

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 657 616 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.07.1998 Patentblatt 1998/28

(51) Int Cl.⁶: **E21B 7/20, E21B 10/44,
E21B 17/22**

(21) Anmeldenummer: **93119612.5**

(22) Anmeldetag: **06.12.1993**

(54) **Schneckenbohrvorrichtung für Pfahlgründungen**

Auger device for piles foundations

Dispositif à tarière de fondation à pieux

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR LI

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.06.1995 Patentblatt 1995/24

(73) Patentinhaber: **Klemm, Ingrid, Dr.
D-57462 Olpe (DE)**

(72) Erfinder: **Klemm, Ingrid, Dr.
D-57462 Olpe (DE)**

(74) Vertreter: **Selting, Günther, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
von Kreisler-Selting-Werner,
Bahnhofsvorplatz 1 (Deichmannhaus)
50667 Köln (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 543 140 WO-A-92/16717
DE-A- 2 924 393 GB-A- 2 116 614
GB-A- 2 243 315**

EP 0 657 616 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schneckenbohrvorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art zur Durchführung von Bohrungen im Erdreich.

Schneckenbohrvorrichtungen werden üblicherweise für Pfahlgründungen eingesetzt, wobei ein Außenrohr drehend niedergebracht wird. In das Außenrohr wird ein Innenrohr eingelassen, das am vorderen Ende eine Schnecke mit etwa fünf Wendeln aufweist. Die Schnecke wird nach Art eines Korkenziehers unter Längsvorschub in den Boden eingedreht, bis sie sich mit Erdreich gefüllt hat und über der Schnecke noch weiteres Erdreich steht. Dann wird das Innenrohr aus dem Außenrohr herausgezogen und durch Drehen des Innenrohres wird das Erdreich aus der Schnecke herausgeschleudert. Während des Bohrens füllen sich die Schneckengänge mit Erdreich, so daß sich im Außenrohr ein im wesentlichen luftundurchlässiger Pfropfen bildet. Um diesen Pfropfen herausziehen zu können, dürfen immer nur geringe Erdmengen in und über der Schnecke angesammelt und herausgezogen werden. Das Bohrverfahren ist daher zeitaufwendig.

Bekannt sind ferner Schneckenbohrvorrichtungen, bei denen sich die Schnecke über die gesamte Länge des Innenrohres erstreckt. Auch diese Bohrvorrichtungen werden in der Weise betrieben, daß sie nach Art eines Korkenziehers unter Vorschub in das Erdreich gebohrt werden, wobei sich die Schneckengänge füllen. Anschließend wird die Schnecke herausgezogen. In den Schneckengängen findet eine starke Verdichtung des Erdreichs statt, so daß dieses mit einem mechanischen Schneckenputzer aus den Schneckengängen entfernt werden muß.

Die erwähnten Schneckenbohrvorrichtungen erlauben nur einen intermittierenden Bohrbetrieb, bei dem das Innenrohr häufig aus dem Außenrohr herausgezogen werden muß, um das Bohrgut übertage aus der Schnecke zu entfernen.

Eine Schneckenbohrvorrichtung, von der der Oberbegriff des Patentanspruchs 1 ausgeht, ist bekannt aus DE-OS 29 24 393. Diese Schneckenbohrvorrichtung erlaubt einen Dauerbetrieb, bei dem das Innenrohr nicht aus dem Außenrohr herausgezogen werden muß. Am vorderen Ende des Innenrohrs befindet sich eine mehrgängige Anfängerschnecke, die mit einer Bohrspitze versehen ist, um das Bohrgut zu lockern und auf die Schnecke zu befördern. Das Weiterfördern erfolgt durch Spülluft, die dem Innenrohr mit hohem Druck zugeführt wird und die im Bereich des rückwärtigen Endes der Schnecke austritt. Eine Bohrgutförderung mit Spülluft erfordert den Einsatz einer Hochleistungs-Druckluftquelle, die viel Energie erfordert und Lärm verursacht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schneckenbohrvorrichtung zu schaffen, die einen kontinuierlichen Betrieb ohne das Herausziehen des gesamten Innenrohres ermöglicht und energiesparend ar-

beitet.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Bei der erfindungsgemäßen Schneckenbohrvorrichtung erstreckt sich die Schnecke nur im vorderen Endbereich des Innenrohres. Die Schnecke nimmt Bohrgut auf und fördert es in das Außenrohr hinein. Im Inneren des Außenrohres erfolgt die Weiterförderung entlang eines geraden Weges, wobei der Förderdruck durch die Schnecke erzeugt wird. Das Bohrgut wird also im Außenrohr durch die Schnecke vorgeschoben. Während der Weg des Bohrgutes zwischen den Schneckenwendeln ein Mehrfaches der axialen Länge des Schneckenabschnitts beträgt und in diesem Bereich somit eine hohe Reibung erzeugt wird, wird das Bohrgut oberhalb der Schnecke auf geradlinigem Weg in dem Ringraum zwischen Innenrohr und Außenrohr hochgedrückt. Die Reibung ist in diesem Bereich sehr viel geringer als im Schneckenbereich, so daß die Schnecke das Bohrgut relativ leicht hochdrücken kann. Die Schnecke erzeugt somit den Förderdruck für das Bohrgut, das nachfolgend mit geringer Reibung weitertransportiert wird, ohne daß ein fluidisierender Rückspülvorgang erfolgt. Eine Hochdruck-Spülvorrichtung ist daher nicht erforderlich. Durch eine Längsbohrung im Schaft der Schnecke wird über ein Rückschlagventil Luft zur Bohrlochsohle durchgelassen, um das Volumen des abgeführten Bohrguts aufzufüllen. Auf diese Weise wird die Entstehung eines Vakuums, das den Bohrvorgang behindern würde, vermieden. Die Schnecke wird nicht nach Art eines Korkenziehers benutzt, sondern als Auflockerungs- und Förderschnecke. Dies wird dadurch erreicht, daß der Vorschub geringer ist, als es der Schneckensteigung in Verbindung mit der Drehgeschwindigkeit der Schnecke entspricht. Die Schnecke schraubt sich nicht in den Boden hinein, sondern sie nimmt bei geringem Vorschub von der Bohrlochsohle Bohrgut auf, das in die Schneckengänge gelangt und dort unter Reibung an der Innenwand des Außenrohres weitergefördert wird. Die Schnecke hat daher zunächst eine Auflockerungswirkung und anschließend eine Vorschubwirkung.

Die erfindungsgemäße Schneckenbohrvorrichtung ermöglicht ein "trockenes Bohren" bei geringem Energieaufwand. Mit ihr können Löcher gebohrt werden, die üblicherweise nur durch Überlagerungsbohren mit hohem Spülsaufwand gebohrt werden können. Da die Förderenergie hauptsächlich durch Schnecken aufgebracht wird, ist ein Aufwand für Spülung entbehrlich oder jedenfalls stark vermindert. Ein großes Problem beim Erdbohren ist der Wasserverbrauch für die Spülung. Dabei wird hochwertiges Trinkwasser in großen Mengen verbraucht. Bei der sich abzeichnenden immer größer werdenden Wasserknappheit wird Wasser immer teurer, so daß die bisher übliche Wasserverschwendung für Bohrspülen nicht länger akzeptiert werden kann. Ein Nachteil der Bohrspülung mit Wasser besteht auch darin, daß die gesamte Umgebung des Bohrlochs verschlammte. Schließlich erfordert Wasser, das

mit einem Druck von üblicherweise 20 bar zu geführt wird, einen erheblichen Energieaufwand für die Druckerzeugung. Dies alles entfällt bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der das Bohren entweder trocken oder mit einem ganz geringen Einsatz an Wasser oder Druckluft erfolgt. Die Vorrichtung kann als Doppelkopf-Anlage nach dem Prinzip des Überlagerungsbohrens benutzt werden. Entscheidend ist, daß eine kontinuierliche oder durch Pumpbewegungen unterstützte Förderung des Bohrgutes erfolgt, wobei zwar ein Spülmedium zugeführt werden kann, dieses Spülmedium jedoch nicht die gesamte Rückspülenergie aufbringen muß, sondern in relativ geringer Menge und mit geringem Druck (höchstens etwa 5 bar) zugeführt wird. Die Rückförderenergie wird durch die Schnecken bzw. durch Pumpbewegungen des Innenstrangs nach Art einer Luftpumpe aufgebracht. Dies ermöglicht eine umweltschonende und energiesparende Arbeitsweise ohne aufwendige Hochleistungskompressoren und ohne Wasserverschwendung.

Um Materialverdichtungen im Bereich der Schnecke zu vermeiden, hat die Schnecke so wenig Windungen wie möglich. Die Windungen müssen sich natürlich mindestens einmal über den Umfang des Innenrohres erstrecken. Vorzugsweise hat die Schnecke maximal zwei Windungen. Mehr als drei Windungen sollte die Schnecke in keinem Fall aufweisen, da bei höherer Windungszahl der Förderweg in den Schneckenwindungen zu groß wird, was eine große Reibung und nachfolgende Verdichtung im Schneckenbereich zur Folge hat.

Im Abstand hinter der Schnecke können am Innenrohr Unterstützungsschnecken angeordnet sein, die ebenfalls gegenseitige Abstände aufweisen. Die Unterstützungsschnecken dienen einerseits zur Auflockerung des von der ersten Schnecke geschobenen Bohrguts und andererseits als weitere Vortriebs Elemente für den Vorschub nachfolgender Bohrgutstränge.

Ein besonderer Vorteil entsteht, wenn das Innenrohr axiale Pumpbewegungen ausführt. Durch diese Pumpbewegungen wird durch das Rückschlagventil Luft in das Bohrloch eingesaugt, die anschließend verdichtet wird und die Rückförderung des Bohrguts unterstützt. Die Schnecke wirkt hierbei in Verbindung mit dem Rückschlagventil nach Art einer Luftpumpe. Der Pumpenhub kann gleichzeitig dazu benutzt werden, Bohrgut aus dem rückwärtigen Ende des Außenrohres auszuwerfen.

Die Erfindung ist auch bei solchen Schneckenbohrvorrichtungen anwendbar, bei denen das Innenrohr als Kellystange ausgebildet ist. Die einzelnen Stangenabschnitte, die teleskopisch ineinanderschiebbar und gegen gegenseitige Drehung verriegelt sind, können hierbei jeweils eine Wendel tragen. Beim Zusammenschieben der Kellystange werden die von den Rohrabschnitten abstehenden Wendeln natürlich nicht mit eingeschoben, sondern sie werden zusammengeschoben. Beim Auseinanderziehen der Kellystange haben die Wendeln gegenseitige Abstände, um geradlinige För-

derabschnitte zu bilden.

Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Schneckenbohrvorrichtung, teilweise geschnitten, und

Fig. 2 in vergrößertem Maßstab den vorderen Bereich der Schneckenbohrvorrichtung.

Die Schneckenbohrvorrichtung weist ein Außenrohr 10 auf, das aus mehreren aneinandergesetzten Rohrabschnitten besteht. Durch das Außenrohr 10 erstreckt sich das Innenrohr 11, das ebenfalls aus mehreren aneinandergesetzten Rohrabschnitten besteht. Außerhalb des Bohrlochs ist das Bohrgerät angeordnet, das eine von einem Fahrzeug 12 getragene Lafette 13 aufweist. Längs dieser Lafette 13 ist eine erste Dreh- und Vorschubvorrichtung 14 und eine zweite Dreh- und Vorschubvorrichtung 15 bewegbar. Die erste Dreh- und Vorschubvorrichtung 14 weist einen Vorschubschlitten 16 auf, an dem ein Drehmotor 17 zum Drehen des Außenrohres 10 angebracht ist. Die zweite Dreh- und Vorschubvorrichtung 15 weist einen längs der Lafette verschiebbaren Schlitten 18 auf, an dem ein Drehmotor 19 für das Innenrohr 11 angebracht ist. Der Schlitten 16 kann mit einem von einem Motor 20 getriebenen Seilzug 21 über die gesamte Länge der Lafette 13 bewegt werden und der Schlitten 18 kann ebenfalls durch einen von einem Motor 22 getriebenen Seilzug 23 über die gesamte Länge der Lafette bewegt werden.

Am rückwärtigen Ende des Innenrohres 11 ist hinter dem Drehmotor 19 ein Einspeisekopf 24 zum Einspeisen eines Gegendruckmediums in das Innenrohr 11 angeordnet. Ferner wirkt auf das Ende des Innenrohres 11 eine Schlagvorrichtung 25. Das Außenrohr 10 ist mit einem hinter dem Antriebsmotor 17 angeordneten Auswurf 26 verbunden, durch den das Innenrohr 11 hindurchführt und der dazu dient, das Bohrgut auszuwerfen.

Am vorderen Ende des Innenrohres 11 befindet sich die Schnecke 30, die am vorderen Ende ein Bohrwerkzeug 31 aufweist und aus einer Wendel besteht, die sich zweimal um den Umfang des Innenrohres 11 erstreckt. Hinter der Schnecke 30 befindet sich ein Abschnitt 32, in dem das Innenrohr glatt und ohne Schnecke ist. Die Vorschubgeschwindigkeit des Innenrohres 11 ist kleiner, als es der Steigung der Schnecke 30 in Verbindung mit der Drehzahl des Innenrohres entspricht, so daß die Schnecke von der Bohrlochsohle Bohrgut abschabt und sich die Schneckengänge zunächst nicht vollständig mit Bohrgut füllen. Anschließend bewirkt die Schnecke 30 jedoch eine Verdichtung des Bohrguts, das von der Schnecke in dem Bereich 32 vorgeschoben wird.

In einem Abstand, der mindestens etwa dem Dreifachen der Länge der Schnecke 30 entspricht, ist an

dem Innenrohr eine Auflockerungs- und Unterstützungsschnecke 33 angeordnet, die ebenfalls zwei oder maximal drei Windungen hat. Diese Unterstützungsschnecke nimmt das von der Schnecke 30 vorgetriebene Bohrgut auf, lockert es und verdichtet es anschließend, um es in einem weiteren schneckenlosen Abschnitt 34 weiterzuschieben. An dem Innenrohr sind noch weitere Unterstützungsschnecken 33 in regelmäßigen Abständen angeordnet. Jede Unterstützungsschnecke bewirkt die Weiterförderung des Bohrguts bis hin zum Auswurf 26.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, weist das vordere Ende des Außenrohres 10 eine Ringbohrkrone 35 auf. Das Bohrwerkzeug 31 der Schnecke 30 steht über die Ringbohrkrone 35 hinaus vor und auch die Wendel der Schnecke 30 ragt über die Ringbohrkrone 35 hinaus.

Der Kanal des Innenrohres 11 setzt sich im Schaft 30a der Schnecke 30 als axiale Bohrung 36 fort. Diese Bohrung steht mit Öffnungen 37 am bohrlochseitigen Ende der Schnecke 30 in Verbindung. In der Bohrung 36 ist ein Rückschlagventil 38 angeordnet, das hier als Kugelventil ausgebildet ist und das in Richtung zur Bohrlochsohle hin durchlässig, in Gegenrichtung jedoch undurchlässig ist. Wenn beim Bohren im Bohrloch durch die Materialabführung ein Unterdruck entsteht, kann dieser Unterdruck durch das Ventil 38 und durch den Kanal des Innenrohres mit Luft gefüllt werden. Ferner ist es möglich, dem Zuführkopf 24 (Fig. 1) ein Gegen-druckmedium, z.B. Luft oder Wasser, mit geringem Druck zuzuführen, um das entstandene Bohrlochvakuum aufzufüllen. Dieses Gegendruckmedium erzeugt im Bohrloch einen Druck, der den Förderdruck der Schnecke 30 unterstützt. Es handelt sich jedoch hierbei nicht um eine Rückspülung mit einem Spülmedium, das eine Fluidisierung des Bohrguts bewirkt, sondern lediglich um eine Unterstützung der Schneckenförderung mit Niederdruck.

Bei gleichmäßigem Bohrbetrieb werden das Innenrohr und das Außenrohr gegensinnig zueinander gedreht und beide Rohre werden mit gleichen Geschwindigkeiten vorgeschoben. Wenn das Bohrwerkzeug 31 auf Gestein trifft, kann der Schlagantrieb 25 eingeschaltet werden, um über das Innenrohr Schläge auf das Bohrwerkzeug 31 auszuüben, wodurch das Gestein zertrümmert wird. Bei dieser stetigen Betriebsweise werden die Dreh- und Vorschubvorrichtungen 14 und 15 mit konstantem gegenseitigem Abstand längs der Lafette 13 verschoben.

Eine andere Betriebsweise sieht vor, daß in regelmäßigen Abständen das Innenrohr 11 gegenüber dem Außenrohr 10 zurückgezogen wird. Bei dieser Rückzugsbewegung öffnet das Rückschlagventil 38, so daß durch das Innenrohr hindurch Luft angesaugt wird. Anschließend wird das Innenrohr 11 wieder vorgeschoben. Die Luft kann dabei nicht durch das Rückschlagventil 38 entweichen, sondern sie wird im Bohrloch komprimiert. Die so entstandene Druckluft bewirkt eine Rückförderung des in der Schnecke 30 und in dem darüber-

liegenden Abschnitt 32 enthaltenen Bohrguts. Während des Zurückziehens des Innenrohres wird außerdem aus dem Auswurf 26 das im letzten Abschnitt enthaltene Bohrgut ausgeworfen. Vorzugsweise ist der Hub der Rückzugsbewegung etwa so groß wie der Abstand eines Abschnitts 32 oder 34 zwischen zwei Schnecken.

Bei Materialien, die rieselfähig sind, kann im Bereich der Schnecke 30 ein Druckluftpolster erzeugt werden, welches die Bohrgutsäule abstützt und dadurch ein Zurückfallen verhindert.

Die Schneckenbohrvorrichtung muß nicht an einer Lafette angebracht sein. Bei größeren Bohrlochdurchmessern wird für den Antrieb des Außenrohres eine Verrohrungsmaschine benutzt, die einen intermittierenden Drehantrieb und einen Vorschub des Außenrohres bewirkt.

Patentansprüche

1. Schneckenbohrvorrichtung mit einem Außenrohr (10), das von einer ersten Dreh- und Vorschubvorrichtung (14) antreibbar ist und einem Innenrohr (11), das von einer zweiten Dreh- und Vorschubvorrichtung (15) antreibbar ist und am vorderen Ende eine wendelförmige Schnecke (30) trägt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schaft (30a) der Schnecke eine mit dem Kanal des Innenrohres (11) verbundene Bohrung (36) aufweist und daß in der Bohrung (36) oder dem Kanal des Innenrohres ein in Richtung zum vorderen Ende hin durchlässiges Rückschlagventil (38) angeordnet ist.
2. Schneckenbohrvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnecke (30) maximal drei Windungen aufweist.
3. Schneckenbohrvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Abstand hinter der Schnecke (30) mindestens eine Unterstützungsschnecke (33) im Zuge des Innenrohres (11) angeordnet ist.
4. Schneckenbohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Dreh- und Vorschubvorrichtung (15) derart gesteuert ist, daß sie Pumpbewegungen des Innenrohres (11) mit der Schnecke (30) ausführt.
5. Schneckenbohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dreh- und Vorschubvorrichtungen (14, 15) längs einer Lafette (13) verschiebbar sind und die zweite Dreh- und Vorschubvorrichtung (15) im wesentlichen über die gesamte Lafettenlänge bewegbar ist.
6. Schneckenbohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß ein

Schlagantrieb (25) zum Schlagen auf das rückwärtige Ende des Innenrohres (11) vorgesehen ist.

7. Schneckenbohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr als Teleskopstange aus mehreren Teleskoprohren ausgebildet ist.

Claims

1. An auger drilling device comprising an outer casing pipe (10) to be driven by a first rotating and advance device (14) and an inner casing pipe (11) to be driven by a second rotating and advance device (15) and having a helical auger (30) mounted on its front end,

characterized in

that the shank (30a) of the auger is provided with a bore (36) connected to the channel of the inner casing pipe (11), and that the bore (36) or the channel of the inner casing pipe has arranged therein a back-check valve (38) which opens in the direction towards the front end.

2. The auger drilling device according to claim 1, characterized in that the auger (30) comprises three windings at the most.

3. The auger drilling device according to claim 1 or 2, characterized in that, at a distance behind the auger (30), at least one supporting auger (33) is arranged within the inner casing pipe (11).

4. The auger drilling device according to any one of claims 1 to 3, characterized in that the second rotating and advance device (15) is controlled to cause pumping movements of the inner casing pipe (11) along with the auger (30).

5. The auger drilling device according to any one of claims 1 to 4, characterized in that the rotating and advance devices (14, 15) are displaceable along a carriage (13) and that the second rotating and advance device (15) can be moved substantially over the complete length of the carriage.

6. The auger drilling device according to any one of claims 1 to 5, characterized in that a percussion drive (25) is provided for exerting percussive movements onto the rear end of the inner casing pipe (11).

7. The auger drilling device according to any one of claims 1 to 6, characterized in that the inner casing pipe is provided as a telescopic bar comprising a plurality of telescope pipes.

Revendications

1. Dispositif à tarière comprenant un tube extérieur (10), qui peut être actionné par un premier dispositif de rotation et d'avance (14), et un tube intérieur (11), qui peut être actionné par un deuxième dispositif de rotation et d'avance (15) et porte un taillant hélicoïdal (30) sur son extrémité avant, caractérisé en ce que la tige (30a) du taillant hélicoïdal comporte un trou (36) relié au canal du tube intérieur (11) et en ce qu'un clapet anti-retour (38), ouvrant le passage vers l'extrémité avant, est disposé dans le trou (36) ou dans le canal du tube intérieur.

2. Dispositif à tarière selon la revendication 1, caractérisé en ce que le taillant hélicoïdal (30) comporte au maximum trois spires.

3. Dispositif à tarière selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins un taillant hélicoïdal auxiliaire (33) est disposé dans le tube intérieur (11), à une distance déterminée en aval du taillant hélicoïdal (30).

4. Dispositif à tarière selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le deuxième dispositif de rotation et d'avance (15) est actionné de manière à exécuter les mouvements de pompage du tube intérieur (11) avec le taillant hélicoïdal (30).

5. Dispositif à tarière selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les dispositifs de rotation et d'avance (14, 15) sont montés de manière à pouvoir se déplacer le long d'un affût (13) et le deuxième dispositif de rotation et d'avance (15) peut se déplacer sensiblement sur toute la longueur de l'affût.

6. Dispositif à tarière selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est prévu de monter un mouton (25), exerçant des percussions sur l'extrémité arrière du tube intérieur (11).

7. Dispositif à tarière selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le tube intérieur est conçu comme une tige télescopique formée par plusieurs tronçons télescopiques.

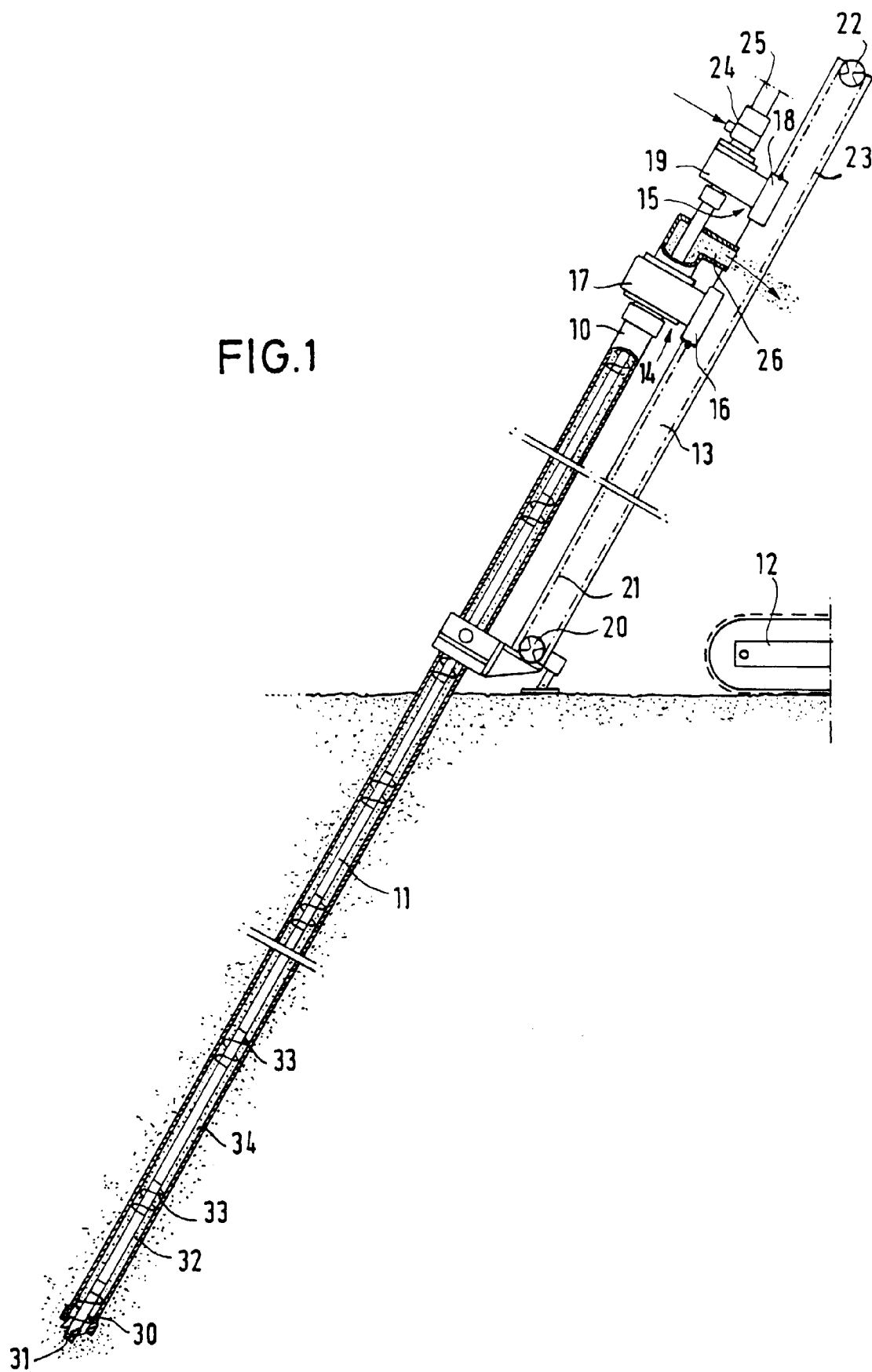


FIG.2

