



# BUNDESPATENTGERICHT

34 W (pat) 9/03

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
17. Oktober 2006

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

**betreffend die Patentanmeldung 101 49 018.6-24**

...

hat der 34. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 17. Oktober 2006 unter Mitwirkung ...

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse E 21 B des Deutschen Patent- und Markenamts vom 6. November 2002 aufgehoben.

Das Patent wird mit folgenden Unterlagen erteilt:

Bezeichnung: Verfahren zum Richtungsbohren

Anmeldetag: 4. Oktober 2001.

Patentansprüche 1 bis 3,

Beschreibung, Seiten 2 und 3, sämtlich überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 17. Oktober 2006,

Zeichnungen, Figuren 1 bis 4 gemäß Offenlegungsschrift.

## **Gründe**

### **I.**

Die Beschwerdeführerin ist Anmelderin der am 4. Oktober 2001 angemeldeten Patentanmeldung 101 49 018.6-24. Die Prüfungsstelle für Klasse E 21 B des Deutschen Patent- und Markenamts hat die Anmeldung mit Beschluss vom 6. November 2002 zurückgewiesen. Hiergegen richtet sich die Beschwerde der Anmelderin.

Im Prüfungsverfahren sind folgende Entgegenhaltungen in Betracht gezogen worden:

D1 Prikel, G.: Tiefbohrtechnik, Springer Verlag Wien, 1959,  
S. 51, 52

D2 DE 199 47 645 C1.

In den Anmeldungsunterlagen ist die

D3 US-PS 6 173 796

als Stand der Technik gewürdigt. Im Beschwerdeschriftsatz bezeichnet die Anmelderin die Druckschrift

D4 US-PS 6 173 794

als gattungsbildenden Stand der Technik.

In der mündlichen Verhandlung vom 17. Oktober 2006 überreicht die Anmelderin einen neuen Anspruchssatz mit Patentansprüchen 1 bis 3 und eine angepasste Beschreibung und beantragt,

den angefochtenen Beschluss aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 3,

Beschreibung Seiten 2 und 3,

sämtlich überreicht in der mündlichen Verhandlung,

Zeichnung, Figuren 1 bis 4 gemäß Offenlegungsschrift.

Der geltende Patentanspruch 1 lautet:

„Verfahren zum Richtungsbohren mit einem Bohrgerät, das einen hydrostatischen Bohrlochmotor am Ende eines Gestänges, einen Dreh- und einen Vorschubantrieb für das Gestänge und eine Exzentrizität zum Richtungsbohren aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

dass zum Richtungsbohren die Exzentrizität auf einen Anstellwinkel

$$\gamma = \alpha - \beta$$

eingestellt wird, wobei

$\alpha$  = der Bahnwinkel der gewünschten Bohrrichtung,

$\beta$  = der Torsionsausgleichswinkel für die durch das Drehmoment des Bohrlochmotors in Richtung auf die gewünschte Bohrrichtung auf das Gestänge ausgeübte Torsion

und

$\gamma$  = der einzustellende Anstellwinkel des Gestänges

ist,

und die durch den Vorschubantrieb auf das Gestänge ausgeübte Vorschubkraft in Abhängigkeit von dem Druck des Antriebsfluids für den Bohrlochmotor so geregelt wird, dass der Druck des Antriebsfluids möglichst nahe an dem zu einem Motorstillstand führenden Druck in einem vorgegebenen Toleranzbereich verbleibt.“

An diesen Patentanspruch schließen sich Unteransprüche 2 und 3 gemäß dem in der mündlichen Verhandlung überreichten Anspruchssatz an.

Zu weiteren Einzelheiten wird auf die Akten verwiesen.

## II.

Die zulässige Beschwerde ist begründet.

1. Die Anmeldung betrifft ein Verfahren zum Richtungsbohren mit einem Bohrgerät, das einen hydrostatischen Bohrlochmotor am Ende eines Gestänges, einen Dreh- und einen Vorschubantrieb für das Gestänge und eine Exzentrizität zum Richtungsbohren aufweist. Ein solches Bohrgerät wird bekanntermaßen derart betrieben, dass zum Geradeausbohren neben dem Bohrlochmotor auch das Gestänge rotiert, um die Exzentrizität zu neutralisieren (siehe auch Spalte 1 Zeile 55 bis 67 in D2). Der Bohrkopf vollzieht dadurch eine Art Korkenzieherbewegung in gerader Richtung. Zum Kurvenbohren (Richtungsbohren) wird die Gestängerotation unterbrochen und das nicht rotierende Gestänge mit dem vom Bohrlochmotor angetriebenen Werkzeug von dem Vorschubantrieb des Gestänges in das Erdreich/Gestein gedrückt. Für eine bestimmte Orientierung der Kurvenbahn wird die Exzentrizität durch Verdrehung des Gestänges in eine entsprechende Winkellage (Rollwinkel um die Gestängeachse) gebracht. Abweichungen von der Sollbahn werden durch Messung ermittelt und die Winkellage der Exzent-

rizität korrigiert. Dieses bekannte Verfahren wird in der Anmeldung als nachteilig empfunden, weil es zeitaufwendig sei und zu einem geschwungenen Bohrungsverlauf führe, der beim Einziehen eines Produktrohres eine erhöhte Mantelreibung zur Folge habe (siehe Seite 2, Zeilen 26 bis 27 der zur Anmeldung gehörenden Offenlegungsschrift (OS)).

Der Erfindung liegt gemäß dem Vortrag des Vertreters der Anmelderin in der mündlichen Verhandlung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Richtungsbohren bereitzustellen, mit dem eine effizientere Bohrung durchführbar ist, indem die Richtungsgenauigkeit verbessert und ein gesteigerter Vortrieb ermöglicht wird (siehe auch Abs. 0006 und 0009 in der OS).

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des geltenden Patentanspruchs 1 gelöst.

2. Das geltende Patentbegehren ist zulässig.

Der geltende Patentanspruch 1 ist ohne Weiteres aus den ursprünglich eingereichten Patentansprüchen 1 und 3 i. V. m. Seite 2, Abs. 4 bis Seite 3, Abs. 1, Seite 5, Abs. 2 und Seite 6, Abs. 3 herleitbar. Die kennzeichnenden Merkmale der geltenden Patentansprüche 2 und 3 entsprechen wörtlich den kennzeichnenden Merkmalen der ursprünglich eingereichten Patentansprüche 2 und 5.

3. Zum Verständnis des Patentanspruchs 1:

Gemäß dem ersten kennzeichnenden Merkmal des Patentanspruchs 1 wird zum Richtungsbohren die Exzentrizität auf einen Anstellwinkel  $\gamma = \alpha - \beta$  eingestellt. Dies ist so zu verstehen, dass nach dem Geradeaus-Bohren das nicht rotierende Gestänge auf den Anstellwinkel  $\gamma$  voreingestellt wird, bevor das so eingestellte Gestänge ohne Rotation in das Erdreich gedrückt wird.

Als Bahnwinkel wird zwar üblicherweise der Winkel der Sollbohrachse im Raum bezeichnet. In den Anmeldungsunterlagen ist mit Bahnwinkel  $\alpha$  der gewünschten Bohrrichtung jedoch die für die vorgegebene Kurvenbahn maßgebende Winkel-lage der Exzentrizität des Bohrgerätes bezeichnet (siehe Seite 2, Zeilen 39, 40 der OS). Das ist der Rollwinkel der Exzentrizität um die Gestängeachse (siehe auch

Fig. 4 der OS), der die Neigung der Ebene um die Gestängeachse definiert, in der die vorgegebene Kurvenbahn liegt.

4. Das Verfahren nach dem geltenden Patentanspruch 1 ist neu.

Die Literaturstelle D1 (Prikel) liefert eine Formel und ein Nomogramm zur Bestimmung der Verdrillung des Bohrgestänges. Ein Verfahren zum Richtungsbohren entsprechend dem geltenden Patentanspruch 1 ist darin nicht beschrieben.

Die Druckschrift D2 (DE 199 47 645 C1) betrifft ein Verfahren zum Lenken einer (freien) Erdrakete. Diese ist schon nicht mit einem Gestänge mit Dreh- und Vorschubantrieb verbunden. Eine durch das Drehmoment eines Bohrlochmotors auf das Gestänge ausgeübte Torsion findet folglich nicht statt.

Die von der Anmelderin ursprünglich zum Stand der Technik genannte Druckschrift D3 (US-PS 6 173 796) beschreibt eine Führungshülse zum Ausrichten eines Werkzeugs in eine vorbestimmte Drehposition. Ein Verfahren zum Richtungsbohren mit einem Bohrgerät, das einen hydrostatischen Bohrlochmotor am Ende eines Gestänges aufweist, ist darin nicht beschrieben. Bei der in den Anmeldeunterlagen zitierten Nummer der US-PS 6 173 796 handelt es sich jedoch um einen Tippfehler. Der Vertreter der Anmelderin hat in der mündlichen Verhandlung klargestellt, dass es richtig US-PS 6 173 794 lauten muss.

Diese US-PS 6 173 794 (Druckschrift D4) beschreibt einen hydrostatischen Bohrlochmotor. Angaben darüber, dass zum Richtungsbohren der Anstellwinkel des Gestänges unter Berücksichtigung der durch das Drehmoment des Bohrlochmotors verursachten Gestängetorsion einzustellen ist und wie die durch den Vorschubantrieb auf das Gestänge ausgeübte Vorschubkraft zu regeln ist, sind in D4 nicht offenbart.

5. Das Verfahren nach dem geltenden Patentanspruch 1 beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Wie die Anmelderin sieht auch der Senat die Druckschrift D4 als den nächstkommanden Stand der Technik an. Die D4 beschreibt eine besondere konstruktive Gestaltung eines hydrostatischen Bohrlochmotors als „dual rotor pump“, der als Teil eines Bohrgeräts am Ende eines Gestänges (drilling string) angeordnet ist. Das Gestänge eines solchen Bohrgeräts weist üblicherweise einen Dreh- und einen Vorschubantrieb auf. Zum Richtungsbohren ist das Bohrgerät mit einer Exzentrizität versehen (siehe Fig. 6 und zugehörige Beschreibung in D4). Ein solches Bohrgerät wird bekanntermaßen wie unter Abschnitt II. 1. dieses Beschlusses beschrieben betrieben. Dieses bekannte Verfahren zum Richtungsbohren liest der Fachmann – ein Dipl.-Ing. mit Fachhochschulausbildung der Fachrichtung Maschinenbau oder Bergbau und mit Erfahrung beim Richtungsbohren – beim Studium der D4 selbstverständlich mit. Die D4 offenbart daher sämtliche Merkmale des Oberbegriffs des geltenden Patentanspruchs 1. Das mit dem geltenden Patentanspruch 1 beanspruchte Verfahren unterscheidet sich vom Stand der Technik nach der Druckschrift D4 noch durch die kennzeichnenden Merkmale des geltenden Patentanspruchs 1.

Durch Berücksichtigung des Torsionsausgleichswinkels  $\beta$  bei der Einstellung des Anstellwinkels  $\gamma$  des Gestänges wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren der den Bahnwinkel  $\alpha$  verändernden Verdrillung des nicht rotierenden Gestänges Rechnung getragen, die durch das Drehmoment des Bohrlochmotors verursacht wird, der sich an dem im Bohrloch befindenden distalen Ende des Gestänges abstützt. Die erfindungsgemäße Regelung der auf das Gestänge ausgeübten Vorschubkraft bewirkt ein nahezu konstantes hohes Drehmoment des Bohrlochmotors. Da der Torsionsausgleichswinkel vom Drehmoment und der Bohrstranglänge abhängig ist (siehe Abs. 0008 in der OS), muss beim Richtungsbohren nach dem beanspruchten Verfahren während des Bohrens mit einem Gestänge gleich bleibender Länge der Anstellwinkel des Gestänges nicht korrigiert werden. Kontrollmessungen sind entbehrlich. Eine Veränderung des Anstellwinkels auf einen wiederum vorher bestimmbar Wert ist erst erforderlich, wenn ein weiterer Gestängeabschnitt montiert wird.

Ein solches Verfahren ist durch den Stand der Technik nicht nahe gelegt.

Die den Oberbegriff des geltenden Patentanspruchs 1 bildende Druckschrift D4 befasst sich mit der konstruktiven Gestaltung eines hydrostatischen Bohrlochmotors als „twin-rotor motor“. Aus sich heraus vermag die D4 keine Anregung zu geben, beim Richtungsbohren mit dem bekannten Bohrlochmotor die kennzeichnenden Merkmale des geltenden Patentanspruchs 1 anzuwenden. Mit der in D4 beschriebenen Konstruktion sollen u. a. der aufwändige Steuerungs-/ Regelungsbedarf zur Verhinderung einer Zerstörung des Motors bei einer Blockierung des Bohrers sowie die Leistungsbegrenzung von Bohrlochmotoren im „single-rotor design“ überwunden werden. Vibrationen sollen ausgeschaltet sein, so dass während des Bohrens erforderliche Messungen sehr viel genauer und wirtschaftlicher durchgeführt werden können (siehe insbes. Spalte 1 Zeile 42 bis Spalte 2 Zeile 23 in D4). Der Fachmann ist daher durch die D4 nicht veranlasst, von dem bekannten Verfahren abzugehen, weil die danach erforderlichen Messungen zur Ermittlung der Abweichung von der Sollbahn durch die Lehre der D4 genauer und wirtschaftlicher durchgeführt werden können. Durch die erfindungsgemäße Voreinstellung der Exzentrizität unter Berücksichtigung des Torsionsausgleichswinkels sind Kontrollmessungen aber gerade nicht mehr erforderlich. Auch die erfindungsgemäße Regelung der auf das Gestänge ausgeübten Vorschubkraft ist durch D4 nicht ange-regt, weil nach der Lehre der D4 der Steuerungs-/Regelungsaufwand verringert werden soll.

Die Druckschrift D2 führt in eine andere Richtung. Das Bohren mit einem Bohrkopf, der über ein Gestänge Vorschub und Rotation zum Ausgleich der Exzentrizität erfährt, wird darin als nachteilig angesehen (siehe bspw. Spalte 2 Zeilen 18 bis 32 in D2), weshalb eine - nicht gestängegebundene, freie - Erdrakete vorgeschlagen wird, die eine Exzentrizität (asymmetrische Anordnung) aufweist und über eine Versorgungsleitung mit einer hydraulischen oder pneumatischen Antriebseinheit verbunden ist. Beim Vortrieb wird durch die Exzentrizität stets eine Kurvenbahn bewirkt. Für einen Geradeauslauf der Erdrakete wird diese in

„Schlängellinie“ gefahren, indem nach einem Streckenabschnitt eine Drehung der Exzentrizität (bspw. um  $180^\circ$ ) um die Längsachse der Erdrakete durch die Versorgungsleitung initiiert wird, so dass nach dem folgenden Streckenabschnitt die Abweichung von der Sollbohrachse ausgeglichen ist. Eine Abstützung eines Bohrlochmotors an einem Gestänge findet nicht statt und damit auch keine durch das Drehmoment des Motors auf das Gestänge bewirkte Torsion. Die D2 liefert somit weder eine Anregung, den Torsionsausgleichswinkel zu berücksichtigen, noch eine Anregung, die auf ein Gestänge ausgeübte Vorschubkraft zu regeln.

Die Literaturstelle D1 gibt dem Fachmann die Lehre an die Hand, die Verdrillung des Bohrgestänges zu bestimmen. Ausgehend von der Erkenntnis, dass der Bohrlochmotor durch sein Drehmoment eine Verdrillung des nicht rotierenden Gestänges verursacht, könnte der Fachmann angeregt sein, die gemäß D1 zu bestimmende Verdrillung bei der Einstellung der Exzentrizität zum Richtungsbohren bei dem aus D4 bekannten Bohrgerät zu berücksichtigen. Eine Anregung zum Regeln der auf das Gestänge ausgeübten Vorschubkraft liefert die D1 jedoch nicht. Aus der Formel und dem Nomogramm der D1 ist ersichtlich, dass die Verdrillung u. a. vom Drehmoment abhängt. Mit jeder Änderung des Drehmoments, bei einem hydrostatischen Bohrlochmotor bspw. durch eine Änderung der Last infolge unterschiedlicher Erdschichten, ist die Verdrillung daher neu zu bestimmen. Dies umgeht das erfindungsgemäße Verfahren, indem die durch den Vorschubantrieb auf das Gestänge ausgeübte Vorschubkraft in Abhängigkeit von dem Druck des Antriebsfluids für den Bohrlochmotor derart geregelt wird, dass der Druck des Antriebsfluids möglichst nahe an dem zu einem Motorstillstand führenden Druck in einem vorgegebenen Toleranzbereich verbleibt, wodurch das Drehmoment in einem nahezu konstanten Bereich gehalten wird.

6. Der Senat sah keine Veranlassung, die gewerbliche Anwendbarkeit in Zweifel zu ziehen.

7. Die Unteransprüche 2 und 3 beinhalten vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstands des geltenden Patentanspruchs 1 und werden von diesem mitgetragen.

gez.

Unterschriften