

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 843 072 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.05.1998 Patentblatt 1998/21

(51) Int Cl.⁶: **E21B 10/44, E21B 7/26**

(21) Anmeldenummer: **97203540.6**

(22) Anmeldetag: **13.11.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **14.11.1996 NL 1004537**

(71) Anmelder: **Wissels, Albert Hendrik
7255 XE Hengelo (NL)**

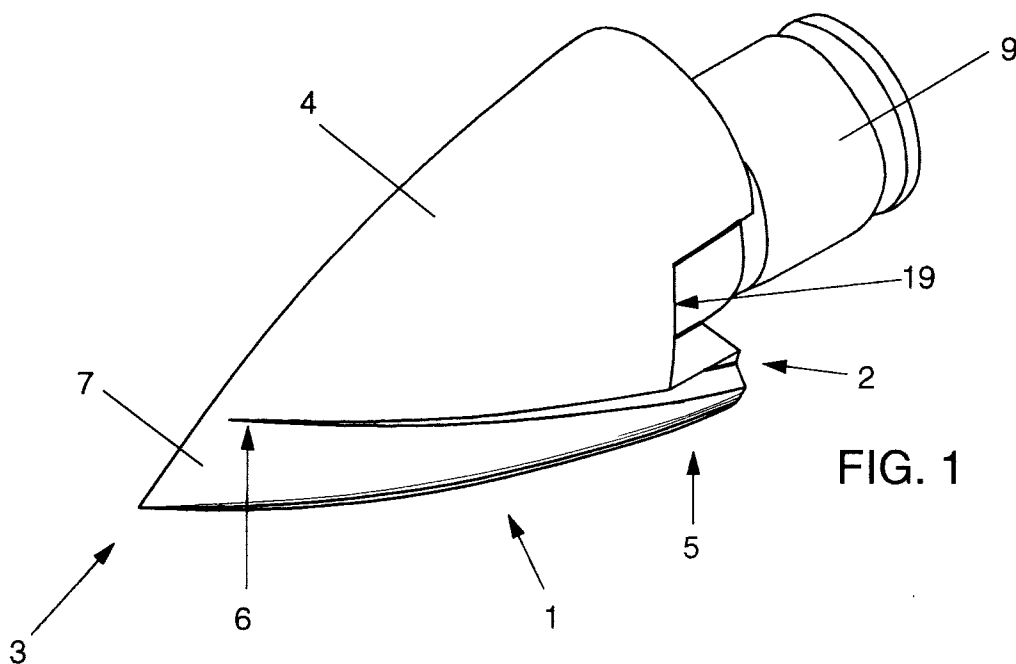
(72) Erfinder: **Wissels, Albert Hendrik
7255 XE Hengelo (NL)**

(74) Vertreter: **Smulders, Theodorus A.H.J., Ir. et al
Vereenigde Octrooibureaux
Nieuwe Parklaan 97
2587 BN 's-Gravenhage (NL)**

(54) **Bohrerspitze für Erdbohrvorrichtungen**

(57) Bohrspitze (1) zur Verwendung bei einer Erdbohrvorrichtung, versehen mit einer Mantelfläche (4) und Kupplungsmitteln (9) zur Kupplung mit einer Bohrvorrichtung, wobei die Mantelfläche in von den Kupplungsmitteln abgekehrter Richtung zuläuft, wobei längs

wenigstens eines Teiles der Mantelfläche mindestens eine Nut (5) wenigstens einigermaßen spiralförmig angeordnet ist und wobei die Mantelfläche eine im wesentlichen konvexe Begrenzung mindestens eines ersten Längsschnittes der Bohrspitze bildet.



EP 0 843 072 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Bohrspitze für Erdbohrvorrichtungen der im Oberbegriff des Hauptanspruchs beschriebenen Art. Eine derartige Bohrspitze ist aus dem europäischen Patent 0 429 130 bekannt.

Die bekannte Bohrspitze umfaßt eine Mantelfläche, die spiralförmig ausgeführt ist, hat in einem ersten Längsschnitt eine rein dreieckige Form und in einem zweiten Längsschnitt, rechtwinklig zum ersten Querschnitt eine ungefähr dreieckige Form, wobei die Basis der maximalen Breite des betreffenden Querschnitts entspricht und die Seiten eine konkave Form aufweisen. Das bedeutet, daß diese bekannte Bohrspitze in dem genannten zweiten Längsschnitt, in Richtung der Spitze gesehen, spitz zuläuft (Fig. 2A). Die Seiten dieses Querschnitts liegen daher innerhalb der Seite eines umschreibenden Dreiecks, bestimmt durch die genannte Basis und zwei Seiten, die im freien Ende der Bohrspitze zusammentreffen. Die Ränder der spiralförmigen Oberfläche dienen bei Verwendung als einigermaßen schneidende Seiten. Diese bekannte Bohrspitze ist aus Aluminium hergestellt.

Mit einer Bohrspitze der genannten Art, die üblicherweise auch mit "lost tip" bezeichnet wird, werden relativ tiefe Löcher in den Boden gebohrt, z.B. für seismologische Untersuchungen. Nachdem die Bohrspitze genügend tief in den Boden gebohrt worden ist, wird die Bohrspitze von den Bohrröhren gelöst. Eine Sprengladung kann durch die Bohrröhre in das gebohrte Loch geworfen werden, auf die zurückgebliebene Bohrspitze. Anschließend werden die Bohrröhre weggenommen und wird die Sprengladung zur Explosion gebracht, wobei verursachte Vibrationen im Abstand vom gebohrten Loch aufgezeichnet werden. Auch können derartige Löcher für andersartige Untersuchungen oder zum Einbringen von z.B. Grundbauelementen und dergleichen benutzt werden.

Namentlich wenn die bekannte Bohrspitze in relativ hartem Boden verwendet wird oder bei Verwendung auf relativ harte Teile im Boden, z.B. auf Steine, Kies, Urgestein, harte Sandschichten, Holz und dergleichen stößt, treten starke Verformungen der Bohrspitze auf, namentlich des vorn liegenden Endes und der schneidenden Seiten und wird diese infolge auftretender Reibung stark erhitzt. Außerdem kann die Bohrspitze einfach festlaufen, d.h. im Rotationssinne blockiert werden, wodurch das gebohrte Loch nicht die gewünschte Tiefe erreicht, während außerdem die Gefahr groß ist, daß die Bohrspitze von einer geraden, vertikalen Bohrbahn wegbewegt wird. Darüber hinaus können die Bohrröhre aus Stahl stark erhitzt werden, wenn die Bohrspitze und die Bohrröhre rotiert werden, ohne daß eine Axialverschiebung auftritt. Namentlich auf der Höhe von Kupplungen zwischen den Bohrröhren wird dann eine große Reibung zwischen den Bohrröhren und der Umgebung und daher eine starke Erhitzung der Bohrröhre auftreten. Diese Wärme kann vom Aluminium

um schlecht an die Umgebung abgegeben werden. Infolge dieser starken Erhitzung der Bohrspitze und/oder der Bohrröhre können einfache Beschädigungen auftreten, wird ein weniger geeignetes Bohrresultat erhalten und besteht bei Verwendung für die genannte seismologische Untersuchung die Gefahr, daß Selbstentzündung einer gegebenenfalls durch die Bohrröhre in das gebohrte Loch geworfenen Sprengladung auftritt, was lebensgefährlich sein kann. Weiter besteht die Gefahr, daß infolge der Verformungen und der Erhitzung der Bohrspitze diese sich nicht oder wenigstens nicht vollständig von den Bohrröhren löst.

Die Erfindung bezweckt daher eine Bohrspitze der im Oberbegriff des Hauptanspruchs beschriebenen Art, wobei die genannten Nachteile vermieden sind, mit Beibehaltung ihrer Vorteile. Dazu wird eine Bohrspitze nach der Erfindung durch die Maßnahmen nach dem Kennzeichenteil des Anspruchs 1 gekennzeichnet.

Eine Bohrspitze nach der Erfindung hat, infolge der Form der Mantelfläche, die in mindestens einer Seitenansicht der Bohrspitze konvex ist, eine bei Verwendung vorn liegende, einigermaßen stumpfe Spitze im Verhältnis zu der bekannten Bohrspitze für ein Bohrloch mit gleichem Durchmesser. Überraschenderweise hat es sich herausgestellt, daß mit dieser relativ stumpfen Bohrspitze besonders gute Bohrresultate erhalten werden können. Beim Bohren folgt eine Bohrspitze nach der Erfindung einer relativ geraden Bohrstrecke, auch wenn Unregelmäßigkeiten im Boden getroffen werden oder wenn in einen relativ harten Boden gebohrt wird. Außerdem treten nahezu keine Verformungen oder Beschädigungen der Bohrspitze auf, wodurch, ein besonders gutes und regelmäßiges Bohrloch erhalten wird. Außerdem wird dadurch verhindert, daß die Bohrspitze nicht von den Bohrröhren gelöst werden kann. Die Temperatur der Bohrspitze, ebenso wie der Bohrröhre, bleibt bei Verwendung relativ niedrig, wodurch die Gefahr, daß Selbstentzündung einer etwaigen Sprengladung auftritt, abgewendet wird. Daher kann eine Bohranlage, versehen mit einer Bohrspitze nach der Erfindung, mit Sicherheit bei seismologischen Untersuchungen und dergleichen verwendet werden. Ein weiterer Vorteil einer Bohrspitze nach der Erfindung besteht darin, daß diese einfach und ohne Beschädigungsgefahr auch durch Stoßbelastungen auf die Bohrröhre, z.B. durch Rammen, in den Boden getrieben werden kann. So können beispielsweise Hindernisse wie Steine, die von der Bohrspitze getroffen werden, zerstückelt oder wenigstens aus der bezweckten Bahn der Bohrspitze entfernt werden, worauf ein weiteres Bohren durch Rotation der Bohrspitze wieder möglich ist. Die oder jede Nut in der Mantelfläche sorgt beim Bohren für eine geeignete Abfuhr eines Teiles des Materials aus dem Bohrloch für die Axialverschiebung infolge der Rotation, und außerdem können die Längsränder der oder jeder Nut eine einigermaßen schneidende Wirkung haben.

In näherer Ausarbeitung wird eine Bohrspitze

nach der Erfindung weiter durch die Maßnahmen nach Anspruch 2 gekennzeichnet.

Eine derartige Bohrspitze, namentlich wenn die ganze Mantelfläche im wesentlichen konvex ist, hat eine noch weiter optimierte Wirkung.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird eine Bohrspitze nach der Erfindung weiter durch die Maßnahmen nach Anspruch 3 gekennzeichnet.

Dadurch, daß die oder jede Nut im Abstand von dem bei Verwendung vorn liegenden Ende der Bohrspitze beginnt, wird verhindert, daß diese Nut oder Nuten schon am vorn liegenden Ende eine schneidende Wirkung erhalten können. Dadurch wird in relativ einfacher Weise verhindert, daß die Bohrspitze infolge derartiger Nuten im Rotationssinne festlaufen kann. Denn der nicht mit Nuten versehene, vorn liegende Teil der Bohrspitze kommt zuerst mit dem Boden in Berührung und wird in erheblichem Maße für eine dauerhafte Rotationsfreiheit der Bohrspitze sorgen. Außerdem wird dadurch weiter verhindert, daß die Bohrspitze, insbesondere jede eine Nut bestimmende Fläche bei Stoßbelastung beschädigt wird. Die Nuten führen grobenteils schon einigermaßen aufgewühlte Erde und dergleichen ab, während die Nutbodenfläche der oder jeder Nut außerdem eine gewisse grabende, wenigstens Erde in radialer Richtung wegdrückende Funktion haben kann.

In einer näheren Ausführungsform wird eine Bohrspitze nach der Erfindung weiter durch die Maßnahmen nach Anspruch 6 gekennzeichnet.

Die relativ große Winkelveränderung der Bohrspitze während einer Axialverschiebung bietet den Vorteil, daß die Teile der Bohrvorrichtung, die bei Verwendung einen Reibungskontakt mit der Umgebung machen, gegenüber dieser Umgebung relativ schnell in Bohrrichtung verschoben werden. Dadurch wird einer starken Erhitzung der Bohrspitze durch eine derartige Reibung noch stärker entgegengewirkt, um so mehr als die Wärme direkt an einen relativ kühlen Teil der Umgebung abgegeben werden kann.

Ein Teil der Probleme der bekannten Bohrspitze wird außerdem dadurch verursacht oder wenigstens vergrößert, daß diese bekannte Bohrspitze aus Aluminium hergestellt ist. Aluminium hat eine relativ niedrige Härte und außerdem eine relativ niedrige Schmelztemperatur und eine hohe Wärmekapazität. Bei Verwendung werden daher bei dieser bekannten Bohrspitze, namentlich bei der genannten starken Erhitzung der Bohrspitze, starke Verformungen des Aluminiums auftreten, insbesondere bei Stoßbelastung und bei Berührung mit harten Bodenteilen wie Steine und dergleichen. Infolge dieser Verformungen und Beschädigungen wird allmählich die Schneidfähigkeit der Ränder der spiralförmigen Oberfläche und damit die Bohrfähigkeit dieser bekannten Bohrspitze abnehmen, wodurch die eher genannten Nachteile noch weiter verstärkt werden.

Ein weiterer Nachteil dieser bekannten Bohrspitze aus Aluminium liegt darin, daß diese nach dem Boh-

ren des Loches in ihrem Ganzen im Boden zurückbleibt, sogar bei Detonation einer Sprengladung darauf. Aluminium ist relativ stark umweltbelastend, namentlich auch bei seiner Herstellung, und ist relativ knapp.

Die Erfindung bezweckt daher auch eine Bohrspitze vom "lost tip"-Typ, wobei die obengenannten Nachteile vermieden sind. Dazu wird eine Bohrspitze nach der Erfindung durch die Maßnahmen nach Anspruch 7 gekennzeichnet.

Dadurch, daß eine Bohrspitze nach der Erfindung mit einer Oberflächenhärte ausgeführt wird, die gegenüber der Oberflächenhärte des Aluminiums relativ hoch ist, mehr insbesondere eine Oberflächenhärte von 140 Brinell oder mehr, werden Beschädigungen der Bohrspitze in einfacher Weise noch besser verhindert.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform wird eine Bohrspitze nach der Erfindung durch die Maßnahmen nach Anspruch 8 gekennzeichnet.

Die Verwendung einer eisenhaltigen Legierung wie z.B. Gußeisen oder Gußstahl bietet den Vorteil einer relativ einfach zu erhaltenden großen Oberflächenhärte und einer guten Wärmeabfuhr bei Verwendung. Außerdem ist eine derartige Legierung weniger umweltbelastend. Gewiß wenn die Bohrspitze infolge einer Detonation einer Sprengladung wenigstens teilweise zersplittert. Ein weiterer Vorteil einer derartigen Bohrspitze liegt darin, daß diese relativ schwer ist. Dadurch wird diese bei Verwendung noch besser als vorher ihrer geraden Bohrbahn folgen. Eine derartige Bohrspitze ist weiter relativ billig.

In einer alternativen, vorteilhaften Ausführungsform wird eine Bohrspitze nach der Erfindung weiter durch die Maßnahmen nach Anspruch 9 gekennzeichnet.

Dadurch, daß der bei Verwendung hinten liegende Teil der Bohrspitze aus Kunststoff, insbesondere aus relativ umweltfreundlichem Kunststoff, und der vorn liegende Teil aus Metall, insbesondere aus einer eisenhaltigen, relativ harten Metallart oder -legierung, hergestellt wird, wird eine relativ billige Bohrspitze erhalten, die außerdem bei Verwendung noch weniger erhitzt wird. Da die etwaige Sprengladung auf den Kunststoffteil der Bohrspitze fallen wird, der relativ kühl bleiben wird, wird keine spontane Detonation der Sprengladung infolge der Berührung mit der Bohrspitze auftreten. Der Kunststoff ist vorzugsweise ein biokompatibler Kunststoff.

Die Erfindung bezieht sich weiter auf eine Bohrvorrichtung zur Verwendung mit einer Bohrspitze nach der Erfindung, welche Bohrvorrichtung durch die Maßnahmen nach Anspruch 10 gekennzeichnet wird.

Die Erfindung bezieht sich außerdem auf ein Verfahren zur Herstellung eines Loches im Boden mit Hilfe einer Bohrspitze nach der Erfindung. Ein solches Verfahren wird nach der Erfindung durch die Maßnahmen nach Anspruch 11 gekennzeichnet.

Mit einem solchen Verfahren kann in besonders einfacher und relativ billiger Weise ein gerades, relativ tiefes Bohrloch erhalten werden, wobei außerdem die

Gefahr verhindert worden ist, daß eine gegebenenfalls im Loch auf der Bohrspitze zu deponierende Sprengladung spontan detoniert. Dieses Verfahren ist daher gegenüber den bekannten Verfahren relativ schnell, billig und sicher.

Nähere Ausführungsformen einer Bohrspitze, einer Bohrvorrichtung und eines Verfahrens nach der Erfindung sind in den Unteransprüchen gegeben.

Zur Verdeutlichung der Erfindung wird ein Ausführungsbeispiel einer Bohrspitze, einer Bohrvorrichtung und eines Verfahrens, unter Hinweis auf die Zeichnung, beschrieben. Darin zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Bohrspitze nach der Erfindung;

Fig. 2 eine Seitenansicht einer Bohrspitze nach Fig. 1;

Fig. 2A schematisch eine Seitenansicht einer Bohrspitze nach der Erfindung mit darin wiedergegebener vergleichbarer Seitenansicht einer Bohrspitze der bekannten Art für ein Bohrloch mit gleichem Durchmesser;

Fig. 3 eine Vorderansicht einer Bohrspitze nach Fig. 1;

Fig. 3A schematisch eine Vorderansicht einer Bohrspitze nach der Erfindung mit darin wiedergegebener vergleichbarer Vorderansicht einer Bohrspitze der bekannten Art für ein Bohrloch mit gleichem Durchmesser;

Fig. 4 eine Draufsicht einer Bohrspitze nach Fig. 1;

Fig. 5A und 5B je einen Querschnittsansicht, bzw. über die Linie VA-VA und VB-VB in Fig. 3;

Fig. 6 eine Bohrspitze nach der Erfindung auf einem Bohrrrohr in einer Bohrvorrichtung nach der Erfindung; und

Fig. 7 eine alternative Ausführungsform einer Bohrspitze nach der Erfindung in teilweise durchgeschnittener Seitenansicht.

In Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht einer Bohrspitze 1 nach der Erfindung gezeigt. Die Bohrspitze 1 hat eine relativ breite Basis 2, ein relativ stumpfes Ende 3 und eine Mantelfläche 4, die einigermaßen konvex ist. Das heißt, daß die Mantelfläche 4 an allen Seiten einigermaßen nach außen gewölbt ist und daher die Bohrspitze 1 mindestens in einer der Ansichten "mehr konisch" ist. Im wesentlichen jeder Längsschnitt durch die Bohrspitze 1 bestimmt die Mantelfläche 4, daher eine wenigstens teilweise konvexe Begrenzungslinie B (Fig. 2, 3), wobei die Bohrspitze in einer ersten Ansicht (Fig. 2) eine einigermaßen größere Breite hat als in einer rechtwinklig darauf stehenden zweiten Ansicht (Fig. 3). Die Wölbung nach außen (Konvexität) der Begrenzungen in den genannten zwei Ansichten (Fig. 2, 3) kann gleich oder, wie in den Figuren gezeigt, einigermaßen verschieden sein. Die Bohrspitze 1 ist aus einem relativ harten Metall, insbesondere Gußeisen, herge-

stellt. In der Mantelfläche 4 sind zwei Nuten 5 angeordnet, die noch näher beschrieben werden. Deutlich geht aus Fig. 1 hervor, daß die Nuten 5 einigermaßen spiralförmig rund um die Mantelfläche 4 verlaufen und einen Beginn 6 in einem Abstand vom Ende 3 der Bohrspitze 1 haben und sich bis nahe der Basis 2 der Bohrspitze 1 fortsetzen.

In Fig. 1A bzw. Fig. 2A ist in Kombination eine Seitenansicht bzw. eine Vorderansicht einer Bohrspitze wie bekannt aus dem europäischen Patent 0 429 130 und einer Bohrspitze 1 nach der Erfindung gezeigt. Dabei ist stets die bekannte Bohrspitze (bekannter Stand der Technik) schraffiert.

Wie deutlich aus Fig. 1A hervorgeht, ist die bekannte Bohrspitze in dieser ersten Ansicht dreieckig (rein konisch), während die Bohrspitze 1 nach der vorliegenden Erfindung in dieser ersten Ansicht einigermaßen nach außen gewölbte Begrenzungslinien B hat. Übrigens können bei einer Bohrspitze 1 nach der Erfindung in dieser ersten Ansicht die Begrenzungslinien B auch ungefähr gerade oder in anderer Weise gebogen sein. Außerdem ergibt sich deutlich, daß die bekannte Bohrspitze in dieser ersten Ansicht eine breitere Basis hat als die Bohrspitze 1 nach der Erfindung.

Wie deutlich aus Fig. 2A hervorgeht, hat die bekannte Bohrspitze in dieser zweiten Ansicht einigermaßen nach innen gewölbte (konkave) Begrenzungslinien B', während eine Bohrspitze 1 nach der Erfindung in dieser zweiten Ansicht wenigstens teilweise nach außen gewölbte (konvexe) Begrenzungslinien B hat. Die bekannte Bohrspitze hat daher in dieser zweiten Ansicht (Fig. 2A) eine weniger konische Form, eine Bohrspitze nach der Erfindung eine mehr konische Form.

Wie namentlich aus Fig. 4, 5A und 5B hervorgeht, hat die Bohrspitze 1 im Querschnitt eine einigermaßen ovale Form. Die Bohrspitze 1 hat daher als Ganzes eine etwas flachgedrückte Kegelform.

Bei Verwendung wird eine Bohrspitze 1 nach der Erfindung mit dem Ende 3 vorn liegend durch Antrieb mit einer noch näher zu besprechenden Bohrvorrichtung 15 (Fig. 6) in den Boden getrieben. Der zwischen dem genannten Ende 3 und dem Beginn 6 der Nuten 5 liegende Spitzenteil 7 der Bohrspitze 1 hat einen ovalen oder ellipsoiden Schnitt und eine relativ glatte Oberfläche (Fig. 5A), wodurch diese trotz der einigermaßen ovalen oder ellipsoiden (etwas flachgedrückt konischen) Form doch relativ einfach um die Längsachse rotiert in den Boden gedrückt werden kann, unter Verdrängung der vorn liegenden Erde. Ein Festlaufen der Bohrspitze 1 wird dadurch nicht, wenigstens nicht infolge des Spitzenteiles 7, auftreten. Das relativ stumpfe Ende 3 der Bohrspitze 1 sorgt mit für eine gerade Axialbewegung der Bohrspitze 1 bei ihrer Rotation.

Jede Nut 5 wird im wesentlichen durch eine Nutbodenfläche 8 bestimmt, die sich etwa radial auf der Längsachse L der Bohrspitze, d.h. stets etwa rechtwinklig oder einigermaßen geneigt zur benachbarten Mantelfläche 4 erstreckt (Fig. 5B). Auf der Höhe der Nut-

bodenfläche 8 tritt daher ein Niveauunterschied in der Mantelfläche 4 auf; der Abstand D1 zwischen der Längsachse L und dem im Rotationssinne gegenüber der Nutbodenfläche 8 vorn liegenden Teil der Mantelfläche 4 ist daher anders, insbesondere kleiner als der Abstand D2 zwischen der Längsachse L und dem im Rotationssinne gegenüber der Nutbodenfläche 8 hinten liegenden Teil der Mantelfläche 4. Bei Rotation der Bohrspitze 1 um die Längsachse L bildet daher jede Nutbodenfläche 8 eine im wesentlichen frontale Oberfläche.

Von der Basis 2 erstreckt sich in der vom relativ stumpfen Ende 3 abgekehrten Richtung ein zylindrischer Stumpf 9, um den herum in zwei im Abstand voneinander angeordneten Ringnuten 10 immer ein O-Ring 11 aufgenommen ist. Dieser Stumpf 9 kann in ein offenes Ende 12 eines Bohrrohres 13 gesteckt werden (Fig. 6), wobei die O-Ringe 11 für den Abschluß und Reibungseinschluß sorgen. In der Mantelfläche 4 sind zwei sich in der vom Stumpf 9 abgekehrten Richtung von der Basis 2 erstreckende, sich diametral gegenüberliegende Einschnitte 19 vorgesehen, in die in bekannter Weise Nocken 14 auf dem Bohrrohr 13 aufgenommen werden können, um eine Rotation der Bohrspitze 1 gegenüber dem Bohrrohr 13 zu verhindern, während das Bohrrohr 13 jedoch einfach in axialer Richtung aus der Bohrspitze herausgezogen werden kann.

Eine in Fig. 6 schematisch dargestellte Bohrvorrichtung 15 umfaßt einen Rahmen 16 mit nichtgezeigten Führungen für die Bohrrohre 13, wobei eine erste Antriebsvorrichtung 17 zum Angreifen an und Rotation eines Bohrrohres 13 um seine Längsachse vorgesehen ist, innerhalb der Führungen. Die Bohrrohre 13 können beim Bohren miteinander gekuppelt werden, so daß mit relativ kurzen Bohrrohren 13 eine relativ große Bohrtiefe erreicht werden kann. Weiter ist die Bohrvorrichtung 15 mit einer zweiten Antriebsvorrichtung 18 versehen, mit der Stoßbelastungen an die Bohrrohre angelegt werden können, in axialer Richtung, zur Durchführung einer Axialverschiebung der Bohrspitze 1. Bei Verwendung wird die Bohrspitze 1 über die Bohrrohre 13 im Rotationssinne von der ersten Antriebsvorrichtung 17 angetrieben. Dabei sorgen die Nuten 5 für eine Axialverschiebung der Bohrspitze, in Abwärtsrichtung. Sollte in vorkommenden Fällen eine weitere Rotation der Bohrspitze 1 verhindert werden oder wenigstens nicht mehr zu einer weiteren Axialverschiebung führen, z.B. dadurch, daß die Spitze 3 auf ein Stein oder Holz gestoßen ist, so kann die zweite Antriebsvorrichtung eingeschaltet werden. Damit wird eine Stoßbelastung an die Bohrrohre 13 und die Bohrspitze 1 angelegt, wodurch die Bohrspitze 1 in axialer Richtung in den Boden gerammt wird, indem sie den Stein oder dergleichen beispielsweise wegdrückt und/oder zerstört. Anschließend kann die Bohrspitze wieder weiter in den Boden geschraubt werden. Die Steigung der Nuten 5, d.h. die Neigung zur Längsachse L der Bohrspitze ist vorzugsweise derart, daß eine große Winkelverände-

5 rung bei Axialverschiebung der Bohrspitze 1 auftritt, z.B. ein Winkel von 90° oder von mehr als 180° bei einer Axialverschiebung um einmal der Länge der Bohrspitze 1. Auf diese Weise wird in einfacher Weise schnell und sicher ein gutes Bohrloch erhalten.

Die Temperatur der Bohrspitze 1 und der Bohrrohre 13 bleibt bei Verwendung relativ niedrig infolge einer geringen Reibung und einer guten Wärmeleitung in die Umgebung. Die Härte der Bohrspitze 1, wenigstens des vorn liegenden Spitzenteiles 7, ist derart, daß 10 Verformungen und Beschädigungen nicht oder kaum auftreten. Die Härte ist erheblich höher als bei normal verwendetem Aluminium und ist z.B. mehr als 160 Brinell, mehr insbesondere mehr als 200 Brinell und vorzugsweise mehr als 250 Brinell. Je härter je weniger Gefahr von Formänderungen. Das Gewicht der Bohrspitze 1 ist relativ hoch, wodurch die Bohrspitze noch besser einer geraden Bohrbahn folgen kann.

Übrigens wird bemerkt, daß schon eine Verbesserung der bekannten Bohrspitze erreicht werden kann, wenn sie in einem Metall wie hierin beschrieben ausgeführt wird, insbesondere Eisen oder eine eisenhaltige Legierung, vorzugsweise Gußeisen oder Gußstahl. Die Resultate werden damit nicht ideal.

25 Fig. 7 zeigt eine alternative Ausführungsform einer Bohrspitze 20 nach der Erfindung. Gleiche Teile sind mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

Diese Bohrspitze 20 besteht aus einem vorderen Spitzenteil 7, hergestellt aus Metall, insbesondere 30 Gußeisen, und einem hinteren Teil 21, hergestellt aus einem vorzugsweise biokompatiblen Kunststoff. Die Teile sind miteinander über einen sich vom Spitzenteil 7 erstreckenden, in den hinteren Teil 21 greifenden Nocken 22 verbunden. Der Nocken 22 hat einen solchen Querschnitt, daß Rotation des Spitzenteiles 7 zum hinteren Teil 21 verhindert wird. Der Kunststoff bildet eine Isolierung zwischen dem Spitzenteil 7 und dem Bohrrohr 13, wodurch Erhitzung des Spitzenteiles 7 durch die Bohrrohre 13 und umgekehrt verhindert wird. Außerdem ist der biokompatible Kunststoff wenig umweltbelastend und relativ billig. Die Nuten 5 beginnen vorzugsweise nahe dem Übergang zwischen dem Spitzenteil 7 und dem hinteren Teil 21, aber sie können sich auch z. B. in dem Spitzenteil fortsetzen oder gerade in einem Abstand vom Spitzenteil beginnen, um Beschädigungen noch besser zu verhindern.

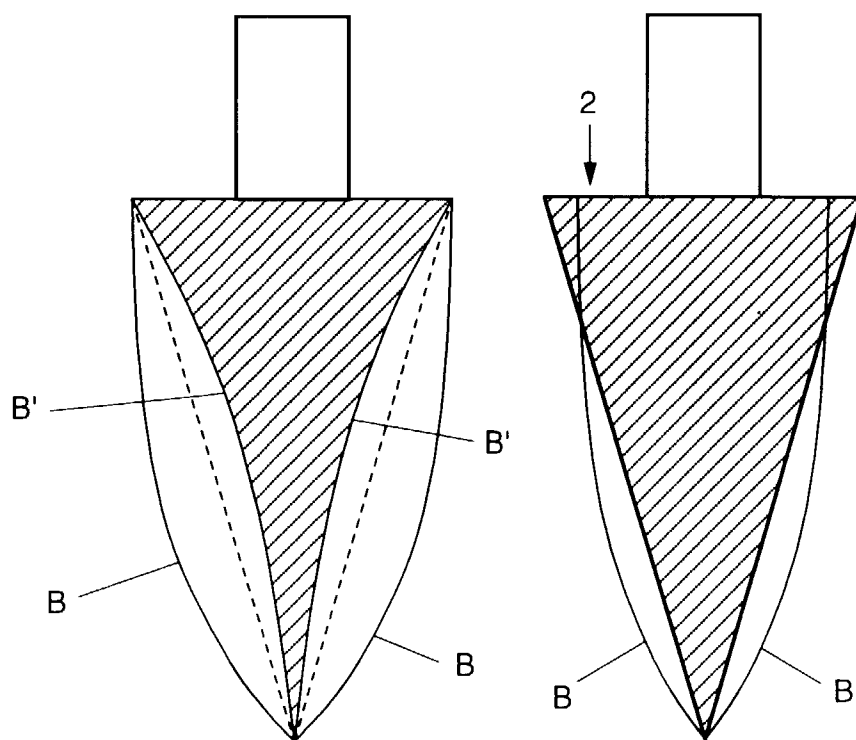
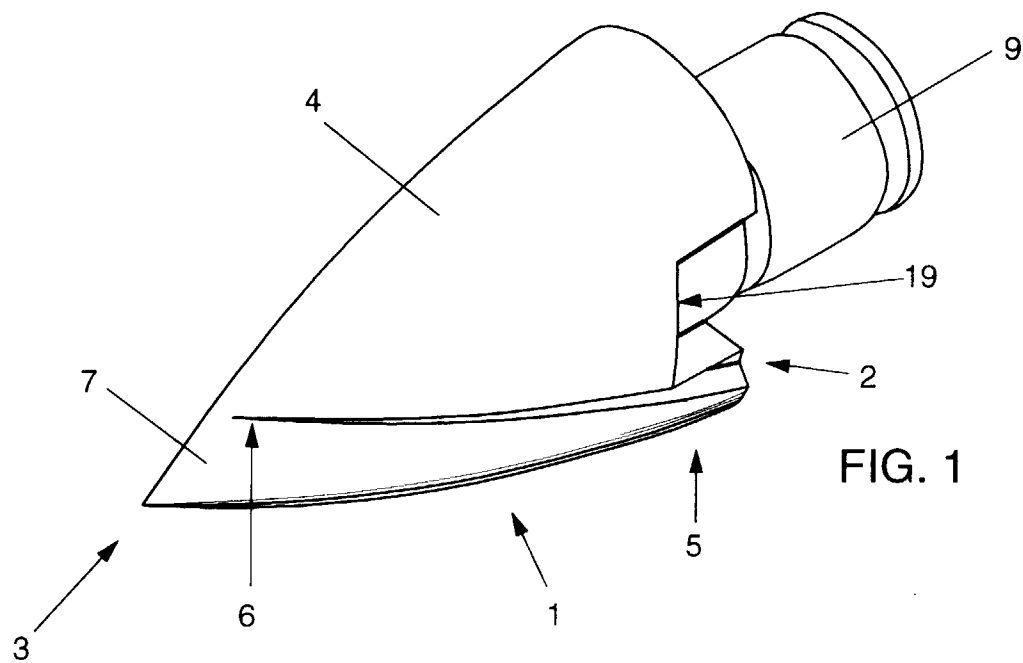
Die Erfindung ist keineswegs auf die in der Zeichnung und der Beschreibung gegebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Viele Abwandlungen sind möglich. So kann eine Bohrspitze nach der Erfindung kreisförmige Querschnitte haben oder stärker oder gerade weniger stark konvexe Mantelflächenteile haben. Das freie Ende 3 der Bohrspitze kann facettiert sein und kann mehr oder weniger stumpf sein, während außerdem die Mantelfläche einige Wölbung haben kann. Die Kupplungsmittel können anders ausgeführt sein, z. B. mit anders geformten oder einer anderen Anzahl Nocken und Einschnitten. Selbstverständlich kann die

Bohrvorrichtung in verschiedenen geeigneten Weisen ausgeführt sein.

Diese und viele vergleichbare Ausführungsformen einer Bohrspitze, einer Bohrvorrichtung oder eines Verfahrens werden dafür erachtet, den Rahmen der Erfindung nicht zu übersteigen.

Patentansprüche

1. Bohrspitze (1,20) zur Verwendung bei einer Erdbohrvorrichtung (15), versehen mit einer Mantelfläche (4) und Kupplungsmitteln (9,11,19) zur Kuppelung mit der Erdbohrvorrichtung (15), wobei die Mantelfläche (4) in von den Kupplungsmitteln (9,11,19) abgekehrter Richtung zuläuft, dadurch gekennzeichnet, daß längs wenigstens eines Teiles der Mantelfläche (4) mindestens eine Nut (5) wenigstens einigermaßen spiralförmig angeordnet ist und wobei die Mantelfläche (4) eine im wesentlichen konvexe Begrenzung (B) mindestens eines Längsschnittes der Bohrspitze bildet. 5
2. Bohrspitze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelfläche (4) auch eine konvexe Begrenzung (B) eines zweiten Längsschnittes etwa rechtwinklig zum ersten Längsschnitt bildet, wobei vorzugsweise die ganze Mantelfläche (4) im wesentlichen konvex ist. 10
3. Bohrspitze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die oder jede Nut (5) im Abstand von dem von den Kupplungsmitteln (9,11,19) abgekehrten freien Ende (3) der Bohrspitze (1,20) beginnt (6) und sich in Richtung der Kupplungsmittel (9,11,19) erstreckt. 15
4. Bohrspitze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die oder jede Nut (5) im wesentlichen durch eine Nutbodenfläche (8) bestimmt wird, die, in einem Querschnitt der Bohrspitze (1,20) gesehen, einen Winkel mit der benachbarten Mantelfläche (4) einschließt, wobei die Nut (5) einen Niveauunterschied in der Mantelfläche (4) bestimmt. 20
5. Bohrspitze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrspitze (1,20) mindestens ein spitzes, abgeflachtes konisches Ende (7) mit einer im wesentlichen egalisierten Außenfläche (4) hat. 25
6. Bohrspitze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die oder jede Nut (5) und die Mantelfläche (4) derart ausgeführt sind, daß bei Verwendung eine Verlagerung der Bohrspitze (1,20) im Boden über ihre volle Länge eine Rotation um die Längsachse von mehr 30
7. Bohrspitze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens der bei Verwendung vorn liegende Teil (7) der Mantelfläche (4) der Bohrspitze (1, 20) eine Oberflächenhärte hat, die höher als die Oberflächenhärte von Aluminium oder Aluminiumlegierungen ist, insbesondere eine Oberflächenhärte von mehr als 160 Brinell und vorzugsweise eine Oberflächenhärte von mehr als 250 Brinell hat. 35
8. Bohrspitze nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens der bei Verwendung vorn liegende Teil (7) der Mantelfläche (4) der Bohrspitze aus Eisen, insbesondere Gußeisen, Stahl, insbesondere Gußstahl oder einer derartigen eisenhaltigen Legierung hergestellt ist. 40
9. Bohrspitze nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der bei Verwendung vorn liegende Teil (7) der Bohrspitze (20) aus Metall hergestellt ist und mindestens der bei Verwendung hinten liegende Teil (22) aus Kunststoff hergestellt ist. 45
10. Bohrspitze zur Verwendung bei einer Bohrspitze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrvorrichtung (15) Mittel (17,18) zum Angreifen eines Bohrrohres umfaßt, welche Mittel (17) zum Rotieren des Bohrrohres um seine Längsachse (L) eingerichtet sind, welche Mittel (18) außerdem eingerichtet sind, das Bohrrohr durch Stoß- oder Druckbelastung axial zu belasten, unabhängig von oder bei dem genannten Rotieren des Bohrrohres. 50
11. Verfahren zur Herstellung eines Loches im Boden mit Hilfe einer Bohrspitze nach einem der vorhergehenden Ansprüche und Bohrvorrichtung, wobei die Bohrspitze mit Hilfe der Kupplungsmittel an ein Bohrrohr gekuppelt wird und mit Hilfe der Bohrvorrichtung in den Boden geschraubt wird, wobei durch den vorn liegenden Teil der Bohrspitze Erde und dergleichen im wesentlichen seitlich weggedrückt wird, während durch die oder jede Nut ein Teil der Erde nach oben weggeführt wird, wobei beim Bohren von der Bohrspitze getroffene Steine und dergleichen harte Teile ohne Verformung der Bohrspitze seitlich weggedrückt werden, wobei beim Festlaufen der Bohrspitze im Rotationsinne durch Anlegen einer Stoßbelastung an die Bohrspitze eine Linearbewegung der Bohrspitze in Längsrichtung erhalten wird, unter Freigabe der Bohrspitze im Rotationssinne. 55



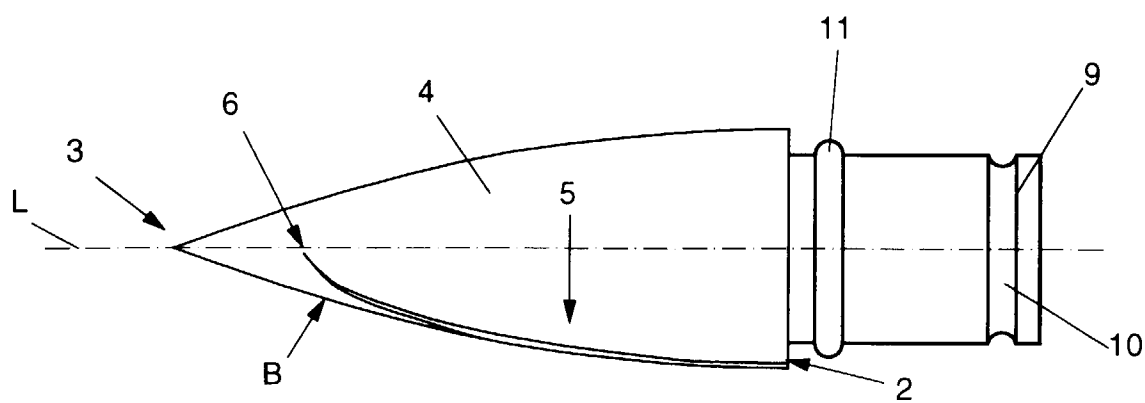


FIG. 2

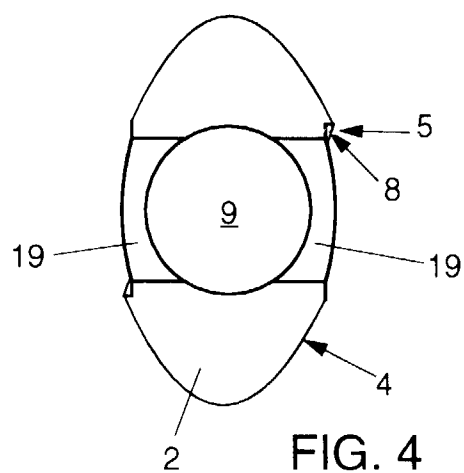
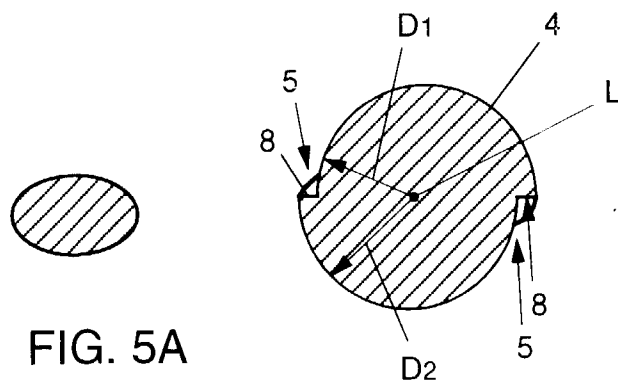
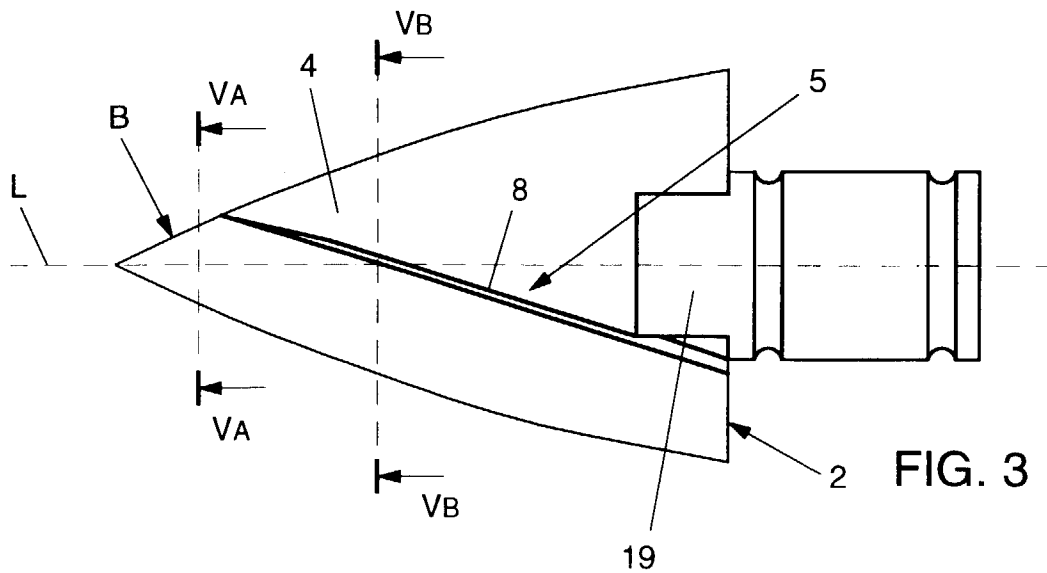
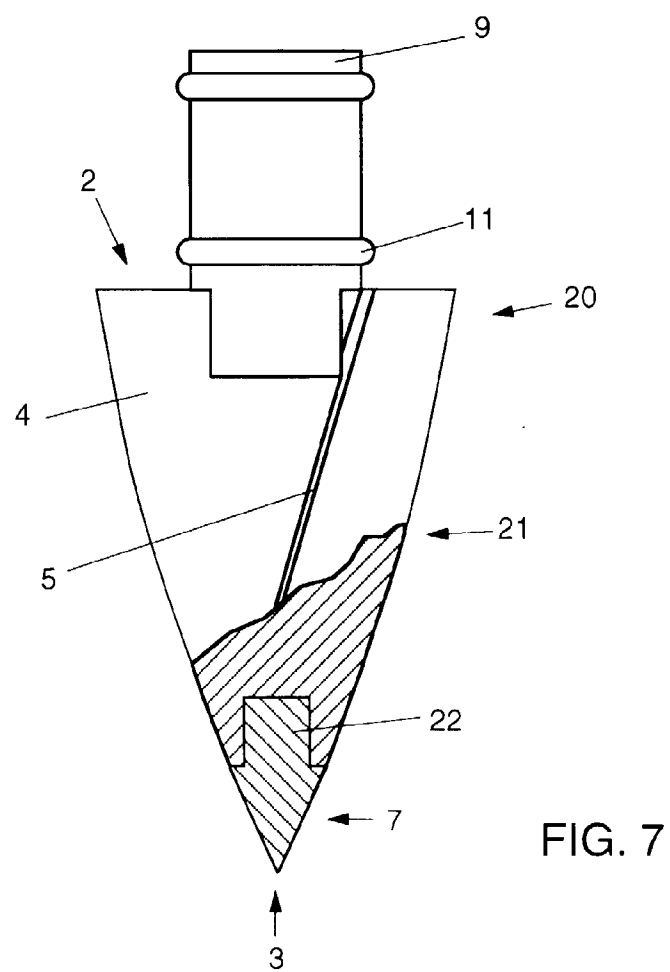
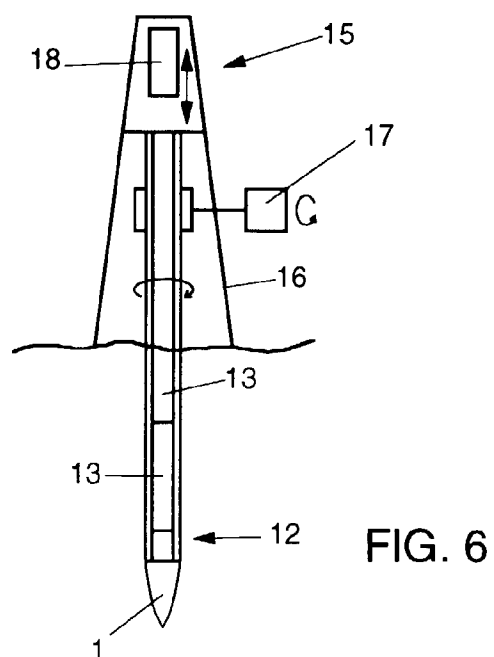


FIG. 4







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 20 3540

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US 3 557 887 A (WATSON JOHN V) 26.Januar 1971 * Spalte 2, Zeile 6 - Spalte 3, Zeile 21 * * Abbildungen 1-9 *	1-3,5,6	E21B10/44 E21B7/26
Y	---	7,9-11	
Y	US 3 885 638 A (SKIDMORE SAM C) 27.Mai 1975 * Spalte 5, Zeile 30-35 * * Abbildungen 1,2 *	7	
Y	US 4 852 670 A (PEETZ WOLFGANG ET AL) 1.August 1989 * Spalte 2, Zeile 45-59 * * Abbildungen 1,2 *	9	
Y	NL 8 802 005 A (MONIQUE JULIA JOZEF ACHIEL VAN) 1.März 1990 * Seite 4, Zeile 29 - Seite 6, Zeile 5 * * Abbildungen 1-4 *	10,11	
X	US 2 365 941 A (WILFRED ST. MAUR ELMORE CRAKE) 26.Dezember 1944 * Seite 1, Spalte 2, Zeile 35 - Seite 2, Spalte 2, Zeile 31 * * Abbildungen 1-4 *	1-3,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) E21B
X	GB 931 427 A (TRAINER ASSOCIATES INC.) 17.Juli 1963 * Seite 2, Spalte 2, Zeile 92-129 * * Abbildungen 2-7,12-17 *	1-4	
X	US 2 441 881 A (R.R. HAYES) 18.Mai 1948 * Spalte 2, Zeile 50 - Spalte 3, Zeile 11 * * Abbildungen 2-4 *	1-4,8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	27.März 1998	Schouten, A	
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 1503 03/82 (P04C03)