche                   |
| 44         | verjüngender Bereich         |
| 46         | Poren                        |
| 48         | stabilisierter Wandabschnitt |

35

### **Patentansprüche**

1. Erdverdrängungsbohrer mit einem Bohrrohr (10) und einem an dessen Ende angeordneten Bohrkopf (12), wobei der Radius des Bohrrohres (10) geringer als der größte Radius des Bohrkopfes (12) ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Außenumfang des Bohrrohres (10) zumindest ein sich in dessen Längsrichtung (X) erstreckendes Mischelement (40, 40') vorgesehen ist.
2. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mischelement (40, 40') radial nicht über den Bohrkopf (12) vorsteht und sich insbesondere radial nach außen etwa bis zum größten Radius des Bohrkopfes erstreckt.
3. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mischelement (40, 40') unmittelbar oberhalb des Bohrkopfes (12) angeordnet ist.

4. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Mischelement (40, 40') zwischen sich und dem Bohrrohr (10) ein insbesondere geschlossenes Volumen einschließt. 5
5. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Mischelement (40, 40') im Längs- und oder Querschnitt symmetrisch ausgebildet ist. 10
6. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Mischelement (40, 40') zumindest eine Keiffläche (42, 42') aufweist, die im Querschnitt gesehen mit der Wand (48) eines von dem Bohrkopf gebildeten Bohrkanals einen sich verjüngenden Bereich (44) bildet. 15
7. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Mischelement (40) eine konvexe Außenfläche aufweist. 20
8. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Mischelement (40, 40') zumindest eine etwa tangential zu dem Bohrrohr (10) verlaufende Außenfläche aufweist. 25
9. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
eine durch die Mittelachse (X) des Bohrrohres verlaufende Ebene mit der Längsachse des Mischelementes einen Winkel bildet. 30
10. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Längserstreckung des Mischelementes (40, 40') etwa 150 - 250 % des Bohrrohrdurchmessers beträgt. 35
11. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Bohrkopf (12) zumindest eine radial oder axial abstehende Rippe (20 - 23) aufweist, an deren Unterseite einzelne sich in Bohrrichtung (X) erstreckende Zähne (24) vorgesehen sind. 40
12. Verfahren zum Erstellen eines Bohrloches mit einem Erdverdrängungsbohrer nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Erdverdrängungsbohrer in den Untergrund gebohrt wird, ein Bohrfluid in den zwischen Bohrloch und Bohrkopf entstehenden Ringraum eingebracht wird, und dieses Bohrfluid oberhalb des Bohrkopfes vermischt wird. 45
13. Verfahren nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Bohrfluid zusätzlich in die Wand des Bohrkannals eingebracht, insbesondere eingepresst wird. 50
14. Verfahren nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
als Bohrfluid eine härtbare Masse verwendet wird. 55
15. Verfahren nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Bohrfluid durch das Bohrrohr und den Bohrkopf in das Bohrloch geleitet wird.
- Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86(2) EPÜ.**
1. Erdverdrängungsbohrer mit einem Bohrrohr (10) und einem an dessen Ende angeordneten Bohrkopf (12), wobei der Radius des Bohrrohres (10) geringer als der größte Radius des Bohrkopfes (12) ist, und wobei am Außenumfang des Bohrrohres (10) zumindest ein sich in dessen Längsrichtung (X) erstreckendes Mischelement (40, 40') vorgesehen ist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Bohrrohr (10) bis hin zum Bohrkopf (12) geradlinig verläuft, das Mischelement (40, 40') starr am Außenumfang des Bohrrohres (10) befestigt ist, und  
an dem Bohrkopf (12) zumindest eine radial vorstehende, wendelförmige Rippe (20, 21) vorgesehen ist.
2. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Mischelement (40, 40') radial nicht über den Bohrkopf (12) vorsteht und sich insbesondere radial nach außen etwa bis zum größten Radius des Bohrkopfes erstreckt.
3. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Mischelement (40, 40') unmittelbar oberhalb des Bohrkopfes (12) angeordnet ist.
4. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Mischelement (40, 40') zwischen sich und dem Bohrrohr (10) ein insbesondere geschlossenes Volumen einschließt.
5. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Mischelement (40, 40') im Längs- und oder Querschnitt symmetrisch ausgebildet ist.
6. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Mischelement (40, 40') zumindest eine Keilfläche (42, 42') aufweist, die im Querschnitt gesehen mit der Wand (48) eines von dem Bohrkopf gebildeten Bohrkanals einen sich verjüngenden Bereich (44) bildet. 5

7. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Mischelement (40) eine konvexe Außenfläche aufweist. 10

8. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Mischelement (40, 40') zumindest eine etwa tangential zu dem Bohrrrohr (10) verlaufende Außenfläche aufweist. 15

9. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

eine durch die Mittelachse (X) des Bohrrohres verlaufende Ebene mit der Längsachse des Mischelementes einen Winkel bildet. 20

10. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1, 25

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Längserstreckung des Mischelementes (40, 40') etwa 150 - 250 % des Bohrrohrdurchmessers beträgt. 30

11. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Bohrkopf (12) zumindest eine axial abstehende Rippe (20 - 23) aufweist, an deren Unterseite einzelne sich in Bohrrichtung (X) erstreckende Zähne (24) vorgesehen sind. 35

12. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die radial vorstehende Rippe (20, 21) an ihrer Unterseite einzelne sich in Bohrrichtung (X) erstreckende Zähne (24) aufweist. 40

13. Verfahren zum Erstellen eines Bohrloches mit

einem Erdverdrängungsbohrer nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Erdverdrängungsbohrer in den Untergrund gebohrt wird, ein Bohrfluid in den zwischen Bohrloch und Bohrkanal entstehenden Ringraum eingebracht wird, und dieses Bohrfluid oberhalb des Bohrkopfes vermischt wird. 45 50

14. Verfahren nach Anspruch 13,

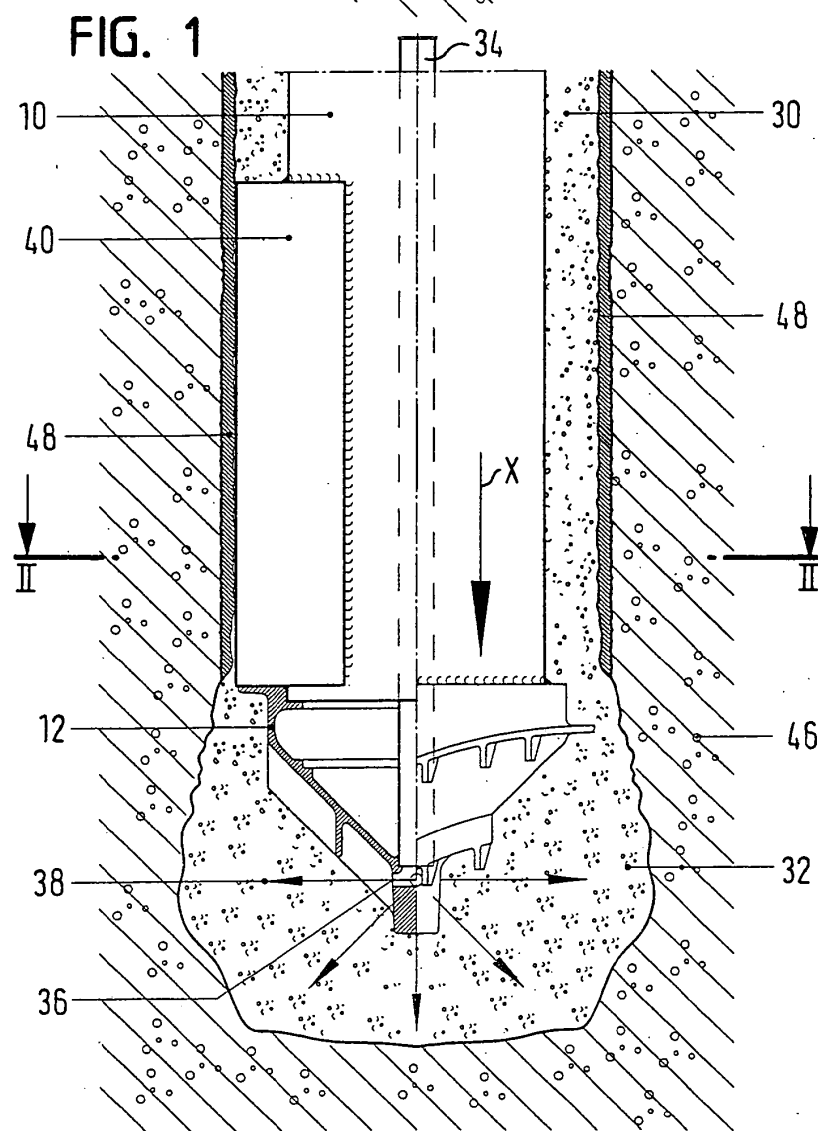
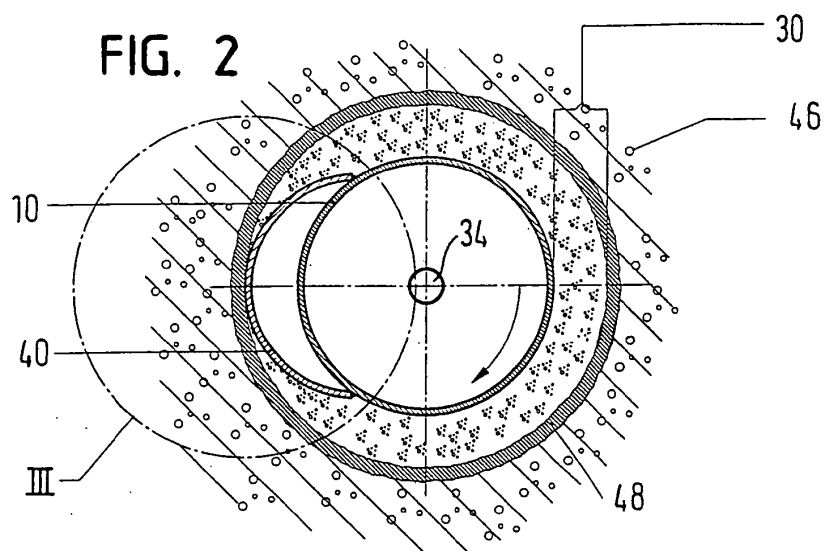
**dadurch gekennzeichnet, dass**

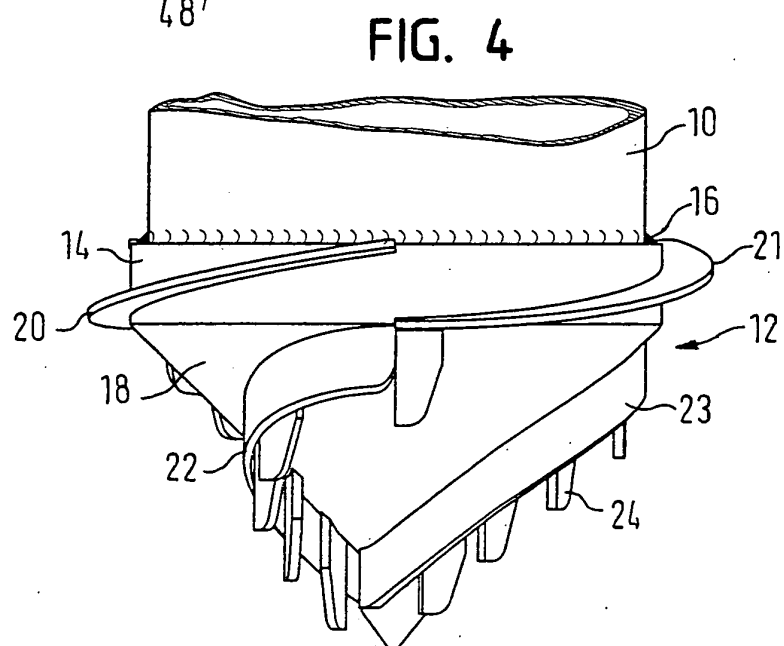
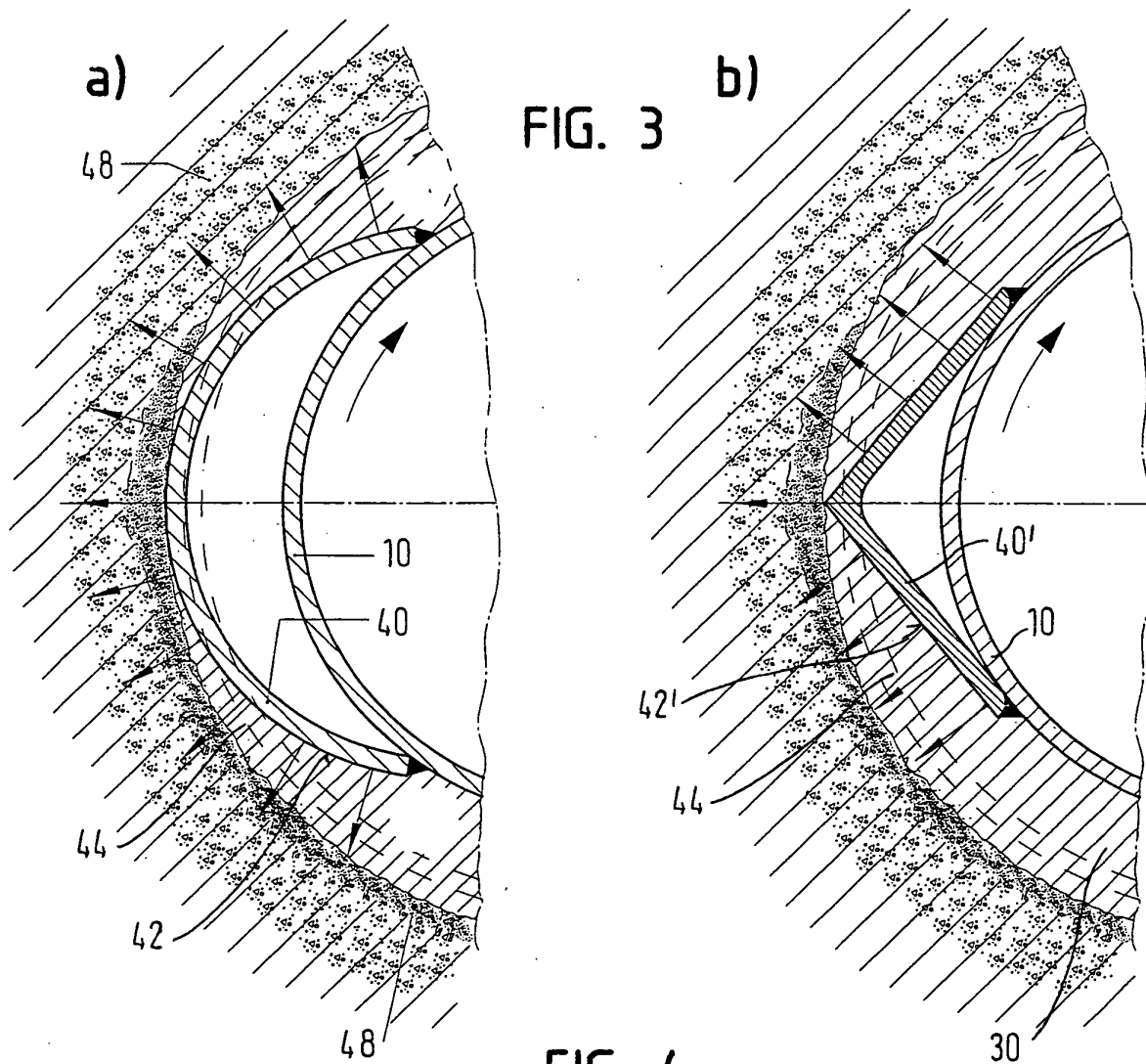
das Bohrfluid zusätzlich in die Wand des Bohrkanals eingebracht, insbesondere eingepresst wird. 55

15. Verfahren nach Anspruch 13,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Bohrfluid durch das Bohrrrohr und den Bohrkopf in das Bohrloch geleitet wird.









Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 04 00 3435

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE  |  |   |  |
|---|--|---|--|
| Kategorie   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile  | Betrifft Anspruch   | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)      |
| X   | DE 195 30 718 C (BAUER SPEZIALTIEFBAU)<br>26. September 1996 (1996-09-26)<br>* Spalte 1, Zeilen 26-48 *<br>* Spalte 2, Zeilen 33-64 *<br>* Spalte 2, Zeilen 20-24 - Spalte 6, Zeile 33; Abbildungen 1-4 *<br>----- | 1-13,15   | E21B21/00<br>E21B33/138                      |
| X   | WO 98/03764 A (JARMYN GARY WAYNE ; SCHUTZ ROBERT (AU)) 29. Januar 1998 (1998-01-29)<br><br>* Seite 4, Zeilen 24-33; Ansprüche 6-11; Abbildungen 3-6 *<br>-----   | 1-3,5,7,9,10,12,13,15   |  |
| X   | US 3 799 279 A (FARRIS R)<br>26. März 1974 (1974-03-26)<br>* Abbildungen 1-3 *<br>-----  | 1   |  |
| A   | US 2003/141111 A1 (PIA GIANCARLO)<br>31. Juli 2003 (2003-07-31)<br>* Absatz '0051!; Abbildung 9 *<br>-----   | 4   |  |
| A   | EP 1 013 874 A (LUDWIG PFEIFFER)<br>28. Juni 2000 (2000-06-28)<br>* Absatz '0011!; Abbildungen 1-6 *<br>-----  | 1   | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)<br>E21B |
| A   | DE 102 05 826 A (FIR GES FUER INNOVATION IM TI) 8. Mai 2003 (2003-05-08)<br>* das ganze Dokument *<br>-----  | 1,12  |  |
| A   | US 3 255 833 A (KERR PAUL F)<br>14. Juni 1966 (1966-06-14)<br>* Spalte 2, Zeilen 21-34; Abbildungen 1,2 *<br>-----   | 4   |  |
| A   | DE 197 49 409 A (HOERMANSDOERFER GERD)<br>12. Mai 1999 (1999-05-12)<br>* Zusammenfassung *<br>-----  | 6,8   |  |
|   |  | -/--  |  |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt   |  |   |  |
| Recherchenort<br>Den Haag   |  | Abschlußdatum der Recherche<br>13. Oktober 2004   | Prüfer<br>van Berlo, A                       |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |  | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |  |

EPO FORM 1503 03 82 (P44C03)



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 04 00 3435

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE   |  |   |   |
|--|--|---|---|
| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                | Betrifft Anspruch   | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| A  | DE 101 50 278 A (TRACTO TECHNIK)<br>30. April 2003 (2003-04-30)<br>* das ganze Dokument *<br>----- | 12  |   |
|  |  |   | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)    |
|  |  |   |   |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt  |  |   |   |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>   |  | Abschlußdatum der Recherche<br><b>13. Oktober 2004</b>  | Prüfer<br><b>van Berlo, A</b>           |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE  |  | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |   |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |  |   |   |

4

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)



Europäisches  
Patentamt

Nummer der Anmeldung  
EP 04 00 3435

### GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

### MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- ☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- ☒ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- 1-13, 15
- ☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:



Europäisches  
Patentamt

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT  
DER ERFINDUNG  
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung  
EP 04 00 3435

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-4,5,7,9-13,15

Erdverdrängungsbohrer mit Mischelement  
---

2. Ansprüche: 6,8

Mischelement mit einer Fläche  
---

3. Anspruch: 14

Verwendung einer härtbaren Masse als Bohrfluid  
---

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

EP 04 00 3435

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.

13-10-2004

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 19530718  | C  | 26-09-1996                    | DE 19530718 C1                    | 26-09-1996                    |
|  |    |                               | CN 1151468 A ,B                   | 11-06-1997                    |
|  |    |                               | IT MI961738 A1                    | 09-02-1998                    |
|  |    |                               | JP 3025201 B2                     | 27-03-2000                    |
|  |    |                               | JP 9112171 A                      | 28-04-1997                    |
| WO 9803764   | A  | 29-01-1998                    | AU 713886 B2                      | 16-12-1999                    |
|  |    |                               | AU 3532497 A                      | 10-02-1998                    |
|  |    |                               | WO 9803764 A1                     | 29-01-1998                    |
|  |    |                               | US 6125786 A                      | 03-10-2000                    |
| US 3799279   | A  | 26-03-1974                    | US 3880246 A                      | 29-04-1975                    |
| US 2003141111                                      | A1 | 31-07-2003                    | GB 2365463 A                      | 20-02-2002                    |
|  |    |                               | AU 7648401 A                      | 13-02-2002                    |
|  |    |                               | CA 2412153 A1                     | 07-02-2002                    |
|  |    |                               | EP 1305498 A2                     | 02-05-2003                    |
|  |    |                               | WO 0210549 A2                     | 07-02-2002                    |
|  |    |                               | NO 20026100 A                     | 07-03-2003                    |
| EP 1013874   | A  | 28-06-2000                    | DE 19859928 C1                    | 31-08-2000                    |
|  |    |                               | EP 1013874 A2                     | 28-06-2000                    |
|  |    |                               | PL 337421 A1                      | 03-07-2000                    |
| DE 10205826  | A  | 08-05-2003                    | DE 10205826 A1                    | 08-05-2003                    |
| US 3255833   | A  | 14-06-1966                    | KEINE                             |                               |
| DE 19749409  | A  | 12-05-1999                    | DE 19718573 A1                    | 13-11-1997                    |
|  |    |                               | DE 19749409 A1                    | 12-05-1999                    |
| DE 10150278  | A  | 30-04-2003                    | DE 10150278 A1                    | 30-04-2003                    |
|  |    |                               | WO 03033825 A1                    | 24-04-2003                    |
|  |    |                               | GB 2398812 A                      | 01-09-2004                    |

EPO FORM P0461

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