(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 261 385 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.11.2024 Patentblatt 2024/46

(21) Anmeldenummer: **23405002.9**

(22) Anmeldetag: **24.01.2023**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E21B 19/086 *(2006.01)* ***F15B 15/14*** *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E21B 19/086

(54) **RICHTPRESSEINHEIT FÜR RICHTPRESSGERÄT FÜR GRABENLOSEN LEITUNGSBAU**

STRAIGHTENING PRESS UNIT FOR A TRENCHLESS LINE CONSTRUCTION

UNITÉ DE PRESSE À DRESSER POUR CONSTRUCTIONS DE CONDUITES SANS TRANCHÉE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.10.2023 Patentblatt 2023/42

(73) Patentinhaber: **DWL Baumaschinen AG**
6234 Triengen (CH)

(72) Erfinder:
- **Lüscher, Martin**
  6234 Triengen (CH)
- **Lächler, Samuel**
  6234 Triengen (CH)

(74) Vertreter: **Koelliker, Robert**
Patentanwalt Koelliker GmbH
Bahnhofstrasse 11
6210 Sursee (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A5- 683 116
CN-A- 103 470 755
DE-U1- 29 604 466
DE-U1- 8 433 253
US-A1- 2010 077 918
US-A1- 2016 245 026
US-A1- 2017 211 340

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 4 261 385 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Richtpresseinheit für ein Richtpressgerät für den grabenlosen Leitungsbau sowie auf die Verwendung der Richtpresseinheit.

[0002] Um Rohre für zum Beispiel für Elektro-, Telefon-, Internet- und/oder Glasfaserrohre, und/oder Wasser-, Abwasser-, Kraftstoff- und/oder Schutzrohre bis zu einem Durchmesser von beispielsweise 12 cm über eine Distanz 50 m unterirdisch zu verlegen, werden seit einiger Zeit Richtpressgeräte eingesetzt, wodurch für die Verlegung der Rohre keine Gräben ausgehoben werden müssen. Solche Richtpressgeräte werden beispielsweise in Kellerräumen, Gruben oder Kanalisationsschächten installiert, um von dort mittels Pressstangen eine unterirdische Verbindung zum gewünschten oberirdischen Ort zu erstellen. Mit den Richtpressgeräten werden zunächst Pressstangen durch das Erdreich gepresst, wobei die Richtung mittels Steuerhebel, welcher am Richtpressgerät angeordnet ist, gesteuert wird. Eine am Presskopf angeordnete Sonde erlaubt während dem Pressvorgang die Überprüfung der jeweiligen Lage, wo sich der Presskopf befindet, um diesen korrekt zu steuern. Nachdem der Presskopf das Ziel erreicht hat, wird das entsprechende Rohr - auch Medium- oder Schutzrohr genannt - mit einer entsprechenden Aufweitung - und somit mit den Pressstangen - verbunden und mit dem Richtpressgerät unter Verwendung einer Zugkraft von beispielsweise bis zu 180 kN zurückzugezogen.

[0003] Solche Richtpressgeräte werden in aller Regel hydraulisch mit doppelwirkenden Zylindern und einem externen Hydraulikaggregat betrieben. Dabei wird oft ein Druck von 150 Bar oder mehr verwendet. Die Betriebstemperatur des eingesetzten Hydrauliköls kann dabei 80 bis 100°C oder höher betragen. Damit die Richtpressgeräte für diese hohen Drücke und Temperaturen ausgelegt werden können, werden die Richtpressgeräte mittels massiven Stahlelementen hergestellt. Somit kann das Gewicht eines Richtpressgeräts, welches beispielsweise an einer Kellerwand befestigt wird, schnell 85 kg betragen. Zwar können der Klauenträger mit Klauen mit einem Gewicht von beispielsweise 25 kg für den Transport vom Richtpressgerät entfernt und nachträglich im Keller wieder am Gerät montiert werden. Trotzdem sind die verbleibenden 60 kg des Richtpressgeräts ohne Klauenträger und Klauen für den Transport - beispielsweise über eine Treppe - in ein Kellergeschoss oft eine grosse Herausforderung. Hinzu kommt die Gefahr von Unfällen, welche dringend vermieden werden sollen.

[0004] Somit ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Richtpressgerät bereit zu stellen, welches eine deutliche Gewichtsreduktion gegenüber den heutigen Geräten aufweist, jedoch bei vergleichbaren Betriebsdrücken und Betriebstemperaturen arbeiten und die gleiche Zugkraft erzielen kann wie bestehende Richtpressgeräte.

[0005] Diese Aufgabe konnte überraschenderweise gelöst werden mit einer Richtpresseinheit (1) für ein Richtpressgerät für den grabenlosen Leitungsbau umfassend

- mindestens einen, bevorzugt 2 bis 4, doppelwirkenden Zylinder (2) umfassend ein Innenrohr, eine Kolbenstange (22) mit Kolben, wobei die Kolbenstange (22) mit dem Kolben ins Innenrohr eingefügt ist und der Zylinder (2) im Bereich der Zylinderenden (25) je eine Längs-oder Querbohrung (24) aufweist,
- einen Fixierblock (3) zur Aufnahme und Fixierung des mindestens einen Zylinders (2),
- eine Pressstangenhalterung (4) zur Fixierung von Pressstangen (41) und zur Kraftübertragung von der Richtpresseinheit (1) zu den Pressstangen (41),
- ein Joch (5), wobei das Joch (5) die Kolbenstange (22) des mindestens einen Zylinders (2) mit der Pressstangenhalterung (4) verbindet, wodurch die durch den Zylinder (2) ausgeführte Bewegung der Kolbenstange (22) auf die Pressstangenhalterung (4) und somit auf die daran fixierte Pressstangen (41) übertragen wird,
- mindestens eine erste (61) und eine zweite (62) Hydraulikölleitung (6), wobei die Hydraulikölleitungen (61, 62) mit den Längs- resp. Querbohrungen (24) an den Zylinderenden (25) verbunden sind,

wobei der mindestens eine Zylinder (2) zwischen dem Fixierblock (3) und dem Joch (5) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass

i) das Innenrohr des Zylinders (2) mit einem faserverstärkten Verbundstoff (26) ummantelt ist,
ii) die Hydraulikölleitung (6), welche mit der Längs- resp. Querbohrung (24) des Zylinderendes (25) verbunden ist, welches an der vom Fixierblock (3) abgewandten Seite des Zylinders (2) angeordnet ist, eine erste Hydraulikölleitung (61) bildet, wobei diese in Form eines Hochdruckschlauchs oder eines Hochdruckstahlrohrs vorliegt, wobei das Hochdruckstahlrohr eine Biegung von mindestens 30°, insbesondere mindestens 45°, aufweist und/oder mit mindestens einer steckbaren Verbindung versehen ist Und
iii) der Fixierblock (3) mindestens eine Bohrung (31) zur Aufnahme eines Zylinderendes (25) des mindestens einen Zylinders (2), eine Öffnung (32) zur Durchführung der Pressstangen (41), einen ersten (33) und einen zweiten (34) Ölein-/auslass zur Verbindung mit einem externen Hydraulikaggregat, eine Öffnung (35) zur Aufnahme der ersten Hydraulikölleitung (61), die zweite (62) und eine dritte (63) Hydraulik-ölleitung, welche im Fixierblock (3) integriert sind, sowie gegebenen¬falls mindestens ein Sicherheitsventil (36) umfasst.

[0006] Beansprucht wird auch die Verwendung der erfindungsgemässen Richtpresseinheit (1) für den graben-

losen Leitungsbau, wobei das Richtpressgerät (1) bevorzugt mit einem Wandmontagerahmen an einer Wand, oder mit einem Baugrubenrahmen in einer Grube oder einem Schacht installiert wird, wobei die Wand bevorzugt eine Kellerwand und die Grube oder der Schacht bevorzugt ein Kanalisationsschacht darstellt.

[0007] Die Richtpresseinheit gemäss der vorliegenden Erfindung und deren Verwendung weisen überraschenderweise viele Vorteile auf. So kann das Gewicht der Richtpresseinheit ohne Klauenträger um 20 % oder mehr reduziert werden, ohne Einbussen bei der zu erzielenden Press- resp. Zugkraft hinnehmen zu müssen. Das stark reduziere Gewicht der Richtpresseinheit ermöglicht einen wesentlich einfacheren und sicheren Transport, beispielsweise über Treppen in ein Kellergeschoss. Somit wird die Verletzungsgefahr - beispielsweise aufgrund einer unsachgemässen Handhabe - reduziert, die Arbeitssicherheit erhöht und Unfälle vermieden.

[0008] Auch der Betriebsdruck und die Betriebstemperatur können beibehalten werden. Für den Fachmann war es unerwartet, dass trotz der unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten der verschiedenen Materialien - insbesondere des mit faserverstärktem Verbundstoff (25) ummantelten Innenrohrs des doppelwirkenden Zylinders (2) - die harschen Betriebsbedingungen auch im Dauereinsatz und ohne Verformung der Richtpresseinheit, und insbesondere des mindestens einen Zylinders (2), eingehalten werden können.

[0009] Da die Pressstangenhalterung (4) mit Klauenträger (42), Klauen (43) und Steuerhebel mit einem Gewicht von beispielsweise 25 kg oder mehr nur am Joch (5) und das Joch (5) nur am Ende der Kolbenstange (22) des mindestens einen Zylinders (2) und gegenüber dem Fixierblock (3) befestigt ist, wirken auf den typischerweise horizontal angeordneten Zylinder vertikale Kräfte von beispielsweise 300 kN oder mehr - und dies auch bei ausgezogener Kolbenstange, d.h. mit beispielsweise einer Distanz von 80 cm oder mehr vom Fixierblock (3) entfernt, an welchem der Zylinder (2) befestigt ist. So war es für den Fachmann äusserst überraschend, dass sich der Zylinder (2) auch im Dauereinsatz nicht vertikal verbiegt, trotz der harschen Betriebsbedingungen und des grossen Gewichts an den Kolbenstangen (22).

[0010] Die erfindungsgemässe Richtpresseinheit (1) kann überraschenderweise trotz des deutlich niedrigeren Gewichts für die herkömmliche Verwendung im grabenlosen Leitungsbau mit gleicher Press- und Zugkraft verwendet werden. Auch können Rohre mit Aussendurchmesser bis 30 cm über eine unterirdische Distanz von beispielsweise bis zu 100 m grabenlos verlegt werden. Das wesentlich reduzierte Gewicht der Richtpresseinheit führt zu einer stark erleichterten Handhabe der Richtpresseinheit (1), wodurch deren Transport sowie der Ein- und Ausbau der Richtpresseinheit (1) stark erleichtert und auch beschleunigt wird. Zudem wird die Arbeitssicherheit erhöht und Unfälle werden reduziert, wenn nicht sogar ganz verhindert.

[0011] Die US-A-2010/077918 bezieht sich auf einen Zylinder für Hochdruckhydraulik und offenbart einen hydraulischen Zylinder mit einem Innenrohr, welches mit einem faserverstärkten Verbundstoff ummantelt ist. Dabei wird eine Gewichtsersparnis durch die Bereitstellung mehrerer Lagen unterschiedlich orientierter Verstärkungsfasern erzielt, wodurch die Aussenhülle der Zylinderhülse leicht an die jeweiligen Belastungsanforderungen angepasst und auf Kolbenstangen verzichtet werden kann.

[0012] Die DE-U-296 04 466 offenbart eine Zieh-Press-Vorrichtung zum Verlegen von Rohrleitungen mit einer Bewegungseinheit zum Erzeugen von Zug- und Druckkräften, einem starren Zieh-/ Presselement, sowie einer Bodenplatte, an welcher die Bewegungseinheit befestigt ist und die eine oder mehrere Durchtrittsöffnungen für die Rohrleitung und das Zieh-/ Presselement aufweist und einer Vorrichtung zum Übertragen der Zug- und Druckkräfte auf das Zieh-/ Presselement. Dabei ist ein Führungsschlitten vorhanden, der achsparallel zur Bewegungseinheit und dem Zieh-/ Presselement beweglich ist, dass durch die Bewegungseinheit die Zug- oder Druckkräfte auf den Führungsschlitten übertragen werden. Zudem ist am Führungsschlitten die Vorrichtung zum Übertragen der Zug- oder Druckkräfte auf das Zieh-/ Presselement angebracht.

Die Richtpresseinheit (1)

[0013] Die erfindungsgemässe Richtpresseinheit (1) ist geeignet für ein Richtpressgerät für den grabenlosen Leitungsbau. Geeignete Richtpressgeräte umfassen typischerweise neben der Richtpresseinheit (1), wenn sie für die Montage an einer Wand ausgelegt sind, einen Wandmontagerahmen, oder wenn sie für die Montage in einer Grube oder einem Schacht ausgelegt sind, einen Baugrubenrahmen. Dabei ist die Wand vielfach eine Kellerwand und die Grube oder der Schacht stellen oft ein Kanalisationsschacht dar. Solche Wandmontagerahmen und Baugrubenrahmen sind dem Fachmann bekannt und im Handel erhältlich.

[0014] Die Richtpresseinheit (1) umfasst mindestens einen, bevorzugt 2 bis 4, doppelwirkenden Zylinder (2), einen Fixierblock (3), eine Pressstangenhalterung (4), ein Joch (5), sowie mindestens zwei Hydraulikölleitungen (6, 61, 62).

[0015] Der mindestens eine, bevorzugt 2 bis 4, doppelwirkende Zylinder (2) ist ein doppelwirkender Zylinder, sodass dieser auf die Pressstangen (41) sowohl eine Press- als auch eine Zugkraft ausüben kann. Der Zylinder (2) umfasst erfindungsgemäss ein Innenrohr, eine Kolbenstange (22) mit Kolben, welcher zwei einander gegenüberliegende Kolbenflächen aufweist, wobei die Kolbenstange (22) mit dem Kolben ins Innenrohr eingefügt ist, wobei der Zylinder (2) im Bereich der Zylinderenden (25) je eine Längs- oder Querbohrung (24) aufweist. Zudem umfasst der Zylinder bevorzugt an beiden Zylinderenden (25) ein stirnseitiges Abschlussstück, welche das Innenrohr, und somit den Zylinder (2), abdichten,

wobei die Kolbenstange (33) mittig durch dasjenige Abschlussstück geführt wird, welches - wenn der Zylinder (2) am Fixierblock (3) befestigt ist - dem Fixierblock (3) gegenüber liegt. Dadurch kann die Hydraulikflüssigkeit mittels Hydraulikaggregat durch jeweils eine Längs- resp. Querbohrung (24) in das Innenrohr des Zylinders (2) gepresst werden. Erfindungswesentlich ist, dass das Innenrohr des Zylinders (2) mit einem faserverstärkten Verbundstoff (26) ummantelt ist. Dadurch kann mit der erfindungsgemässen Ausführung des Zylinders (2) das Innenrohr dünnwandiger konzipiert werden als dies bei herkömmlichen Zylindern der Fall ist, wodurch - zusammen mit dem faserverstärkten Verbundstoff (26) - der Zylinder (2) ein wesentlich geringeres Gewicht aufweist. Zudem ist es überraschenderweise sogar möglich, ein Zylinderrohr aus Leichtmetall oder Leichtmetalllegierung einzusetzen, was zu einer zusätzliche Gewichtsersparnis führt.

[0016] Unter faserverstärktem Verbundstoff (26), auch Faser-Kunststoff-Verbund oder Faserverbundkunststoff (FVK) genannt, wird erfindungsgemäss ein Mehrphasen- oder Mischwerkstoff verstanden, welcher im Allgemeinen zwei Hauptkomponenten - eine bettende Matrix sowie darin eingebettete verstärkende Fasern - umfasst. So werden als Matrix bevorzugt Polymere, insbesondere Duromere, Duroplaste, Kunstharze, Polyesterharze, Epoxidharze, Elastomere und Thermoplaste wie beispielsweise Polyamid, eingesetzt. Nicht-limitierende Beispiele geeigneter Fasern umfassen Glasfasern, Kohlenstofffasern, Carbonfasern, Keramikfasern, Aramidfasern, Borfasern, Basaltfasern, Metallfasern, Stahlfasern, Naturfasern und/oder Nylonfasern.

[0017] Geeignete Faserverbundwerkstoffe sind dem Fachmann bekannt und im Handel erhältlich. Eine besonders bevorzugte Klasse von Faserverbundwerkstoffen sind Glasfaserverstärkte Kunststoffe (GFK).

[0018] Dabei ist der mindestens eine Zylinder (2) zwischen dem Fixierblock (3) und dem Joch (5) angeordnet, wobei der Fixierblock (3) und das Joch (5) zueinander bevorzugt parallel sind.

[0019] Der Fixierblock (3) ist zur Aufnahme und Fixierung des mindestens einen Zylinders (2) geeignet. Der Fixierblock (3), und somit die ganze Richtpresseinheit (1), wird typischerweise - bei einer Installation des Richtpressgeräts an einer Wand - an einem Wandmontagerahmen, und - bei einer Installation des Richtpressgeräts in einer Grube oder einem Schacht - an einem Baugrubenrahmen installiert.

[0020] Die Pressstangenhalterung (4) ist zur Fixierung von Pressstangen (41) und zur Kraftübertragung von der Richtpresseinheit (1), insbesondere von dem mindestens einen Zylinder (2), zu den Pressstangen (41) geeignet. Dabei ist die Pressstangenhalterung (4) so ausgebildet, dass mittels dem mindestens einen doppelwirkenden Zylinder (2) die Pressstangen (41) sowohl gepresst, d.h. durch das Erdreich gestossen, als auch gezogen, d. h. die an den Pressstangen (41) befestigten Rohre zurückgezogen werden können. Die Ausführung einer geeigneten Pressstangenhalterung (4) ist dem Fachmann bekannt.

[0021] Das Joch (5) verbindet die Kolbenstange (22) des mindestens einen Zylinders (2) mit der Pressstangenhalterung (4), d.h. das Joch (5) ist sowohl an dem aus dem Zylinder (2) ragende Ende der Kolbenstange (22), als auch an der Pressstangenhalterung (4) befestigt. Dadurch wird die durch den Zylinder (2) ausgeführte Bewegung der Kolbenstange (22) auf die Pressstangenhalterung (4) und somit auf die daran fixierte Pressstangen (41) übertragen und die Übertragung der Press- und Zugkräfte vom Zylinder (2) auf die Pressstangen (41) wird gewährleistet.

[0022] Die erste (61) und die zweite (62) Hydraulikölleitung (6) sind mit den Längsresp. Querbohrungen (24) des Zylinders (2) verbunden, wobei die Längsresp. Querbohrungen (24) an den Zylinderenden (25) angebracht sind. Dabei verbinden die Hydraulikleitungen (6) den Zylinder (2), und somit die Richtpresseinheit (1), mit einem externen Hydraulikaggregat mit Kompressor. Diese Verbindung kann direkt oder indirekt, d.h. beispielsweise über den Fixierblock (3), erfolgen. Dabei bildet die Hydraulikölleitung (6), welche mit der Längs- oder Querbohrung (24) des Zylinderendes (25) verbunden ist, welches an der vom Fixierblock (3) abgewandten Seite des Zylinders (2) angeordnet ist, die erste Hydraulikölleitung (61). Dabei ist erfindungswesentlich, dass die erste Hydraulikleitung (61) in Form eines Hochdruckschlauchs oder eines Hochdruckstahlrohrs vorliegt, wobei das Hochdruckstahlrohr eine Biegung von mindestens 30°, insbesondere mindestens 45°, aufweist und/oder mit mindestens einer steckbaren Verbindung versehen ist. Diese Ausführungsform ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die erste Hydraulikölleitung (61) über eine Öffnung (35) mit dem Fixierblock (3) verbunden ist. Dies erlaubt die problemlose Aufnahme einer unterschiedlichen Längenausdehnung des Zylinders (2), basierend aus Innenrohr - vorteilhafterweise aus einem Leichtmetall oder einer Leichtmetalllegierung - mit Ummantelung aus faserverstärktem Verbundstoff (26), im Vergleich zur ersten Hydraulikleitung (61) - vorteilhafterweise aus Edelstahl - vom Normalzum Betriebsmodus des Zylinders (2).

[0023] Der Hochdruckschlauch wie auch das Hochdruckstahlrohr mit einer Biegung von mindestens 30°, insbesondere mindestens 45°, kann sowohl für die Verbindung vom Zylinder (2) zum Fixierblock (3), als auch vom Zylinder (2) zu einem externen Hydraulikaggregat eingesetzt werden, wobei die Verbindung vom Zylinder (2) zum Fixierblock (3) bevorzugt ist. Geeignete Hockdruckschläuche und Hochdruckstahlrohre eignen sich vorteilhafterweise für Drücke bis 200 bar oder mehr und sind dem Fachmann bekannt und im Handel erhältlich. Dabei ist das Hochdruckstahlrohr bevorzugt aus Edelstahl gefertigt.

[0024] Das Hochdruckstahlrohr mit einer steckbaren Verbindung ist insbesondere für die Verbindung der ersten Hydraulikölleitung (61) vom Zylinder (2) zum Fixier-

block (3) geeignet. Ein Ende des Hochdruckstahlrohrs ist typischerweise am Zylinder (2) fest montiert und wird dadurch auch gehalten. Es weist beispielsweise einen Aussendurchmesser von 4 bis 10 mm auf und ist daher rigid. Am anderen Ende greift das Hochdruckstahlrohr in ein in den Fixierblock (3) geschraubtes zylinderförmiges Verbindungselement, wo es um beispielsweise wenige Millimeter linear verschoben werden kann. Eine Dichtung, beispielsweise aus Metall, Teflon oder Kautschuk, welche zwischen dem zylinderförmigen Verbindungselement und dem Hochdruckstahlrohr angeordnet ist, dichtet die Verbindung ab, erlaubt jedoch ein lineares Verschieben des Hochdruckstahlrohrs innerhalb des Verbindungselements aufgrund der unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten des Hochdruckstahlrohrs im Vergleich zum Zylinder (2). Somit kann die steckbare Verbindung auch als eine «Rohr in Rohr» Verbindung betrachtet werden. Geeignete Verbindungsstücke und Dichtungen sind dem Fachmann bekannt. Dabei war es überraschend, dass eine solche steckbare Verbindung des Hochdruckstahlrohr mit dem Fixierblock (3) auch bei erhöhten Betriebsdrücken und -temperaturen dicht ist.

[0025] Der Fixierblock (3) umfasst mindestens eine Bohrung (31) zur Aufnahme eines Zylinderendes (25) des mindestens einen Zylinders (2), eine Öffnung (32) zur Durchführung der Pressstangen (41), einen ersten (33) und einen zweiten (34) Ölein-/auslass zur Verbindung mit einem externen Hydraulikaggregat, eine Öffnung (35) zur Aufnahme der ersten Hydraulikölleitung (61), die zweite (62) und eine dritte (63) Hydraulikölleitung, welche im Fixierblock (3) integriert sind, sowie gegebenenfalls mindestens ein Sicherheitsventil (36), d.h. Überdruckventil. Dadurch umfasst die Richtpresseinheit (1) weniger zugebaute Leitungen, wodurch die Montage einfacher und die Fehleranfälligkeit geringer wird. Dabei sind die im Fixierblock (3) integrierten zweite (62) und dritte (63) Hydraulikölleitungen (6) nebeneinander, d.h. in zwei zueinander parallelen Ebenen und somit voneinander getrennt angeordnet. Diese Ausführungsform erlaubt die einfache Montage von zwei oder mehr Zylindern (2) am gleichen, vorgefertigten Fixierblock (3), ohne dass für jeden Zylinder (2) separate Ölein-/auslasse (33, 34) vorhanden sein müssen zur Verbindung mit einem externen Hydraulikaggregat.

[0026] Dabei verbindet im Fixierblock (3) vorteilhafterweise

- die zweite Hydraulikölleitung (62) den ersten Ölein-/auslass (33) mit der Bohrung (31) zur Aufnahme des mindestens einen Zylinders (2), wodurch, wenn der Zylinder (2) in der Bohrung (31) fixiert ist, die zweite Hydraulikölleitung (62) mit der Längs- oder Querbohrung (24) des Zylinderendes (25), und somit mit dem Innenraum des Zylinders (2), verbunden ist, und
- die dritte Hydraulikölleitung (63) den zweiten Ölein-/auslass (34) mit der Öffnung (35) zur Aufnahme der ersten Hydraulikölleitung (61).

[0027] Zudem ist das optionale mindestens eine Sicherheitsventil (36) bevorzugt mit der zweiten (62) oder dritten (63) Hydraulikölleitung verbunden. Dies erlaubt eine schnelle Herstellung der Richtpresseinheit (1). Auch weist diese ausser der ersten Hydraulikleitung (61), den Verbindungsanschlüssen zum externen Hydraulikaggregat und gegebenenfalls hervorstehenden Sicherheitsventilen (36) keine weiteren hervorstehenden Bauteile auf. Somit ist die Richtpresseinheit (1) kompakt und kaum fehleranfällig.

[0028] In einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist das Innenrohr und gegebenenfalls die beiden stirnseitigen Abschlussstücke des Zylinders (2), der Fixierblock (3) und/oder das Joch (5), sowie gegebenenfalls die Pressstangenhalterung (4), aus Leichtmetall oder einer Leichtmetalllegierung gefertigt ist, wobei das Leichtmetall bevorzugt Aluminium oder Titan, und die Leichtmetalllegierung bevorzugt eine Aluminium-Silicium-, auch Silumin genannt, eine Aluminium-Magnesium-, auch Magnalium genannt, oder eine Aluminium-Magnesium-Mangan-Silicium-Legierung, auch Anticorodal genannt, darstellt.

[0029] Die Pressstangenhalterung (4) der Richtpresseinheit (1) umfasst bevorzugt einen Klauenträger (42) zur Führung der mindestens einen Klaue (43), mindestens eine Klaue (43) zur Fixierung der Pressstangen (41) sowie einen Steuerhebel zur Richtungsänderung des Presskopfs.

[0030] Der Steuerhebel ist typischerweise am Klauenträger (42) oder an einer Klaute (43) befestigt und führt in der Regel rechtwinklig nach aussen. Mit dem Steuerhebel kann die Längsrichtung der Pressstangen (41) gedreht werden, wodurch - da der Presskopf und/oder die vorderste Pressstange (41) eine Wölbung aufweist - die Pressrichtung der Pressstangen (41) geändert werden kann.

[0031] Vorteilhafterweise ist der Klauenträger (42) der Pressstangenhalterung (4) nur am Joch (5) und das Joch (5) nur an dem mindestens einen Zylinder (2) und gegenüber dem Fixierblock (3) angeordnet, was eine optimale Kraftübertragung ohne Reibungsverluste erlaubt.

[0032] Der mindestens eine Zylinder (2) und die Hydraulikölleitungen (6), welche nicht im Fixierblock integriert sind, d.h. insbesondere die erste Hydraulik-ölleitung (61), der Richtpresseinheit (1) sind bevorzugt so dimensioniert ist, dass er einen Druck von bis zu 200 bar, insbesondere bis zu 165 bar, und eine Temperatur von bis zu 120°C, insbesondere bis zu 90°C standhalten kann. Dabei kann der Fachmann die Wandstärke und das Material des Innenrohrs sowie die Zusammensetzung und Schichtdicke des faserverstärkten Verbundstoffs (26) so auswählen und aufeinander abstimmen, dass der Zylinder (2) dem genannten Druck und der benötigten Temperatur standhalten kann. Dabei weist das Innenrohr - bevorzugt aus Leichtmetall oder Leichtmetalllegierung - Bereich der Zylinderrohrmitte eine bevorzugte Wandstärke von 2 bis 6 mm auf. Im Bereich der Zylinderrohrmitte beträgt die Wandstärke des Innenrohrs

vorteilhafterweise 2 bis 12 mm. Und die Ummantelung des Innenrohrs mit faserverstärktem Verbundstoff (26) weist vorteilhafterweise in der Zylinderrohrmitte eine Schichtdicke von 2 bis 5 mm und bei den Rohrenden eine Schichtdicke von 2 bis 15 mm auf,

[0033] In einer bevorzugten Ausführungsform der Richtpresseinheit (1)

- weist der mindestens eine Zylinder (2)
  - o einem Aussendurchmesser von 60 bis 120 cm, bevorzugt von 75 bis 100 cm, auf, wobei der Aussendurchmesser in der Zylinderrohrmitte bestimmt wird;
  - o einer Aussenlänge, gemessen von der Stirnseite des Zylinderendes, welches am Fixierblock (3) befestigt wird, bis zur gegenüberliegenden Stirnseite der aus dem Zylinder (2) herausragenden Kolbenstange - bei eingefahrener Kolbenstange - von 30 bis 80 cm, bevorzugt von 40 bis 60 cm;
  - o eine analoge Aussenlänge bis zur Stirnseite der aus dem Zylinder (2) herausragenden Kolbenstange - bei ausgefahrener Kolbenstange - von 45 bis 150 cm, bevorzugt von 60 bis 90 cm; und/oder
- weisen die Hydraulikölleitungen (6, 61, 62, 63) einen Inndurchmesser von 4 bis 12 cm, bevorzugt von 4 bis 8 cm

auf.

[0034] Die Dimensionen des Kolbens sind entsprechend dem Innendurchmesser des Innenrohrs dimensioniert, sodass der Kolben mit der daran befestigten Kolbenstange reibungsarm oder sogar reibungsfrei innerhalb des Innenrohrs hin und her bewegt werden kann. Und die Länge der Kolbenstange ist so bemessen, dass sie - bei eingefahrenem Kolben - typischerweise 2 bis 15 cm, insbesondere 3 bis 10 cm, aus dem Zylinder (2) herausragt.

Die Verwendung

[0035] Die erfindungsgemässe Richtpresseinheit (1) wird erfindungsgemäss für den grabenlosen Leitungsbau verwendet, und eignet sich auch für ein besonders kompaktes und leichtes Richtpressgerät. Das Richtpressgerät (1) wird bevorzugt mit einem Wandmontagerahmen an einer Wand, oder mit einem Baugrubenrahmen in einer Grube oder einem Schacht installiert, wobei die Wand bevorzugt eine Kellerwand und die Grube oder der Schacht bevorzugt ein Kanalisationsschacht darstellt.

[0036] Dabei können - gemäss erfindungsgemässer Verwendung - im grabenlosen Leitungsbau bevorzugt Rohre

- mit einem Aussendurchmesser bis 30 cm, insbesondere bis 15 cm;
- über eine unterirdische Distanz von bis zu 100 m, insbesondere bis zu 50 m; und/oder
- mit einer Zugkraft von bis zu 300 kN, insbesondere bis zu 200 kN im Erdreich grabenlos verlegt werden.

[0037] Es werden folgende Bezugszeichen verwendet:

1 Richtpresseinheit (1) für Richtpressgerät für den grabenlosen Leitungsbau

2 doppelwirkender Zylinder (2)

- 22 Kolbenstange (22)
- 24 Längs- oder Querbohrung (24) im Bereich der Zylinderenden (25)
- 25 Zylinderenden (25) des Zylinders (2)
- 26 faserverstärkter Verbundstoff (26)

3 Fixierblock (3) zur Aufnahme und Fixierung des mindestens einen Zylinders (2)

- 31 Bohrung (31) zur Aufnahme eines Zylinderendes (25)
- 32 Öffnung (32) zur Durchführung der Pressstangen (41)
- 33 erster Ölein-/auslass (33) zur Verbindung mit einem externen Hydraulikaggregat
- 34 zweiter Ölein-/auslass (34) zur Verbindung mit einem externen Hydraulikaggregat
- 35 Öffnung (35) zur Aufnahme der ersten Hydraulikölleitung (61)
- 36 Sicherheitsventil (36)

4 Pressstangenhalterung (4)

- 41 Pressstangen (41)
- 42 Klauenträger (42)
- 43 Klauen (43)

5 Joch (5)

6 Hydraulikölleitung (6)

- 61 erste Hydraulikölleitung (61)
- 62 zweite Hydraulikölleitung (62)
- 63 dritte Hydraulikölleitung (63)

[0038] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemässen Richtpresseinheit (1) anhand der nachfolgenden Zeichnungen beschrieben. Diese werden als Bestandteil der Beschreibung verstanden:

Fig. 1 offenbart die erfindungsgemässe Richtpresseinheit (1) beispielhaft mit zwei doppelwirkenden Zy-

lindern (2), welche mit einem faserverstärkten Verbundstoff (26) ummantelt sind. Die beiden Zylinder (2) sind zwischen dem Fixierblock (3) und dem Joch (5) angeordnet, wobei aufgrund der gleichen Ausstattung und Art der Zylinder (2) der Fixierblock (3) und das Joch (5) zueinander parallel sind. Das Joch (5) verbindet die beiden Zylinder (2). Zwischen den Zylindern (5) ist die Pressstangenhalterung (4) mit Klauenträger (42) und Klauen (43) angeordnet. Dabei sind die Pressstangen (41), welche durch das Erdreich gepresst und anschliessend mit einem daran befestigten Rohr zurückgezogen werden, an den Klauen (43) fixiert und mittig sowohl durch das Joch (5) als auch durch die in der Mitte des Fixierblocks (3) angeordnete Öffnung (32) geführt.

Am Klauenträger (42) oder den Klauen (43) der Pressstangenhalterung (4) ist ein Steuerhebel angeordnet (nicht dargestellt), welcher rechtwinklig nach aussen führt. Mit dem Steuerhebel kann die Längsrichtung der Pressstangen (41) gedreht werden, wodurch - wenn der Presskopf und/oder die vorderste Pressstange (41) eine Wölbung aufweist - die Pressrichtung der Pressstangen (41) geändert werden kann.

Durch die Anwesenheit von zwei zueinander parallel angeordneten Zylindern (2) kann das Joch (5), welches an den Enden der Kolbenstangen (22) der Zylinder (2) befestigt ist, symmetrisch sowohl auf Druck als auch auf Zug belastet werden.

Das Zylinderende (25) welches dem Fixierblock (3) gegenüber angeordnet ist, weist eine Querbohrung (24) auf, an welcher beispielhaft ein Hochdruckstahlrohr, welches die erste Hydraulik-ölleitung (61) bildet, mittels eines rechtwinkligen Verbindungsstücks befestigt ist. Das Hochdruckstahlrohr ist beispielhaft mittels einer steckbaren Verbindung mit der Öffnung (35) des Fixierblocks (3) und der darin angeordneten dritten Hydraulikölleitung (63, nicht dargestellt) verbunden. Letztere führt zum zweiten Ölein-/auslass (34) des Fixierblocks (3) und weiter zur Verbindung mit einem externen Hydraulikaggregat (nicht dargestellt).

Das Hydraulikaggregat ist zudem mit dem ersten Ölein-/auslass (33) des Fixierblocks (3) verbunden, welcher über die zweite Hydraulik-ölleitung (62, nicht dargestellt) innerhalb des Fixierblocks (3) zur Bohrung (31) zur Aufnahme des Zylinders (2) führt. Das Ende der Hydraulikölleitung (62) in der Bohrung (31) ist passgenau mit der Querbohrung (24) im Bereich des Zylinderendes (25) des Zylinders (2) angeordnet (nicht dargestellt).

An der Oberseite des Fixierblocks (3) führen zudem beispielhaft zwei Sicherheitsventile (36) zu den im Fixierblock (3) angeordneten zweiten (62) und dritten (63) Hydraulikölleitungen, welche bei einem Überdruck in den Hydraulikleitungen (6, 62, 63) reagieren.

Fig. 2a zeigt einen beispielhaften Frontquerschnitt des Fixierblocks (3) der Richtpresseinheit (1) von Fig. 1 mit den beiden Bohrung (31) zur Aufnahme der Zylinderenden (25) der beiden Zylinder (2). Dazwischen befindet sich die Öffnung (32) zur Durchführung der Pressstangen (41).

An der Oberseite des Fixierblocks (3) befinden sich der erste (33) und zweite (34) Ölein-/auslass, welche die im Fixierblock (3) angeordneten zweiten (62) und dritten (63) Hydraulikleitungen mit dem externen Hydraulikaggregat verbinden. Die zweite Hydraulikleitung (62) führt innerhalb des Fixierblocks (3) vom ersten Ölein-/ auslass (33) zu den Bohrungen (31) für die Aufnahme der Zylinderenden (25). Bei der Befestigung der Zylinder (2) in der Bohrung (31) des Fixierblocks (3) wird die zweiten Hydraulikölleitung (62) in der Bohrung (31) passgenau mit der Querbohrung (24) der Zylinders (2) zusammengeführt (nicht dargestellt). Dabei führt die zweite Hydraulikölleitung (62) beispielhaft über die jeweiligen Querbohrungen (24) an den Zylinderenden (25) in den unteren Bereich des Fixierblocks (3), wo ein Querstück der zweiten Hydraulikölleitung (62) das Hydrauliköl vom ersten Ölein-/auslass (33) zur anderen Bohrung (31) für den zweiten Zylinder (2) und - über die jeweiligen Querbohrungen (24) - weiter zu einem Sicherheitsventil (36).

Die dritte Hydraulikleitung (63) befindet sich im oberen Bereich des Fixierblocks (3) und verbindet die beiden Öffnungen (35) - und somit die beiden ersten Hydraulikleitungen (61) der beiden Zylinder - mit dem zweiten Ölein-/auslass (34). Dabei ist die Hydraulikleitung (63) ebenfalls mit einem Sicherheitsventil verbunden.

Die beiden im Fixierblock (3) angeordneten Hydraulikleitungen (62, 63) sind hintereinander, d.h. in zwei zueinander parallelen Ebenen angeordnet und somit voneinander getrennt.

Fig. 2b zeigt den beispielhaften Oberflächenquerschnitt des Fixierblocks (3) von Fig. 2a mit den beiden Bohrung (31) zur Aufnahme eines Zylinderendes (25) der Zylinder (2) und der dazwischen angeordneten Öffnung (32) zur Durchführung der Pressstangen (41). Die Bohrungen (31) führen bis zur Mitte des Fixierblocks (3). Von der anderen Seite des Fixierblocks (3) befinden sich Bohrlöcher zur Befestigung der Zylinder (2) im Fixierblock (3) mittels Schrauben. In die beiden Bohrung (31) führt die zweite Hydraulikölleitung (62), deren Öffnung passgenau mit der Querbohrung (24) der Zylinders (2) angeordnet.

Patentansprüche

1. Richtpresseinheit (1) für ein Richtpressgerät für den grabenlosen Leitungsbau umfassend

- Mindestens einen, bevorzugt 2 bis 4, doppelwirkenden Zylinder (2) umfassend ein Innenrohr, eine Kolbenstange (22) mit Kolben, wobei die Kolbenstange (22) mit dem Kolben ins Innenrohr eingefügt ist und der Zylinder (2) im Bereich der Zylinderenden (25) je eine Längs- oder Querbohrung (24) aufweist,
- Einen Fixierblock (3) zur Aufnahme und Fixierung des mindestens einen Zylinders (2),
- Eine Pressstangenhalterung (4) zur Fixierung von Pressstangen (41) und zur Kraftübertragung von der Richtpresseinheit (1) zu den Pressstangen (41),
- Ein Joch (5), wobei das Joch (5) die Kolbenstange (22) des mindestens einen Zylinders (2) mit der Pressstangenhalterung (4) verbindet, wodurch die durch den Zylinder (2) ausgeführte Bewegung der Kolbenstange (22) auf die Pressstangenhalterung (4) und somit auf die daran fixierte Pressstangen (41) übertragen wird,
- Mindestens eine erste (61) und eine zweite (62) Hydraulik-ölleitung (6), wobei die Hydraulikölleitungen (61, 62) mit den Längs- resp. Querbohrungen (24) an den Zylinderenden (25) verbunden sind,

wobei der mindestens eine Zylinder (2) zwischen dem Fixierblock (3) und dem Joch (5) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**

i) das Innenrohr des Zylinders (2) mit einem faserverstärkten Verbundstoff (26) ummantelt ist,
ii) die Hydraulikölleitung (6), welche mit der Längs- resp. Querbohrung (24) des Zylinderendes (25) verbunden ist, welches an der vom Fixierblock (3) abgewandten Seite des Zylinders (2) angeordnet ist, eine erste Hydraulikölleitung (61) bildet, wobei diese in Form eines Hochdruckschlauchs oder eines Hochdruckstahlrohrs vorliegt, wobei das Hochdruckstahlrohr eine Biegung von mindestens 30°, insbesondere mindestens 45°, aufweist und/oder mit mindestens einer steckbaren Verbindung versehen ist, und
iii) der Fixierblock (3) mindestens eine Bohrung (31) zur Aufnahme eines Zylinderendes (25) des mindestens einen Zylinders (2), eine Öffnung (32) zur Durchführung der Pressstangen (41), einen ersten (33) und einen zweiten (34) Ölein-/auslass zur Verbindung mit einem externen Hydraulikaggregat, eine Öffnung (35) zur Aufnahme der ersten Hydraulikölleitung (61), die zweite (62) und eine dritte (63) Hydraulikölleitung, welche im Fixierblock (3) integriert sind, sowie gegebenenfalls mindestens ein Sicherheitsventil (36) umfasst.

2. Richtpresseinheit (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die zweite Hydraulikölleitung (62) den ersten Ölein-/auslass (33) mit der Bohrung (31) zur Aufnahme des mindestens einen Zylinders (2) verbindet, wodurch, wenn der Zylinder (2) in der Bohrung (31) fixiert ist, die zweite Hydraulikölleitung (62) mit der Längs- oder Querbohrung (24) des Zylinderendes (25), und somit mit dem Innenraum des Zylinders (2), verbunden ist,
- die dritte Hydraulikölleitung (63) den zweiten Ölein-/auslass (34) mit der Öffnung (35) zur Aufnahme der ersten Hydraulik-ölleitung (61) verbindet, und
- das optionale mindestens eine Sicherheitsventil (36) mit der zweiten (62) oder dritten (63) Hydraulikölleitung verbunden ist.

3. Richtpresseinheit (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenrohr und gegebenenfalls die beiden stirnseitigen Abschlussstücke des Zylinders (2), der Fixierblock (3) und/oder das Joch (5), sowie gegebenenfalls die Pressstangenhalterung (4), aus Leichtmetall oder einer Leichtmetalllegierung gefertigt ist, wobei das Leichtmetall bevorzugt Aluminium oder Titan, und die Leichtmetalllegierung bevorzugt eine Aluminium-Silicium-, Aluminium-Magnesium-oder Aluminium-Magnesium-Mangan-Silicium-Legierung darstellt.

4. Richtpresseinheit (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pressstangenhalterung (4) einen Klauenträger (42), mindestens eine Klaue (43) zur Fixierung der Pressstangen (41) sowie einen Steuerhebel zur Richtungsänderung des Presskopfs umfasst.

5. Richtpresseinheit (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Zylinder (2) so dimensioniert ist, dass er einen Druck von bis zu 200 bar, insbesondere bis zu 165 bar, und eine Temperatur von bis zu 120°C, insbesondere bis zu 90°C standhalten kann.

6. Richtpresseinheit (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- Der mindestens eine Zylinder (2)

  o einen Aussendurchmesser von 60 bis 120 cm, bevorzugt von 75 bis 100 cm;
  o eine Aussenlänge bis Kolbenstangenende bei eingefahrener Kolbenstange von 30 bis 80 cm, bevorzugt von 40 bis 60 cm;
  o eine Aussenlänge bis Kolbenstangenende bei ausgefahrener Kolbenstange von 45 bis 150 cm, bevorzugt von 60 bis 90 cm;

und/oder

- die Hydraulikölleitungen (6, 61, 62, 63) einen Inndurchmesser von 4 bis 12 cm, bevorzugt von 4 bis 8 cm

aufweist.

7. Richtpresseinheit (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klauenträger (42) der Pressstangenhalterung (4) nur am Joch (5) und das Joch (5) nur an dem mindestens einen Zylinder (2) und gegenüber dem Fixierblock (3) angeordnet ist.

8. Verwendung der Richtpresseinheit (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7 für den grabenlosen Leitungsbau, wobei das Richtpressgerät (1) bevorzugt mit einem Wandmontagerahmen an einer Wand, oder mit einem Baugrubenrahmen in einer Grube oder einem Schacht installiert wird, wobei die Wand bevorzugt eine Kellerwand und die Grube oder der Schacht bevorzugt ein Kanalisationsschacht darstellt

9. Verwendung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im grabenlosen Leitungsbau Rohre

- mit einem Aussendurchmesser bis 30 cm, insbesondere bis 15 cm,
- über eine unterirdische Distanz von bis zu 100 m, insbesondere bis zu 50 m, und/oder
- mit einer Zugkraft von bis zu 300 kN, insbesondere bis zu 200 kN

im Erdreich grabenlos verlegt werden.

Claims

1. A straightening press unit (1) for a straightening press for trenchless pipeline construction, comprising:

- At least one, preferably 2 to 4, double-acting cylinders (2) comprising an inner pipe, a piston rod (22) with piston, wherein the piston rod (22) with the piston is inserted into the inner pipe, and the cylinder (2) has a respective longitudinal or transverse borehole (24) in the area of the cylinder ends (25),
- A fixing block (3) for receiving and fixing the at least one cylinder (2),
- A pressing rod holder (4) for fixing pressing rods (41) and transferring force from the straightening press unit (1) to the pressing rods (41),
- A yoke (5), wherein the yoke (5) connects the piston rod (22) of the at least one cylinder (2) with the pressing rod holder (4), as a result of which the movement of the piston rod (22) performed by the cylinder (2) is transferred to the pressing rod holder (4), and hence to the pressing rods (41) fixed thereto,
- At least a first (61) and a second (62) hydraulic oil line (6), wherein the hydraulic oil lines (61, 62) are connected with the longitudinal or transverse boreholes (24) at the cylinder ends (25),

wherein the at least one cylinder (2) is arranged between the fixing block (3) and the yoke (5), **characterized in that**

i) the inner pipe of the cylinder (2) is jacketed with a fiber-reinforced composite material (26),
ii) the hydraulic oil line (6) connected with the longitudinal or transverse borehole (24) of the cylinder end (25) arranged on the side of the cylinder (2) facing away from the fixing block (3) forms a first hydraulic oil line (61), wherein the latter is present in the form of a high-pressure hose or a high-pressure steel pipe, wherein the high-pressure steel pipe has a bend of at least 30°, in particular at least 45°, and/or is provided with at least one pluggable connection, and
iii) the fixing block (3) comprises at least one borehole (31) for receiving a cylinder end (25) of the at least one cylinder (2), an opening (32) for passing through the pressing rods (41), a first (33) and a second (34) oil inlet/outlet for connection with an external hydraulic aggregate, an opening (35) for receiving the first hydraulic oil line (61), the second (62), and a third (63) hydraulic line, which are integrated in the fixing block (3), and possibly also at least one safety valve (36).

2. The straightening press unit (1) according to claim 1, **characterized in that**

- the second hydraulic oil line (62) connects the first oil inlet/outlet (33) with the borehole (31) for receiving the at least one cylinder (2), as a result of which, when the cylinder (2) is fixed in the borehole (31), the second hydraulic oil line (62) is connected with the longitudinal or transverse borehole (24) of the cylinder end (25), and thus with the interior of the cylinder (2),
- the third hydraulic line (63) connects the second oil inlet/outlet (34) with the opening (35) for receiving the first hydraulic oil line (61), and
- the optional at least one safety valve (36) is connected with the second (62) or third (63) hydraulic oil line.

3. The straightening press unit (1) according to claim 2, **characterized in that** the inner pipe and possibly

the two end caps of the cylinder (2), the fixing block (3) and/or the yoke (5), and possibly also the pressing rod holder (4), are made out of light metal or a light metal alloy, wherein the light metal is preferably aluminum or titanium, and the light metal alloy is preferably an aluminum-silicon, aluminum-magnesium or aluminum-magnesium-manganese-silicon alloy.

4. The straightening press unit (1) according to at least one of claims 1 to 3, **characterized in that** the pressing rod holder (4) comprises a claw carrier (42), at least one claw (43) for fixing the pressing rods (41), as well as a control lever for changing the direction of the pressing head.

5. The straightening press unit (1) according to at least one of claims 1 to 4, **characterized in that** the at least one cylinder (2) is dimensioned in such a way that it can withstand a pressure of up to 200 bar, in particular of up to 165 bar, and a temperature of up to 120°C, in particular of up to 90°C.

6. The straightening press unit (1) according to at least one of claims 1 to 5, **characterized in that**

- The at least one cylinder (2) has

  ◦ an outer diameter of 60 to 120 cm, preferably of 75 to 100 cm;
  ◦ an outer length up to the piston rod end with piston rod inserted of 30 to 80 cm, preferably of 40 to 60 cm;
  ◦ an outer length up to the piston rod end with piston rod extended of 45 to 150 cm, preferably of 60 to 90 cm; and/or

- the hydraulic lines (6, 61, 62, 62) have an inner diameter of 4 to 12 cm, preferably of 4 to 8 cm.

7. The straightening press unit (1) according to at least one of claims 1 to 6, **characterized in that** the claw carrier (42) of the pressing rod holder (4) is only arranged on the yoke (5), and the yoke (5) is only arranged on the at least one cylinder (2) and opposite the fixing block (3).

8. Use of the straightening press unit (1) according to at least one of claims 1 to 7 for trenchless pipeline construction, wherein the straightening press (1) is preferably installed on a wall with a wall mounting frame, or in an evacuation pit or a shaft with an evacuation pit frame, wherein the wall is preferably a cellar wall, and the evacuation pit or shaft is preferably a sewer manhole.

9. Use according to claim 8, **characterized in that** trenchless pipeline construction involves laying pipes

- with an outer diameter of up to 30 cm, in particular of up to 15 cm,
- over an underground distance of up to 100 m, in particular of up to 50 m, and/or
- with a tensile force of up to 300 kN, in particular of up to 200 kN

in the ground without trenches.

Revendications

1. Ensemble de presse de fonçage (1) destiné à une machine de fonçage, pour la construction de lignes, sans pratiquer une tranchée, comprenant

- au moins un, de préférence de 2 à 4 cylindres (2) à double action, comprenant un tube interne, une tige de piston (22) pourvue d'un piston, la tige de piston (22) étant insérée avec le piston dans le tube interne et le cylindre (2) comportant dans la zone des extrémités (25) du cylindre chaque fois un perçage longitudinal ou transversal (24),
- un bloc de fixation (3), destiné à recevoir et à fixer l'au moins un cylindre (2),
- un support (4) de barres de presse, destiné à fixer des barres (41) de presse et à transmettre une force de l'ensemble de presse de fonçage (1) vers les barres (41) de presse,
- une culasse (5), la culasse (5) reliant la tige de piston (22) de l'au moins un cylindre (2) avec le support (4) de barre de presse, suite à quoi le déplacement de la tige de piston (22) réalisé par le cylindre (2) se transmet sur le support (4) de barre de presse et ainsi sur les barres (41) de presse fixées sur celui-ci,
- au moins une première (61) et une deuxième (62) conduite (6) d'huile hydraulique, les conduites (61, 62) d'huile hydraulique étant reliées par les perçages (24) longitudinaux, respectivement transversaux sur les extrémités (25) du cylindre,

l'au moins un cylindre (2) étant placé entre le bloc de fixation (3) et la culasse (5), **caractérisé en ce que**

i) le tube interne du cylindre (2) est enveloppé d'une matière composite (26) renforcée par fibres,
ii) la conduite (6) d'huile hydraulique, laquelle est reliée par le perçage (24) longitudinal, respectivement transversal de l'extrémité (25) du cylindre laquelle est placée sur le côté du cylindre (2) qui est opposé au bloc de fixation (3) constitue une première conduite hydraulique (61), celle-ci se présentant sous la forme d'un

flexible haute pression ou d'un tube en acier haute pression, le tube en acier haute pression comportant une courbure d'au moins 30°, notamment d'au moins 45°, et / ou étant muni d'une connexion enfichable et
iii) le bloc de fixation (3) comprend au moins un perçage (31), destiné à recevoir une extrémité (25) de cylindre de l'au moins un cylindre (2), une ouverture (32), destinée à faire passer les barres (41) de presse, une première (33) et une deuxième (34) entrées / sorties d'huile, destinées à la liaison sur un groupe hydraulique externe, une ouverture (35), destinée à recevoir la première conduite hydraulique (61), la deuxième (62) et une troisième (63) conduites hydrauliques, lesquelles sont intégrées dans le bloc de fixation (3), ainsi que le cas échéant, au moins une soupape de sécurité (36).

2. Ensemble de presse de fonçage (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**

- la deuxième conduite hydraulique (62) relie la première entrée / sortie d'huile (33) avec le perçage (31) destiné à recevoir l'au moins un cylindre (2), suite à quoi, lorsque le cylindre (2) est fixé dans le perçage (31), la deuxième conduite hydraulique (62) est reliée avec le perçage longitudinal ou transversal (24) de l'extrémité (25) de cylindre et ainsi avec l'espace intérieur du cylindre (2),
- la troisième conduite hydraulique (63) relie la deuxième entrée / sortie d'huile (34) avec l'ouverture (35) destinée à recevoir la première conduite hydraulique (61) et
- l'au moins une soupape de sécurité (36) optionnelle est reliée avec la deuxième (62) ou la troisième (63) conduite hydraulique.

3. Ensemble de presse de fonçage (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le tube interne et le cas échéant les deux pièces de terminaison frontales du cylindre (2), le bloc de fixation (3) et / ou la culasse (5), ainsi que le cas échéant, le support (4) de barre de presse sont fabriqués en un métal léger ou en un alliage de métaux légers, le métal léger étant de préférence de l'aluminium ou du titane et l'alliage de métaux légers étant de préférence un alliage aluminium-silicium, aluminium-magnésium ou aluminium-magnésium-manganèse-silicium.

4. Ensemble de presse de fonçage (1) selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le support (4) de barre de presse comprend un support à griffes (42), au moins une griffe (43) pour la fixation des barres (41) de presse, ainsi qu'un levier de commande, destiné à changer la direction de la tête de presse.

5. Ensemble de presse de fonçage (1) selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'au moins un cylindre (2) est dimensionné de sorte à pouvoir résister à une pression de jusqu'à 200 bar, notamment de jusqu'à 165 bar, et à température de jusqu'à 120°C, notamment de jusqu'à 90°C.

6. Ensemble de presse de fonçage (1) selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que**

- l'au moins un cylindre (2)

  ◦ présente un diamètre extérieur de 60 à 120 cm, de préférence de 75 à 100 cm ;
  ◦ présente une longueur extérieure jusqu'à l'extrémité de la tige de piston lorsque la tige de piston est rentrée de 30 à 80 cm, de préférence de 40 à 60 cm ;
  ◦ présente une longueur extérieure jusqu'à l'extrémité de la tige de piston lorsque la tige de piston est sortie de 45 à 150 cm, de préférence de 60 à 90 cm ; et / ou

- les conduites hydrauliques (6, 61, 62, 63) présentent un diamètre intérieur de 4 à 12 cm, de préférence de 4 à 8 cm.

7. Ensemble de presse de fonçage (1) selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le support à griffes (42) du support (4) de barre de presse n'est placé que sur la culasse (5) et la culasse (5) n'est placée que sur l'au moins un cylindre (2) et au vis-à-vis du bloc de fixation (3).

8. Utilisation de l'ensemble de presse de fonçage (1) selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 7 pour la construction de lignes sans pratiquer une tranchée, la machine de fonçage (1) étant installée de préférence à l'aide d'un cadre de montage mural sur un mur, ou à l'aide d'un cadre de fosse dans une fosse ou dans un puits, le mur étant de préférence un mur de cave et la fosse étant de préférence un puits de canalisation.

9. Utilisation selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** lors de la construction de lignes sans pratiquer une tranchée, l'on pose dans le sol, sans pratiquer une tranchée des tubes

- d'un diamètre extérieur de jusqu'à 30 cm, notamment de jusqu'à 15 cm,
- sur une distance souterraine de jusqu'à 100 m, notamment de jusqu'à 50 m, et / ou
- avec une force de traction de jusqu'à 300 kN, notamment de jusqu'à 200 kN.

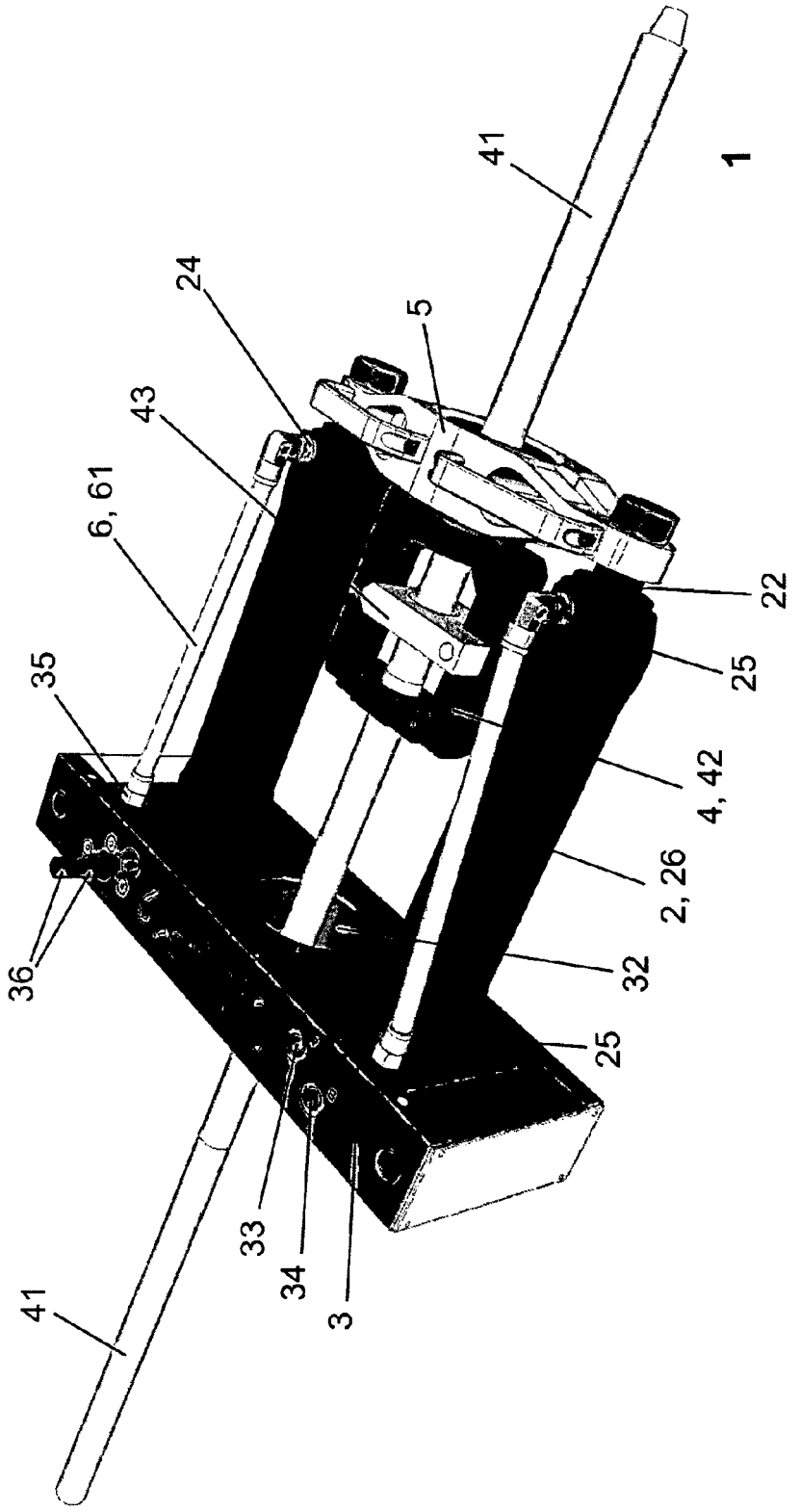


Fig. 1

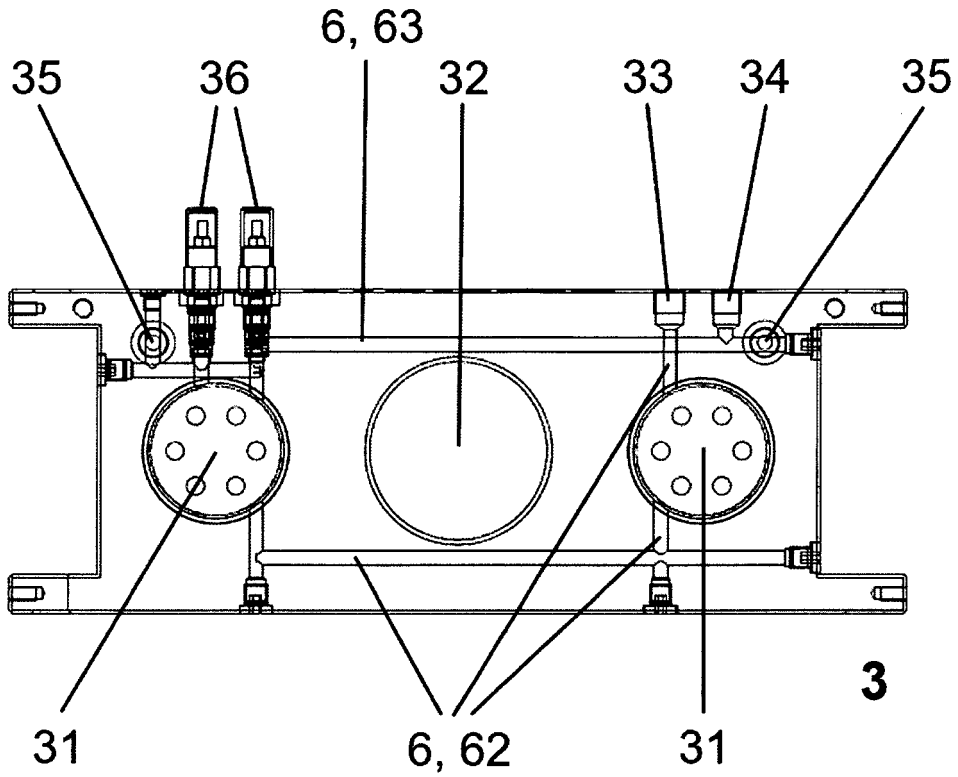


Fig. 2a

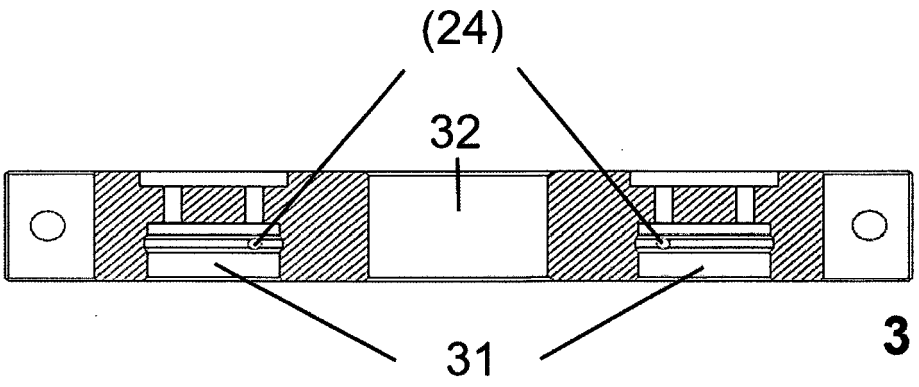


Fig. 2b

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

- US 2010077918 A **[0011]**
- DE 29604466 U **[0012]**