



(11) **EP 1 916 341 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.04.2008 Patentblatt 2008/18

(51) Int Cl.:
E02D 5/18 (2006.01) E02D 7/24 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07020692.5**

(22) Anmeldetag: **23.10.2007**

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

(71) Anmelder: **Stolze, Lutz**
59199 Bönen (DE)

(72) Erfinder: **Stolze, Lutz**
59199 Bönen (DE)

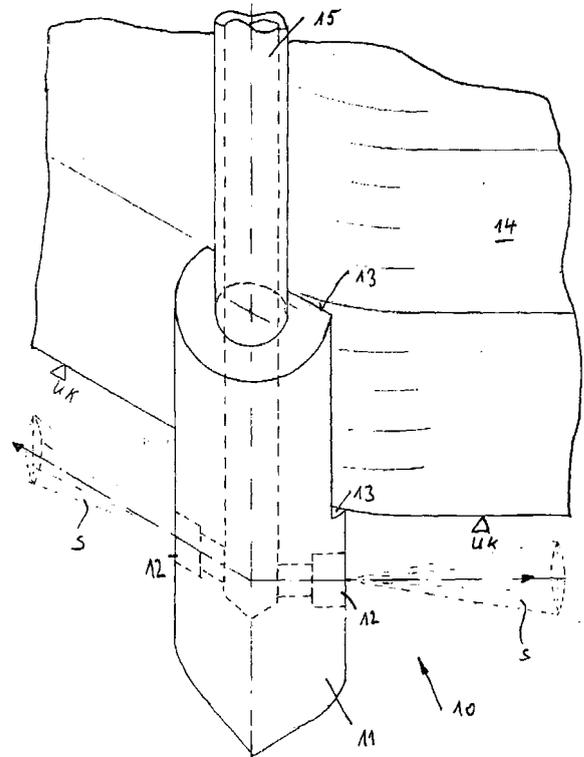
(74) Vertreter: **Effert, Udo**
Patentanwalt
Groß-Berliner Damm 73E
12487 Berlin (DE)

(30) Priorität: **23.10.2006 DE 102006050307**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Einbringen von Profilen in das Erdreich**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum verbesserten Einbringen von Profilen in das Erdreich für Bauwerkumschließungen oder Gründungen mittels Spülmitteln, die durch Einbringhochdruckspülhilfen (10) zugleich mit dem Einbringen des Profils (14,21,23) in das Erdreich in der Nähe des eindringenden Endes des Profils (14,21,23) gefördert werden, wobei mindestens mit einem Spülmittelstrahl (S,S1-S4) vor der Kopffläche (UK) des Profils (14,23,21) in die Hauptstreckungsrichtung (L,R) seines Querschnitts das Erdreich gelockert wird. Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens umfasst ein als Spülhilfe (10) ausgebildetes Hochdruckrohr (15,25,26) mit einem Düsenkopf (11,12), der das Profil am einzubringenden Ende überragt, wobei in dem Düsenkopf mindestens eine etwa orthogonal zur Längsachse des Rohres (15) angeordnete Düse aufweist. Vorzugsweise werden mehrere Düsen für mehrere Spülmittelstrahlen verwendet, die entsprechend dem Querschnitt des Profils ausgerichtet werden.

FIG. 2



EP 1 916 341 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum verbesserten Einbringen von Profilen in das Erdreich für Bauwerksumschließungen oder Gründungen mittels Spülmitteln, die durch Einbringhochdruckspülhilfen zugleich mit dem Einbringen des Profils in das Erdreich in der Nähe des eindringenden Endes des Profils gefördert werden und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Spundwände und Bohrpfahlreihen stellen bei geeigneter Geologie ein sehr kostengünstiges und rasch zu erstellendes Bauverfahren für einen Baugrubenabschluss oder eine Bauwerksgründung dar.

Spundbohlen werden von verschiedenen Herstellern in verschiedensten Größen und Formen hergestellt. Grundsätzlich muss man zwei Arten von Spundbohlen unterscheiden: solche mit wasserdichtem Schloss (Spundbohlen, Spundwände) und solche ohne Schloss (Kanaldielen). Von der Formgebung her werden am häufigsten verwendet: Spundbohlen mit U-Profil, Z-Profil und AZ-Profil.

[0003] Die Autoren Waltz, Pulsfort, haben in "Wandartige Stützbauwerke und Pfahlgründungen", Gesamthochschule Wuppertal, Vorlesungsskript Grundbau 1 Teil A, Wintersemester 2002/2003 dargestellt, wie Stahlspundwände und Verdrängungspfähle eingerammt, eingerüttelt oder auch eingepresst werden. Ein Rammgerät besteht heute aus dem Geräteträger, dem Mäkler mit Führungseinrichtung für den Rammbar und das Rammgut, dem Rammbar oder Rüttler, aus der Rammhaube und aus Winden zum Hochziehen des Rammgutes und ggf. des Rammbaren. Der Geräteträger ist meist ein Hydraulikbagger. Werden die Spundbohlen durch eine besondere Einrichtung geführt oder gehalten, kann eine "freireitende" Ramme, meist ein Rüttler, Verwendung finden (Freirammen), der selbst nicht am Mäkler geführt wird.

[0004] Vor dem Rammen ist die Rammbarkeit des Baugrundes zu prüfen. Wenn Rammhindernisse zu erwarten sind, sollte ein schwereres Profil gewählt werden als statisch erforderlich. Besonders schwierig sind Schotter- und Steinlagen zu durchrammen. Einzelne Steine werden meist verdrängt. Bei dicht gelagertem Feinsand besteht die Gefahr, dass durch in die Schlösser eingedrungenen Sand die Spundbohlen aus den Schlössern springen. Einzelbohlen, die aus dem Schloss gesprungen sind, z. B. auch infolge von Rammhindernissen, können schief laufen oder sich sogar aufrollen. Die Fehlstellen werden erst beim Aushub der Baugrube bemerkt. Gegebenenfalls ist vor dem Baubeginn eine Proberammung durchzuführen.

Rammerschütterungen sind in ihren Auswirkungen auf benachbarte Bauwerke einzuschätzen. Die hiermit verbundenen Erschütterungen können einen rolligen Baugrund verdichten, woraus sich Setzungen von Gebäuden ergeben können. Die Rammerschütterungen können durch die Gründung in die Gebäude wandern und bei

großen Schwinggeschwindigkeiten zu konstruktiven Schäden und bei geringeren Schwinggeschwindigkeiten zu Belästigung der Bewohner führen. Für eine Beurteilung der Möglichkeit der Schädigung eines Gebäudes ist die Schwinggeschwindigkeit maßgebend. Da Rammerschütterung in Gebäuden meist "übertrieben" empfunden und hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf das Gebäude häufig überschätzt wird, sollten Messungen durchgeführt werden, insbesondere im Rahmen einer Beweissicherung.

[0005] Das Rammen kann durch Spülhilfen unterstützt werden.

Aus der DE-Patentschrift 446 471 von 1925 ist bekannt, eine keilförmige Rammspitze an Spundwände aus Holz oder Beton anzubringen. In den sich zwischen zwei Bohlen bildenden runden Kanal konnte temporär ein Spülrohr zur Beaufschlagung mit Druckwasser eingesetzt werden, welches vor Kopf der einzutreibenden Bohle durch ein starkes Sieb hindurch Erdreich wegsülen kann. Dies geschieht je nach Sieblage bzw. Sieblochanordnung ungenau über einen Halbkreis von 180° im Wesentlichen unkontrolliert seitlich der schon gerammten Bohle.

Gemäß dem Stand der Technik werden heute Leitungsröhre von 1" bis 2" Durchmesser im Spundwandtal eingeschweißt, die am Spundwandfuß enden.

[0006] Unter hohem Druck eingepresstes Wasser lockert den Boden vor dem Spundwandfuß auf. Das Niederdruck-Spülen erfolgt mit 15 bar bis 20 bar Druck, bei einem Spülrohrdurchmesser von etwa 25 mm und Wassermengen 2 l/s bis 4 l/s je Rohr; das Hochdruckspülen geschieht mit 250 bar bis 500 bar. Insbesondere in Böden, in welchen kein Grundwasser vorhanden ist, wird durch diese Spülhilfe eine Art Schmierfilm gebildet, welcher die Reibung vermindert und dadurch das Einvibrieren stark erleichtert.

[0007] Für das Einbringen von Stahlprofilen in das Erdreich wird gelehrt, dass eine Spülhilfe lediglich beim schweren Rammen begrenzt langer Profile in fest gelagerten feinsandigen, schluffigen bzw. leicht tonigen Böden angebracht sei.

[0008] Als Alternativen zum Rammen werden das Einrütteln und Pressen dargestellt. Durch die Schwingungen z.B. beim hochfrequenten Vibrieren zum Einrütteln wird die Mantelreibung zwischen Boden/Spundwand erheblich reduziert. Das "Rüttelverfahren" ist insbesondere für das Ziehen von Bohlen und Trägern gut geeignet.

Das Einrütteln ist im Vergleich zum Einrammen geräuscharm und für die in den Boden einzubringenden Bauteile (Spundwand, Pfahl) schonender. Die Gefahr der Schlosssprengung oder des Schief Laufens ist geringer als beim Rammen, da die Spundbohle beim Auftreffen auf Hindernisse eher stecken bleibt als abzurutschen.

[0009] Beim Einpressen mit hydraulischen Pressen gegen eine Totlast kann ab einer gewissen Eindringtiefe der Bohlen kann auch die Mantelreibung an den momentan nicht gepressten Spundbohlen als Gegenkraft herangezogen werden. Die Spundbohlen müssen durch ein Gerüst gehalten werden.

[0010] Zur Erleichterung des Vortriebs des Stahlprofils kann ein Bohrpressverfahren eingesetzt werden; dabei arbeitet in den Spundwandtälern zusätzlich eine Bohrschnecke zur Erleichterung des Einpressvorganges. Der Aufwand für das Spülen nach dem Stand der Technik oder "Vorbohren" ist naturgemäß beträchtlich, aber nur so kann bei festen Böden eine Schlosssprengung vorgebeugt werden. Trotzdem: Stahlprofile, die nur aufgrund der statischen Erfordernisse ausgewählt wurden, können unter Umständen beim Rammen so stark beschädigt werden, dass diese ihre Funktion als Baugrubenabschluss gar nicht mehr erfüllen können. So ist es möglich, dass die Bohlen an den Schloßern auseinandergerissen werden oder sich an Hindernissen im Boden (z.B. Felsbrocken) aufspalten. Häufig werden solche Beschädigungen erst während des Aushubes der Baugrube - wenn es für Gegenmaßnahmen meist zu spät ist - bemerkt.

[0011] Beim Setzen von Pfählen für eine Bauwerksgründung ist heute eine Vielzahl unterschiedlicher Verfahren im Einsatz.

Bei der Hochdruckinjektion nach DIN EN 12716:1997-04 regelt diese die Anwendung eines Düsenstrahlverfahrens. Dabei wird ein Hochdruckinjektionsgestänge herkömmlich (meist durch Drehbohren mit Außenspülung) bis zur Solltiefe eingebracht. Beim anschließenden Ziehen unter gleichzeitigem Drehen wird der Boden mit einem Hochdruckstrahl (100 bis > 700 bar) aufgeschnitten und mit dem Injektionsgut, meist einer Zementsuspension, vermischt. Infolge Rotation und Aufwärtsbewegung entsteht eine homogene zylindrische Säule aus einem Gemisch von Boden und Zementsuspension. Beim Einfachverfahren schneidet der Hochdruckstrahl den Boden allein und mischt ihn. Es ist vor allem für geringe Tiefen geeignet. Im Zweifachverfahren wird der Schneidstrahl zusätzlich mit Druckluft ummantelt, was größere Durchmesser in weitaus tieferen Bereichen ermöglicht. Ein ummantelter Wasserstrahl schneidet beim Dreifachverfahren (vor allem für Unterfangungen) separat den Boden und durch eine darunter liegende zweite Düse wird die Zementsuspension eingebracht. Vorteile von Düsenstrahlsäulen sind das erschütterungsfreie Arbeiten, die Anpassbarkeit an den Baugrund und die Anwendbarkeit auch bei begrenzter Bauhöhe. Von Nachteil ist, dass die Säulen nicht bewehrt werden können und der entstehende "Bodenbeton" ohnehin weniger belastbar ist als ein Ortbeton mit Rezeptur. Dieses Verfahren ist beispielsweise in der EP 0653518 B1 beschrieben.

[0012] Es wird anstelle derartiger aufwändiger Verfahren daher versucht, Stahlprofile, vorzugsweise Rohre direkt in das Erdreich zu pressen. Untersuchungen haben jedoch ergeben, dass der Spitzendruck unter dem vortriebenen Profil so groß werden können, dass die elastischen Verformungen des Pfahles des reinen Spitzendruckpfahles fast die Größe der gesamten Verformungen des Pfahles ausmachen.

[0013] Von daher liegt der Erfindung das Problem zugrunde, ein verbessertes Verfahren und eine Vorrichtung

vorzuschlagen, um das Einbringen von Stahlprofilen in das Erdreich zu erleichtern.

[0014] Das Problem wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 6. Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0015] Die Lösung umfasst bei dem gattungsgemäßen Verfahren zunächst die Lehre, dass mit mindestens einem Spülmittelstrahl vor der Kopffläche des Profils in die Hauptstreckungsrichtung seines Querschnitts das Erdreich gelockert wird. Gegenüber dem Stand der Technik wird dadurch eine wesentlich effektivere Spülhilfe erreicht als bisher bekannt.

Vorzugsweise wird der Spülmittelstrahl mittels vorbestimmter Lage einer Düse ausgerichtet und zwar weiterhin nach mehreren besonderen Ausführungsformen so, dass der Spülmittelstrahl in Abhängigkeit von der Form des Profils konzentrisch, fächerförmig oder elliptisch durch entsprechende Auswahl der Düse ausgerichtet wird. Die Praxis hat gezeigt, dass unterschiedliche Erdreichqualitäten auch variable Spülergebnisse zulassen, wenn der Spülstrahl zum Beispiel elliptisch oder konzentrisch geformt wird. Je nach Profiltyp / Schlossform der Profile und des Abstandes des Schlosses von der Spülhilfe bietet es sich auch an, fächerförmig zu spritzen.

[0016] Das Verfahren kann weiter verbessert werden, indem die Spülhilfe mit mehreren Düsen eine entsprechende Zahl von Spülmittelstrahlen vor mehrere Teilflächen der Kopffläche des zu rammenden Profils spritzt. Dadurch kann mit scharf abgrenzbarem Strahl, das Erdreich gezielt gelöst werden, während das umgebende, vom Profil nicht direkt berührte Erdreich, auch nicht gelöst oder gelockert wird. In vielen Anwendungsfällen, bei denen es auf die Mantelreibung des Profils zur statischen Sicherung der Gründungspfähle ankommt, unterbleibt hier die Lockerung im Wesentlichen.

[0017] Es soll möglich sein, dass das Spülmittel von einer druckregelbaren Pumpe für das Spülmittel beaufschlagbar ist, um mit zunehmender Eindringtiefe des Profils die Spülhilfe zu verstärken, aber zu Beginn der Arbeit keinen wesentlichen Druck zu haben. Dies erhöht die Sicherheit des Bedienungspersonals, da entgegen dem bisherigen Stand der Technik, der Spülmittelstrahl seitwärts und nicht in Richtung Erdreich gerichtet ist.

[0018] Die Lösung umfasst des Weiteren eine Vorrichtung zum verbesserten Einbringen von Profilen in das Erdreich für Bauwerksumschließungen und Gründungen mittels am Profil angebrachter Einbringhochdruckspülhilfen, wobei die Spülhilfe ein Hochdruckrohr mit einem Düsenkopf, der das Profil am einzubringenden Ende überragt, umfasst und in dem Düsenkopf mindestens eine etwa orthogonal zur Längsachse des Rohres angeordnete Düse aufweist. Das Hochdruckrohr ist mittels Abstandshaltern und der Düsenkopf direkt längs einer Profilkante mit dem Profil verbunden, vorzugsweise verschweißt. Dabei wird aus Stabilitätsgründen und zur exakten Ausrichtung des Spülstrahles in Kauf genommen, dass der Düsenkopf verloren sein kann, wenn beispiels-

weise Kanaldielen nicht wieder gezogen werden.

[0019] In Weiterbildung der Erfindung weist der Düsenkopf mehrere Düsen auf, damit zugleich mehrere Querschnittsflächen des Profils mit Spülmittelstrahlen überstrichen werden können.

[0020] Diese Düsen sind im Düsenkopf mit mindestens einer Verbindungseinrichtung zur Aufnahme der Düsen versehen. Dies kann eine Gewindeeinrichtung mit Komplementärgewinde zu einem Außengewinde an der Düse sein.

[0021] Vorzugsweise werden hoch beanspruchbare Hartmetalldüsen verwendet, die in den Düsenkopf eingeschraubt werden.

[0022] Anhand eines Ausführungsbeispiels soll die Erfindung im Folgenden näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Spülhilfe nach dem Stand der Technik;
- Fig. 2 einen Teil einer Spülhilfevorrichtung gemäß der Erfindung in Gebrauchslage;
- Fig. 3 Teilschnitt gemäß Schnittlage A-A in Fig. 4;
- Fig. 4 Seitenansicht eines Kopfes der Spülhilfe gemäß Fig. 2;
- Fig. 5 Anordnung von Spülhilfen beim Rammen einer Doppelspundbohle.

[0023] Fig.1 zeigt eine Spundwand R aus H-Profilen 1, die teils gerammt wurde. Auf der äußeren rechten Seite ist noch ein Profil 1 zu rammen, wie der Pfeil angibt. Ein Rohr 2 ist auf dem Profil 1 angebracht und ragt bis zum Eindringende des Profils 1 hinunter. Eine Wand F ist fertig betoniert und das Profil 1' wird gezogen. Das Rohr 2 wird benutzt, um eine Injektionslösung 3 mit einer nicht dargestellten Pumpe in den Schlitz unter dem gezogenen Profil 1' einzubringen.

[0024] Fig.2 bis Fig. 4 zeigen die erfindungsgemäße Spülhilfe in mehreren Ansichten in Gebrauchslage. Die Hochdruckspüleinbringhilfe 10 nach Fig. 2 besteht aus einem Düsenkopf 11, an dessen Umfang zwei Hochdruckdüsen eingeschraubt werden können; hier sind nur Aufnahmebohrungen/ Öffnungen 12 für einzusetzende Düsen gezeigt, die je einen Spülmittelstrahl S in der gezeigten Pfeilrichtung erzeugen können. Die perspektivische Ansicht des runden Düsenkopfes 11 zeigt an einer geometrisch exakt festgelegten Stelle eine Freilassung 13 oder Einarbeitung, die einbausicher eine Verschweißung des Düsenkopfes 11 mit dem einzubringenden Profil 14, hier eine Spundwand Larsen 606 ermöglicht. Der Düsenkopf 11 überragt die Unterkante UK des Profils 14 so, dass die Düsenöffnungen 12 knapp unter Unterkante UK liegen.

[0025] Am rückwärtigen Ende des Spülkopfes/ Düsenkopfes 11 wird zum Beispiel ein übliches Stahlrohr 15 von etwa 20 bis 30 Millimeter Durchmesser an den Düsenkopf 11 verschweißt. Die Rohre 15 werden in handelsüblichen Längen mittels automatischer Orbitalerschweißung (nicht gezeigt) unter Zugabe von Schutzgas dicht verschweißt oder aber mit Schraubkonstruktion versehen und auf die an der Baustelle erforderliche Län-

ge von beispielsweise 30 Meter gebracht. An seinem Ende wird vorzugsweise eine Schweißverschraubung angebracht und mittels Schelle an dem Profil 14 axial festgesetzt; damit kann die Schelle beim Aufsetzen eines weiteren Profils im Zuge des Rammfortschritts gelöst und auch ein weiteres Rohr aufgeschweißt werden. Am Ende des Hochdruckrohres 15 ist über einen Schlauch eine Hochdruckpumpe angeschlossen mit der die Spülflüssigkeit durch das Hochdruckrohr 15 und die Düsen unter das Stahlprofil 14 gespritzt wird.

[0026] Die ansonsten freie Länge des Rohres 15 erstreckt sich parallel zu dem einzubringenden Stahlprofil 14 und wird mittels kurzer Winkelleisen in geeignetem Längsabstand gegenüber dem Stahlprofil 14 gehalten. Nur die beiden Längsschenkel des Winkelleisens werden mit dem Stahlprofil 14 verschweißt. Diese Art der Anbringung des Hochdruckrohres 15 der Spülhilfe vermeidet während des Einbringens des Stahlprofils 14 das Auftreten von schädlichen Schwingungsknoten und damit eine Beeinträchtigung des Vortriebes oder des Durchflusses des Spülmittels.

[0027] Fig. 4 zeigt die Situation gemäß Fig. 2 in Seitenansicht.

Fig. 3 ist zunächst eine schematische Draufsicht auf die Situation wie in Fig. 4 durch den Pfeil D angedeutet. Zugleich zeigt Fig. 3 einen schematischen Teilschnitt durch den Düsenkopf 11 wie durch die Schnittlage A·A in Fig. 4 dargestellt.

[0028] Der Düsenkopf ist so gestaltet, das handelsübliche erhältliche Hartmetalldüsen z.B. von der Firma Düsen-Schlick GmbH, Coburg, DE Verwendung finden können. Die Düsen sollen einen Druck bis zu 200 bis 700 bar und Mengen bis zu 300 l pro Minute verspritzen. Die Variation der Zerstäubungsform als Vollkegel, Hohlkegel, Glattstrahl, Flachstrahl oder anderes mit Streukegeln von 30° - 160° mit variablen Durchsatzmengen, abhängig von Düsentyp, Anwendung und der gewünschten Tropfengröße lässt sich vom Fachmann in weiten Bereichen und angepasst an die Spülaufgabe variieren.

Geeignete Wasser-Hochdruckpumpen zur Beaufschlagung der Spülhilfe sind dazu z.B. von der Firma WOMA Apparatebau GmbH, Duisburg, DE erhältlich.

[0029] Das Verfahren umfasst daher zunächst das Anordnen eines Hochdruckrohres am Stahlprofil; genauer an einer Kante des Profils 14 wie in Fig. 3 gezeigt. Die Lage der Spülöffnungen 12 wird exakt gewählt; der Düsenkopf also für jedes zu rammende oder pressende Profil 14 angepasst, sodass nach Verschweißen des Düsenkopfes 11 am Profil 14 das über Rohr 15 zugeführte Spülmittel im Fall des gezeigten Larssen-Profiles einen rechten Strahl R und einen linken Strahl L ermöglicht die vor der Unterkante UK der jeweiligen Querschnittsbereiche den Boden beim Eindringen des Profils 14 lockern.

[0030] In einem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 wird eine Doppelspundbohle in das Erdreich getrieben werden. In der Fig. 5 dargestellt sind zwei U-förmigen Spundbohlen 21, 23, die ineinander verhakt und an einem Schloss 22 verbunden sind. Man erkennt zwei

Hochdruckrohre 25, 26 die an den Kanten 24, 28 der zusammengesetzten Bohlenprofile mit diesen in der oben beschriebenen Art verschweißt sind und parallel zu den Kanten 24, 28 der Spundbohlen 21, 23 von deren oberem Ende zu dem in das Erdreich eindringenden Ende verlaufen. An diesem unteren Ende des Hochdruckrohres 25, 26 ist jeweils ein Düsenkopf angebracht und mit zwei Düsen bestückt, deren Ausrichtung in der Erstreckungsrichtung der Spundbohlen (über ihren Querschnitt) entspricht. In der Fig. 5 erkennt man die fächerförmigen Strahlen S1 bis S4. Die Düsenanordnung ist hier nur exemplarisch zu verstehen; im Prinzip kann der Fachmann genauso gut an den anderen Kanten der Profile 21, 23 Düsen anordnen und entsprechende Fächer spritzen. Auf diese Weise schneidet der austretende Sprühstrahl des Spülmittels den Boden vor Kopf des einzubringenden Stahlprofils "frei".

[0031] Die Praxis hat gezeigt dass zu Beginn beispielsweise das Pressen der Doppelspundbohlen nur einen geringen Druck erfordert, um ein Freispülen des Kopfes der Spundbohlen zu erreichen. Die Pumpe ist in einem weiten Bereich in ihrem Druck regelbar, sodass stets ein solcher Druck im Spülmittel aufgebracht werden kann, dass sich die Düsen nicht zusetzen. Zu Beginn des Pressens ist besonders Obacht zu geben, dass niemand durch den Hochdruckstrahl aus den Düsen verletzt wird. Je tiefer die Bohlen 21, 23 in das Erdreich eingebracht werden desto höher wird der Druck der Pumpe bzw. des Spülmittels gefahren. Nach Erreichen der Solltiefe des Stahlprofils, wird das Spülmittel bzw. die Pumpe abgestellt. So weit das Stahlprofil in seiner endgültigen Positionen verbleibt, ist die Einbringhilfe ein verlorenes Bauteil. Es verbleibt dann in seiner Position und das Hochdruckrohr 25, 26 wird am oberen Ende des Stahlprofils gekappt und verschlossen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum verbesserten Einbringen von Profilen in das Erdreich für Bauwerkumschließungen oder Gründungen mittels Spülmitteln, die durch Einbringhochdruckspülhilfen (10) zugleich mit dem Einbringen des Profils (14, 21, 23) in das Erdreich in der Nähe des eindringenden Endes des Profils (14, 21, 23) gefördert werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit mindestens einem Spülmittelstrahl (S, S1 - S4) vor der Kopffläche (UK) des Endes des Profils (14, 23, 21), der ausgerichtet ist in eine Hauptstreckungsrichtung (L, R) des Querschnitts des Profils (14, 23, 21), das Erdreich gelockert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spülmittelstrahl (S, S1-S4) mittels vorbestimmter Lage einer Düse ausgerichtet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass der Spülmittelstrahl (S, S1-S4) in Abhängigkeit von der Form des Profils (14, 23, 21) und / oder Spülbarkeit des Erdreichs konzentrisch, fächerförmig oder elliptisch durch entsprechend ausgewählte Düsen ausgerichtet wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spülhilfe (10, 11, 12) mit mehreren Düsen eine entsprechende Zahl von Spülmittelstrahlen (S, S1-S4) vor mehrere Teilflächen der gesamten Kopffläche (UK) des zu rammenden Profils (14, 23, 21) spritzt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spülmittel von einer druckregelbaren Pumpe für das Spülmittel beaufschlagbar ist.
6. Vorrichtung zum verbesserten Einbringen von Profilen in das Erdreich für Bauwerkumschließungen und Gründungen mittels am Profil (14, 23, 24) angebrachter Einbringhochdruckspülhilfen (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spülhilfe (10) ein Hochdruckrohr (15), 25, 26) mit einem Düsenkopf (11,12), der das Profil (14, 23, 24) am einzubringenden Ende überragt, umfasst und der Düsenkopf (11, 12) mindestens eine etwa orthogonal zur Längsachse des Rohres (15) angeordnete Düse aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hochdruckrohr (15) mittels Abstandshaltern und der Düsenkopf (11) direkt längs einer Profilkante (24, 28), außerhalb des Verbindungsbereiches (22) benachbarter Profile (14, 23, 24), mit dem Profil (14, 23, 24) verschweißt sind.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenkopf (11) mehrere Düsen aufweist.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenkopf (10) mit mindestens einer Verbindungseinrichtung (12) zur Aufnahme einer Hartmetalldüse ausgestattet ist.

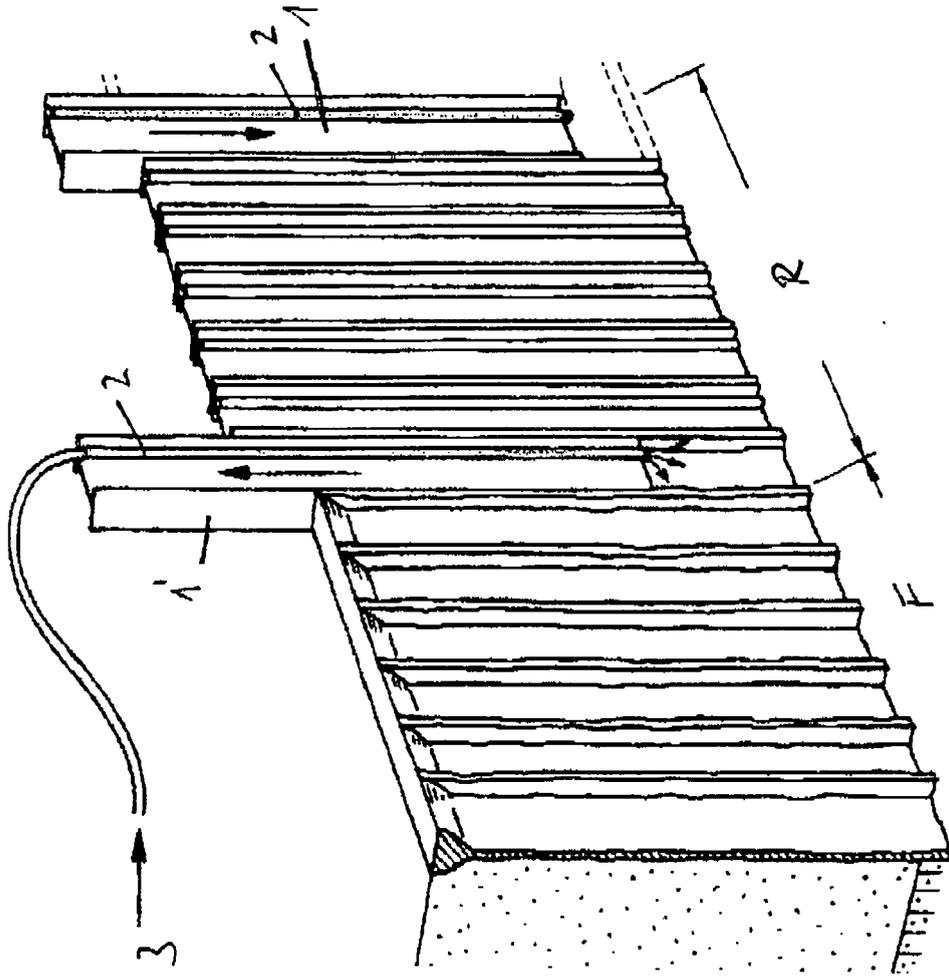
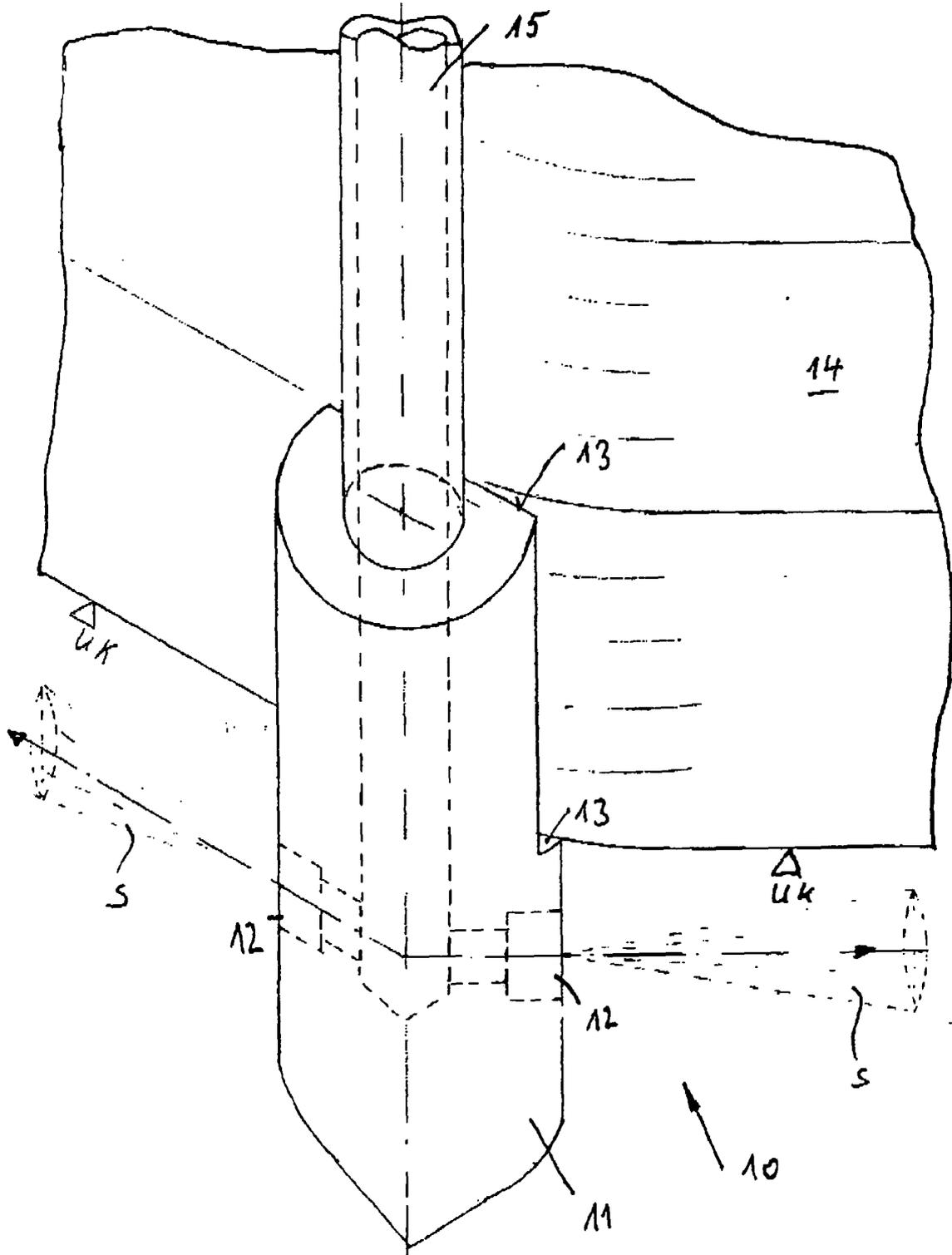


FIG. 1

FIG. 2



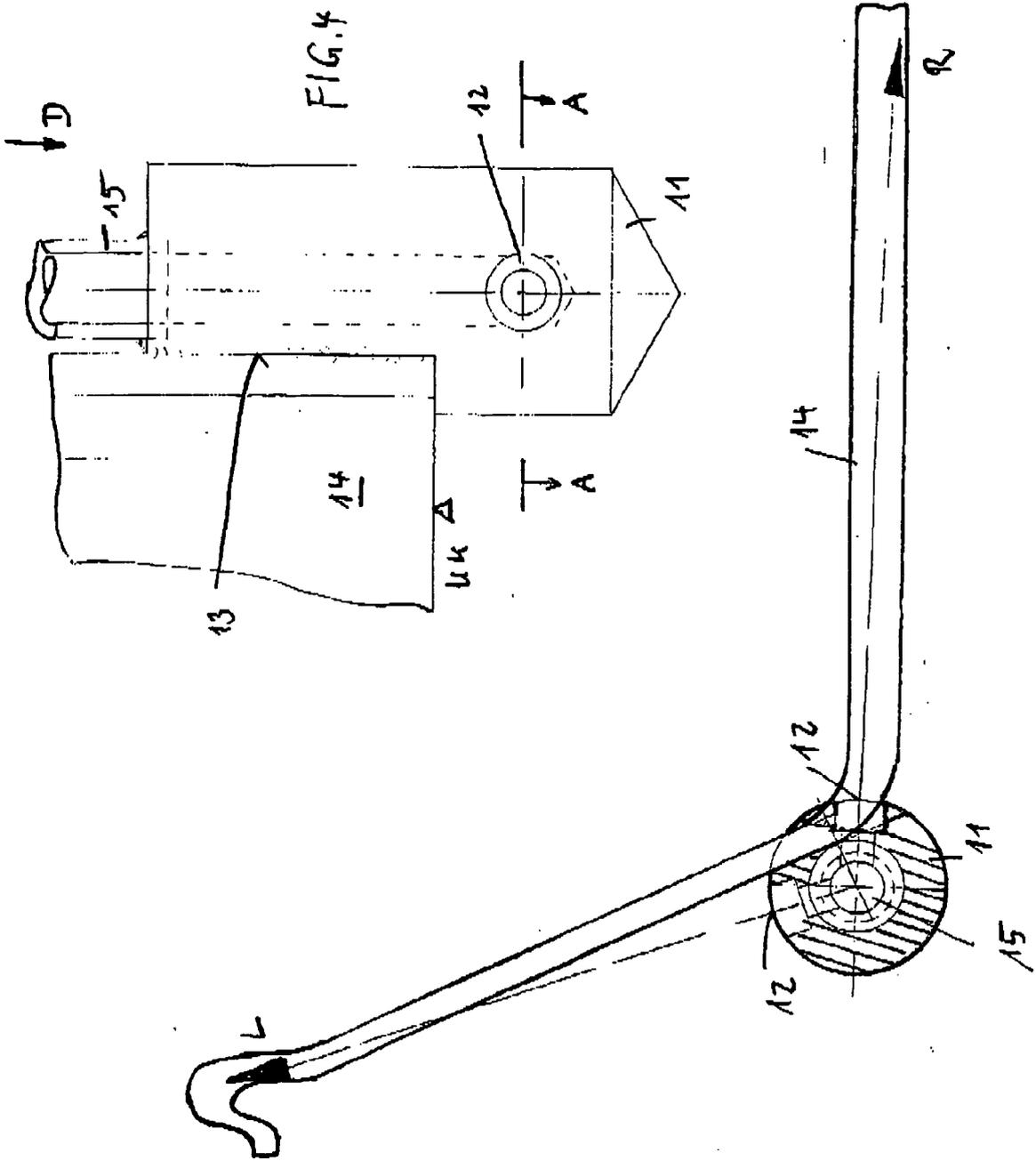
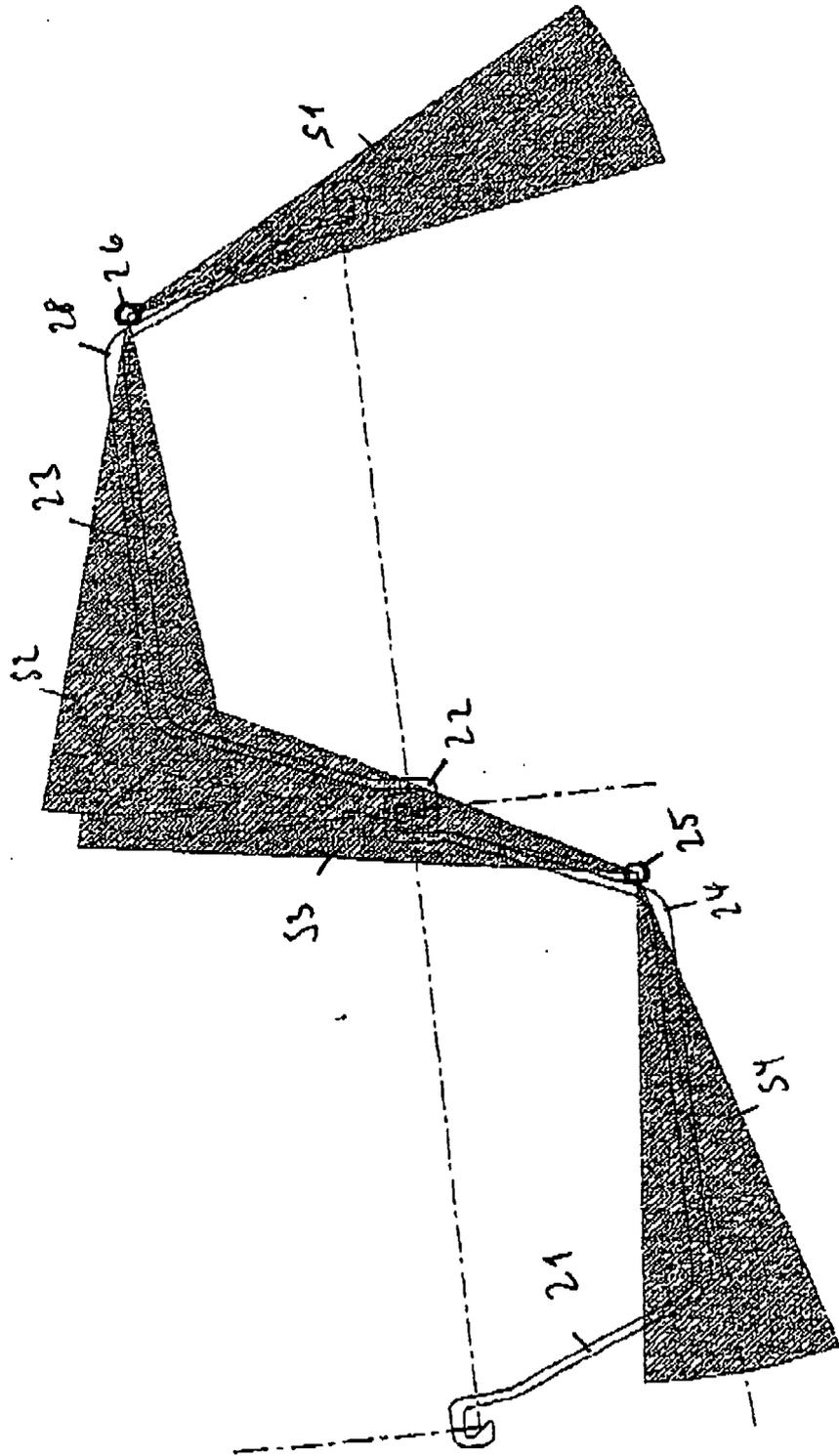


FIG. 3

FIG. 4

FIG. 5



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 446471 [0005]
- EP 0653518 B1 [0011]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **WALTZ ; PULSFORT.** Wandartige Stützbauwerke und Pfahlgründungen. *Gesamthochschule Wuppertal, Vorlesungsskript Grundbau 1 Teil A, 2002* [0003]