



(10) **DE 20 2017 100 342 U1** 2017.03.16

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2017 100 342.6**
(22) Anmeldetag: **24.01.2017**
(47) Eintragungstag: **02.02.2017**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **16.03.2017**

(51) Int Cl.: **E02F 5/28 (2006.01)**
E02F 3/88 (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Dredging GmbH & Co. KG., 27283 Verden, DE

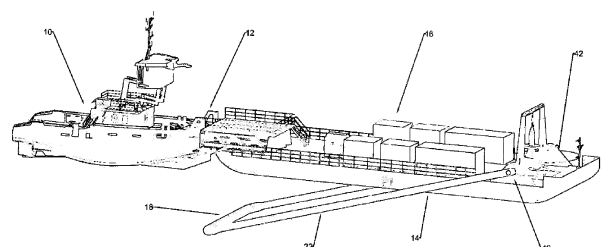
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**BOEHMERT & BOEHMERT Anwaltspartnerschaft
mbB - Patentanwälte Rechtsanwälte, 28209
Bremen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Sedimentbaggerung von Gewässersohlen, vorzugsweise in Hafenbecken, Küstengewässern oder dergleichen zur Herstellung einer Solltiefe, unter Verwendung eines Injektionsverfahrens**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung (16) zur Sedimentbaggerung von Gewässersohlen, vorzugsweise in Hafenbecken, Küstengewässern oder dergleichen zur Herstellung einer Solltiefe, unter Verwendung eines Injektionsverfahrens, umfassend

– ein schwimmfähiges Trägergerät, wie z. B. ein Schiff oder einen Ponton (14), und
– ein im Wesentlichen quer zur Längsachse (L) des Trägergeräts unterhalb des Trägergeräts anordbares, vorzugsweise in seiner Länge im Wesentlichen der Breite des Trägergeräts entsprechendes, Injektionsrohr (18) mit einer Vielzahl mit gegenseitigem Abstand angeordneter, der Gewässersohle zugewandter Düsen (20), das mit einem Injektionsfluid beaufschlagbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Injektionsrohr (18) Teil eines geschlossenen Rohrrahmens (22) aus miteinander in Fluidverbindung stehenden Rohren (19) ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Sedimentbaggerung von Gewässersohlen, vorzugsweise in Hafenbecken, Küstengewässern oder dergleichen zur Herstellung einer Solltiefe, unter Verwendung eines Injektionsverfahrens, umfassend ein schwimmfähiges Trägergerät, wie z. B. ein Schiff oder einen Ponton, und ein im Wesentlichen quer zur Längsachse des Trägergeräts unterhalb des Trägergeräts anordbares, vorzugsweise in seiner Länge im Wesentlichen der Breite des Trägergeräts entsprechendes, Injektionsrohr mit einer Vielzahl mit gegenseitigem Abstand angeordneter, der Gewässersohle zugewandter Düsen, das mit einem Injektionsfluid beaufschlagbar ist.

[0002] Eine derartige Vorrichtung dient zum Injektionsbaggern, insbesondere Wasserinjektionsbaggern. Beim Injektionsbaggern wird Sedimentmaterial direkt an der Gewässersohle durch Aufwirbelung mittels eines vieldüsigen Fluidstrahls suspendiert. Das Baggergut verbleibt in der Gewässersohle, aber nicht in der bearbeiteten Fahrrinne, sondern wird durch die mittels der Fluidinjektion erzeugte Dichteströmung in die nähere Umgebung der Gewässersohle gebracht.

[0003] Die bekannten Vorrichtungen zur Sedimentbaggerung weisen einen oder mehrere der nachfolgend genannten Nachteile auf:

- Insbesondere die Injektionsfluidzuführung und/oder das Injektionsrohr ist/sind auf nur ein einziges Trägergerät „zugeschnitten“ und damit nicht ohne weiteres bei anderen schwimmfähigen Trägergeräten verwendbar.
- Ein Trägergerät ist nur mit einem großen Aufwand zu einer derartigen Vorrichtung ausbaubar bzw. nachrüstbar.
- Das Injektionsrohr und/oder die Injektionsfluidzuführung lassen sich nur mit einem großen Aufwand wieder demontieren und an einem anderen Trägergerät, gegebenenfalls mit anderen Abmessungen etc., wieder anbringen.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass zumindest einer der vorgenannten Nachteile beseitigt, zumindest aber gelindert wird.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei der Vorrichtung gemäß der eingangs genannten Art gemäß einem ersten Aspekt dadurch gelöst, dass das Injektionsrohr Teil eines geschlossenen Rohrrahmens aus miteinander in Fluidverbindung stehenden Rohren ist. Ein geschlossener Rohrrahmen ermöglicht eine einfachere lösbare Lagerung und damit Anordnung sowie Entfernung des Injektionsrohres und/oder eine einfachere Anbindung des Injektionsrohres an eine Injektionsfluidquelle und/oder eine modula-

re Gestaltung der Injektionsfluidzuführung und Injektionsfluidabgabe.

[0006] Weiterhin wird diese Aufgabe bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art gemäß einem zweiten Aspekt dadurch gelöst, dass das Injektionsrohr Teil einer an oder auf dem Trägergerät angeordneten Wippe ist. Als Teil einer an oder auf dem Trägergerät angeordneten Wippe lässt sich das Injektionsrohr einfacher und lösbar lagern und schwenken.

[0007] Bei der Vorrichtung gemäß dem ersten Aspekt kann vorgesehen sein, dass der Rohrrahmen wippenartig um eine horizontale Achse schwenkbar an oder auf dem Trägergerät gelagert ist.

[0008] Weiterhin kann bei der Vorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt vorgesehen sein, dass die Wippe einen geschlossenen Rohrrahmen aus miteinander in Fluidverbindung stehenden Rohren umfasst und das Injektionsrohr ein Teil des geschlossenen Rohrrahmens ist.

[0009] Günstigerweise weist die Vorrichtung gemäß dem ersten und auch gemäß dem zweiten Aspekt eine Injektionsfluidquelle auf und steht der geschlossene Rohrrahmen über mindestens eine flexible Leitung mit der Injektionsfluidquelle in Fluidverbindung.

[0010] Vorteilhafterweise umfasst die Injektionsfluidquelle mindestens eine Saugpumpe.

[0011] Vorteilhafterweise ist die mindestens eine Saugpumpe höhenverstellbar, insbesondere von oberhalb einer Gewässeroberfläche bis unterhalb der Gewässeroberfläche.

[0012] Zweckmäßigerweise umfasst die Wippe an oder auf dem Trägergerät lösbar befestigbare Wippenlagerböcke.

[0013] Alternativ oder zusätzlich kann der Rohrrahmen in Wippenlagerböcken bzw. den Wippenlagerböcken lösbar gelagert sein.

[0014] Schließlich sind vorteilhafterweise mindestens zwei gegenüberliegende Seiten des Rohrrahmens jeweils aus mindestens zwei lösbar verbundenen Rohrabschnitten gebildet. Damit lassen sich die Seitenlängen von gegenüberliegenden Seiten des Rohrrahmens durch Austausch bzw. Auswahl von Rohrabschnitten mit geeigneten Längen variieren und z. B. an die Abmessungen eines jeweiligen Trägergeräts und/oder an die jeweilige Aufgabe anpassen.

[0015] Der Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, dass durch die Verwendung eines geschlossenen Rohrrahmens und/oder einer Wippe die Vorrichtung zur Sedimentbaggerung nicht

mehr speziell auf ein einziges Trägergerät „zuge-schnitten“ ist bzw. werden muss, sondern leichter variiert und bei verschiedenen Trägergeräten eingesetzt werden kann.

[0016] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der schematischen Zeichnungen in denen:

[0017] Fig. 1 eine schematische perspektivische Ansicht von einer Vorrichtung zur Sedimentbaggerung von Gewässersohlen, vorzugsweise in Hafenbecken, Küstengewässern oder dergleichen zur Herstellung einer Solltiefe, unter Verwendung eines Injektionsverfahrens, gemäß einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung im Schub- bzw. Schleppverband mit einem Schlepper zeigt;

[0018] Fig. 2 eine Draufsicht der Vorrichtung von Fig. 1 in schematischer Darstellung mit in Ruheposition befindlichem Injektionsrohr zeigt;

[0019] Fig. 3 eine Seitenansicht der Vorrichtung von Fig. 2 sowohl in Ruheposition als auch in Baggerposition zeigt;

[0020] Fig. 4 eine Draufsicht auf den in Fig. 3 rechten Bereich des Rohrrahmens nebst weiterer Komponenten der Vorrichtung zeigt;

[0021] Fig. 5 das Detail I von Fig. 4 in Seitenansicht von außen (bezogen auf das Trägergerät) zeigt;

[0022] Fig. 6 das Detail II von Fig. 4 zeigt;

[0023] Fig. 7 eine Seitenansicht des Details II von Fig. 4 von der Innenseite (bezogen auf das Trägergerät) zeigt;

[0024] Fig. 8 eine Seitenansicht des Details II von Fig. 4 von der Außenseite (bezogen auf das Trägergerät) zeigt;

[0025] Fig. 9 eine Ansicht von rechts in Fig. 6;

[0026] Fig. 10 das Detail A von Fig. 9 zeigt;

[0027] Fig. 11 das Detail B von Fig. 9 zeigt;

[0028] Fig. 12 eine Draufsicht auf den in Fig. 3 linken Bereich des Rohrrahmens der Vorrichtung zeigt;

[0029] Fig. 13 eine Schnittansicht entlang der Linie XIII-XIII in Fig. 4 bei in Ruheposition befindlicher Vorrichtung zeigt; und

[0030] Fig. 14 eine Schnittansicht entlang der Linie XIII-XIII in Fig. 4 bei in Baggerposition befindlicher Vorrichtung zeigt.

[0031] Fig. 1 zeigt einen Schlepper 10, der durch eine starre Kopplungseinrichtung 12 mit einem Ponton 14 verbunden ist. Im vorliegenden Beispiel entsteht durch die Kopplungseinrichtung 12 mit dem Ponton 14 ein Schubverband. Alternativ könnte der Ponton 14 mit dem Schlepper 10 auch in einem Schleppverband stehen.

[0032] Der Ponton 14 ist Bestandteil, nämlich ein schwimmfähiges Trägergerät, einer Vorrichtung 16 zur Sedimentbaggerung von Gewässersohlen, vorzugsweise in Hafenbecken, Küstengewässern oder dergleichen zur Herstellung einer Solltiefe, unter Verwendung eines Injektionsverfahrens gemäß einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Vorrichtung 16 umfasst neben den Ponton 14 ein zumindest im Wesentlichen quer zur Längsachse L (siehe Fig. 2) des Pontons 14 unterhalb des Pontons angeordnetes, in einer Länge etwas über die Breite des Pontons hinausgehendes Injektionsrohr 18 mit einer Vielzahl von mit gegenseitigem, in vorliegendem Beispiel gleichgroßem, gegenseitigem Abstand angeordneter, der Gewässersohle (nicht gezeigt) zugewandter Düsen 20 (siehe z. B. Fig. 2, in der nur zwei Düsen gekennzeichnet sind). Das Injektionsrohr 18 ist Teil eines „geschlossenen“ Rohrrahmens 22 (siehe z. B. Fig. 2 und Fig. 4). Der Rohrrahmen 22 umschließt ein langgestrecktes Rechteck mit in diesem Beispiel abgerundeten Ecken.

[0033] Der durch die starre Kopplung des Schleppers 10 mittels der Kopplungseinrichtung 12 mit dem Ponton 14 entstehende Schubverband kann in Hinsicht auf Steifigkeit der Kopplung als eine Einheit angesehen werden. Die Einheit weist in dem Ausführungsbeispiel durch einen starken Antrieb des Schleppers 10 und einen geringen Tiefgang des Pontons 14 eine sehr hohe Manövrierfähigkeit auf. Da sich sowohl am Bug des Pontons 14 ein Echolot/Echograph (nicht gezeigt) auf beiden Seiten als auch auf dem Schlepper 10 ein Echolot (nicht gezeigt) befindet/befinden, kann mittels der Echolote bzw. der Echographen eine durch die Einwirkung des Wasserinjektions(WI)-Verfahrens geänderte Gewässersohlenstruktur festgestellt werden. Sollten die örtlichen Gegebenheiten es verlangen, dass der Rohrrahmen 22 z. B. parallel dicht an einer bestehenden Kaje abgesetzt werden soll, kann der Schubverband aufgehoben und ein Schleppverband erstellt werden. Somit befindet sich die Antriebseinheit, das heißt der Schlepper 10, auf der vom Rohrrahmen 22 abgewandten Seite des Pontons 14.

[0034] Die Vorrichtung 16 weist ferner beispielhaft drei elektrische Pumpen, in einem Beispiel Tauchpumpen 24 (siehe z. B. Fig. 2), modulare Stromag-

gregate **26**, **28** (siehe **Fig. 2**), Sensorik **30** (siehe **Fig. 2**), flexible Druckleitungen mit Entlüftungsventilen (auf einem Sammelrohr und Ventilkugeln (auf dem Sammelrohr **53**, ein Bugstrahlruder (nicht gezeigt) auf dem Ponton **14** und zwei hydraulische Winden **32** auf.

[0035] Die gesamte Steuerung sowohl des Schleppers **10** als auch der Vorrichtung **16** und die Datenerfassung erfolgen in diesem Ausführungsbeispiel von der Brücke des Schleppers **10**. Zu diesem Zweck werden in diesem Ausführungsbeispiel auf dem Ponton **14** ermittelte Daten per LTE-WLAN-Netz (beispielsweise Installation von Router mit Antenne) an einen Rechner im Schlepper **10** gesendet. Eine Log-Datei für die Bauüberwachungssoftware wird in diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls erfasst und kann von einem Rechner auf der Brücke des Schleppers **10** per Internet/E-Mail an einen Auftraggeber versendet werden. Des Weiteren steht in einem Ausführungsbeispiel hier eine Schnittstelle für die geforderten NoNa-WI Prozessdaten zur Verfügung.

[0036] Im Prinzip können in einem Ausführungsbeispiel alle Komponenten der Vorrichtung **16** unabhängig voneinander ausgetauscht oder repariert werden.

[0037] Im Bug des Pontons **14** befindet sich ein sogenannter Moonpool **34**, in dem die drei Tauchpumpen (Saugpumpen) **24** als Injektionsfluidquelle auf einem Schlitten **38** sitzen und dadurch höhenverstellbar sind.

[0038] In diesem Ausführungsbeispiel hat der Ponton **14** folgende Maße:

Länge: 35,00 Meter

Breite: 11,20 Meter

Tiefgang im WI-Betrieb: 0,80 Meter

[0039] In einem Ausführungsbeispiel gehören zur technischen Ausrüstung des Pontons **14**: Echograph/Echolot (siehe oben), DGPS (nicht gezeigt), RTK-GPS (nicht gezeigt), AXIO-Net (nicht gezeigt), UKW-Sprechfunkgerät (nicht gezeigt), Satellitenkompass (nicht gezeigt), 2 × 680 kVA-Generatorset (nicht gezeigt) mit Frequenzsteuerung auf dem Ponton **14**, Datenaufnahme (nicht gezeigt) für baggerspezifische Messwerte mit der Bagger-Software auf einem Bagger-Rechner (nicht gezeigt) mit Touchpadbedienung (nicht gezeigt) auf dem Schlepper **10**, Bugstrahlruder (nicht gezeigt) mit 1 × 152 kW auf dem Ponton **14**, Joystick (nicht gezeigt) für eine hydraulische Windensteuerung (nicht gezeigt) auf dem Schlepper **10**, Winden **32** (2 × 15 kW) hydraulisch auf dem Ponton **14**, Drehrohrgelenkverstellung (Rohrdrehgelenke **47**) am Rohrrahmen **22** bzw. Injektionsrohr **18** (1 × 3 kW), Container mit Sensorik **30** (siehe oben) auf dem Ponton **14**, Tauchpumpen **24** (3 × 275 kW) auf dem Ponton im Moonpool **34** und Notstoppschalter (nicht gezeigt) vor dem Moonpool.

[0040] Durch den geringen Tiefgang des Pontons **14**, aber auch durch die geringe Aufbauhöhe der Vorrichtung **16** kann sie sowohl in flachen Wasserstraßen als auch in Bereichen mit geringen Durchfahrts Höhen eingesetzt werden. Sollte es erforderlich sein, können flachgehende Schlepper, Arbeitsboote oder Barkassen eingesetzt werden, die den geringen Tiefgang des Pontons nicht überschreiten.

[0041] In einem Ausführungsbeispiel werden die Tauchpumpen **24** frequenzgesteuert. Jede Tauchpumpe **24** ist über eine flexible Druckleitung **40** mit einem Durchmesser von beispielsweise DA 500 mm mit dem Stirnstück des Rohrrahmens **22** verbunden (siehe **Fig. 3**, **Fig. 4**, **Fig. 13** und **Fig. 14**). Über die drei Druckleitungen **40** speisen die Tauchpumpen **24** Wasser von dem Gewässer, auf dem sich die Vorrichtung **16** befindet, in den Rohrrahmen **22**.

[0042] Bedingt durch die flexiblen Druckleitungen **40** sind die Tauchpumpen **24** mit dem Rohrrahmen **22** flexibel verbunden. Dadurch können die Tauchpumpen **24** je nach spezifischen Gegebenheiten des Trägergeräts, in diesem Ausführungsbeispiel des Pontons **14**, in der Örtlichkeit montiert werden. Die Lage der Tauchpumpen **24** zum Rohrrahmen **22** wird nur durch die Biegeradien bzw. Stauchungsfaktoren der flexiblen Druckleitungen **40** (Schlauchleitungen) zwischen den Tauchpumpen **24** und dem Rohrrahmen **22** beschränkt. So sind beispielsweise auch Pumpeninstallationen (Tauchpumpen) „hängend“ über der Bordkante des Trägergerätes möglich, sofern kein Moonpool zur Verfügung steht. Trocken aufgestellte Pumpen können flexibel an Deck montiert werden. Eine Ansaugleitung kann z. B. durch GFK-Rohre mit entsprechenden Formteilen realisiert werden.

[0043] Der Rohrrahmen **22** kann zur Wasserinjektion sowohl über Tauchpumpen als auch über trocken aufgestellte Pumpen betrieben werden. Relevant ist hier das Platzangebot an Deck.

[0044] Der Rohrrahmen **22** ist ein „geschlossener“ Rohrrahmen aus Rohren bzw. Rohrabschnitten **23** aus Metall mit in diesem Ausführungsbeispiel einem Durchmesser DA 660 und einer Wandungsdicke von 12,5 mm. Eine Ausnahme bildet die Stirnseite/Kopfseite des Rahmens **22**, die mit den flexiblen Druckleitungen **40** der Tauchpumpen **24** fixiert ist. Hier beträgt in diesem Ausführungsbeispiel der Durchmesser DA 914 mm. Dies ist von Vorteil, um die Verwirbelungsverluste nahezu aufzuheben. Hier wurde insbesondere großer Wert bei den Berechnungen auf das Zusammenspiel der Tauchpumpen **24** mit dem Rohrrahmen **22** gelegt. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Rohrrahmen **22** im Hinblick auf seine Drehfunktion wie eine Wippe anzusehen. Der Drehpunkt bzw. die Dreheinrichtung ist ein Wippenlagerbock **42** mit einer Aufnahmeschale **44**, in die eine Welle **36** sozusagen als Wippenlagerzapfen gesteckt ist (siehe

Fig. 4 bis Fig. 11). Die Welle **36** ist über eine Gelenkhalterung **45** mit dem Rohrrahmen **22** fest verbunden. Somit ist der Rohrrahmen **22** mit dem Wippenlagerblock **42** gelenkig gelagert. Die **Fig. 4** stellt die Einspeisung des Prozesswassers in den Rohrrahmen **22** dar. Hieraus wird ersichtlich, dass die Einspeisung und das Wippengelenk voneinander getrennt sind. Über das Wippengelenk wird kein Prozesswasser in den Rohrrahmen **22** eingebracht. Mit anderen Worten liegt keine wasserführende Leitung vor, die auf einer Seite starr ist und über eine Drehkupplung mit einem beweglichen Teil (dem Rohrrahmen, welcher abgesenkt wird) verbunden ist.

[0045] Die Wippe ist mit einem geringeren Verschleiß verbunden und/oder lässt sich leichter reparieren. Zudem lässt sich eine Drehkupplung nur sehr aufwendig und zeitintensiv austauschen.

[0046] Der Rohrrahmen **22** besitzt Flansche **46** (s. **Fig. 2** und **Fig. 12**) zur Aufnahme von Injektionsrohren **18** mit Düsen mit unterschiedlichem Durchmesser, beispielsweise DI 80,00 mm oder DI 90,00 mm, wobei weitere Düseneinsätze möglich sind. Zudem ist das Injektionsrohr über Rohrdrehgelenke **47** gezielt drehbar und ist dadurch der Winkel der Düsen **20** gezielt einstellbar.

[0047] Das Injektionsrohr **18** wird über eine Seilaufhängung **48** mit den Winden **32** und einer Windensteuerung (nicht gezeigt) geführt, die eine genaue horizontale Positionierung des Injektionsrohres **18** garantiert. Die Höhenlage des Injektionsrohres **18** wird durch eine Winkelmessung überwacht und auf einem Display (nicht gezeigt) auf der Brücke des Schleppers **10** angezeigt. In einem Ausführungsbeispiel findet eine ständige Justierung zwischen dem Ist-Höhenwert und dem Soll-Höhenwert statt. Eine eventuelle Nachkorrektur bei Lageabweichungen kann über den Antrieb der Winden **32** erfolgen.

[0048] Die Lagerung des Rohrrahmens **22** ist so gestaltet, dass er auf verschiedenen Trägergeräten, zum Beispiel Pontons oder Schiffe mit unterschiedlichen Längen und Breiten, montiert werden kann. Die oben bereits genannten Wippenlagerböcke **42** sind so gestaltet, dass sie auf jedem Deck beispielsweise eines Pontons oder Schiffes montiert werden können.

[0049] Zudem kann in einer besonderen Ausführungsform der Rohrrahmen **22** für einen Transport in Rohrabschnitte **19** zerlegt und mittels Tieflader (nicht gezeigt) verfahren werden.

[0050] Ferner ist der Rohrrahmen **22** in einem Ausführungsbeispiel in der Konstruktionslänge variabel. Dazu ist der durch Flansche **52** verschraubte Rohrrahmen **22** durch Ein-/Ausbau einzelner Rohrabschnitte **19** universell in seinen Abmessungen auf

die örtlichen oder aber verschiedenen Ponton- oder Schiffseigenschaften einstellbar.

[0051] In einem Ausführungsbeispiel ist der Rohrrahmen **22** in seiner Länge durch den Ausbau von Rohrabschnitten **23** (Steuerbord und Backbord) um beispielsweise 6,045 m verkürzbar und/oder durch den Ausbau von Rohrabschnitten **52** (Steuerbord und Backbord) um beispielsweise 16,00 m verkürzbar.

[0052] In einer besonderen Ausführungsform ist der Rohrrahmen **22** auch oder alternativ in der Konstruktionsbreite variabel. Genauer gesagt ist der Rohrrahmen **22** in der Breite durch den Ausbau von Injektionsrohrabschnitten **19** mit einer Einzellänge von je beispielsweise 4 m von einer Breite von 12 m auf 8 m oder 4 m reduzierbar bzw. sind weitere Injektionsrohre in x-beliebigen Längen herstellbar.

[0053] Parallel zur Reduzierung oder Verbreiterung der Breite des Rohrrahmens **22** und dann im Bereich des Injektionsrohrs bzw. der Injektionsrohrabschnitte im Stirnbereich bzw. Kopfbereich des Rohrrahmens **22** die entsprechende Rohrbreite demontiert werden.

[0054] Injektionsrohre mit Breiten von bis zu beispielsweise 6,10 m können mit beispielsweise drei Tauchpumpen **24** eingespeist werden, Injektionsrohre mit Breiten von beispielsweise 6,10 m bis beispielsweise 4,40 m können mit beispielsweise zwei Tauchpumpen **24** eingespeist werden und Injektionsrohre mit Breiten von weniger als z. B. 4,40 m können mit beispielsweise einer Tauchpumpe **24** eingespeist werden.

[0055] **Fig. 3** zeigt den Rohrrahmen **22** sowohl in einer Ruheposition (in durchgezogenen Linien), in der es sich in diesem Ausführungsbeispiel im Wesentlichen horizontal erstreckt, als auch in einer Baggerposition (in gestrichelten Linien), in der sich das Injektionsrohr **18** unterhalb des Pontons **14** etwas oberhalb einer Gewässersohle (nicht gekennzeichnet) befindet. Die flexiblen Druckleitungen **40** sind ebenfalls in der Ruheposition und in der Baggerposition dargestellt. Die **Fig. 13** und **Fig. 14** zeigen entsprechendes, wobei auch noch die Tauchpumpen **24** dargestellt sind.

[0056] Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in den beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Schutzansprüche

1. Vorrichtung (**16**) zur Sedimentbaggerung von Gewässersohlen, vorzugsweise in Hafenbecken, Küstengewässern oder dergleichen zur Herstellung

einer Solltiefe, unter Verwendung eines Injektionsverfahrens, umfassend

- ein schwimmfähiges Trägergerät, wie z. B. ein Schiff oder einen Ponton (14), und
- ein im Wesentlichen quer zur Längsachse (L) des Trägergeräts unterhalb des Trägergeräts anordbares, vorzugsweise in seiner Länge im Wesentlichen der Breite des Trägergeräts entsprechendes, Injektionsrohr (18) mit einer Vielzahl mit gegenseitigem Abstand angeordneter, der Gewässersohle zugewandter Düsen (20), das mit einem Injektionsfluid beaufschlagbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass das Injektionsrohr (18) Teil eines geschlossenen Rohrrahmens (22) aus miteinander in Fluidverbindung stehenden Rohren (19) ist.

2. Vorrichtung (16) nach Anspruch 1, wobei der Rohrrahmen (22) wippenartig um eine horizontale Achse schwenkbar an oder auf dem Trägergerät gelagert ist.

3. Vorrichtung (16) zur Sedimentbaggerung von Gewässersohlen, vorzugsweise in Hafenbecken, Küstengewässern oder dergleichen zur Herstellung einer Solltiefe, unter Verwendung eines Injektionsverfahrens,

- ein schwimmfähiges Trägergerät, wie z. B. ein Schiff oder einen Ponton (14), und
- ein im Wesentlichen quer zur Längsachse (L) des Trägergeräts unterhalb des Trägergeräts anordbares, vorzugsweise in seiner Länge im Wesentlichen der Breite des Trägergeräts entsprechendes, Injektionsrohr (18) mit einer Vielzahl mit gegenseitigem Abstand angeordneter, der Gewässersohle zugewandter Düsen (20), das mit einem Injektionsfluid beaufschlagbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass das Injektionsrohr (18) Teil einer an oder auf dem Trägergerät angeordneten Wippe ist.

4. Vorrichtung (16) nach Anspruch 3, wobei die Wippe einen geschlossenen Rohrrahmen (22) aus miteinander in Fluidverbindung stehenden Rohren (19) umfasst und das Injektionsrohr (18) ein Teil des geschlossenen Rohrrahmens (22) ist.

5. Vorrichtung (16) nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 4, wobei sie eine Injektionsfluidquelle aufweist und der geschlossene Rohrrahmen (22) über mindestens eine flexible Leitung (40) mit der Injektionsfluidquelle in Fluidverbindung steht.

6. Vorrichtung (16) nach Anspruch 5, wobei die Injektionsfluidquelle mindestens eine Saugpumpe umfasst.

7. Vorrichtung (16) nach Anspruch 6, wobei die mindestens eine Saugpumpe höhenverstellbar, ins-

besondere von oberhalb einer Gewässeroberfläche bis unterhalb der Gewässeroberfläche, ist.

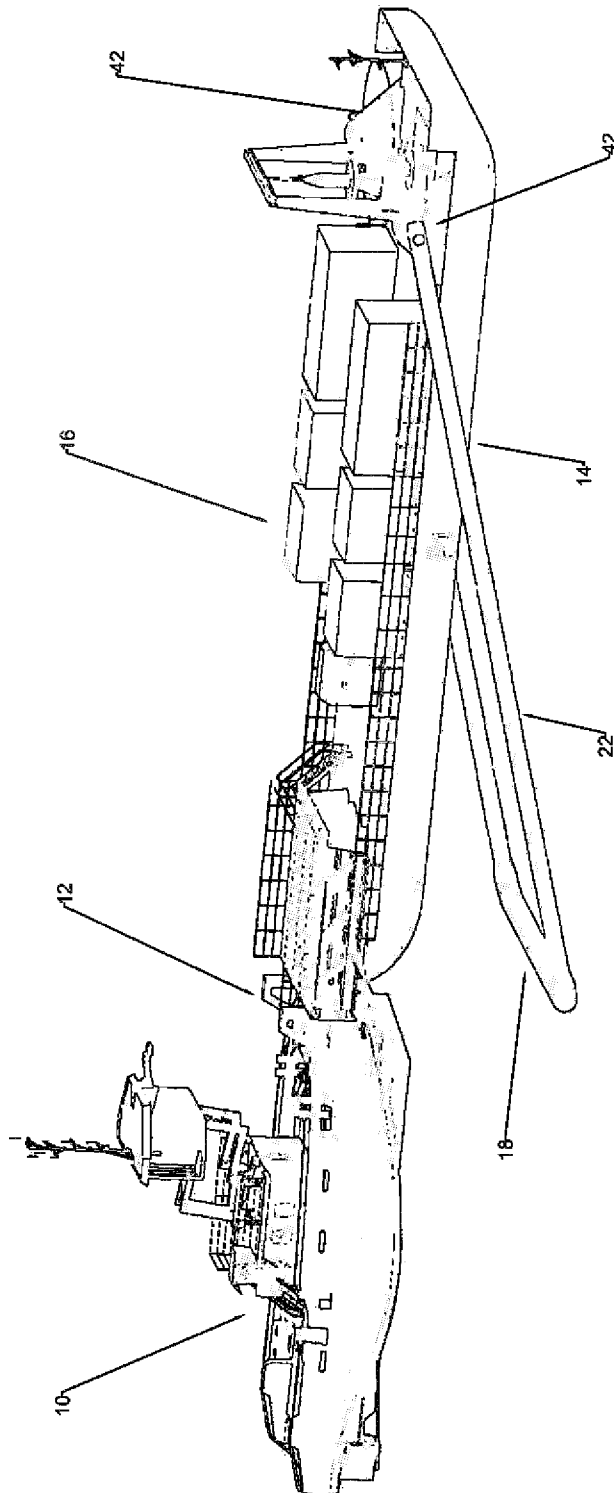
8. Vorrichtung (16) nach einem der Ansprüche 1, 2, 4 und 5 bis 7, wobei die Wippe an oder auf dem Trägergerät lösbar befestigbare Wippenlagerböcke (42) umfasst.

9. Vorrichtung (16) nach einem der Ansprüche 1, 2, 4 und 5 bis 8, wobei der Rohrrahmen (22) in Wippenlagerböcken bzw. den Wippenlagerböcken (42) lösbar gelagert ist.

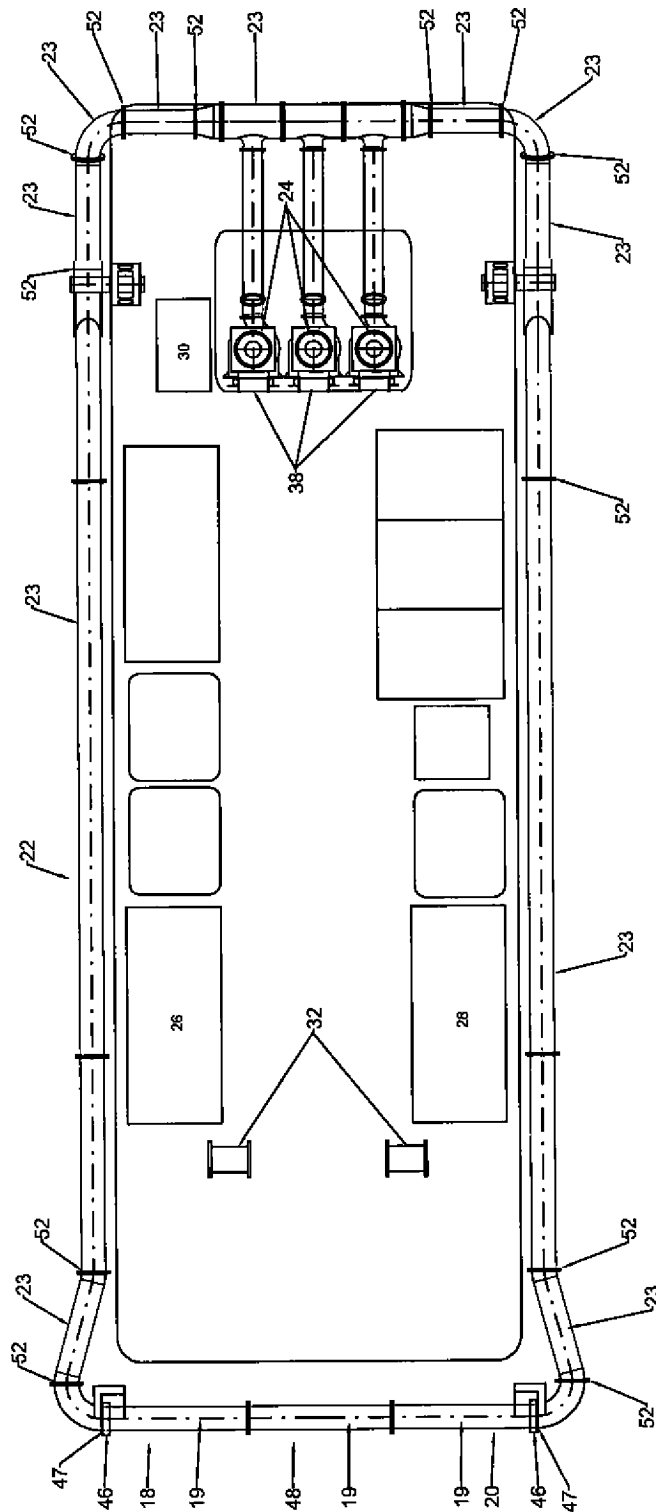
10. Vorrichtung (16) nach einem der Ansprüche 1, 2, 4 und 5 bis 9, wobei mindestens zwei gegenüberliegende Seiten des Rohrrahmens (22) jeweils aus mindestens zwei lösbar verbundenen Rohrabschnitten (19) gebildet sind.

Es folgen 14 Seiten Zeichnungen

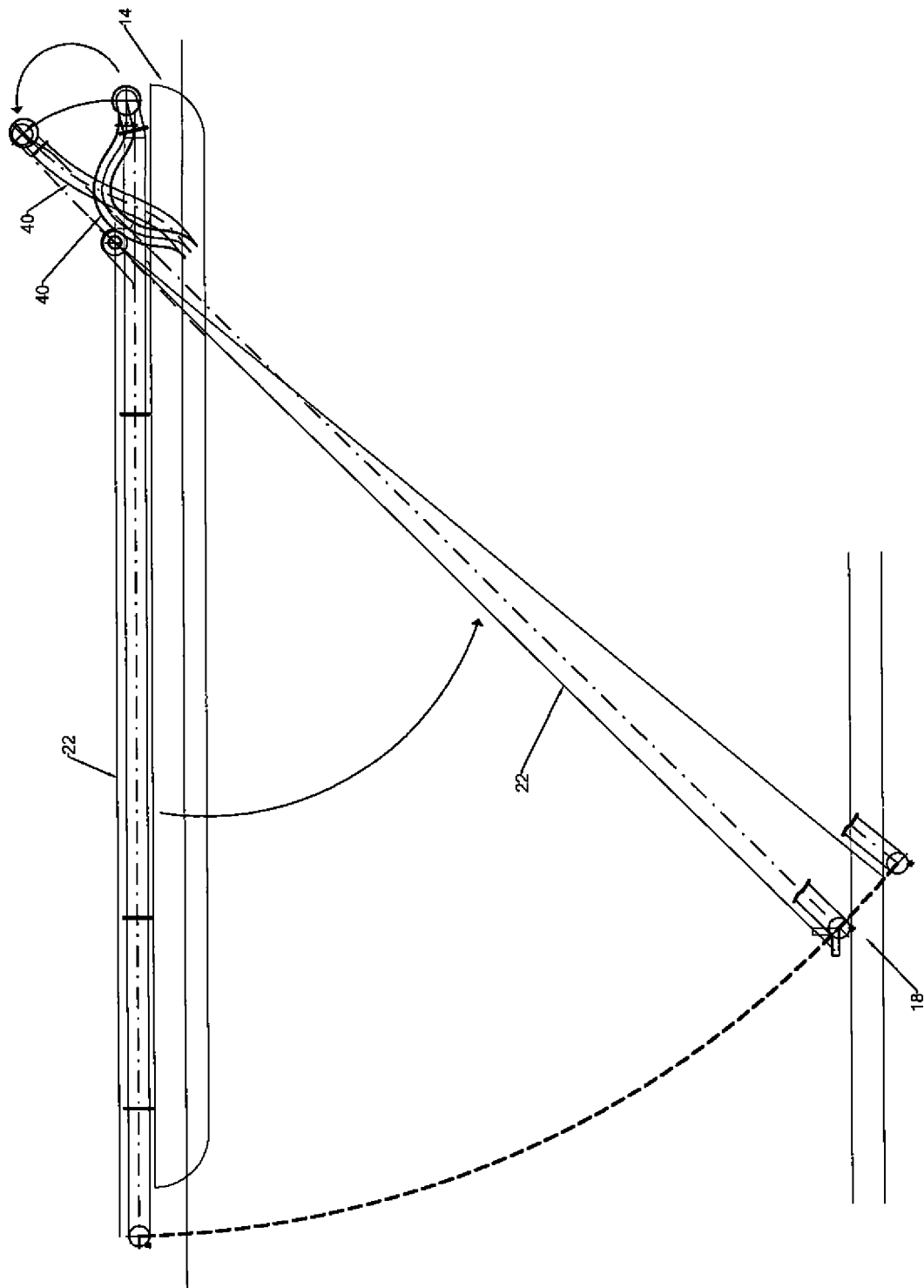
Anhängende Zeichnungen



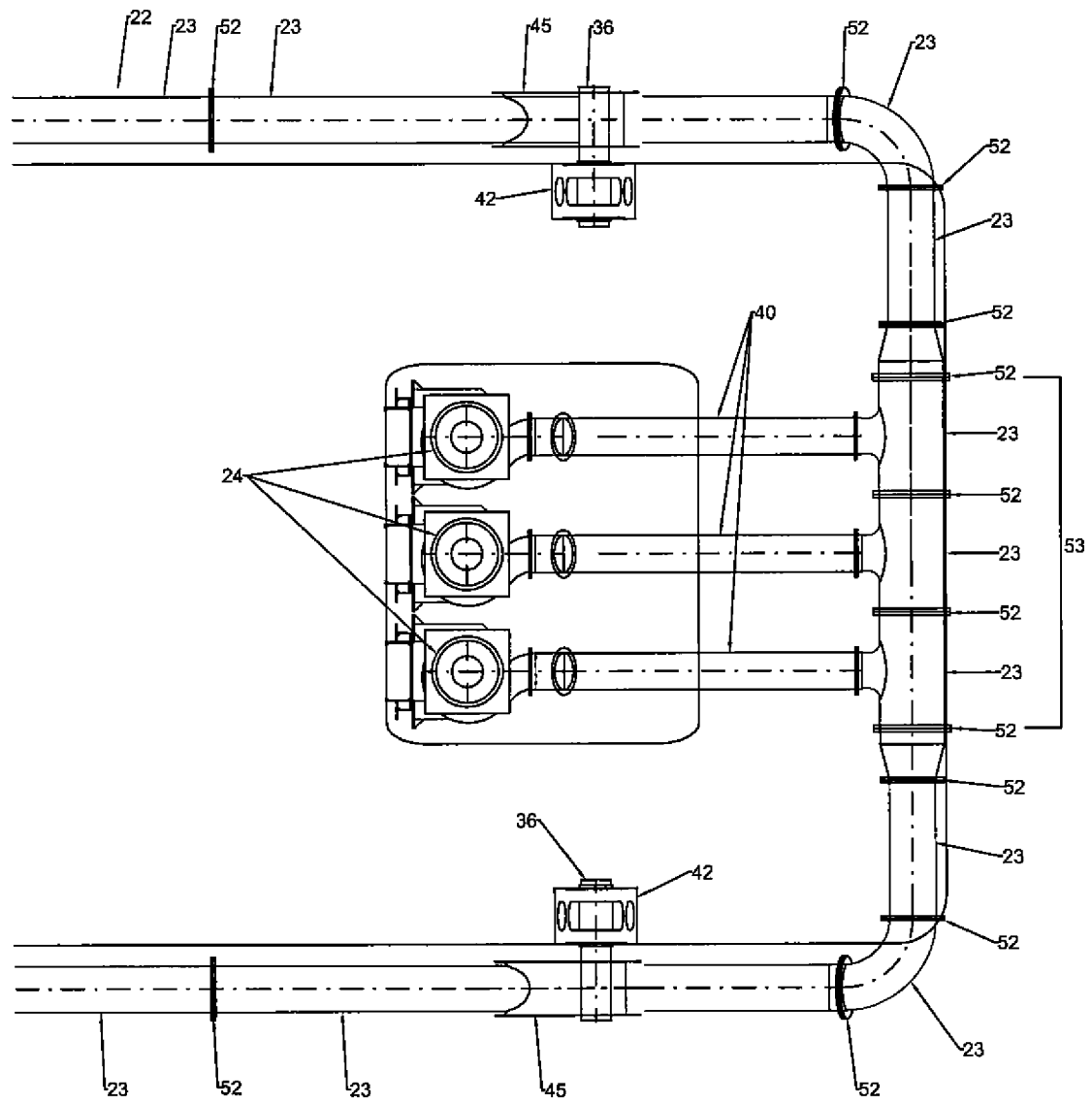
Figur 1



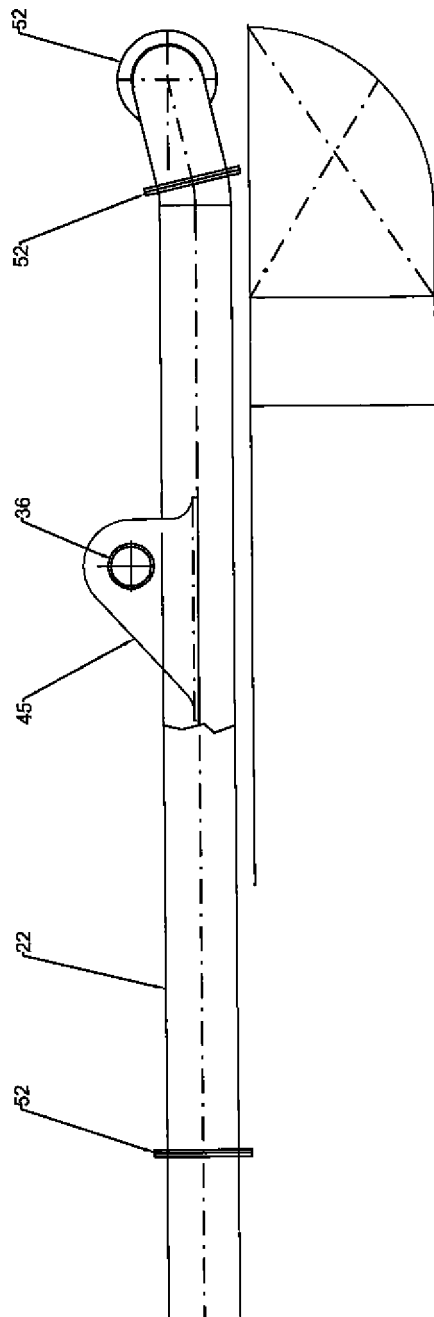
Figur 2



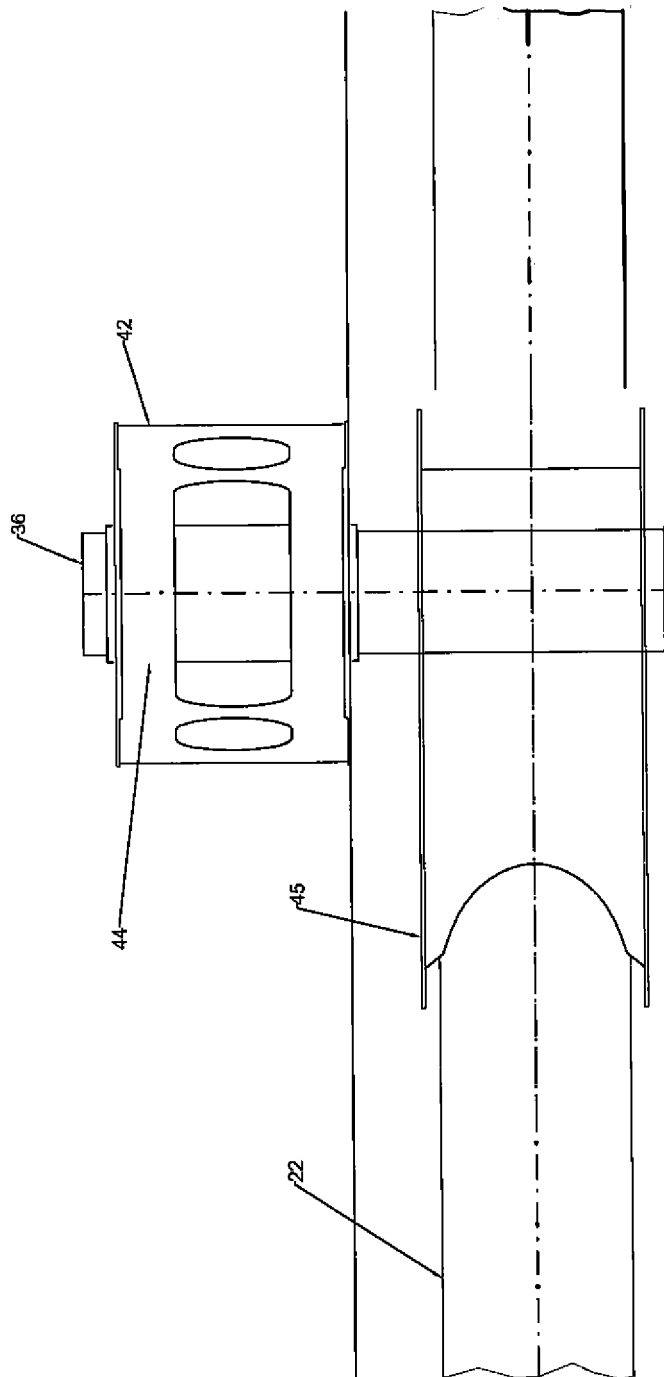
Figur 3



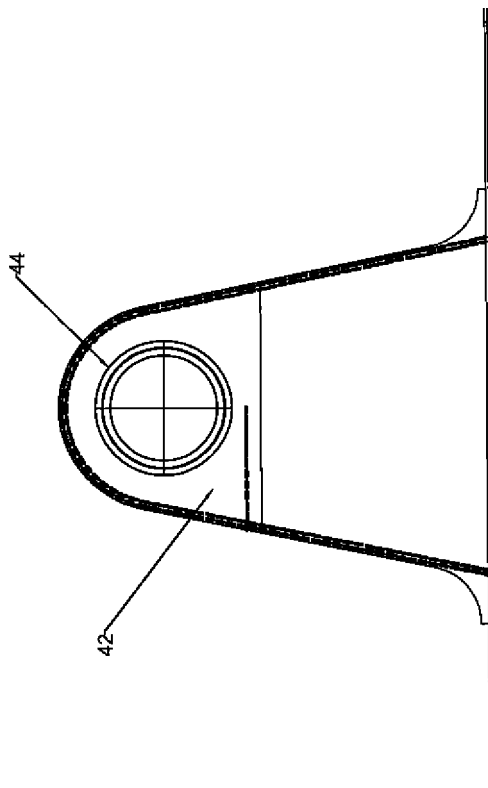
Figur 4



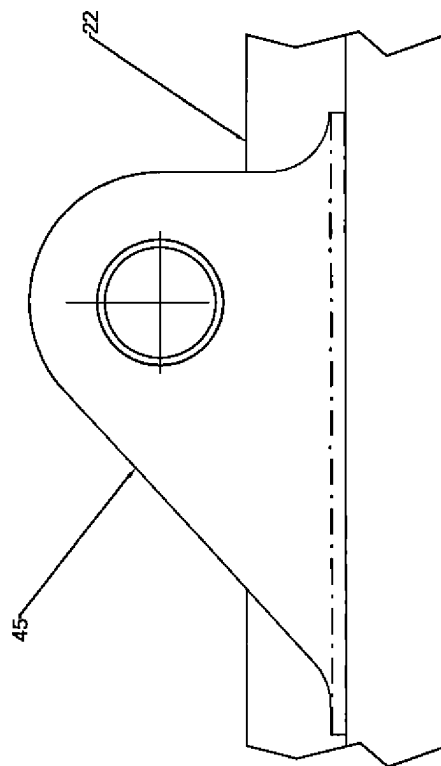
Figur 5



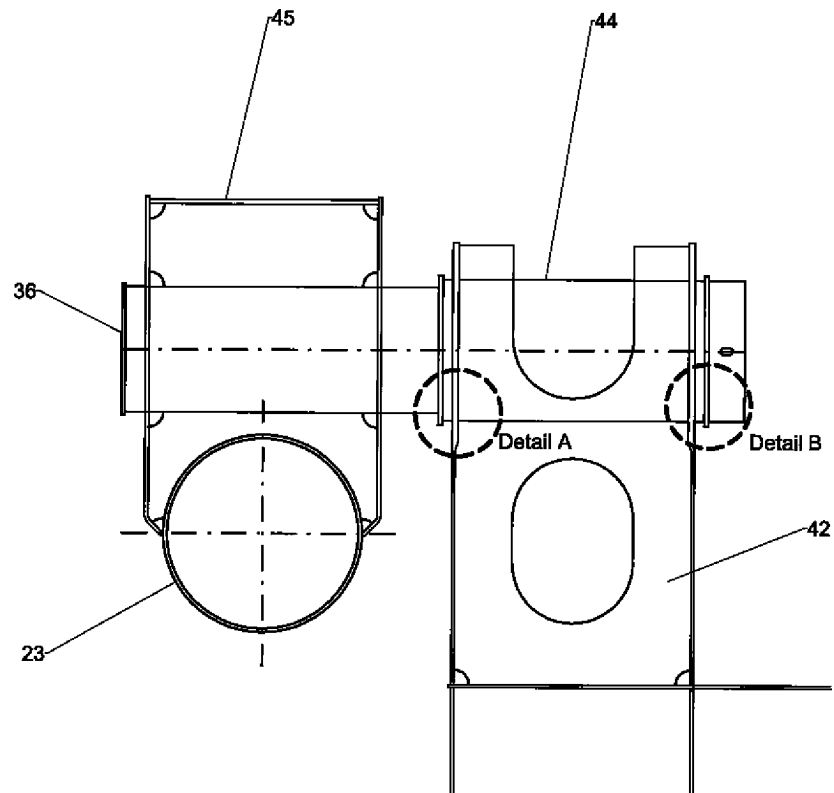
Figur 6



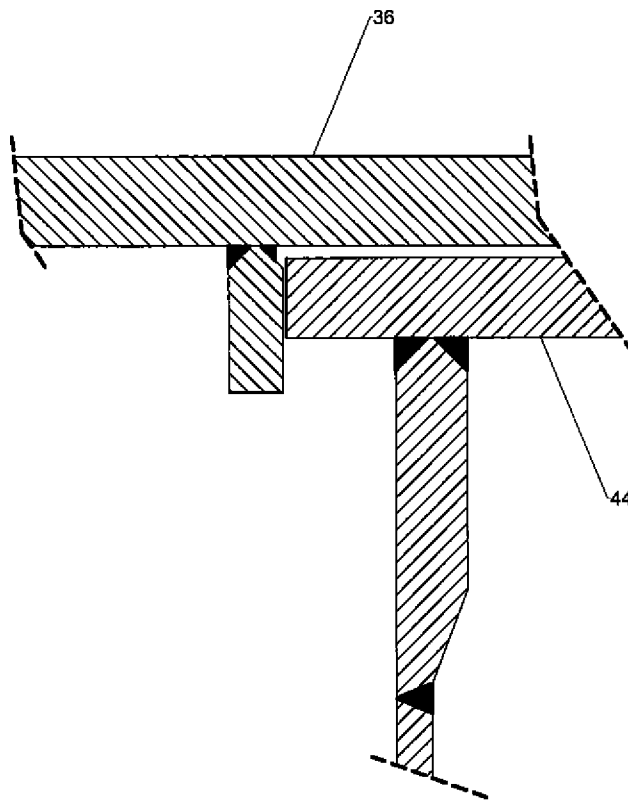
Figur 7



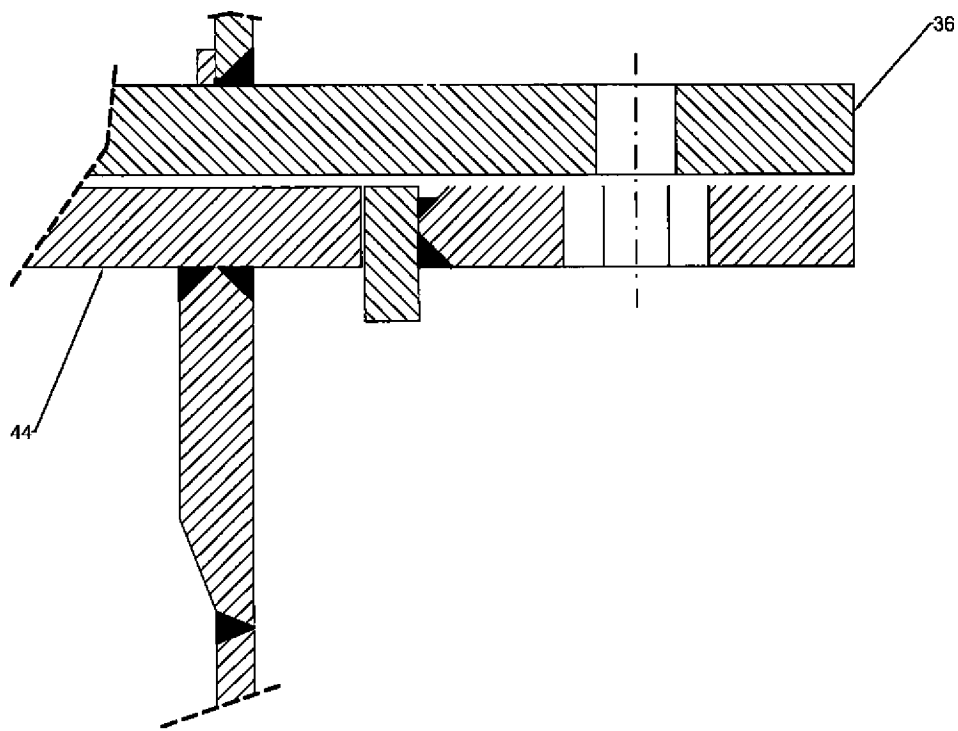
Figur 8



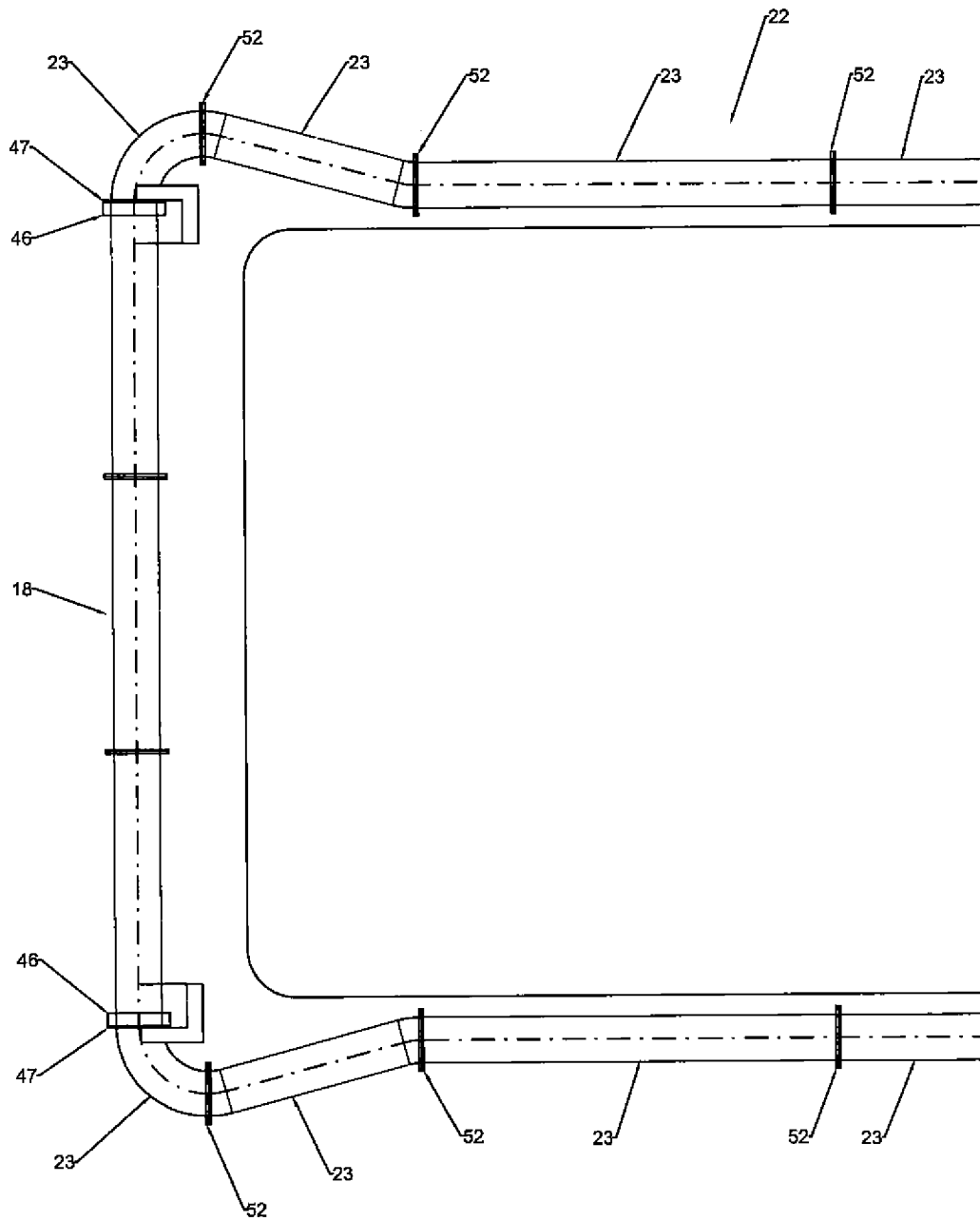
Figur 9



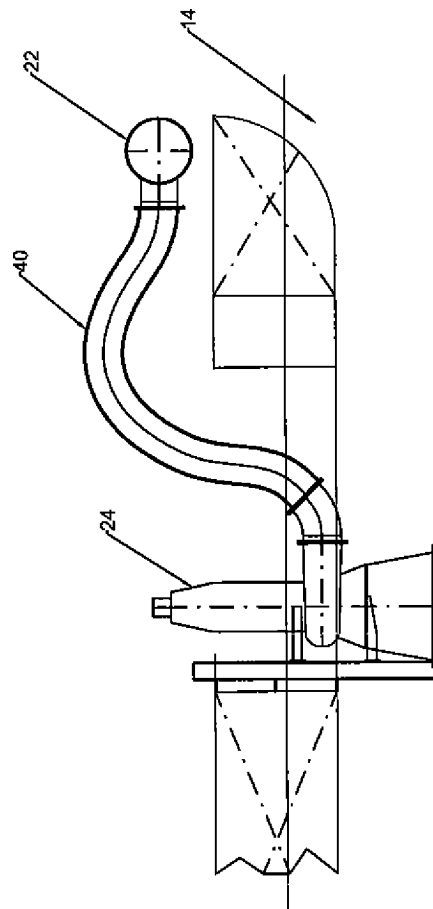
Figur 10



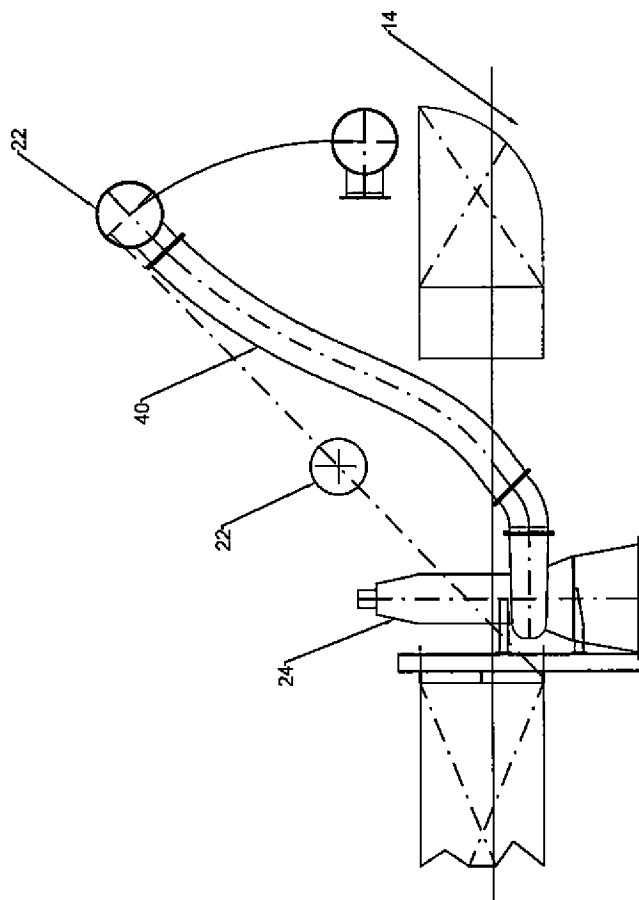
Figur 11



Figur 12



Figur 13



Figur 14