

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 640 508 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.03.2006 Patentblatt 2006/13

(51) Int Cl.:
E02D 13/00 (2006.01) E02D 13/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05018047.0**

(22) Anmeldetag: **19.08.2005**

(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder: **Ros, Martin**
24625 Grossharrie (DE)

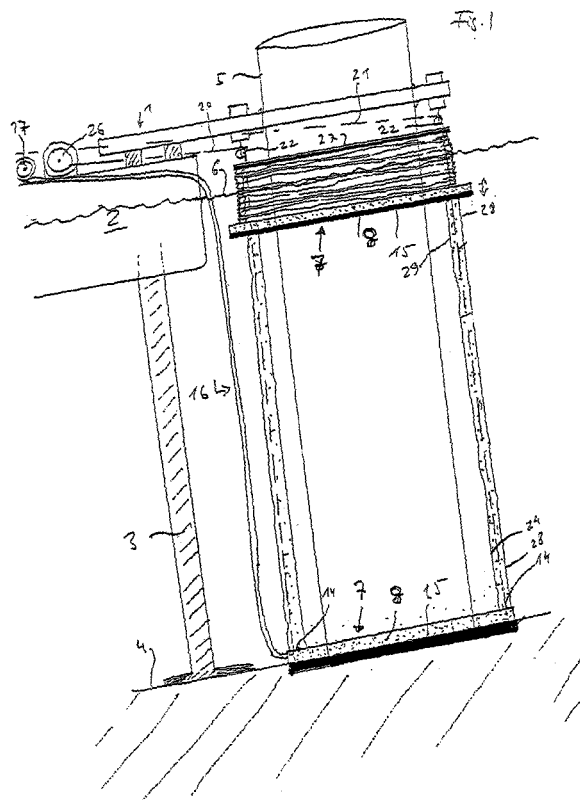
(74) Vertreter: **Kloiber, Thomas**
Vonnemann Kloiber & Kollegen
Patentanwälte
An der Alster 84
20099 Hamburg (DE)

(30) Priorität: **03.09.2004 DE 102004043128**

(71) Anmelder: **Menck GmbH**
24568 Kaltenkirchen (DE)

(54) Pfahlführungsvorrichtung

(57) Um eine Pfahlführungsvorrichtung zur Führung, eines in einen Gewässerboden (4) einzurammenden Pfahls (5), insbesondere für Offshore Windmühlen-Fundamente, mit einem in einer Stützeinrichtung, vorzugsweise einer Schiff-Hubinsel (2), befestigten Pfahlführungsrahmen (1) zum Umgreifen und Führen des Pfahls (5) beim Rammen bezüglich einer Verminderung des Unterwasserschalleintrags zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass am Pfahlführungsrahmen (1) eine Düsenanordnung (7) einer Blasvorrichtung angebracht ist, die aus einer oberen Bereitschaftsstellung unterhalb des Pfahlführungsrahmens (1) in eine Arbeitsstellung am Gewässerboden (4) absenkbar ist und im Blasbetrieb den Pfahl (5) ringförmig umschließt.



EP 1 640 508 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pfahlführungsvorrichtung zur Führung eines in einen Gewässerboden einzurammenden Pfahls, insbesondere für Offshore Windmühlen-Fundamente, mit einem an einer Stützeinrichtung, vorzugsweise einer Schiff-Hubinsel, befestigten Pfahlführungsrahmen zum Umgreifen und Führen des Pfahls beim Rammen.

[0002] Derartige Pfahlführungsvorrichtungen werden zunehmend zur Rammung von Offshore Windmühlen-Fundamenten verwendet. Dies ist auf die Tendenz zurückzuführen, dass größere Windparks an Land immer unbeliebter werden und deshalb zunehmend im Offshore Bereich angelegt werden. Dabei werden große Monopfähle mit mehr als 4 m Durchmesser in den Meeresboden eingerammt. Da diese großen Monopfähle vorwiegend durch Hubinseln und an Ihnen befestigten Pfahlführungsrahmen aufgestellt und ausgerichtet werden und die anschließende Rammung einen nicht zu vernachlässigenden Unterwasserschalleintrag zur Folge hat, hat sich die vorliegende Erfindung die Aufgabe gestellt, bei gattungsgemäßen Pfahlführungsvorrichtungen den Unterwasserschalleintrag zu reduzieren.

[0003] Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, dass am Pfahlführungsrahmen eine Düsenanordnung einer Blasvorrichtung angebracht ist, die aus einer oberen Bereitschaftsstellung unterhalb des Pfahlführungsrahmens in einer Arbeitsstellung am Gewässerboden absenkbar ist und im Blasbetrieb den Pfahl ringförmig umschließt. Wird nun während des Rammens die Blasvorrichtung in Betrieb genommen, so treten aus der Düsenanordnung Blasen aus, die aufgrund der Tatsache, dass die Düsenanordnung den Pfahl ringförmig umschließt, einen vollständig dichten, schlauchförmigen Blasenvorhang um den Pfahl herum erzeugen.

[0004] Ein solcher Blasenvorhang verändert die Schallausbreitungseigenschaften derart, dass der vom Pfahl abgegebene Unterwasserschall im wesentlichen innerhalb des Blasenvorhangs eingeschlossen bleibt und nicht entweichen kann. Dies führt zu einem stark verminderten Schallpegel in der näheren und weiteren Umgebung des Pfahls. Dieser Effekt ist zwar grundsätzlich bekannt, wurde jedoch bisher nie in Kombination mit einer Pfahlführungsvorrichtung der eingangs genannten Art benutzt. Die Erfindung hat den Vorteil, dass nach der Installation des Pfahls im Pfahlführungsrahmen lediglich noch die Düsenanordnung auf den Gewässerboden abgesenkt werden muss, bevor der schalldämpfte Rammbetrieb gestartet werden kann. Deshalb ist die Handhabung der erfindungsgemäßen Pfahlführungsvorrichtung besonders einfach, so dass

[0005] Zeit und Geld eingespart werden können.

[0006] In einer einfachen Ausführungsform der Erfindung weist die Düsenanordnung ein oder mehrere Rohre auf, die mit einer Vielzahl von Ausblasöffnungen versehen sind. Die Rohre können auf einfache Weise an die erforderliche Form angepasst werden, wobei die Düsen

durch einfache Bohrungen in den Rohren gebildet sein können.

[0007] Um das Absenken der Düsenanordnung auf den Gewässerboden zu erleichtern, kann die Düsenanordnung mit einer oder mehreren Ballastmassen versehen sein. Die Ballastmassen können beispielsweise aus Blei bestehen und werden vorzugsweise an der Unterseite der Rohre der Düsenanordnung befestigt, wobei vorgeschlagen wird, dass die Ballastmassen in ihrer Formgebung an den Verlauf der Rohre der Düsenanordnung angepasst sind.

[0008] Obwohl die Blasvorrichtung grundsätzlich mit komprimierten Gasen beispielsweise aus Gasflaschen betrieben werden könnte, weist eine bevorzugte Blasvorrichtung einen flexiblen Schlauch auf, durch den die Düsenanordnung mit einer auf der Stützeinrichtung über Wasser angeordneten Pumpe verbunden ist. Die Anordnung der Pumpe über Wasser ist besonders vorteilhaft, wenn zur Erzeugung des Blasenhangs Luft verwendet wird, welche auf einfachste Weise direkt aus der Atmosphäre mittels der genannten Pumpe und des flexiblen Schlauchs zu der unter Wasser befindlichen Düsenanordnung gepumpt wird.

[0009] Um das Absenken der Düsenanordnung unter Wasser und das Herausziehen nach Abschluss der Rammarbeiten zu erleichtern sieht eine Ausgestaltung der Erfindung vor, dass die Stützeinrichtung eine Schlauchwinde zum Aufwickeln des flexiblen Schlauchs der Blasvorrichtung aufweist.

[0010] Eine einfache Ausgestaltung der Absenkvorrichtung für die Düsenanordnung sieht vor, dass die Düsenanordnung an Tragseilen aufgehängt ist, die mittels Seilwinden auf- und abwickelbar sind, um die Düsenanordnung anzuheben oder abzusenken.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung sind die Seilwinden an der Stützeinrichtung befestigt und die Tragseile verlaufen von den Seilwinden über Umlenkrollen am Pfahlführungsrahmen zur Düsenanordnung. Durch die Anordnung der Seilwinden auf der Stützeinrichtung wird der Pfahlführungsrahmen durch die Seilwinden nicht weiter belastet. Er braucht lediglich mit einigen Umlenkrollen ausgestattet zu werden.

[0012] Einen guten Kompromiss zwischen einer sicheren Aufhängung, die ein gleichmäßiges Anheben und Absenken der Düsenanordnung ermöglicht, einerseits und einem übertriebenen Konstruktionsaufwand andererseits erzielt man, wenn vier Seilwinden und vier Tragseile vorgesehen sind.

[0013] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Pfahlführungsrahmen mit der Düsenanordnung über einen den einzurammenden Pfahl schlauchförmig umschließenden äußeren Textilvorhang verbunden ist, der ein seitliches Entweichen der aus der Düsenanordnung austretenden Blasen nach außen verhindert. Dadurch bleiben die Blasen um den Pfahl herum konzentriert und im Hinblick auf die Schalldämmung besonders wirksam, so dass die über die Düsenanordnung auszublasende Gasmenge insgesamt mit Vorteil gering bleibt.

ben kann.

[0014] Der genannte Effekt lässt sich noch verbessern, wenn der Pfahlführungsrahmen mit der Düsenanordnung über einen zweiten schlauchförmigen inneren Textilvorhang verbunden ist, der den Pfahl radial innerhalb des äußeren Textilvorhangs und radial innerhalb der Düsenanordnung umschließt, so dass die aus der Düsenanordnung austretenden Blasen nur zwischen den beiden Textilvorhängen aufsteigen können.

[0015] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der Pfahlführungsrahmen und die Düsenanordnung jeweils mindestens einen nach außen schwenkbaren Schenkel aufweisen, um eine seitliche Öffnung zum Durchgang des Pfahls zu bilden, wobei die Öffnung während des Rammvorganges im wesentlichen schließbar ist. Bei dieser Ausführungsform braucht der Pfahl nicht von oben in den Pfahlführungsrahmen eingeführt zu werden. Vielmehr kann der bereits in das Wasser abgesenkte Pfahl nach Verschwenken der Schenkel durch die seitliche Öffnung seitlich in den Pfahlführungsrahmen eingeführt und die Öffnung danach durch Zurückschwenken der Schenkel verschlossen werden, so dass der Pfahl von den Schenkeln des Pfahlführungsrahmens umgriffen und beim Einrammen in seiner korrekten Lage fixiert wird. Die einzelnen Pfahlführungsschenkel sollten dergestalt miteinander verbunden sein, daß eine horizontale Verschiebung zueinander möglich ist, d. h., der Abstand der sich jeweils gegenüberliegenden Schenkel sollte durch zum Beispiel Schienenführung variabel sein, um die Pfahlführung auf variierende Pfahldurchmesser anpassen zu können.

[0016] Der textile Blasenvorhang würde an der Unterseite der Schenkel gardinenartig zusammengefasst werden, um weitere Modifikationen zu vermeiden und eine Pfahldurchmesseranpassung eines vorinstallierten Blasenschleiers zu gewährleisten. Die Ballastmasse und der Ring mit Ausblasöffnungen kann in einer Größe verbleiben.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das freie Ende des oder der schwenkbaren Schenkel der Düsenanordnung im Querschnitt hakenförmig ausgestaltet, so dass sich im geschlossenen Zustand der Düsenanordnung während des Rammens in radialer Richtung gesehen eine Überlappung mit dem anliegenden freien Ende des benachbarten Schenkels der Düsenanordnung ergibt. Durch diese Maßnahme wird gewährleistet, dass an der Stelle, wo sich die schwenkbaren Schenkel schließen, keine Lücke im Blasenvorhang bleibt, durch die verstärkt Schall austreten könnte. Da die freien Enden der schwenkbaren Schenkel der Düsenanordnung hakenförmig ausgebildet sind, ergibt sich eine Überlappung der beiden jeweiligen Blasenvorhänge zu einem geschlossenen Schlauch, der den vom Pfahl ausgehenden Schall optimal einschließt.

[0018] Ein ganz wesentlicher Aspekt der Erfindung besteht darin, dass der oder die schwenkbaren Schenkel des Pfahlführungsrahmens zusammen mit den schwenkbaren Schenkeln der Düsenanordnung syn-

chron schwenkbar sind, so dass durch die entstehende Öffnung auf einfache Weise der einzurammende Pfahl seitlich eingeführt und nach dem Rammen ausgeführt werden kann. Gleichzeitig wird durch diese erfindungsgemäße Maßnahme aber auch gewährleistet, dass nach dem Schließen der jeweiligen Schenkel und dem Absenken der Düsenanordnung ohne weitere bauliche Maßnahmen sofort mit der Erzeugung des Blasenvorhangs und danach mit dem Einrammen des Pfahls begonnen werden kann.

[0019] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Die Figuren der Zeichnung zeigen im Einzelnen:

15 Fig. 1: eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer an einer Schiff-Hubinsel montierten Pfahlführungsvorrichtung mit Blasvorrichtung;

Fig. 2: eine Draufsicht auf die Vorrichtung gem. Fig. 1;

20 Fig. 3: eine Draufsicht auf eine abgewandelte Ausführungsform der Erfindung, ähnlich Fig. 2;

25 Fig. 4: eine Draufsicht auf eine Düsenanordnung der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform;

Fig. 5: eine Draufsicht auf eine Düsenanordnung der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform.

30 **[0020]** In Fig. 1 erkennt man einen Pfahlführungsrahmen 1 einer Pfahlführungsvorrichtung, der an einer Schiff-Hubinsel 2 befestigt ist. Die Schiff-Hubinsel 2 ist mit ausfahrbaren Stützen 3 am Gewässerboden 4 abgestützt. Der Pfahlführungsrahmen 1 umgreift einen Pfahl 5, der in den Gewässerboden 4 eingerammt werden soll. Der Einfachheit halber ist die dafür erforderliche Rammvorrichtung, die auf der Oberseite des Pfahles sitzt, nicht dargestellt. Der Wasserspiegel 6 ist durch eine Wellenlinie angedeutet. Unterhalb des Pfahlführungsrahmens 40 1 ist eine Düsenanordnung 7 einer Blasvorrichtung angebracht, die in der Fig. 1 einmal in einer auf dem Gewässerboden 4 abgesenkten Arbeitsstellung und zum anderen in einer oberen Bereitschaftsstellung dargestellt ist.

45 **[0021]** Wie man in Fig. 5 erkennt, besteht die Düsenanordnung 7 aus einem gebogenen Rohr 8, welches drei feste Schenkel 9, 10, 11 und einen um ein Gelenk 13 schwenkbaren Schenkel 12 aufweist. Der schwenkbare Schenkel 12 ist in der Darstellung von Fig. 5 einmal in einer geschlossenen Stellung und einmal in einer halb geöffneten Stellung gezeigt. Des weiteren sind sämtliche Schenkel 9 bis 12 mit Ausblasöffnungen 14 versehen, von denen in Fig. 5 einige am Schenkel 9 dargestellt sind.

50 **[0022]** Wie man am besten in Fig. 1 erkennt, besitzt die Düsenanordnung 7 eine Ballastmasse 15, die unterhalb des Rohres 8 angebracht ist und dem Verlauf des Rohres 8 folgt. Die Blasvorrichtung weist außerdem einen flexiblen Schlauch 16 auf, durch den das Rohr 8 mit

Luft versorgt wird. der Schlauch 16 ist an seinem oberen Ende mit einer nicht gezeigten Pumpe verbunden, die auf der als Stützvorrichtung dienenden Schiff-Hubinsel 2 angeordnet ist. Eine Schlauchwinde 17 dient zum Aufwickeln des Schlauches 16, wenn die Düsenanordnung 7 aus der unteren Arbeitsstellung in die obere Bereitschaftsstellung gebracht wird. Für diesen Zweck ist die Düsenanordnung 7 an vier Trageseilen 18, 19, 20, 21 aufgehängt, die über vier in den vier Ecken des Pfahlführungsrahmens 1 angeordnete Umlenkrollen 22 zu vier Seilwinden 23, 24, 25, 26 führen, die auf der als Stützeinrichtung dienenden Schiff-Hubinsel 2 angeordnet sind.

[0023] Der Pfahlführungsrahmen 1 ist weiterhin mit einem Hilfsrahmen 27 versehen, an dem ein äußerer Textilvorhang 28 und ein innerer Textilvorhang 29 befestigt sind. Beide Textilvorhänge 28, 29 umschließen den Pfahl 5 schlauchförmig und verlaufen nach unten bis zur Düsenanordnung 7, wo sie derart befestigt sind, dass die Ausblasöffnungen 14 in radialer Richtung zwischen dem inneren Textilvorhang 29 und dem äußeren Textilvorhang 28 liegen. Da die aus den Ausblasöffnungen 14 austretenden und aufsteigenden Blasen keinen der beiden Textilvorhänge 28, 29 passieren können, bleiben sie bis zum Erreichen des Wasserspiegels 6 auf den schlauchförmigen Raum zwischen den beiden Textilvorhängen 28, 29 konzentriert.

[0024] Wie man am besten in Fig. 2 erkennt, besteht der Pfahlführungsrahmen 1 in der hier gezeigten Ausführungsform aus drei starren Rahmenschenkeln 30, 31, 32 und einen um ein Rahmengelenk 33 schwenkbaren Rahmenschenkel 34. Die Rahmenschenkel 30, 31, 32, 34 entsprechen dabei den Schenkeln 9 bis 12 der Düsenanordnung 7, wobei die beiden jeweiligen beweglichen Schenkel 12, 34 koordiniert nach außen geschwenkt werden können, um den Pfahl 5 seitlich in den Pfahlführungsrahmen 1 einerseits und die Düsenanordnung 7 andererseits einzuführen. Nach dem Schließen des beweglichen Schenkels 34 wird der Pfahl 5 von vier an den Rahmenschenkeln 30, 31, 32, 34 angeordneten Stempeln 35 in seiner gewünschten Lage fixiert und beim Einrammen geführt. Selbstverständlich ist der Hilfsrahmen 27 analog zur Ausgestaltung der Düsenanordnung 7 ausgebildet und weist insbesondere auch einen oder zwei schwenkbare Schenkel auf, die koordiniert mit den beweglichen Schenkeln der Düsenanordnung 7 und des Pfahlführungsrahmens 1 schwenkbar sind.

[0025] In einer in den Fig. 3 und 4 dargestellten zweiten Ausführungsform besteht der Pfahlführungsrahmen 1 aus zwei starren Rahmenschenkeln 36, 37, die von der Schiff-Hubinsel 2 ausgehend parallel verlaufen und über Rahmengelenke 38 mit zwei schwenkbaren Rahmenschenkeln 39, 40 verbunden sind. Die schwenkbaren Rahmenschenkel 39, 40 sind jeweils viertelkreisförmig gebogen, so dass sie im geschlossenen Zustand den Pfahl 5 im wesentlichen halbkreisförmig umgreifen können. Dabei drücken sie diesen an einen weiteren starren Rahmenschenkel 41, der im 90°-Winkel zu den beiden

starren Rahmenschenkeln 36, 37 verläuft.

[0026] Die in Fig. 4 dargestellte zugehörige Düsenanordnung 7 weist eine korrespondierende Form zum Pfahlführungsrahmen 1 auf und besteht aus zwei parallelen starren Schenkeln 42, 43, die im 90°-Winkel zu einem sie verbindenden starren Schenkel 44 verlaufen. Über zwei Gelenke 45 sind die starren Schenkel 42, 43 mit zwei bogenförmigen schwenkbaren Schenkeln 46, 47 verbunden. Auch bei dieser Ausführungsform können die jeweiligen schwenkbaren Rahmenschenkel 39, 40 und schwenkbaren Schenkel 46, 47 der Düsenanordnung 7 koordiniert geöffnet werden, um den Pfahl 5 seitlich in den Pfahlführungsrahmen 1 einerseits und die Düsenanordnung 7 andererseits einzuführen. Danach werden die beweglichen Schenkel jeweils geschlossen, so dass der Pfahl 5 umschlossen und in seiner korrekten Lage fixiert und geführt wird.

[0027] Wie man in den Fig. 4 und 5 erkennt, sind die jeweiligen freien Enden 48 der schwenkbaren Schenkel der Düsenanordnungen 7 im Querschnitt hakenförmig ausgestaltet, so dass sich im geschlossenen Zustand der Düsenanordnung 7 während des Rammens eine Überlappung mit dem anliegenden freien Ende 49 des benachbarten Schenkels 9 bzw. 47 ergibt. Dadurch entsteht eine Überlappung der jeweiligen Blasenvorhangteile, so dass ein geschlossener Blasenvorhang entsteht.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0028]

- | | |
|----|----------------------|
| 1 | Pfahlführungsrahmen |
| 2 | Schiff-Hubinsel |
| 3 | Stützen |
| 4 | Gewässerboden |
| 5 | Pfahl |
| 6 | Wasserspiegel |
| 7 | Düsenanordnung |
| 8 | Rohre |
| 9 | Schenkel, fest |
| 10 | Schenkel, fest |
| 11 | Schenkel, fest |
| 12 | Schenkel, schwenkbar |
| 13 | Gelenk |
| 14 | Ausblasöffnungen |
| 15 | Ballastmasse |
| 16 | Flexibler Schlauch |
| 17 | Schlauchwinde |
| 18 | Trageseil |
| 19 | Trageseil |
| 20 | Trageseil |
| 21 | Trageseil |
| 22 | Umlenkrolle |
| 23 | Seilwinde |
| 24 | Seilwinde |
| 25 | Seilwinde |
| 26 | Seilwinde |
| 27 | Hilfsrahmen |

- 28 Äußerer Textilvorhang
- 29 Innerer Textilvorhang
- 30 Rahmenschenkel, starr
- 31 Rahmenschenkel, starr
- 32 Rahmenschenkel, starr
- 33 Rahmengelenk
- 34 Schwenkbarer Rahmenschenkel
- 35 Stempel
- 36 Starrer Rahmenschenkel
- 37 Starrer Rahmenschenkel
- 38 Rahmengelenk
- 39 Schwenkbarer Rahmenschenkel
- 40 Schwenkbarer Rahmenschenkel
- 41 Starrer Rahmenschenkel
- 42 Starrer Schenkel
- 43 Starrer Schenkel
- 44 Starrer Schenkel
- 45 Gelenk
- 46 Schwenkbarer Schenkel
- 47 Schwenkbarer Schenkel
- 48 Freies Ende schwenkbarer Schenkel
- 49 Freies Ende starrer Schenkel

Patentansprüche

1. Pfahlführungsvorrichtung zur Führung eines in einen Gewässerboden (4) einzurammenden Pfahls (5), insbesondere für Offshore Windmühlen-Fundamente, mit einem in einer Stützeinrichtung, vorzugsweise einer Schiff-Hubinsel (2), befestigten Pfahlführungsrahmen (1) zum Umgreifen und Führen des Pfahls (5) beim Rammen, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Pfahlführungsrahmen (1) eine Düsenanordnung (7) einer Blasvorrichtung angebracht ist, die aus einer oberen Bereitschaftsstellung unterhalb des Pfahlführungsrahmens (1) in eine Arbeitsstellung am Gewässerboden (4) absenkbar ist und im Blasbetrieb den Pfahl (5) ringförmig umschließt.
2. Pfahlführungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenanordnung (7) ein oder mehrere Rohre (8) aufweist, die mit einer Vielzahl von Ausblasöffnungen (14) versehen sind.
3. Pfahlführungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenanordnung (7) mit einer oder mehreren Ballastmassen (15) versehen ist.
4. Pfahlführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blasvorrichtung einen flexiblen Schlauch (16) aufweist, durch den die Düsenanordnung (7) mit einer auf der Stützeinrichtung (2) über Wasser angeordneten Pumpe verbunden ist.
5. Pfahlführungsvorrichtung nach Anspruch 4, **da-**

durch gekennzeichnet, dass die Stützeinrichtung (2) eine Schlauchwinde (17) zum Aufwickeln des flexiblen Schlauches (16) der Blasvorrichtung aufweist.

- 5 6. Pfahlführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenanordnung (7) an Tragseilen (18, 19, 20, 21) aufgehängt ist, die mittels Seilwinden (23, 24, 25, 26) auf- und abwickelbar sind, um die Düsenanordnung (7) anzuheben oder abzusenken.
- 10 7. Pfahlführungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seilwinden (23, 24, 25, 26) an der Stützeinrichtung (2) befestigt sind und die Tragseile (18, 19, 20, 21) von den Seilwinden (23, 24, 25, 26) über Umlenkrollen (22) am Pfahlführungsrahmen (1) zur Düsenanordnung (7) verlaufen.
- 15 8. Pfahlführungsvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** vier Seilwinden (23, 24, 25, 26) und vier Tragseile (18, 19, 20, 21) vorgesehen sind.
- 20 9. Pfahlführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pfahlführungsrahmen (1) mit der Düsenanordnung (7) über einen den einzurammenden Pfahl (5) schlauchförmig umschließenden äußeren Textilvorhang (28) verbunden ist, der ein seitliches Entweichen der aus der Düsenanordnung (7) austretenden Blasen nach außen verhindert.
- 25 10. Pfahlführungsvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pfahlführungsrahmen (1) mit der Düsenanordnung (7) über einen zweiten schlauchförmigen inneren Textilvorhang (29) verbunden ist, der den Pfahl (5) radial innerhalb des äußeren Textilvorhangs (28) und radial innerhalb der Düsenanordnung (7) umschließt, so dass die aus der Düsenanordnung (7) austretenden Blasen nur zwischen den beiden Textilvorhängen (28, 29) aufsteigen können.
- 30 11. Pfahlführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pfahlführungsrahmen (1) und die Düsenanordnung (7) jeweils mindestens einen nach außen schwenkbaren Schenkel (39, 46, 47) aufweisen, um eine seitliche Öffnung zum Durchgang des Pfahls (5) zu bilden, wobei die Öffnung während des Rammvorgangs im wesentlichen schließbar ist.
- 35 12. Pfahlführungsvorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das freie Ende (48) des oder der schwenkbaren Schenkel (39, 46, 47) der Düsenanordnung (7) im Querschnitt hakenförmig ausgestaltet ist, so dass sich im geschlossenen Zustand der Düsenanordnung (7) während des
- 40
- 45
- 50
- 55

Rammens in radialer Richtung gesehen, eine Überlappung mit dem anliegenden freien Ende (49) des benachbarten Schenkels der Düsenanordnung ergibt.

5

10

15

20

25

30

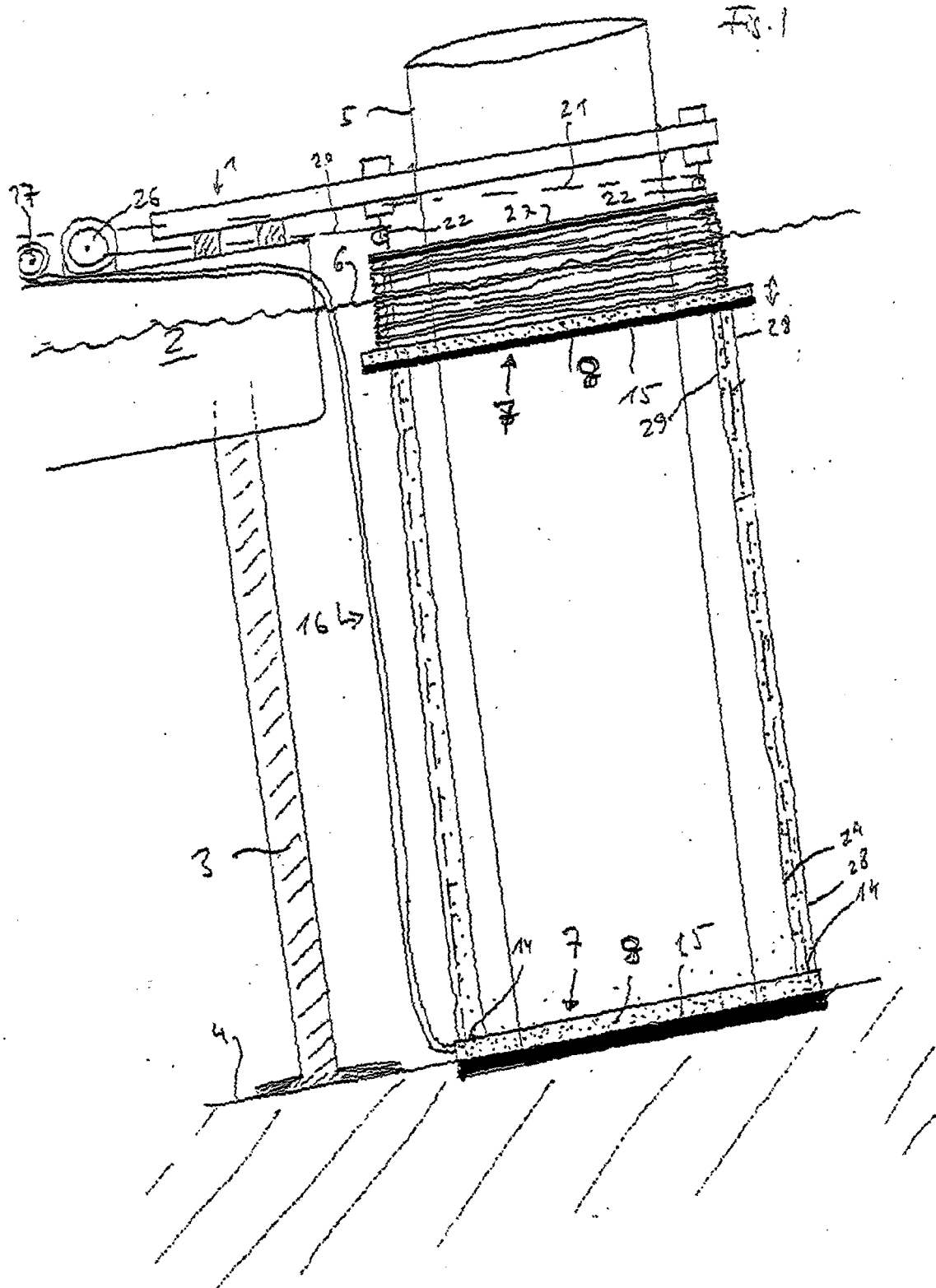
35

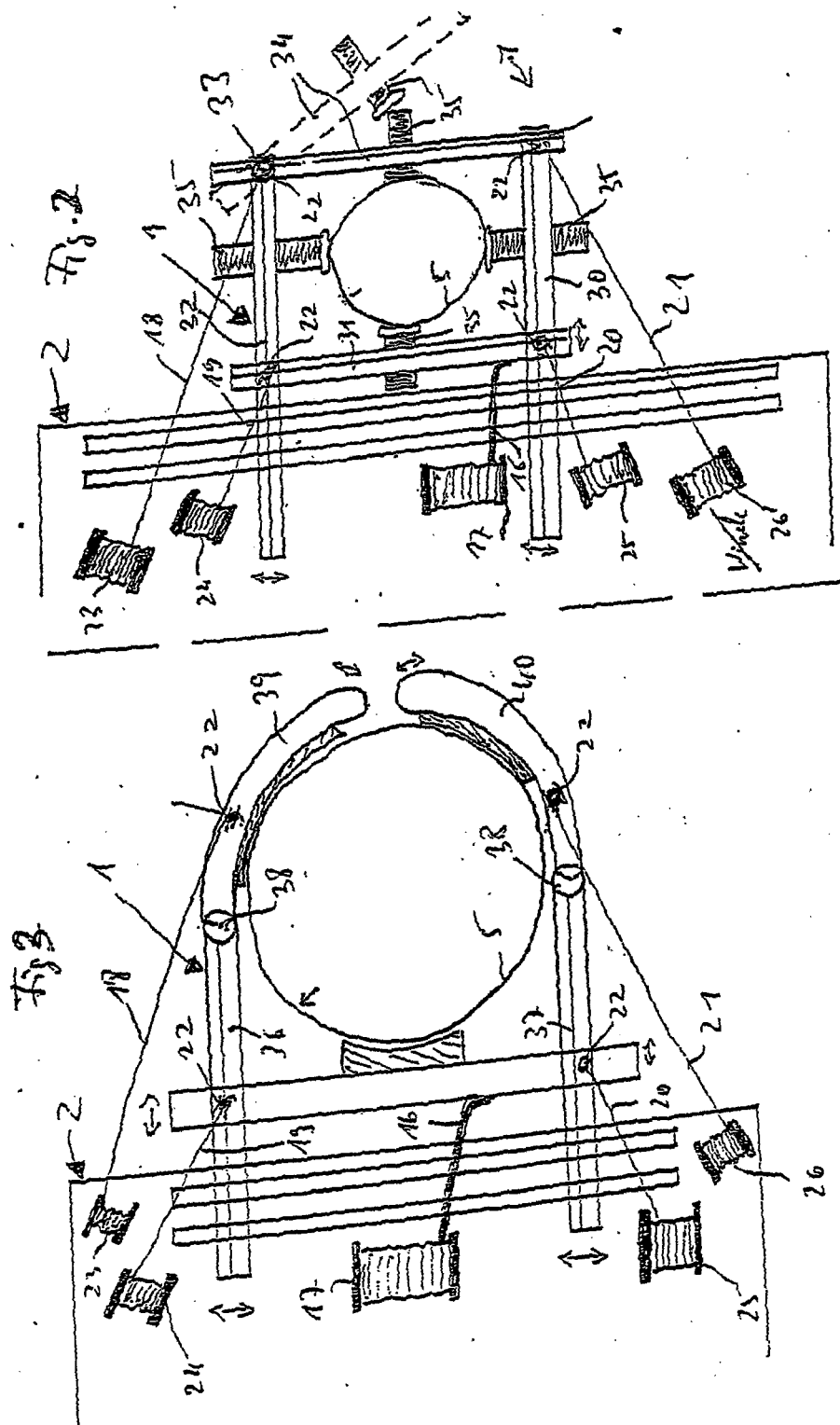
40

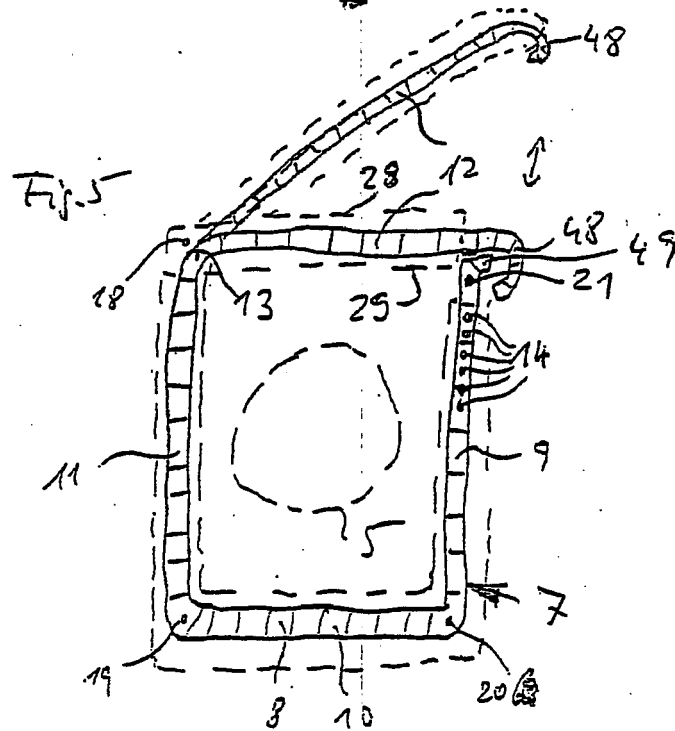
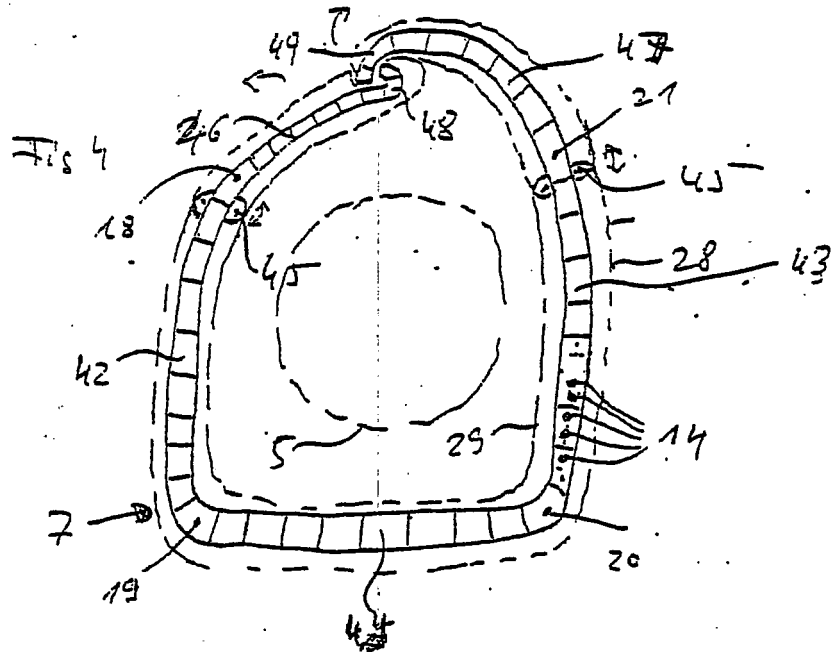
45

50

55









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 01 8047

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 009, Nr. 326 (M-441), 21. Dezember 1985 (1985-12-21) & JP 60 159218 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA JUKOGYO KK), 20. August 1985 (1985-08-20) * Zusammenfassung *	1-12	E02D13/00 E02D13/04
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 009, Nr. 307 (M-435), 4. Dezember 1985 (1985-12-04) & JP 60 144417 A (SHIMIZU KENSETSU KK), 30. Juli 1985 (1985-07-30) * Zusammenfassung *	1-12	
A	EP 1 234 978 A (BRIESE, REMMER, DIPL.-ING) 28. August 2002 (2002-08-28) * Zusammenfassung *	1-12	
A	GB 2 050 893 A (NATH B; HARVEY R C BURLEY E) 14. Januar 1981 (1981-01-14) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		19. Januar 2006	
		Prüfer	
		Nilsson, L	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
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			

2

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 05 01 8047

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-01-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 60159218 A	20-08-1985	KEINE	
JP 60144417 A	30-07-1985	JP 1710570 C JP 3073697 B	11-11-1992 22-11-1991
EP 1234978 A	28-08-2002	DE 10109428 A1	05-09-2002
GB 2050893 A	14-01-1981	KEINE	

EPO FORM P0461

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