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

(11) EP 0 960 851 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.12.1999 Patentblatt 1999/48

(51) Int. Cl.[6]: **B66F 9/18**, B66F 9/065

(21) Anmeldenummer: **99109089.5**

(22) Anmeldetag: **07.05.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **27.05.1998 DE 19823692**

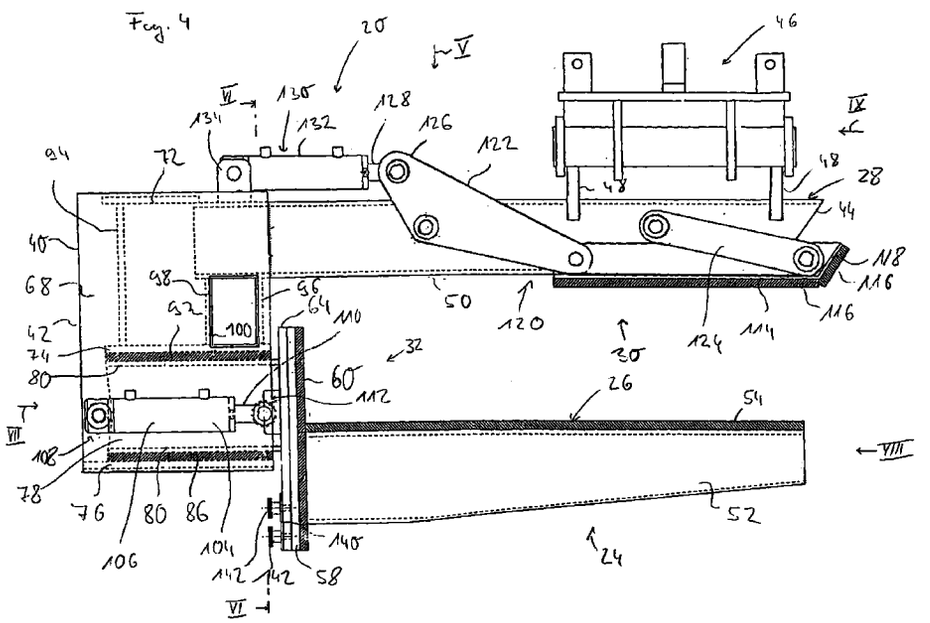
(71) Anmelder:
Heilit & Woerner Bau-AG
D-81677 München (DE)

(72) Erfinder: **von Wilcken, Alexander**
81925 München (DE)

(74) Vertreter:
Ruttensperger, Bernhard, Dipl.-Phys. et al
Postfach 860 820
81635 München (DE)

(54) Rohrverlegevorrichtung

(57) Eine Rohrverlegevorrichtung (20) umfaßt: eine langgestreckte Rohrtrageanordnung (52), welche in den Innenraum eines zu verlegenden Rohrs (34) einführbar ist und auf welcher das Rohr (34) mit der Innenoberfläche aufliegen kann, eine Rohrfixieranordnung (30) zum Fixieren des zu verlegenden Rohrs an der Rohrverlegevorrichtung (20) bei in das Rohr (34) eingeführter Rohrtrageanordnung (52) sowie eine Verschiebe-Kolben/Zylindereinheit (104), mit welcher die Rohrtrageanordnung (52) in ihrer Längsrichtung verschiebbar ist. Die Rohrfixieranordnung (30) fixiert das Rohr durch Erzeugung einer Anpreßkraft gegen eine Außenoberfläche des Rohrs an der Rohrtrageanordnung (26).



EP 0 960 851 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Rohrverlegevorrichtung, insbesondere zur Anbringung an einem Baggerarm oder dergleichen, umfassend eine langgestreckte Rohrtrageanordnung, welche in den Innenraum eines zu verlegenden Rohrs einführbar ist und auf welcher das Rohr mit einer Innenoberfläche aufliegen kann, sowie eine Rohrfixieranordnung zum Fixieren des zu verlegenden Rohrs an der Rohrverlegevorrichtung bei in das Rohr eingeführter Rohrtrageanordnung.

[0002] Derartige Rohrverlegevorrichtungen werden beispielsweise im Kanalbau eingesetzt, wo vorgefertigte Rohre, welche im allgemeinen aus Beton hergestellt sind, beispielsweise von einem Transportfahrzeug oder einem Ablageort am Untergrund entnommen werden und an einem vorbestimmten anderen Ort abgelegt werden oder bereits in einer vorbestimmten Einbaulage verlegt werden. Aus diesem Zusammenhang ist bereits ersichtlich, daß der Ausdruck "verlegen", wie er im vorliegenden Text verwendet wird, jegliches Bewegen derartiger Rohre zwischen zwei Orten umfaßt.

[0003] Es sind Rohrverlegevorrichtungen bekannt, welche einen Greifer umfassen, der nach Art einer Zange das Rohr zumindest teilweise umgreift und dieses dann in einem bereits gefertigten Graben, welcher bis zu 4 m und mehr tief sein kann, ablegt. Das Problem dabei ist, daß aufgrund des Umgreifens an der Außenseite der Graben deutlich breiter sein muß, als dies für die Rohre an sich erforderlich ist, da nach dem Ablegen der Rohre im Graben der zangenartige Greifer durch seitliches Aufspreizen seiner Greiferarme zunächst vom Rohr wegbewegt und dann angehoben werden muß.

[0004] Eine weitere bekannte Rohrverlegevorrichtung ist ein sogenannter Rohrlegehaken. Dieser im allgemeinen U-förmige Haken umfaßt einen ersten U-Schenkel, welcher einen in ein Rohr einzuführenden Trageabschnitt bildet, und umfaßt einen zweiten U-Schenkel, welcher zur Verbindung dieses Rohrlegehakens beispielsweise mit einem Baggerarm oder einem Kran dient. Die beiden U-Schenkel weisen einen derartigen Abstand auf, daß eine Vielzahl verschiedener Rohre, z. B. mit unterschiedlicher Wandungsstärke beziehungsweise unterschiedlicher Kröpfung, in diesen Zwischenraum eingeführt werden kann. Um ein Abkippen der Rohre zu vermeiden, muß dabei die Erstreckungslänge des Hakens, oder zumindest des in das Rohr einführbaren Abschnitts, mindestens gleich der Hälfte der Rohrlänge sein. Ferner ist zur Sicherung des Rohrs an diesem Haken eine Kette vorgesehen, welche an einem der beiden U-Schenkel im Bereich von dessen freien Ende festgelegt ist und auch am anderen U-Schenkel im Bereich von dessen freien Ende nach Einführung des Trageabschnitts in das Rohr festgelegt werden kann. Es ist somit eine in sich geschlossene und das Rohr vollständig einschließende Schleife gebildet, so daß das Rohr am Haken fixiert ist, d. h. gegen ungewolltes Abfallen gesichert ist, wenn auch unter Zulassung einer bestimmten Relativbewegbarkeit zwischen dem Haken und dem daran getragenen Rohr. Aufgrund des vollständigen Umschließens, d. h. an beiden axialen Enden des Rohrs sind Abschnitte des Rohrlegehakens beziehungsweise der Kette vorgesehen, ist das Heranführen des Rohrs an bereits verlegte Rohre im Graben schwierig; es ist immer noch ein zusätzlicher manuell vorzunehmender Arbeitsgang zum Lösen der Kette erforderlich.

[0005] Eine weitere Anordnung zum Verlegen von Rohren ist ein sogenanntes Röhren-Gehänge. Dieses Röhren-Gehänge weist zwei Hakenteile auf, welche jeweils durch eine Kette an eine Hebevorrichtung angebunden sind. Die beiden Haken werden an die beiden Endseiten eines Rohrs herangeführt und dort eingehängt, so daß allein aufgrund der Schwerkraft eine Selbstfixierung beim Anheben der Rohre auftritt. Auch hier ist zum Lösen wieder ein manueller Arbeitsgang erforderlich und das Heranführen unmittelbar an ein bereits verlegtes Rohr ist nicht möglich, da an beiden axialen Enden des zu verlegenden Rohrs zunächst die Haken entfernt werden müssen.

[0006] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Rohrverlegevorrichtung vorzusehen, vermittels welcher zu verlegende Rohre in einfacher und sicherer Art und Weise in eine gewünschte Einbautage gebracht werden können.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Rohrverlegevorrichtung, insbesondere zur Anbringung an einem Baggerarm oder dergleichen, gelöst, welche umfaßt: eine langgestreckte Rohrtrageanordnung, welche in den Innenraum eines zu verlegenden Rohrs einführbar ist und auf welcher das Rohr mit einer Innenoberfläche aufliegen kann, sowie eine Rohrfixieranordnung zum Fixieren des zu verlegenden Rohrs an der Rohrverlegevorrichtung bei in das Rohr eingeführter Rohrtrageanordnung.

[0008] Bei der erfindungsgemäßen Rohrverlegevorrichtung ist ferner vorgesehen, daß die Rohrfixieranordnung das Rohr durch Erzeugung einer Anpreßkraft gegen eine Außenoberfläche des Rohrs an der Rohrverlegevorrichtung fixiert.

[0009] Durch diese erfindungsgemäße Rohrverlegevorrichtung wird eine positive und zwangsweise Fixierung, beispielsweise Klemmung, eines Rohrs an der Vorrichtung erzeugt, welche es ermöglicht, daß ein axiales Ende des Rohrs frei bleibt und somit ein zu verlegendes Rohr unmittelbar an ein bereits verlegtes Rohr herangeführt beziehungsweise teilweise in dieses eingeschoben werden kann. Da die Fixieranordnung gegen die Außenoberfläche des Rohrs pressen kann, sind keine Arbeitsschritte, wie das Lösen einer Kette oder das manuelle Herausziehen zweier an beiden Enden eines Rohrs angreifender Haken erforderlich. Ferner stellt die erzeugte Klemmkraft sicher, daß das Rohr an der Rohrverlegevorrichtung gegen unerwünschtes Herabfallen oder Herausbewegen gehalten

ist, wobei dieser Effekt aufgrund der erzeugten Anpreßkraft selbst dann erhalten wird, wenn der sich in das Rohr hinein erstreckende Bereich der Rohrtrageanordnung deutlich kürzer ist als die Erstreckungslänge des Rohrs beziehungsweise die Hälfte der Erstreckungslänge des Rohrs. Das heißt, man kann die Vorrichtung von der Rohrlänge unabhängig einsetzen.

[0010] Gemäß einem weiteren, auch unabhängig von dem vorangehend diskutierten Aspekt realisierbaren Aspekt wird die vorangehende Aufgabe dadurch gelöst, daß bei der erfindungsgemäßen Rohrverlegevorrichtung eine Rohrverschiebeanordnung vorgesehen ist zum Verschieben oder/und Einpressen des zu verlegenden Rohrs in ein bereits verlegtes Rohr bei in das Rohr eingeführter Rohrtrageanordnung im wesentlichen in einer Längsrichtung der Rohrtrageanordnung.

[0011] Durch eine derartige Ausgestaltung ist es möglich, ein Rohr, nachdem es durch die erfindungsgemäße Rohrverlegevorrichtung in eine vorbestimmte Lage, beispielsweise bezüglich eines vorangehend bereits verlegten Rohrs, gebracht worden ist, in Längsrichtung der Rohrtrageanordnung, welche im allgemeinen mit der Längsrichtung des Rohrs selbst übereinstimmt, zu verschieben, so daß die im Stand der Technik bekannten Rohrzüge oder Zugvorrichtungen nicht eingesetzt werden müssen. Auch dies ermöglicht das deutlich einfachere und schnellere Verlegen von Rohren, da diese Rohrzüge oder Zugvorrichtungen beispielsweise im Inneren von bereits verlegten Rohren positioniert werden mußten, dort verspreizt werden mußten und dann über Seil- oder Kettenzüge das als nächstes zu verlegende Rohr axial auf das bereits verlegte Rohr zu ziehen mußten.

[0012] Eine besonders stabile und zweckdienlich einzusetzende Konfiguration kann erhalten werden, wenn die Rohrverlegevorrichtung im wesentlichen U-förmig ausgebildet ist, wobei im Bereich eines ersten U-Schenkels die Rohrtrageanordnung vorgesehen ist und im Bereich eines zweiten U-Schenkels die Rohrverlegevorrichtung an ein Arbeitsgerät, vorzugsweise einen Baggerarm, ankoppelbar ist.

[0013] Um hier eine gewünschte Positionierung eines zu verlegenden Rohrs bezüglich bereits verlegter Rohre oder bezüglich eines Grabens zu erhalten, wird vorgeschlagen, daß die Rohrverlegevorrichtung an das Arbeitsgerät vermittels einer Mehrbewegungs-Koppeleinheit ankoppelbar ist, welche wenigstens das gesteuerte Drehen der Vorrichtung um eine Koppelachse oder/und das gesteuerte Verschwenken der Vorrichtung bezüglich der Koppelachse ermöglicht.

[0014] Mit den Ausdrücken "gesteuertes Drehen" beziehungsweise "gesteuertes Verschwenken" ist hier gemeint, daß vorzugsweise im Bereich der Koppeleinheit Bewegungsglieder, wie z. B. Hydraulik-Kolben/Zylinder-Einheiten oder dergleichen, vorgesehen sind, welche durch Erzeugung entsprechender Ansteuerbefehle betätigt werden können, um ein zwangsweises Positionieren oder Verschwenken der Rohrverlegevorrichtung zu erhalten. Derartige Koppeleinheiten sind beispielsweise von der Firma "Engcon" als sogenannte Tiltbarrotatoren erhältlich.

[0015] Vorzugsweise umfaßt die Rohrtrageanordnung ein in der Längsrichtung der Rohrtrageanordnung verschiebbares Rohrtrageteil. Es kann somit in einfacher Art und Weise die vorangehend besprochene Tragebeziehungsweise Fixierfunktion mit der Rohrverschiebefunktion kombiniert werden.

[0016] Um bei dieser Ausgestaltung die Verschiebbarkeit zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, daß das Rohrtrageteil einen Führungsbereich aufweist, welcher an einem an einem Vorrichtungskörper fest vorgesehenen Gegen-Führungsbereich führbar ist.

[0017] Um auch bei starker Gewichtsbelastung die Führbarkeit zu gewährleisten, wird vorgeschlagen, daß der Führungsbereich an dem Gegen-Führungsbereich unter Zwischenlagerung einer Gleitanordnung verschiebbar ist. In gleicher Weise ist jedoch auch der Einsatz einer Linearführung vermittels Roll- oder Wälzkörpern denkbar.

[0018] Der Führungsbereich oder der Gegen-Führungsbereich können einen Führungsvorsprung umfassen, und in diesem Falle umfaßt vorzugsweise der jeweils andere Bereich eine Führungsöffnung, in welcher der Führungsvorsprung geführt ist.

[0019] Beispielsweise kann der Gegen-Führungsbereich eine am Vorrichtungskörper festgelegte Kolbenstange einer Trage-Kolben/Zylinder-Einheit umfassen und der Führungsbereich kann ein bezüglich der Kolbenstange teleskopierbares Zylinderrohr umfassen, welches vorzugsweise ferner das Rohrtrageteil bildet. Es kann somit beispielsweise eine bereits ausgediente Kolben/Zylinder-Einheit, welche einem anderen Gerät entnommen wird, in die Funktion der Rohrtrageanordnung integriert werden, wobei hier die relativ leichte Verschiebbarkeit der beiden Komponenten der Kolben/Zylinder-Einheit genutzt werden kann.

[0020] Wie bereits erwähnt, ist es vorteilhaft, wenn die Rohrverschiebeanordnung das Rohrtrageteil der Rohrtrageanordnung umfaßt.

[0021] Da im Bereich von Baumaschinen im allgemeinen eine Druckfluidquelle, beispielsweise eine Hydraulikdruckquelle, vorhanden ist, wird vorgeschlagen, daß das Rohrtrageteil vermittels einer Verschiebe-Kolben/Zylinder-Einheit verschiebbar ist. Es kann somit in einfacher Weise unter Ausnutzung der bereits vorhandenen Energiequelle die Kraft zum Verschieben des Rohrs erzeugt werden.

[0022] Wenn, wie bereits angesprochen, eine Trage-Kolben/Zylinder-Einheit vorgesehen ist, kann diese gleichzeitig zum Erfüllen der Funktion der Verschiebe-Kolben/Zylinder-Einheit herangezogen werden. Es kann somit eine Baugruppe, nämlich eine separate Verschiebe-Kolben/Zylinder-Einheit, vollständig eingespart werden.

[0023] Die erfindungsgemäße Rohrverlegevorrichtung ist vorzugsweise derart ausgebildet, daß die Rohr-

fixieranordnung im Bereich des zweiten U-Schenkels vorgesehen ist.

[0024] Um das wahlweise Fixieren beziehungsweise Freigeben des Rohrs zu erhalten, wird vorgeschlagen, daß die Rohrfixieranordnung ein zwischen einer das zu verlegende Rohr auf der Trageanordnung fixierenden Fixierstellung und einer von dem zu verlegenden Rohr beziehungsweise der Rohrtrageanordnung zurückgezogenen Freigabestellung verlagerbares Anpreßelement umfaßt, welches in seiner Fixierstellung gegen eine Außenoberfläche des Rohrs preßt.

[0025] Es sei in diesem Zusammenhang darauf verwiesen, daß dann, wenn davon gesprochen wird, daß ein Teil gegen ein anderes preßt oder ein Teil auf einem anderen aufliegt, dies sowohl den unmittelbaren körperlichen Kontakt dieser beiden Teile bedeuten kann, in gleicher Weise jedoch auch den Fall umfaßt, in dem zwischen den beiden angesprochenen Körpern beispielsweise eine Auflageschicht, eine Gleitanordnung oder dergleichen zwischengelagert ist.

[0026] Das Anpreßelement kann an dem Vorrichtungskörper vermittels einer Parallelogrammführung verlagerbar angeordnet sein.

[0027] Um in einfacher Weise diese Verlagerung zu erhalten, wird vorgeschlagen, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung ferner eine Verlagerungs-Kolben/Zylinder-Einheit umfaßt zum Verlagern des Anpreßelements zwischen der Fixierstellung und der Freigabestellung.

[0028] Insbesondere bei Einsatz einer Parallelogrammführung ist es vorteilhaft, wenn eine zur Anlage an dem Rohr bringbare Anpreßfläche des Anpreßelements im wesentlichen unabhängig von der Stellung des Anpreßelements wenigstens bereichsweise näherungsweise parallel zu einer Trageoberfläche der Rohrtrageanordnung liegt. Es wird somit gewährleistet, daß bei Einsatz der erfindungsgemäßen Rohrverlegevorrichtung bei verschieden dicken Rohren, d. h. Rohren mit verschieden starken Wandungen, immer ein Flächen- oder Linienkontakt zur Erzeugung der Anpreßkraft genutzt wird, so daß punktuelle Überlastungen vermieden und eine Beschädigung der zu verlegenden Rohre in diesem Bereich ausgeschlossen werden können.

[0029] In einer alternativen Ausgestaltung ist es möglich, daß die Fixieranordnung an dem zweiten U-Schenkel ein im wesentlichen feststehendes Widerlagerelement mit einem Widerlagerbereich umfaßt, welcher einer Trageoberfläche der Rohrtrageanordnung mit vorbestimmtem Abstand und seitlich bezüglich der Längsrichtung der Rohrtrageanordnung gegenüberliegt, wobei der vorbestimmte Abstand im Bereich einer Wandungsstärke von zu verlegenden Rohren ist.

[0030] Bei derartiger Ausgestaltung kann also der Rohrtrageabschnitt in das Rohr eingeführt werden, und bei nachfolgendem Anheben der Vorrichtung zusammen mit dem Rohr verkippt das Rohr aufgrund seines eigenen Gewichts auf dem Rohrtrageabschnitt und kommt dabei mit seiner Außenoberfläche bereits nach geringfügigem Verkippen zur Anlage an dem Widerlagerbereich. Aufgrund des sehr hohen Gewichts wird auch dadurch eine sehr starke Klemmung des Rohrs mit dementsprechender Sicherheit gegen ungewünschtes Lösen geschaffen.

[0031] Um auch hier den Einsatz in Verbindung mit verschiedenen Rohrwandungsstärken zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, daß der vorbestimmte Abstand im Betrieb fest ausgewählt, zum Einsatz in Verbindung mit verschiedenen Rohren jedoch veränderbar ist.

[0032] Bevorzugterweise weist die erfindungsgemäße Rohrverlegevorrichtung ferner eine Laser-Positionieranordnung zur Erfassung der Relativlage der Rohrverlegevorrichtung bezüglich eines eine Soll-Lage vorgebenden Laserstrahls auf.

[0033] Dabei kann die Laser-Positionieranordnung eine zielscheibenartige Darstellung zum Auftreffen des Laserstrahls aufweisen.

[0034] Beim Verlegen eines Rohrs mit der erfindungsgemäßen Rohrverlegevorrichtung ist oftmals das Arbeiten mit hoher Präzision erforderlich. Das heißt, es muß sehr genau beobachtet werden, wie das Rohr, beispielsweise bezüglich bereits verlegter Rohre, positioniert ist. Um dies zu erleichtern, wird vorgeschlagen, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Kameraanordnung aufweist zur Beobachtung der Positionierung eines zu verlegenden Rohres. Dabei kann beispielsweise vorgesehen sein, daß die Kameraanordnung eine erste Kamera aufweist, welche der Laser-Positionieranordnung zugeordnet ist zur Beobachtung der Positionierung des zu verlegenden Rohrs im Bereich der Laser-Positionieranordnung. Die erste Kamera kann zur Beobachtung der zielscheibenartigen Darstellung vorgesehen sein.

[0035] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Kameraanordnung eine zweite Kamera aufweist, welche zur Beobachtung eines von der Rohrverlegevorrichtung entfernten, d.h. weggerichteten Endbereichs eines zu verlegenden Rohrs vorgesehen ist. Diese zweite Kamera kann beispielsweise am zweiten U-Schenkel angeordnet sein.

[0036] Aufgrund der bereits angesprochenen erforderlichen Genauigkeit bei der Positionierung, insbesondere in Verbindung mitdem Ermitteln der Positionierung vermittels eines Laserstrahls, ist es erforderlich, daß ein zu verlegendes Rohr auf der Rohrtrageanordnung in definierter Positionierung gehalten werden kann. Zu diesem Zweck ist es vorteilhaft, wenn an der Rohrtrageanordnung wenigstens eine Rohrauflagerolle vorgesehen ist. Derartige Rohrtragerollen können die Funktion der Ausrichtung beziehungsweise Positionierung eines zu verlegenden Rohrs bezüglich der Rohrtrageanordnung übernehmen. Beispielsweise kann vorgesehen sein, daß im Bereich eines freien Endes des ersten U-Schenkels wenigstens eine Rohrauflagerolle vorgesehen ist. Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn in

dem mit dem zweiten U-Schenkel verbundenen Endbereich des ersten U-Schenkels wenigstens eine Rohrauflagerolle, vorzugsweise an jeder Seite des ersten U-Schenkels wenigstens eine Rohrauflagerolle vorgesehen ist.

[0037] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine Kombination eines Baggers mit einer erfindungsgemäßen Rohrverlegevorrichtung sowie ein Verfahren zum Verlegen von Rohren, vorzugsweise vermittels einer erfindungsgemäßen Rohrverlegevorrichtung. Dieses Verfahren umfaßt dann die folgenden Schritte:

a) Einführen einer Rohrtrageanordnung in ein zu verlegendes Rohr,
b) Anheben des Rohrs und dabei oder vorher Fixieren des Rohrs an der Rohrtrageanordnung durch Erzeugung einer Anpreßkraft an einer Außenoberfläche des zu verlegenden Rohrs,
c) Bewegen des Rohrs zu einem gewünschten Einbauort,
d) Ablegen des Rohrs am Einbauort und dabei oder nachher Lösen der Fixierung,
e) Herausziehen der Rohrtrageanordnung aus dem Rohr.

[0038] Dabei kann dann ferner vorgesehen sein, daß nach dem Lösen der Fixierung und vor dem Herausziehen das Verschieben des Rohrs im wesentlichen in einer Längsrichtung der Rohrtrageanordnung beziehungsweise einer Rohrlängsrichtung vorgenommen wird, vorzugsweise auf ein bereits verlegtes Rohr zu, oder das Rohr in ein bereits verlegtes Rohr eingepreßt wird.

[0039] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausgestaltungsformen detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen Bagger, der an seinem Baggerarm eine erfindungsgemäße Rohrverlegevorrichtung trägt;
Fig. 2 den Bagger der Fig. 1, wobei durch die erfindungsgemäße Rohrverlegevorrichtung ein Rohr getragen ist;
Fig. 3 eine Draufsicht auf den Bagger der Fig. 2, wobei das Rohr nunmehr über beziehungsweise in einem Graben positioniert ist;
Fig. 4 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Rohrverlegevorrichtung, wobei in der Seitenansicht nicht erkennbare Linien der Rohrverlegevorrichtung zum leichteren Verständnis strichliert eingezeichnet sind;
Fig. 5 eine Teildraufsicht auf die Vorrichtung der Fig. 4 in Blickrichtung V in Fig. 4;
Fig. 6 eine Teil-Schnittansicht längs einer Linie VI-VI der Vorrichtung in Fig. 4;
Fig. 7 eine Ansicht der in Fig. 4 gezeigten Vorrichtung in Blickrichtung VII;
Fig. 8 eine Teilansicht der in Fig. 8 gezeigten Vorrichtung in Blickrichtung VIII in Fig. 4;
Fig. 9 eine Ansicht des zur Verbindung mit einer Koppeleinheit vorgesehenen Abschnitts der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Blickrichtung IX in Fig. 4;
Fig. 10 eine schematische Seitenansicht einer alternativen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
Fig. 11 eine weitere schematische Ansicht einer alternativen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
Fig. 12 eine weitere schematische Ansicht einer alternativen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
Fig. 13 eine Seitenansicht einer alternativen Ausgestaltungsart einer erfindungsgemäßen Rohrverlegevorrichtung;
Fig. 14 eine Ansicht der in Fig. 13 dargestellten Vorrichtung in Blickrichtung XIV in Fig. 13, teilweise im Schnitt; und
Fig. 15 eine Schnittansicht der in Fig. 13 dargestellten Vorrichtung, geschnitten längs einer Linie XV-XV in Fig. 13.

[0040] Die Fig. 1 zeigt eine Ansicht eines allgemein mit 10 bezeichneten Baggers mit einem Unterwagen 12, einem Oberwagen 14 und einem am Oberwagen 14 schwenkbar angebrachten mehrgliedrigen Baggerarm 16. An das freie Ende des Baggerarms 16 ist durch eine Koppeleinheit 18 eine erfindungsgemäße Rohrverlegevorrichtung 20 derart angekoppelt, daß sie um eine Koppelachse A verdrehbar und bezüglich der Koppelachse A verschwenkbar ist. Hierzu kann die Koppeleinheit 18 verschiedene unter der Ansteuerung des Baggerfahrers stehende Stellglieder, z. B. Kolben/Zylinder-Einheiten, umfassen, durch welche die Vorrichtung 20 in die gewünschte Lage gebracht und in dieser Lage gehalten werden kann. Derartige Koppeleinheiten sind, wie eingangs erwähnt, im Stand der Technik bekannt.

[0041] Die erfindungsgemäße Rohrverlegevorrichtung 20, welche nachfolgend noch detailliert beschrieben wird, umfaßt grundsätzlich einen Vorrichtungskörper 40, welcher im wesentlichen U-förmig ausgebildet ist. Im Bereich eines ersten U-Schenkels 24 ist eine Rohrtrageanordnung 26 gebildet, und im Bereich eines zweiten U-Schenkels 28 ist die Vorrichtung 20, wie bereits angesprochen, über die Koppeleinheit 18 mit dem Baggerarm 16 gekoppelt. Die Vorrichtung 20 umfaßt ferner eine Fixieranordnung 30, mittels welcher ein Rohr an der Vorrichtung 20 festgehalten werden kann, d. h. gegen ungewolltes Ablösen von dieser gesichert werden kann. Ferner ist eine allgemein mit 32 bezeichnete Rohrverschiebeanordnung vorgesehen, mit welcher ein durch die erfindungsgemäße Vorrichtung getragenes Rohr im wesentlichen in einer Längsrichtung L der Rohrtrageanordnung 26 verschoben werden kann.

[0042] Es sei darauf verwiesen, daß die beiden Aspekte, d. h. Rohrfixierung einerseits und Rohrverschieben andererseits, an einer Rohrverlegevorrichtung 20 unabhängig voneinander vorgesehen sein können, d. h. es müssen nicht notwendigerweise diese beiden Aspekte gleichzeitig verwirklicht sein. Gleichwohl führt die Kombination dieser beiden Aspekte zu einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung, wie nachfolgend beschrieben.

[0043] Die Fig. 2 zeigt, wie durch die erfindungsgemäße Vorrichtung 20 ein Rohr 34 getragen und dabei beispielsweise vom Ablageort oder von einem Lastkraftwagen zu einem Einbauort verlegt werden kann. Dabei preßt die Rohrfixieranordnung 30 in nachfolgend beschriebener Art und Weise gegen eine Außenoberfläche 36 des zu verlegenden Rohrs 34 und klemmt dieses somit fest aufder Rohrtrageanordnung 26 beziehungsweise der Vorrichtung 20. Es können somit selbst Rohre, die eine deutlich größere Erstreckungslänge als die Rohrtrageanordnung 26 aufweisen, in sicherer Art und Weise und in beliebiger Lagepositionierung durch die erfindungsgemäße Vorrichtung 20 getragen werden.

[0044] Nach Abnehmen von einem Ablageort kann der gesamte Bagger 10 sich dann zu einem in Fig. 3 erkennbaren Graben 38 bewegen, in dem bereits ein weiteres Rohr 34' verlegt ist, und das Rohr 34 nach Ausrichtung mit dem Graben absenken und derart auf dem vorbereiteten Untergrund ablegen, daß es bereits unmittelbar an das Rohr 34' anschließt. Nach Freigabe durch die Fixieranordnung 30 kann vermittels der Verschiebeanordnung 32 dann das Rohr 34 in Richtung auf das Rohr 34' zu verschoben beziehungsweise in dieses eingepreßt werden, vorzugsweise soweit, daß es in dieses Rohr eingreift und ein dichter Verbindungsabschluß hergestellt ist. Nachfolgend verschwenkt der Oberwagen 14 des Baggers 10 so weit, daß die gesamte Rohrtrageanordnung 26 aus dem Rohr 34 herausgezogen wird und ein neues Rohr ergriffen werden kann.

[0045] Man erkennt aus dieser prinzipiellen Funktionsbeschreibung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 20 bereits, daß mit dieser in einfacher und sicherer Art und Weise ohne zusätzliche manuelle Intervention Rohre verlegt werden können, wobei aufgrund des Angreifens an den zu verlegenden Rohren lediglich an einem axialen Endbereich derselben zum einen der Graben, in welchem die Rohre verlegt werden sollen, nur unwesentlich breiter zu sein braucht, als die Rohre, und zum anderen das Koppeln einzelner Rohre vorgenommen werden kann, ohne daß zusätzliche Baugeräte dazu erforderlich sind.

[0046] Es sei in diesem allgemeinen Zusammenhang noch darauf verwiesen, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung nicht nur in Verbindung mit einem Bagger eingesetzt werden kann, sondern in Verbindung mit verschiedensten anderen Baugeräten, wie z. B. einem Kran oder dergleichen, eingesetzt werden kann, wobei jedoch aufgrund der Tatsache, daß derartige Bagger im allgemeinen an Kanalbaustellen oder an Autobahnbaustellen, bei welchen gleichzeitig eine Entwässerungskanalisation für die Autobahnen geschaffen werden soll, vorhanden sind, lediglich durch Austausch des an ihren Baggerarmen anzubringenden Werkzeugs die Bagger vielseitig eingesetzt werden können.

[0047] Mit Bezug auf die Fig. 4 bis 9 wird nachfolgend eine erste Ausgestaltungsform der erfindungsgemäßen Rohrverlegevorrichtung 20 detailliert beschrieben.

[0048] In den Fig. 4 bis 9 sind verschiedene Komponenten der Vorrichtung, vor allem Plattenteile, welche zum Teil auch innerhalb der Vorrichtung angeordnet sind, strichliert angedeutet, um das Vorsehen derartiger Teile beziehungsweise deren Lage kenntlich zu machen.

[0049] Man erkennt in Fig. 4, daß die Vorrichtung 20 einen im wesentlichen U-förmig ausgebildeten Vorrichtungskörper 40 mit dem ersten U-Schenkel 24 und dem zweiten U-Schenkel 28 umfaßt. Diese beiden U-Schenkel 24, 28 sind durch einen Stegbereich oder Verbindungsbereich 42 fest miteinander verbunden, in welchem nachfolgend beschriebene Komponenten angeordnet sind. Man erkennt in Fig. 4 ferner, daß im Bereich eines freien Endes 44 des zweiten U-Schenkels eine Vorrichtung 46 vorgesehen ist, welche in Fig. 9 in Längsansicht gezeigt ist. Diese Vorrichtung 46 weist eine Konfiguration auf, welche zur Verbindung mit einer Schnellkopplung bekannten Aufbaus geeignet ist, so daß ein schnelles Koppeln und Entkoppeln der erfindungsgemäßen Vorrichtung 20 mit der in Fig. 1 erkennbaren Koppeleinheit 18 möglich ist. Man erkennt ferner, daß die Vorrichtung 46 über zwei Plattenteile 48 mit einem den ersten U-Schenkel bildenen Hohlprofilarm 50, vorzugsweise durch Verschweißen, verbunden ist.

[0050] Der erste U-Schenkel 24 umfaßt ebenfalls einen Hohlprofilarm 52, der an denjenigen Oberflächenbereichen, an welchen ein zu verlegendes Rohr auf diesem mit seiner Innenoberfläche aufliegen kann, mit beispielsweise elastisch verformbaren Auflageplatten 54 bedeckt sein kann, um eine Beschädigung von zu verlegenden Rohren durch zu harten Anlagekontakt zu vermeiden. Der Arm 52 ist fest mit einer Platte 58 verbunden, beispielsweise durch Verschweißen, wobei auch hier die dem Arm 52 zugewandte Oberfläche der Platte 58 mit einer elastischen Abdeckung 60 belegt ist. In der Platte 58 sind mehrere Öffnungen 62 vorgesehen, und eine am Körper 40 in nachfolgend beschriebener Art und Weise verschiebbar getragene Platte 64, welche in der Axialansicht der Fig. 7 erkennbar ist, weist eine entsprechende Anzahl an Löchern 66 auf. Durch die Löcher 66 und die Löcher 62 durchsetzende Schraubbolzen können diese beiden Platten aneinander befestigt werden. Es ist hier auch möglich, daß ein Satz der Löcher eine Innengewindeöffnung aufweist, in welche dann die anderen Löcher durchsetzende Schrauben eingeschraubt werden können.

[0051] Wie man vor allem den Fig. 6 und 7 entnehmen

kann, ist der Verbindungsbereich 42 im wesentlichen durch zwei Platten 68, 70 gebildet, die in seitlichem Abstand liegen, und an welche der obere Hohlprofilarm 50, welcher den zweiten U-Schenkel 28 bildet, angeschweißt ist. Es sind mehrere Querverbindungsplatten 72, 74 und 76 vorgesehen, welche mit den seitlichen Platten 68, 70 verschweißt sind und so für die erforderliche Stabilität sorgen. Ferner definieren die Platten 74, 76 in Verbindung mit den seitlichen Platten 68, 70 eine Verschiebeöffnung beziehungsweise einen Verschiebekanal 78, in welchem ein mit der Platte 64 fest verbundenes Verschiebeteil 80 in der Längsrichtung des ersten U-Schenkels 24 verschiebbar aufgenommen ist. Man erkennt, daß zwischen dem Verschiebeteil 80 und den den Kanal 78 begrenzenden Plattenteilen 68, 70, 74, 76 Gleitmaterialkörper 82, 84, 86, 88, 90, 92 vorgesehen sind, welche ein leichtes Verschieben des Verschiebeteils 80 bezüglich des Kanals 78 ermöglichen. Diese Gleitkörper können entweder am Verschiebeteil 80 oder an den den Kanal 78 umgebenden Wandungen festgelegt sein oder können, wie z. B. dargestellt, zweilagig sein, so daß an einer der bezüglich einander verschiebbaren Komponenten eine erste Lage und an der anderen Komponente eine zweite Lage vorgesehen ist, die dann an ihren aneinander anliegenden Oberflächenbereichen aneinander abgleiten. Diese Gleitmaterialien sind in Fig. 4 durch schräg schraffierte Bereiche erkennbar.

[0052] Es sei ferner darauf hingewiesen, daß im Verbindungsbereich 42 eine Stabilisatorplatte 94 sowie weitere Platten 96, 98 enthalten sind, welche ein die beiden seitlichen Platten 68, 70 durchsetzendes Kanalteil 100 umgeben. In das Kanalteil 100 können seitliche Koppelstreben eingeschoben werden, durch welche mehrere der erfindungsgemäßen Vorrichtungen 20 zum gleichzeitigen Handhaben beziehungsweise Abheben mehrerer Rohre von einem Lastwagen fest miteinander gekoppelt werden können.

[0053] Durch den Arm 52, die Planen 56, 64 und das Verschiebeteil 80 ist die allgemein mit 32 bezeichnete Verschiebeanordnung gebildet, welche gleichzeitig die Rohrtrageanordnung 26 enthält. Durch axiales Verschieben, d. h. Verschieben in Längsrichtung des U-Schenkels 24, kann ein Rohr 34 in dieser Verschieberichtung bewegt werden. Zu diesem Zwecke ist ferner eine Verschiebe-Kolben/Zylinder-Einheit 104 vorgesehen, deren Zylinder 106 bei 108 verschwenkbar mit den seitlichen Platten 68, 70 gekoppelt ist, und deren Kolbenstange 110 bei 112 schwenkbar mit der Platte 64 gekoppelt ist. Es sei darauf verwiesen, daß die beiden Verbindungen 108, 112 nicht notwendigerweise schwenkbar sein müssen; dies ist aufgrund der dann zwängungsfreien Verschiebbarkeit jedoch bevorzugt.

[0054] Die Verschiebe-Kolben/Zylinder-Einheit 104 ist vorzugsweise eine doppelt wirkende Kolben/Zylinder-Einheit, welche eine Kraft sowohl zum Verlagern des Arms 52 in der Darstellung der Fig. 4 nach rechts als auch nach links erzeugen kann. Diese Kolben/Zylinder-Einheit 104 kann, obgleich in den Figuren nicht dargestellt, über entsprechende Druckfluidleitungen mit einer am Bagger 10 vorgesehenen Druckfluidquelle, vorzugsweise Hydraulikölquelle, in Verbindung stehen und vom Baggerfahrer in gewünschter Weise angesteuert werden.

[0055] Am zweiten U-Schenkel 28, d. h. am Arm 50, ist ferner die Fixieranordnung 30 angeordnet. Diese umfaßt ein Anpreßelement 114, welches an seiner zur Anlage an einem zu transportierenden Rohr kommenden Oberfläche wiederum mit elastischen Anlageelementen 116 ausgestattet ist und ebenso im Bereich einer Einführschräge 118 ein derartiges elastisches Anlageelement 116 aufweist. Das Anpreßelement 114 ist durch eine Parallelogrammführung 120 am Arm 50 verlagerbar angeordnet. Die Parallelogrammführung 120 umfaßt zwei Paare aus Schwenkarmen 122, 124, welche, wie insbesondere in Fig. 5 erkennbar, an beiden Seiten des Arms 50 liegen. Dabei sind die beiden Schwenkarme 122 als Doppelhebel ausgebildet und sind in ihrem von der ebenfalls schwenkbaren Verbindung mit dem Anpreßelement 114 entfernten Endbereich 126 mit der Kolbenstange 128 einer Verlagerungs-Kolben/Zylinder-Einheit 130 schwenkbar verbunden. Der Zylinder 132 dieser ebenfalls doppelt wirkenden Kolben/Zylinder-Einheit 130 ist durch ein Paar von Trägerplatten 134 am Arm 50 schwenkbar gehalten.

[0056] Durch Ausfahren beziehungsweise Einfahren der Kolbenstange 128 wird eine Schwenkbewegung der Schwenkarme 122 und eine dementsprechende Verlagerungsbewegung des Anpreßelements 114 hervorgerufen. Aufgrund der Parallelogrammführung 120 ist dafür gesorgt, daß unabhängig von der momentanen Verschwenklage das Anpreßelement 114 näherungsweise immer parallel zu der durch die Elemente 54 gebildeten Auflagefläche für das Rohr liegt. Es kann somit bei Ausfahren der Kolbenstange 128 und dementsprechender Annäherung des Anpreßelements 114 mit seinen Anlageelementen 116 gegen ein Rohr 34 ein flächiger Anlagekontakt erzeugt werden, welcher punktuelle Belastungen am Rohr vermeidet.

[0057] Wie man in den Fig. 6 und 7 ferner erkennt, ist in der Platte 64 eine Aussparung 136 gebildet. Eine entsprechende Aussparung 138 ist in der Plane 58 gebildet, so daß bei Verbindung der beiden Platten 58, 64 die Aussparungen 138, 136 ausgerichtet sind. Über die Aussparung 136 kann eine Laserstrahl-Anzeigeplatte 140 vermittels einer Mehrzahl von Schrauben, vorzugsweise Rändelschrauben 142 geschraubt werden. Diese Platte 140 ermöglicht in Zusammenwirkung mit einer Laserstrahl-Positioniereinheit die genaue Lagejustierung eines zu verlegenden Rohrs. Dieser Vorgang wird in Verbindung mit dem Verlegen eines Rohrs vermittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung 20 nachfolgend beschrieben.

[0058] Ein zu verlegendes Rohr wird zunächst von einem Lastkraftwagen oder einem anderen Ablageort dadurch entnommen, daß der Baggerarm den ersten U-

Schenkel 24 der Vorrichtung 20 in das Rohr einschiebt, bis das Rohr mit einem Endbereich an der elastischen Anlage 60 anstößt. Darauffolgend wird die Verlagerungs-Kolben/Zylinder-Einheit 130 ausgefahren, so daß das Anpreßelement 114 gegen eine Außenoberfläche des zu verlegenden Rohrs preßt und dieses Rohr fest zwischen dem Anpreßelement 114 und dem Arm 52 geklemmt, d. h. reibschlüssig gehalten, ist. Auch kann das Anpreßelement mit einem Radialvorsprung am Rohr zum formschlüssigen Halten zusammenwirken. Dann hebt der Bagger das Rohr an und bewegt dieses zum gewünschten Einbauort, beispielsweise dem Graben 38 in Fig. 3. Bevor das Rohr nun in den Graben 38 gesenkt wird, wird mittels einer Laserzielvorrichtung eine imaginäre Achse geschaffen, welche exakt der Achse eines bereits verlegten Rohrs, beispielsweise dem Rohr 34', entspricht. Das heißt, der Laserstrahl wird so ausgerichtet, daß er sich exakt entlang der Längsmittelachse des Rohrs 34' erstreckt. Dann wird das zu verlegende Rohr, d. h. das Rohr 34, mit dem Baggerarm 16 abgesenkt und so positioniert, daß sein dem bereits verlegten Rohr 34' zugewandtes Ende diesem Rohr 34' angenähert wird. Das Rohr 34' gibt in diesem Endbereich eine Soll-Lage für das zu verlegende Rohr 34 vor. Im anderen Endbereich des Rohrs 34 gibt die Platte 140 die Soll-Lage vor. Diese Platte 140, d. h. eine auf dieser angeordnete zielscheibenähnliche Darstellung 141, muß zuvor so positioniert werden, daß das Zentrum dieser zielscheibenartigen Darstellung 141 exakt auf der Längsmittelachse des durch die erfindungsgemäße Vorrichtung 20 getragenen Rohrs liegt. Trifft dann der Laserstrahl auf das Zentrum der zielscheibenartigen Darstellung 141 auf, so weiß man, daß in diesem Endbereich das Rohr die richtige Lage hat; stimmt die Lage des Rohrs an der anderen Seite mit der Lage des bereits verlegten Rohrs 34' überein, so weiß man, daß das Rohr insgesamt die richtige Lage hat. Es kann dann erforderlichenfalls z. B. mit Sand ein Bett für das Rohr geschaffen werden, so daß es zunächst in dieser Lage fixiert ist, d. h. bei Lösen der Fixierung durch die Anpreßplatte 114 sich nicht mehr absenkt oder seitlich bewegt.

[0059] Darauffolgend wird die Fixieranordnung 30, d. h. das Anpreßelement 114, in die in Fig. 4 erkennbare Freigabestellung verschwenkt und der Arm 52 wird durch Ausfahren der Verschiebe-Kolben/Zylinder-Einheit 104 in der Darstellung der Fig. 4 nach rechts bewegt, um dadurch das zu verlegende Rohr in Richtung auf das bereits verlegte Rohr entlang der Längsrichtung oder Längsmittelachse dieser Rohre zu verschieben. Da diese Verschiebebewegung im allgemeinen nur wenige Zentimeter beansprucht, kann davon ausgegangen werden, daß ansonsten keine Veränderung in der Lage des zu verlegenden Rohrs auftritt.

[0060] Das Rohr wird so weit verschoben, bis es im gewünschten Ausmaß in das bereits verlegte Rohr eingeschoben beziehungsweise eingepreßt ist oder an dieses anstößt. Nachfolgend wird gegebenenfalls nach leichtem Absenken der Arm 52 in der entgegengesetzten Richtung aus dem Rohr herausgezogen und ein weiteres Rohr kann mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung 20 verlegt werden.

[0061] Um bei diesem Verlegevorgang in leichter Weise erkennen zu können, ob die Platte 140 die gewünschte Soll-Lage bezüglich des Laserstrahls einnimmt, ist diese Platte 140 vorzugsweise transparent, so daß das Auftreffen des Laserstrahls von beiden Seiten erkannt werden kann. Zu diesem Zwecke ist in der Platte 58 die Ausnehmung 138 vorgesehen.

[0062] Da, wie vorangehend beschrieben, zum Verlegen der Abstand zwischen der durch die Elemente 54 gebildeten Auflagefläche und der an der Platte 140 gebildeten zielscheibenartigen Darstellung 141 genau dem halben Innendurchmesser der zu verlegenden Rohre entsprechen sollte, ist es vorteilhaft, daß zur Anpassung an verschiedene Rohrgrößen die Platte 140 in ihrer Höhenlage verstellbar angeordnet werden kann. Um ein größeres Spektrum an Rohrdurchmessern abdecken zu können, ist es vorteilhaft, wenn verschiedene Platten 58 mit den daran fest angebrachten Armen 52 bereitgehalten werden, um hier verschiedene Größenbereiche sowohl in Durchmesserrichtung als auch in Längsrichtung abdecken zu können. Dabei können verschiedene Arme 52 jeweils an die vorgesehenen Radien angepaßt verschieden stark gekrümmte Auflageflächen für die Rohre aufweisen.

[0063] Die Fig. 10 zeigt eine Modifikation der erfindungsgemäßen Vorrichtung 20, wobei in Fig. 10 Komponenten, welche vorangehend beschriebenen Komponenten hinsichtlich Aufbau beziehungsweise Funktion entsprechen, mit dem gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind.

[0064] Man erkennt in Fig. 10, daß die Verschiebe-Kolben/Zylinder-Einheit 104, vermittels welcher der Arm 52 in seiner Längsrichtung verschiebbar ist, im oberen Bereich der Vorrichtung 20, d. h. im wesentlichen im Bereich des Hohlprofilarms 50 angeordnet ist und über ein an den Seitenplatten 68, 70 schwenkbar angeordnetes Hebelelement 148 auf das Verschiebeteil 80 einwirkt, welches über die Platten 58, 64 mit dem Arm 52 fest gekoppelt ist. Eine derartige Ausgestaltung kann dann gewählt werden, wenn durch das Vorsehen des Hebelelements 148 entweder die Kraftübersetzung oder die Wegübersetzung für den bestimmten Einsatzbereich vorteilhaft ist. Ansonsten entspricht die Ausgestaltungsform gemäß Fig. 10 sowohl hinsichtlich Aufbau als auch hinsichtlich Funktion im wesentlichen der vorangehend beschriebenen Ausgestaltungsart.

[0065] Die Fig. 11 zeigt schematisch eine weitere Abwandlung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 20. Auch hier sind Komponenten, welche mit Bezug auf die Fig. 4 bis 9 beschriebenen Komponenten entsprechen, mit dem gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Es sei darauf hingewiesen, daß hier eine sehr vereinfachte Darstellung gezeigt ist, in welcher lediglich die Änderungen zur Ausgestaltungsform gemäß Fig. 4 hervorgeho-

ben sind. Man erkennt, daß der beispielsweise wieder als Hohlprofilteil ausgebildete Arm 52 nunmehr einen festen Bestandteil der U-Form der Vorrichtung 20 bildet, d. h. mit dem Arm 50 über den Verbindungsbereich 42 fest, d. h. nicht beweglich verbunden ist. Der Arm 52 bildet somit einen Vorsprung, welcher in einer in einem verschiebbaren Element 150 gebildeten kanalartigen Ausnehmung 152 verschiebbar ist. Zwischen dem Körper 40 der Vorrichtung 20 und dem verschiebbaren Element 150 wirkt wiederum die Verschiebe-Kolben/Zylinder-Einheit 104, so daß die gewünschte Verschiebung in Längsrichtung erhalten werden kann. Zur Anpassung an verschiedene Rohrdurchmesser kann in einfacher Weise das gesamte Verschiebeelement 150 mit der integral mit diesem verbundenen Platte 58 ausgetauscht werden.

[0066] Zur Anpassung an verschiedene Rohrdurchmesser kann das Element 150 verschieden stark gekrümmte Auflageflächenbereiche 151 aufweisen.

[0067] Eine weitere Abwandlung ist in Fig. 12 gezeigt. Auch hier sind Komponenten, welche vorangehend beschriebenen Komponenten entsprechen, mit dem gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Bei der Ausgestaltungsform gemäß Fig. 12 ist der gesamte erste U-Schenkel 24 durch eine Kolben/Zylinder-Einheit 156 gebildet, deren Kolbenstange 154 fest mit dem Verbindungsbereich 42 verbunden ist, beispielsweise an diesem angeschweißt ist. Das Zylinderrohr 158 bildet das verschiebbare Element und kann in Längsrichtung der Kolbenstange 154 zusammen mit der mit dem Zylinder 158 fest verbundenen Platte 58 verschoben werden. Zum Erhalt der Verschiebung kann wiederum die Verschiebe-Kolben/Zylinder-Einheit 104 vorgesehen sein, oder es kann die Kolben/Zylinder-Einheit 156 selbst aktiv die Verschiebekraft erzeugen.

[0068] Diese Ausgestaltung ist insbesondere daher vorteilhaft, da bei dieser Kolben/Zylinder-Einheiten, die in ausrangierten Baumaschinen enthalten sind und sonst nicht mehr genutzt werden könnten, eingesetzt werden können, auch wenn sie selbst zur Erzeugung der Verschiebekraft nicht mehr in der Lage sind, beispielsweise aufgrund defekter Abdichtungen oder dergleichen. Von Bedeutung ist hier auch, ebenso wie bei den vorangehenden Ausführungsformen, daß beim Verschieben und dem dabei auftretenden Verlängern des ersten U-Schenkels die Tragebelastung geringer ist, da das Rohr im allgemeinen dann bereits auf einem Sandbett oder dergleichen aufliegt und nur in Längsrichtung verschoben wird.

[0069] Die Fig. 13 bis 15 zeigen eine weitere Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Rohrverlegevorrichtung 20. Dabei arbeitet die Rohrverlegevorrichtung 20 der Fig. 13 bis 15 im wesentlichen so, wie in Fig. 11 schematisch dargestellt. Man erkennt, daß vom Verbindungsbereich 42 ausgehend ein am Verbindungsbereich 42 festgelegter Arm 52 vorgesehen ist, der sich nahezu bis zum Endbereich 44 des U-Schenkels 28 heranerstreckt. Der Arm 52 ist zumindest an seiner Oberseite und seiner Unterseite mit einem Gleitmaterial 200, 202 belegt, auf welchem dann das als Hohlprofilteil ausgebildete Element 150 in Längsrichtung des U-Schenkels 24 verschiebbar ist. Auf dem Element 150 ist ebenfalls wieder eine Auflageplatte oder eine Mehrzahl von Auflageplatten 54 vorgesehen, auf welchen ein zu verlegendes Rohr liegt. Ferner ist mit dem Element 150 die Platte 58 fest zur gemeinen Verschiebung verbunden, wobei die Platte 58 wieder eine oder eine Mehrzahl von Auflageplatten 60 tragen kann, die ebenfalls eine Beschädigung des zu transportierenden Rohrs vermeiden sollen. Bei dieser Ausgestaltungsform, bei welcher der U-Schenkel 24 teleskopierbar ist, wird auch im teleskopierten Zustand ein flächiger Anlagekontakt des Elements 150 auf dem Arm 52 erzielt, so daß insbesondere bei größeren zu verlegenden Rohren ein Punkt- oder Linienkontakt vermieden wird.

[0070] Ferner erkennt man, daß an dem U-Schenkel 24 mehrere Auflagerollen 204, 206, 208 vorgesehen sind. Diese Rollen 204, 206, 208 haben verschiedene Funktionen. So dient die Rolle 204 dazu, beim Einführen des U-Schenkels 24 in ein zu verlegendes Rohr und beim Herausbewegen des U-Schenkels 24, beispielsweise aus einem bereits verlegten Rohr, ein Abschaben der Innenoberfläche des Rohrs zu vermeiden. Vielmehr findet eine Abrollbewegung des freien Endes des U-Schenkels 24 statt. Die Rollen 206, 208 dienen dazu, das Rohr, das auf dem U-Schenkel 24 aufliegt, derart zu positionieren, daß letztendlich die Rohrlängsmittelachse durch die Laserstrahl-Anzeigeplatte 140 hindurchläuft, insbesondere mittig durch die zielscheibenartige Darstellung 141. Zu diesem Zwecke können zur Anpassung an verschiedene Rohrdurchmesser hier hinsichtlich des Durchmessers verschiedene Rollen 206, 208 ausgewählt werden. Die Rollen 206, 208 führen dann dazu, daß ein zu verlegendes Rohr die geeignete Position einnehmen kann. Ferner sind diese Rollen 206, 208 aus elastischem Material, so daß selbst dann, wenn ein Rohr auf der in der Fig. 14 erkennbaren oberen Kante der Rollfläche der Rollen 206, 208 aufliegt, durch die Verformung des Materials der Rollen 206, 208 ein flächiger Anlagekontakt geschaffen ist. Um beim Einführen des U-Schenkels 24 in ein zu verlegendes Rohr zu verhindern, das bei seitlichem Versatz eine der Rollen 206, 208 beziehungsweise die diese Rollen tragenden Platten am Randbereich des zu verlegenden Rohrs anstoßen, sind den beiden Rollen 206, 208 vorgelagert jeweilige sich zum freien Ende des U-Schenkels 24 hin verjüngende, d. h. eine Abweisschräge bildende Platten 210, 212 vorgesehen. Auf diese Art und Weise wird dafür gesorgt, daß beim Einführen die Vorrichtung 20, d. h. der U-Schenkel 24, durch die Abweisplatten 210, 212 bereits in eine vorbestimmte Stellung bezüglich des zu verlegenden Rohrs gezwängt wird.

[0071] Ferner erkennt man insbesondere in Fig. 14, daß der obere U-Schenkel 28 vom Verbindungsbereich

42 ausgehend zwei sich nahezu parallel erstreckende Träger 214, 216 aufweist. Diese sind im Bereich ihres freien Endes 44 mit der Vorrichtung 46 zur Anbindung an den Baggerarm verbunden und nehmen zwischen sich eine Schwenkhebelanordnung 122 auf, die einerseits durch die Kolben/Zylinder-Einheit 130 beaufschlagt wird und die in ihrem anderen Endbereich das Anpreßelement 114 trägt. Im Gegensatz zur vorangehend beschriebenen Ausgestaltungsform ist das Anpreßelement 114 hier nicht nach Art einer Parallelogrammführung geführt, sondern ist an der Hebelanordnung 122 um eine einzige Schwenkachse schwenkbar getragen. Schwerkraftbedingt nimmt daher das Anpreßelement 114 näherungsweise die in der Fig. 13 erkennbare Lage ein. Die Ausgestaltung ist jedoch derart, daß der sich bezüglich der Schwenkachse X in Fig. 24 zum freien Ende des U-Schenkels 28 hin erstreckende Abschnitt 220 etwas länger ist, als der sich in anderer Richtung erstreckende Abschnitt 222. Daraus resultiert, daß im freigegebenen Zustand das Anpreßelement 114 sich in einer im Uhrzeigersinn leicht verschwenkten Stellung anordnen wird. Wird dann durch Betätigung der Kolben/Zylinder-Einheit 130 die Hebelanordnung 122 ebenfalls im Uhrzeigersinn in Fig. 13 verschwenkt, so kommt das Anpreßelement 114 zunächst mit seiner in der Fig. 13 rechts liegenden Kante zur Anlage an der Außenoberfläche eines zu verlegenden Rohrs. Ein weiteres Verschwenken der Hebelanordnung 122 führt dann dazu, daß ausgehend von dieser Stellung das Anpreßelement 114 bezüglich der Oberfläche des zu verlegenden Rohrs verschwenkt wird, bis es letztendlich vollflächig aufliegt. Auf diese Art und Weise kann vermieden werden, daß nach dem erstmaligen Kontakt des Anpreßelements 114 mit der Außenoberfläche eines Rohrs dieser linienartige Kontakt beibehalten bleibt und somit das zu verlegende Rohr nach Art einer Beißzange eingeklemmt wird. Dies könnte zu einer Beschädigung des Rohrs führen. Hier macht die vorliegende Erfindung Nutzen davon, daß durch die unsymmetrische Ausgestaltung des Anpreßelements 114 diejenige Kante desselben zuerst in Anlagekontakt an der Außenoberfläche des zu verlegenden Rohrs kommt, wie bei der weiter fortdauernden Verschwenkbewegung der Hebelanordnung in der Bewegungsrichtung dann hinten liegt. Ferner erkennt man in Fig. 14, daß das Anpreßelement 114 zur Anpassung an gekrümmte Rohre in seitlicher Richtung ebenfalls eine gekrümmte Konfiguration aufweist.

[0072] Man erkennt in der Fig. 13 ferner, daß an der Platte 58 oder/und dem Verbindungsbereich 42 eine Zwischenelementanordnung 226 aus elastischem Material angeordnet ist, so daß im vollständig eingefahrenen Zustand des U-Schenkels 24 ein flächiger Abstützkontakt der Platte 58 zum Verbindungsbereich erhalten wird.

[0073] Ferner ist bei der Ausgestaltungsform gemäß den Fig. 13 bis 14 eine Kameraanordnung mit zwei Kameras 230 und 232 vorgesehen. Die Kamera 230 ist über einen Träger 234 im Bereich des freien Endes 44 am U-Schenkel 28 getragen, die Kamera 232 ist am Verbindungsabschnitt 42 über einen Träger 236 getragen. Die Kamera 230 dient dazu, beim Einpassen eines zu verlegenden Rohres von Außen her den Bereich des Rohrendes zu beobachten, der in ein bereits verlegtes Rohr einzupassen oder an dieses heranzuführen ist. Auf diese Art und Weise kann bei beispielsweise in einer Baggerkabine installiertem Monitor der Baggerfahrer selbst ohne zusätzliche Unterstützung die Positionierung des zu verlegenden Rohrs vornehmen. Die Kamera 232 ist derart angeordnet, daß sie schräg auf die Platte 140 mit der zielscheibenartigen Darstellung 141 darauf blickt. Durch diese Kamera kann also überprüft werden, ob das dem Verbindungsabschnitt 42 nahe Ende eines zu verlegenden Rohrs bezüglich des die Soll-Lage vorgebenden Laserstrahls exakt positioniert ist. Auch diese Positionierung kann letztendlich dann unmittelbar vom Baggerfahrer selbst erkannt werden. Durch die aus den Kameras 230 und 232 gebildete Anordnung läßt sich also in jedem der beiden Endbereiche des Rohres eine Überwachung dahingehend vornehmen, ob die erforderliche Positionierung, beispielsweise bezüglich eines schon verlegten Rohres oder bezüglich eines Laserstrahls, vorliegt. Die Positionierung der Kamera 232 derart, daß sie bezüglich des Laserstrahls außerachsig liegt und schräg auf die Platte 140 gerichtet ist, hat den Vorteil, daß der Laserstrahl nicht unmittelbar in die Kamera eintreten kann. Es kann somit eine durch zu hohe Intensität erzeugte Ungenauigkeit bei der Aufzeichnung des Laserstrahls und gegebenenfalls eine Beschädigung der Kamera vermieden werden.

[0074] Es sei darauf verwiesen, daß bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung 20 die Fixierwirkung auch dadurch erhalten werden kann, daß der zwischen den beiden U-Schenkeln 24, 28 gebildete Zwischenraum im wesentlichen der radialen Erstreckungslänge des zwischen die beiden U-Schenkel 24, 28 einzuführenden Abschnitts des zu verlegenden Rohrs entspricht, d. h. nur geringfügig breiter ist. Es kann dann am zweiten U-Schenkel 28 ein Widerlagerelement vorgesehen sein, beispielsweise wiederum in Form einer elastischen Anlageplatte oder beispielsweise auch gebildet durch einen Oberflächenbereich des zweiten U-Schenkels 28 selbst. Wird diese Vorrichtung dann an das Rohr herangeführt beziehungsweise der erste U-Schenkel 24 in das Rohr eingeführt und nachfolgend die Vorrichtung zusammen mit dem Rohr angehoben, so verkippt das Rohr, dessen Länge größer als die doppelte Länge des in dieses eingreifenden Bereichs der Vorrichtung 20 ist, geringfügig bezüglich des ersten U-Schenkels 24, kommt jedoch unmittelbar zur Anlage an dem Widerlagerelement und erzeugt somit aufgrund seines großen Eigengewichts und des vorhandenen Hebels eine starke Fixierkraft.

Patentansprüche

1. Rohrverlegevorrichtung, insbesondere zur Anbringung an einem Baggerarm (16) oder dergleichen, umfassend:

   - eine langgestreckte Rohrtrageanordnung (26), welche in den Innenraum eines zu verlegenden Rohrs (34) einführbar ist und auf welcher das Rohr (34) mit der Innenoberfläche aufliegen kann,
   - eine Rohrfixieranordnung (30) zum Fixieren des zu verlegenden Rohrs an der Rohrverlegevorrichtung (20) bei in das Rohr (34) eingeführter Rohrtrageanordnung (26),

   dadurch gekennzeichnet,
   daß die Rohrfixieranordnung (30) das Rohr (34) durch Erzeugung einer Anpreßkraft gegen einen Außenoberflächenbereich (36) des Rohrs (34) an der Rohrverlegevorrichtung (20) fixiert.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ferner umfassend eine Rohrverschiebeanordnung (32) zum Verschieben oder/und Einpressen des zu verlegenden Rohrs (34) in ein bereits verlegtes Rohr bei in das Rohr (34) eingeführter Rohrtrageanordnung (26) im wesentlichen in einer Längsrichtung der Rohrtrageanordnung (26).

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrverlegevorrichtung (20) mit im wesentlichen U-förmiger Konfiguration ausgebildet ist, wobei im Bereich eines ersten U-Schenkels (24) die Rohrtrageanordnung (26) vorgesehen ist und im Bereich eines zweiten U-Schenkels (28) die Rohrverlegevorrichtung (20) mit einem Arbeitsgerät (16), vorzugsweise einem Baggerarm (16), koppelbar ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrverlegevorrichtung (20) an das Arbeitsgerät (16) vermittels einer Mehrbewegungs-Koppeleinheit (18) ankoppelbar ist, welche wenigstens die gesteuerte Drehung der Rohrverlegevorrichtung (20) um eine Koppelachse (A) oder/und das gesteuerte Verschwenken der Rohrverlegevorrichtung (20) bezüglich der Koppelachse (A) ermöglicht.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrtrageanordnung (26) ein in der Längsrichtung der Rohrtrageanordnung (26) verschiebbares Rohrtrageteil (52) umfaßt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrtrageteil (52) einen Führungsbereich (80) aufweist, welcher an einem an einem Vorrichtungskörper (40) fest vorgesehenen Gegen-Führungsbereich (78) führbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungsbereich (80) an dem Gegen-Führungsbereich (78) unter Zwischenlagerung einer Gleitanordnung (82, 84, 86, 88, 90, 92) verschiebbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungsbereich (80) oder der Gegen-Führungsbereich (78) einen Führungsvorsprung (80) umfaßt und daß der jeweils andere Bereich eine Führungsöffnung (78) umfaßt, in welcher der Führungsvorsprung (80) geführt ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegen-Führungsbereich eine am Vorrichtungskörper (40) festgelegte Kolbenstange (154) einer Trage-Kolben/Zylinder-Einheit (156) umfaßt und daß der Führungsbereich ein bezüglich der Kolbenstange (154) teleskopierbares Zylinderrohr (158) umfaßt, welches vorzugsweise ferner das Rohrtrageteil bildet.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrverschiebeanordnung (32) das Rohrtrageteil (52) der Rohrtrageanordnung (26) umfaßt.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrtrageteil (52) vermittels einer Verschiebe-Kolben/Zylinder-Einheit (104) verschiebbar ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11 und Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Trage-Kolben/Zylinder-Einheit (156) die Verschiebe-Kolben/Zylinder-Einheit bildet.

13. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder einem der Ansprüche 4 bis 12, sofern auf Anspruch 3 rückbezogen, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrfixieranordnung (30) im Bereich des zweiten U-Schenkels (28) vorgesehen ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrfixieranordnung (30) ein zwischen einer das zu verlegende Rohr (34) auf der Rohrtrageanordnung (26) fixierenden Fixierstellung und einer von dem zu verlegenden Rohr (34) beziehungsweise der Rohrtrageanordnung (26) zurückgezogenen Freigabestellung verlagerbares Anpreßelement (114) umfaßt, welches in der Fixierstellung gegen eine Außenoberfläche (36) des Rohrs (34) preßt.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Anpreßelement (114) an dem Vorrichtungskörper (40) vermittels einer Parallelogrammführung (120) verlagerbar angeordnet ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, ferner umfassend eine Verlagerungs-Kolben/Zylinder-Einheit (130) zum Verlagern des Anpreßelements (114) zwischen der Fixierstellung und der Freigabestellung.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß eine zur Anlage an dem Rohr (34) bringbare Anpreßfläche des Anpreßelements (114) im wesentlichen unabhängig von der Stellung des Anpreßelements (114) wenigstens bereichsweise näherungsweise parallel zu einer Trageoberfläche der Rohrtrageanordnung (26) liegt.

18. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixieranordnung (30) an dem zweiten U-Schenkel (28) ein im wesentlichen feststehendes Widerlagerelement mit einem Widerlagerbereich umfaßt, welcher einer Trageoberfläche der Rohrtrageanordnung (26) mit vorbestimmtem Abstand und seitlich bezüglich der Längsrichtung der Rohrtrageanordung (26) gegenüberliegt, wobei der vorbestimmte Abstand im Bereich einer Wandungsstärke des zu verlegenden Rohrs (34) liegt.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der vorbestimmte Abstand im Betrieb fest ausgewählt, zum Einsatz in Verbindung mit verschiedenen Rohren (34) jedoch veränderbar ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, ferner umfassend eine Laser-Positionieranordnung (140) zur Erfassung der Relativlage der Rohrverlegevorrichtung (20) bezüglich eines eine Soll-Lage vorgebenden Laserstrahls.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Laser-Positionieranordnung (140) eine zielscheibenartige Darstellung (141) zum Auftreffen des Laserstrahlers aufweist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, gekennzeichnet durch eine Kameraanordnung (230, 232) zur Beobachtung der Positionierung eines zu verlegenden Rohres (34).

23. Vorrichtung nach Anspruch 21 und einem der Ansprüche 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Kameraanordnung (230, 232) eine erste Kamera (232) aufweist, welche der Laser-Positionieranordnung (140) zugeordnet ist zur Beobachtung der Positionierung des zu verlegenden Rohrs (34) im Bereich der Laser-Positionieranordnung (140).

24. Vorrichtung nach Anspruch 22 oder 23 und Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Kamera (232) zur Beobachtung der zielscheibenartigen Darstellung (141) vorgesehen ist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Kameraanordnung (230, 232) eine zweite Kamera (230) aufweist, welche zur Beobachtung eines von der Rohrverlegevorrichtung (20) weggerichteten Endbereichs eines zu verlegenden Rohrs (34) vorgesehen ist.

26. Vorrichtung nach Anspruch 25 und Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Kamera (230) an dem zweiten U-Schenkel (28) angebracht ist.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß an der Rohrtrageanordnung (26) wenigstens eine Rohrauflagerolle (204, 206, 208) vorgesehen ist.

28. Vorrichtung nach Anspruch 3 und Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich eines freien Endes des ersten U-Schenkels (24) wenigstens eine Rohrauflagerolle (204) vorgesehen ist.

29. Vorrichtung nach Anspruch 27 und Anspruch 3 oder nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß in dem mit dem zweiten U-Schenkel (28) verbundenen Endbereich des ersten U-Schenkels (24) wenigstens eine Rohrauflagerolle (206, 208), vorzugsweise an jeder Seite des ersten U-Schenkels (24) wenigstens eine Rohrauflagerolle (206, 208) vorgesehen ist.

30. Kombination eines Baggers (10) mit einer Rohrverlegevorrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 29.

31. Verfahren zum Verlegen von Rohren, vorzugsweise vermittels einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 29 oder einer Kombination nach Anspruch 30, umfassend die Schritte:

a) Einführen einer Rohrtrageanordnung (26) in ein zu verlegendes Rohr (34),
b) Anheben des Rohrs (34) und dabei oder vorher Fixieren des Rohrs (34) an der Rohrtrageanordung (26) durch Erzeugung einer Anpreßkraft an einer Außenoberfläche (36) des zu verlegenden Rohrs (34),
c) Bewegen des Rohrs (34) zu einem gewünschten Einbauort,

d) Ablegen des Rohrs (34) am Einbauort und dabei oder nachher Lösen der Fixierung des Rohrs (34),

e) Herausziehen der Rohrtrageanordnung (26) aus dem Rohr (34).

32. Verfahren nach Anspruch 31, ferner umfassend nach dem Lösen der Fixierung und vor dem Herausziehen das Verschieben des Rohrs (34) im wesentlichen in einer Längsrichtung der Rohrtrageanordnung (26) beziehungsweise einer Rohrlängsrichtung, vorzugsweise auf ein bereits verlegtes Rohr zu, oder das Rohr in ein bereits verlegtes Rohr eingepreßt wird.

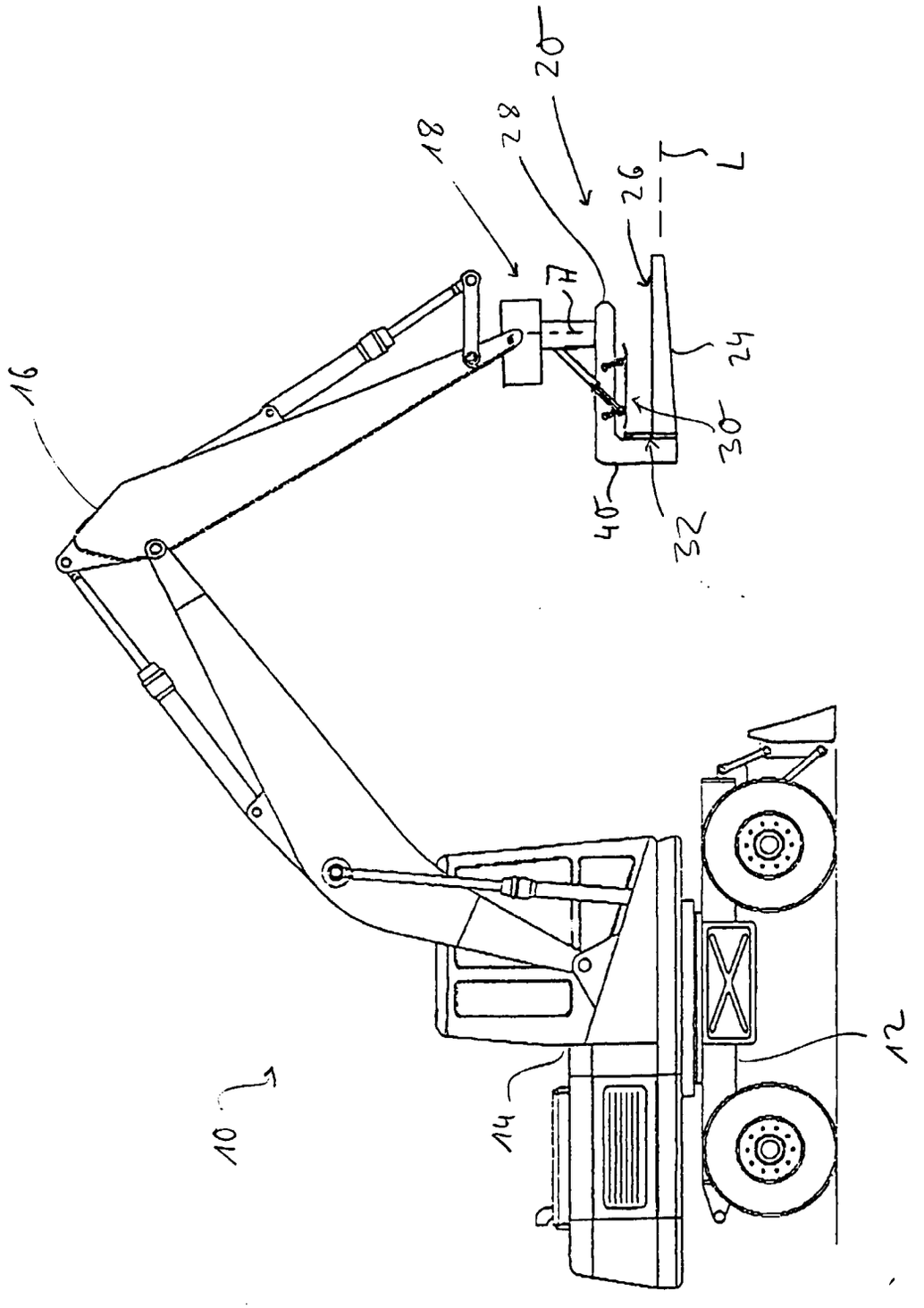


Fig. 1

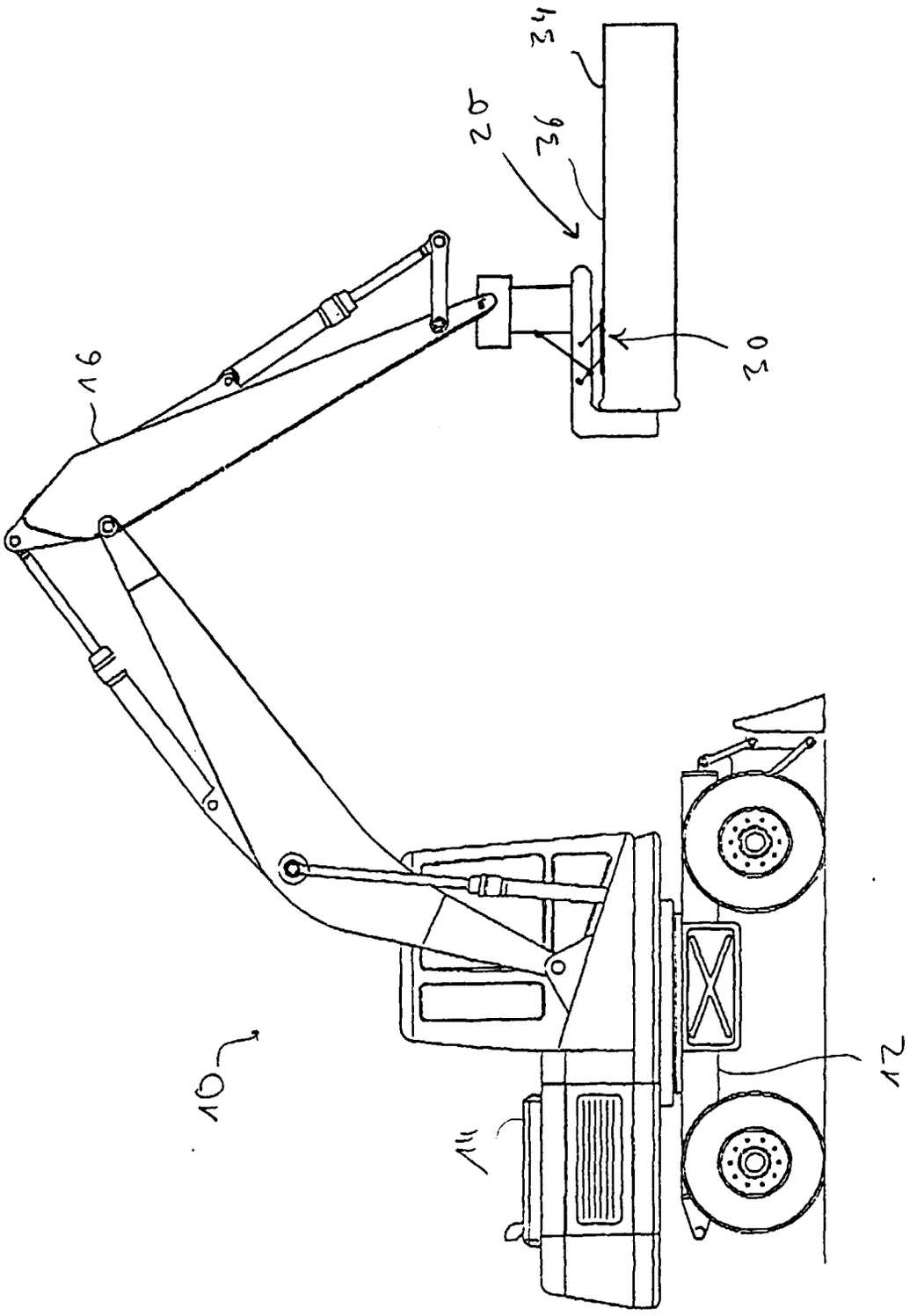


Fig. 2

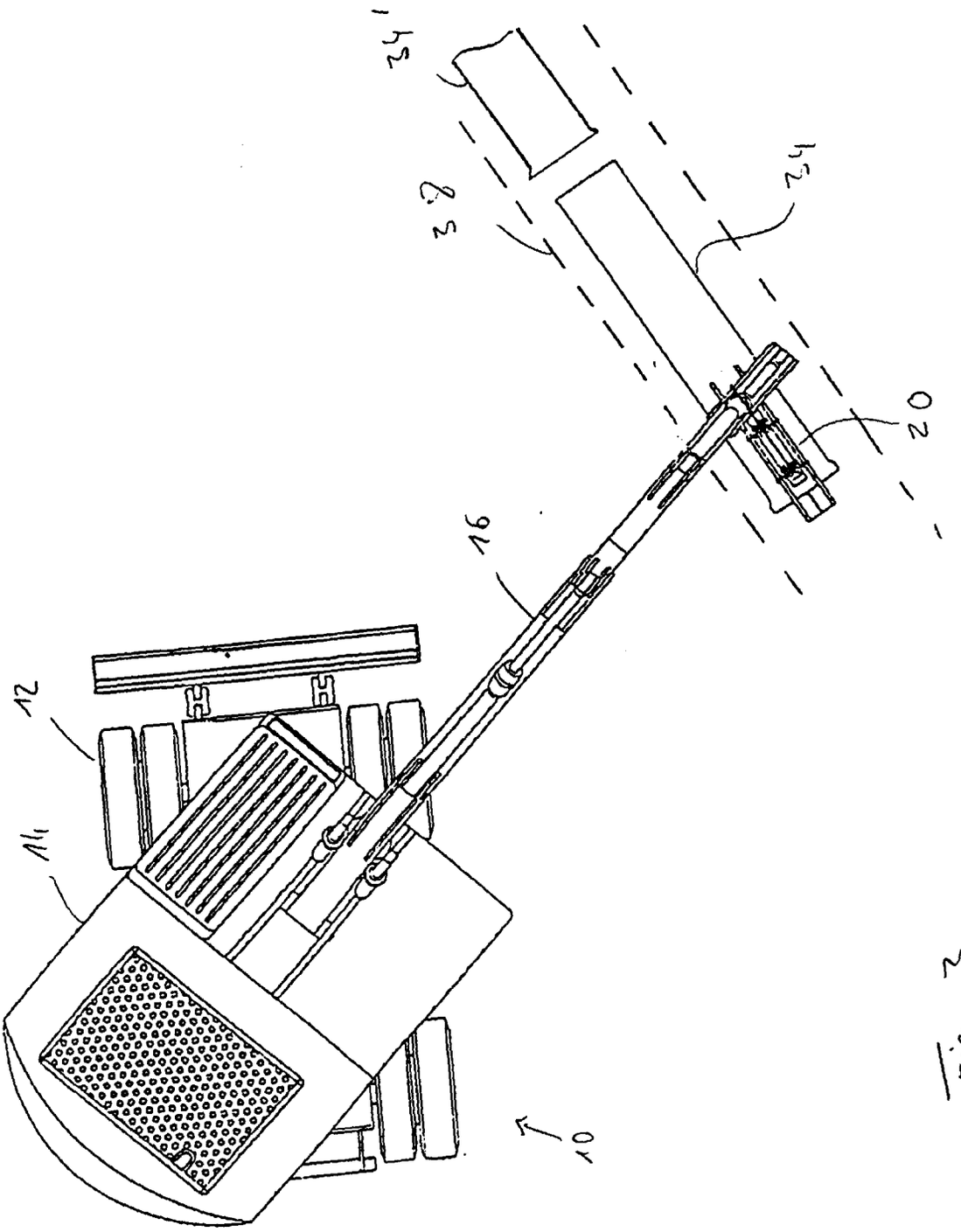


Fig. 3

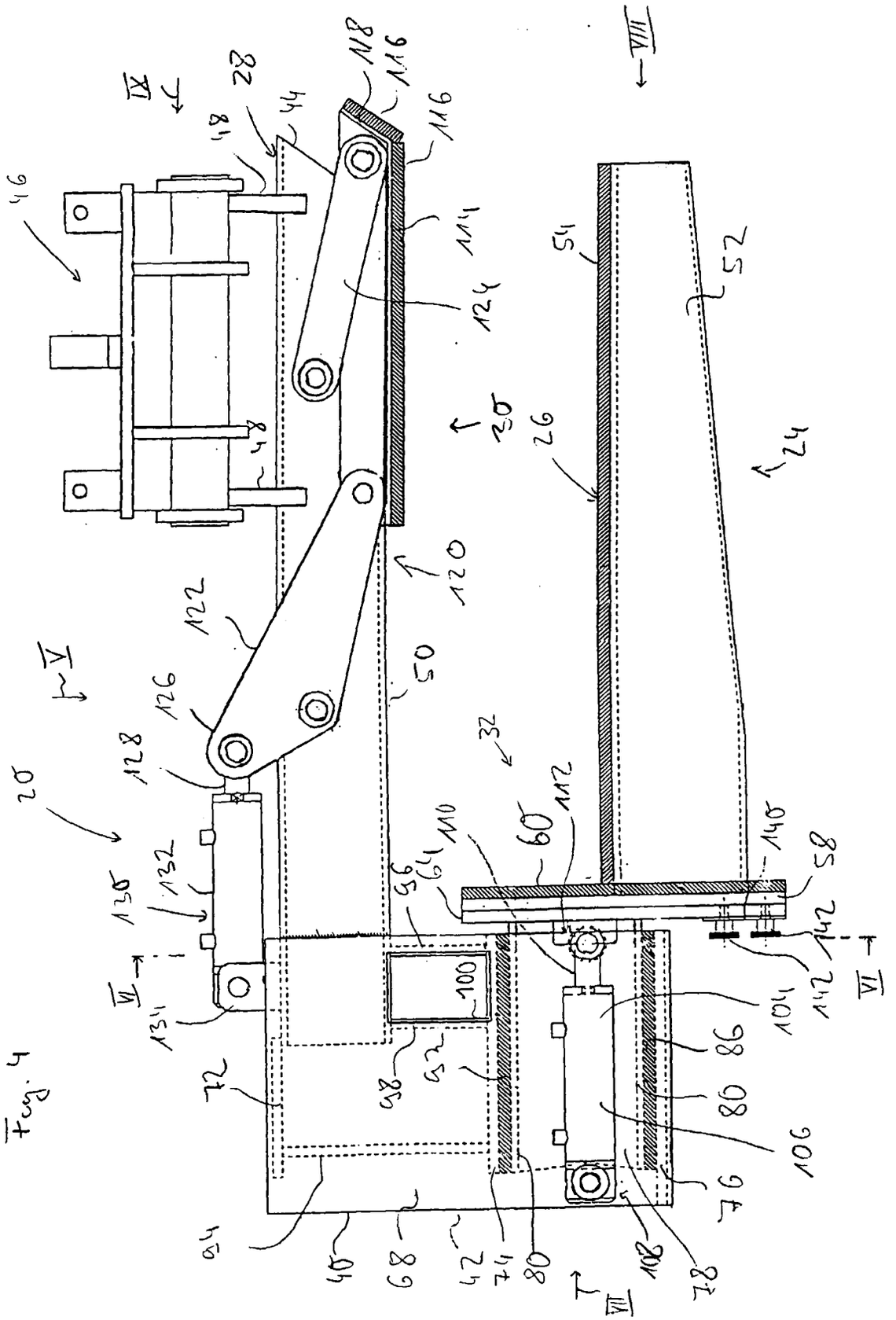


Fig. 4

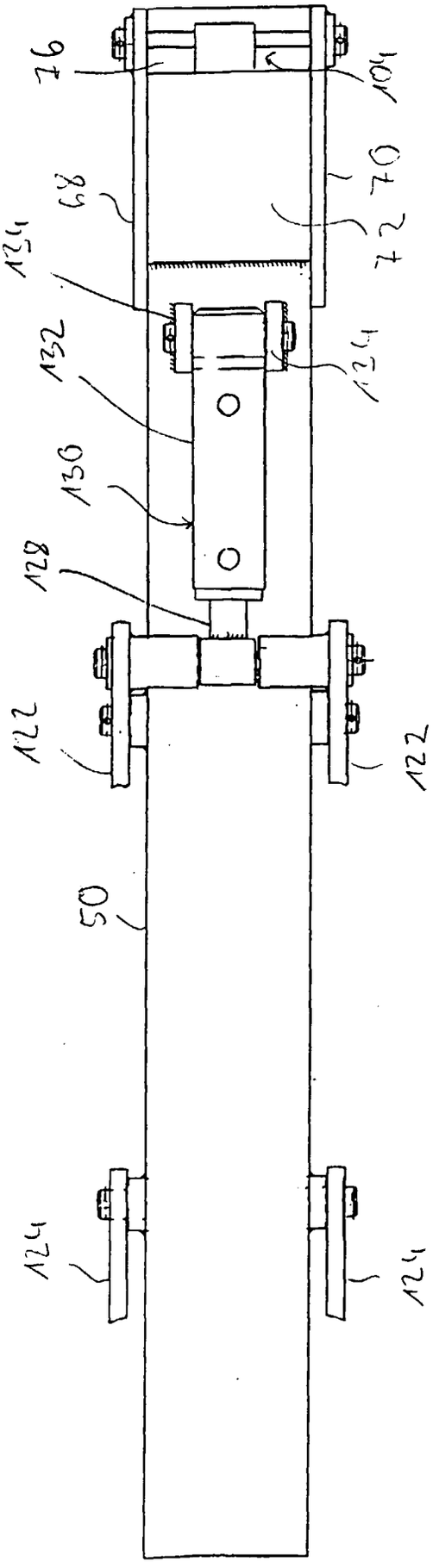


Fig. 5

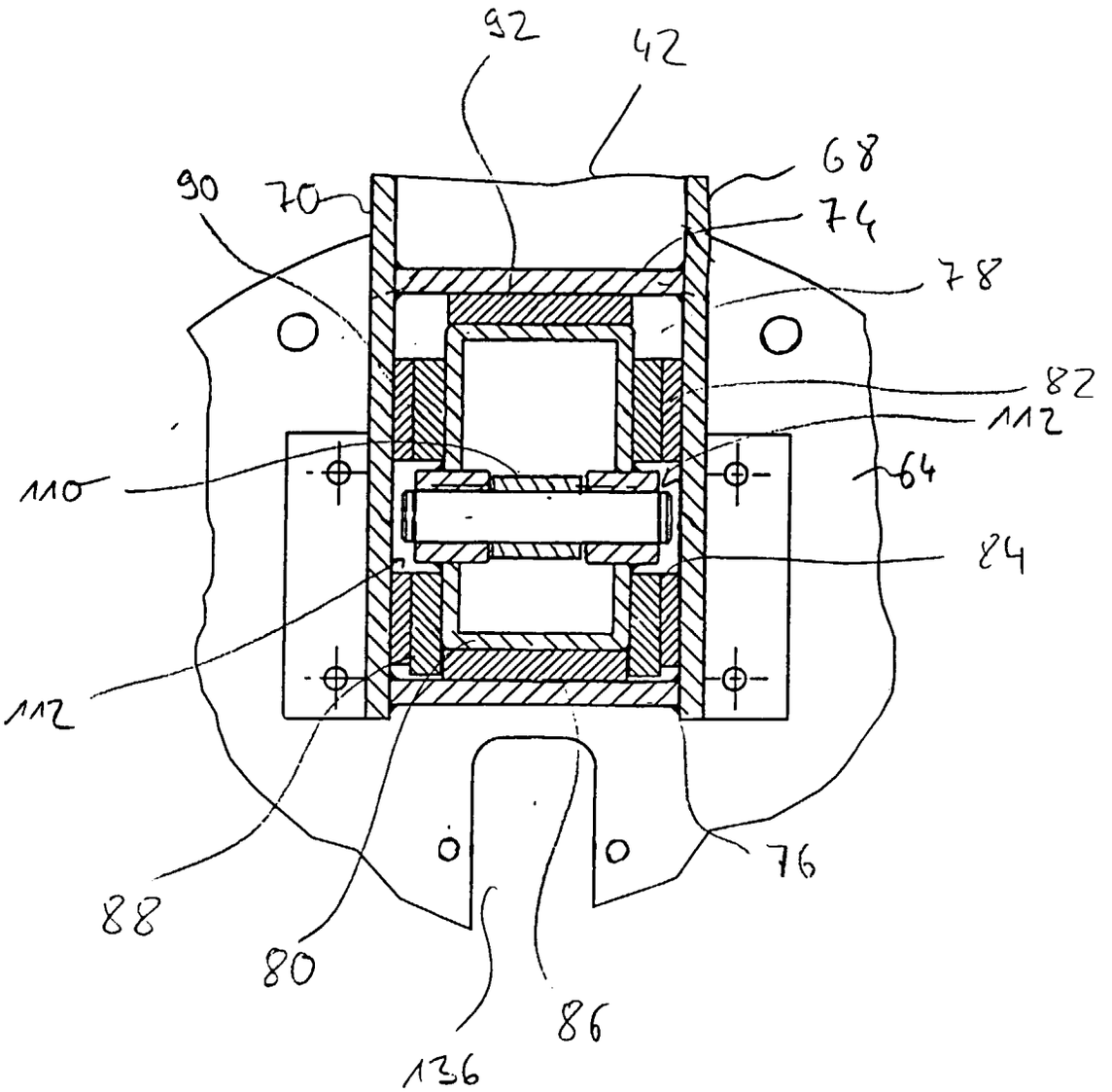


Fig. 6

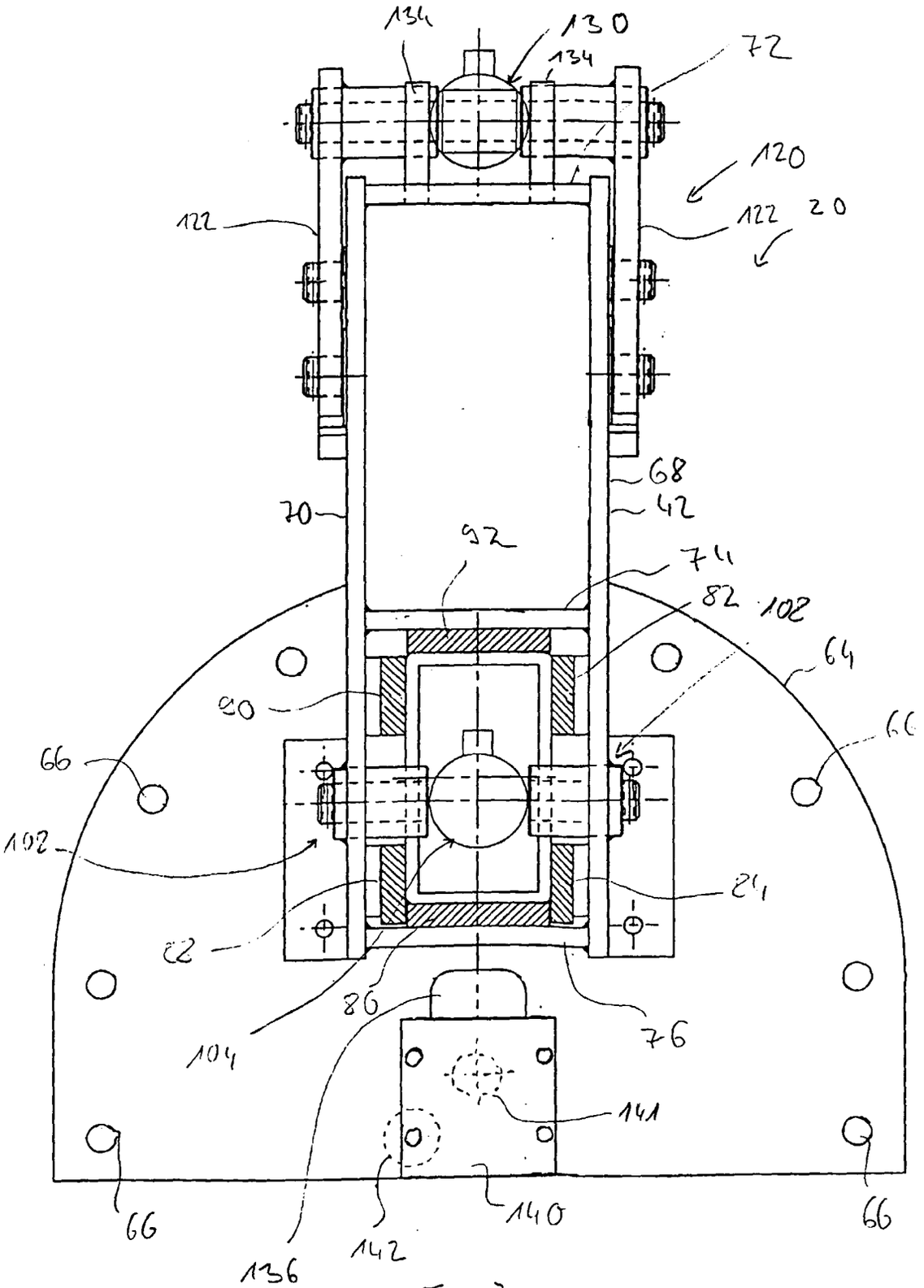

134
130
134
72
120
122
122
20
68
70
42
92
74
82
102
64
90
66
66
102
24
22
86
76
104
141
66
66
140
142
136

Fig. 7

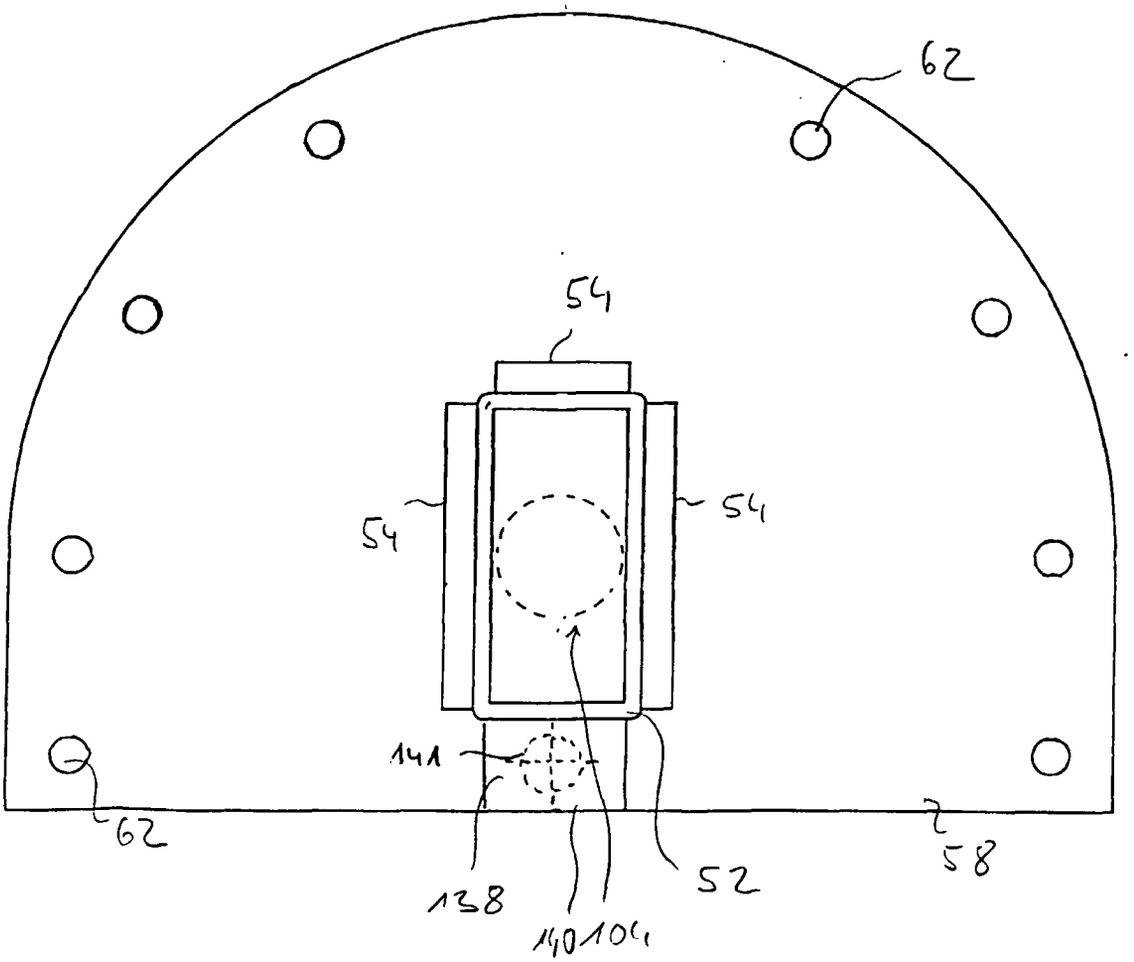


Fig. 8

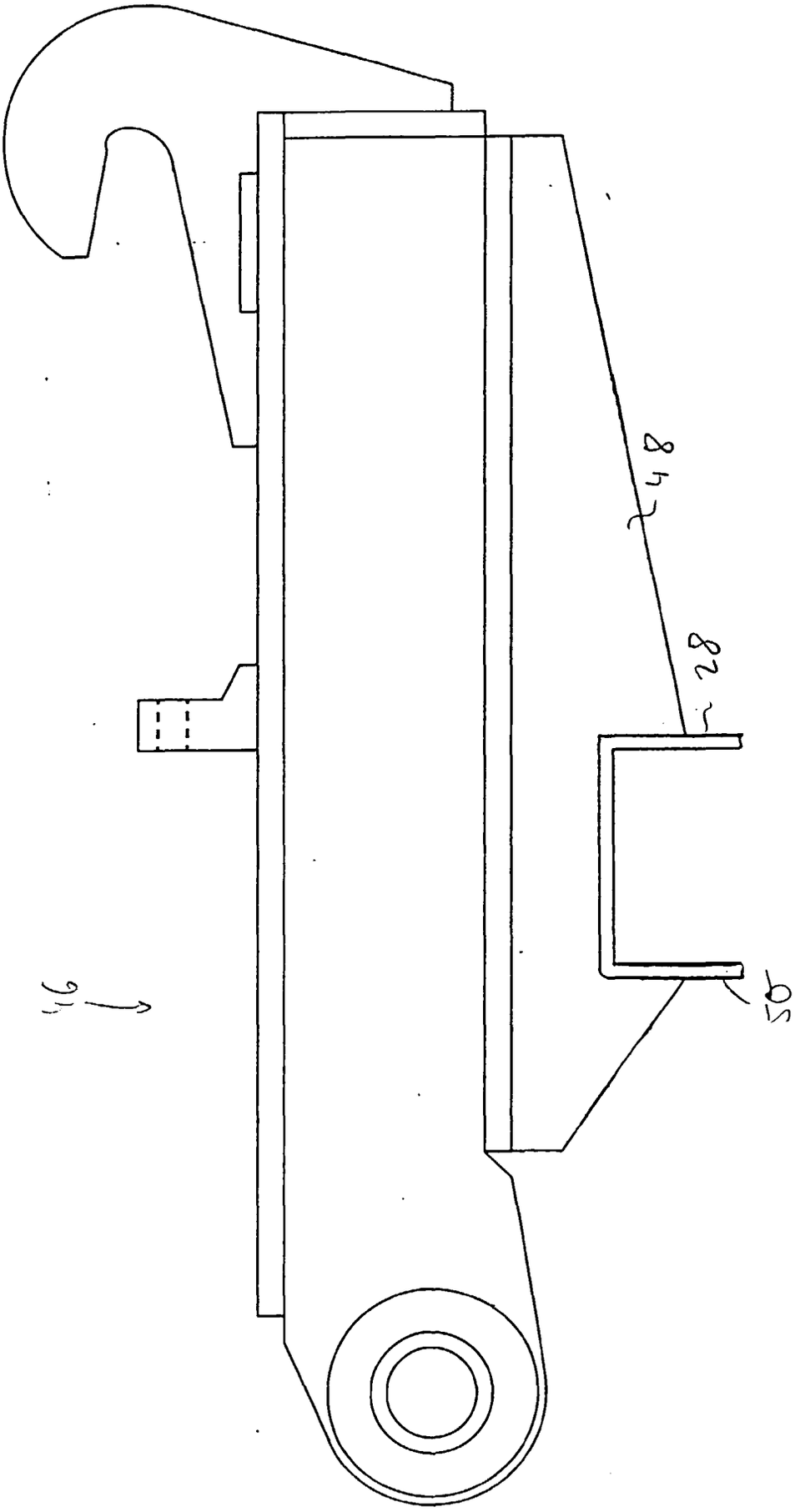


Fig. 5

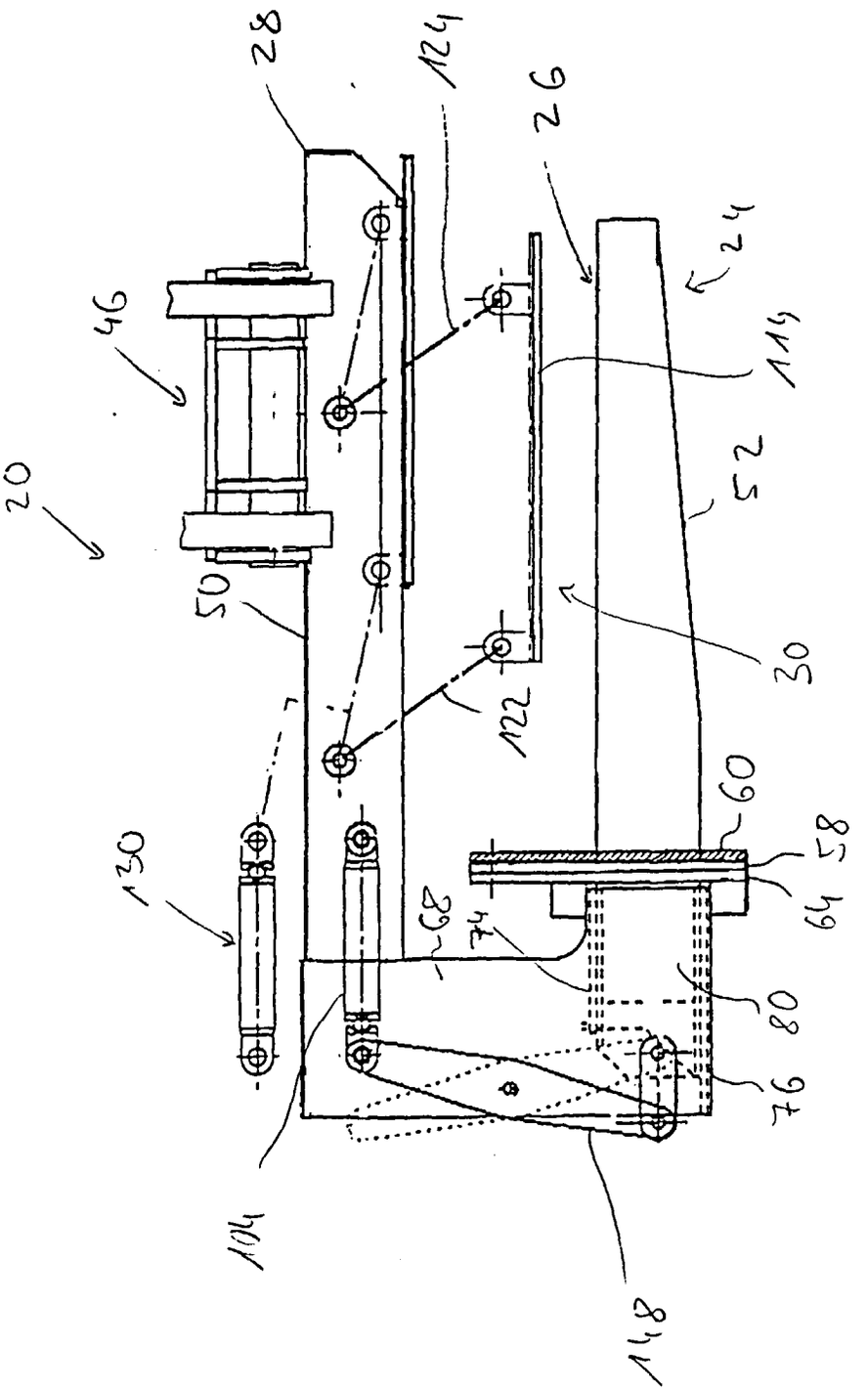


Fig. 10

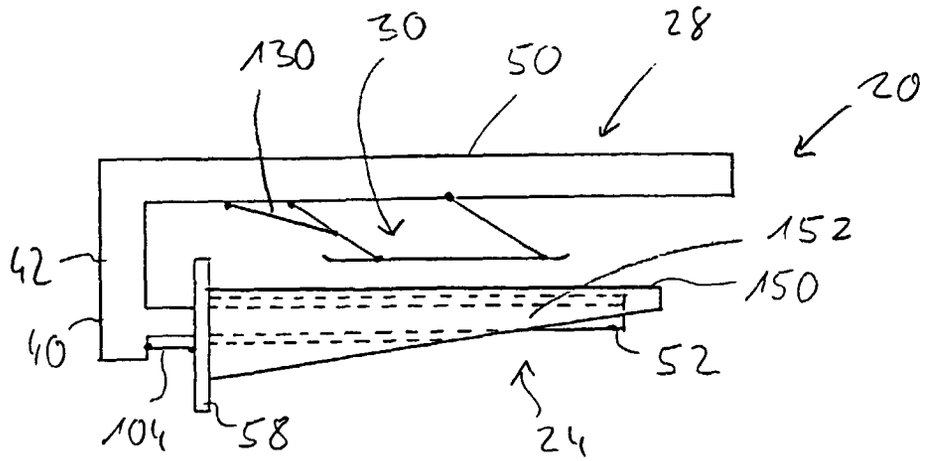

130
30
50
28
20
152
42
150
40
52
104
58
24

Fig. 11

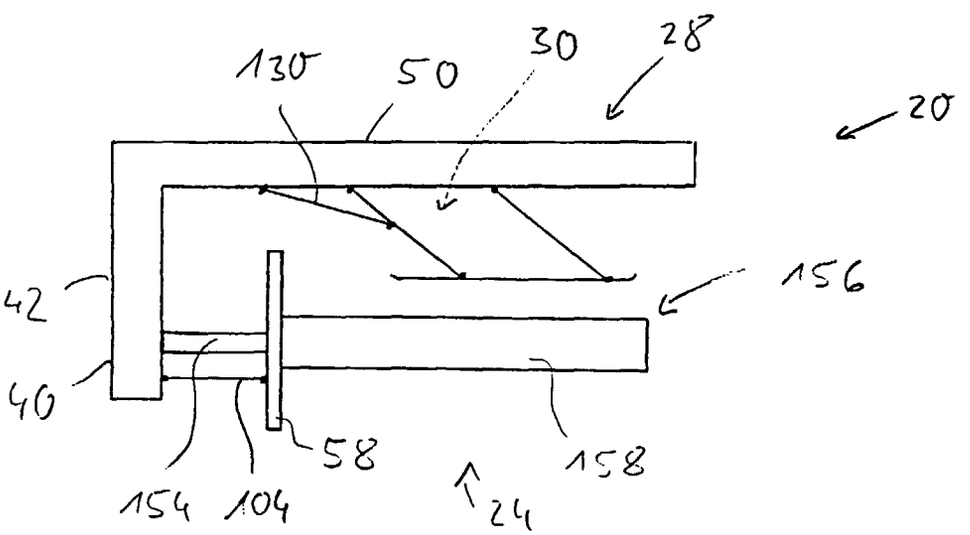

130
50
30
28
20
42
156
40
58
158
154
104
24

Fig. 12

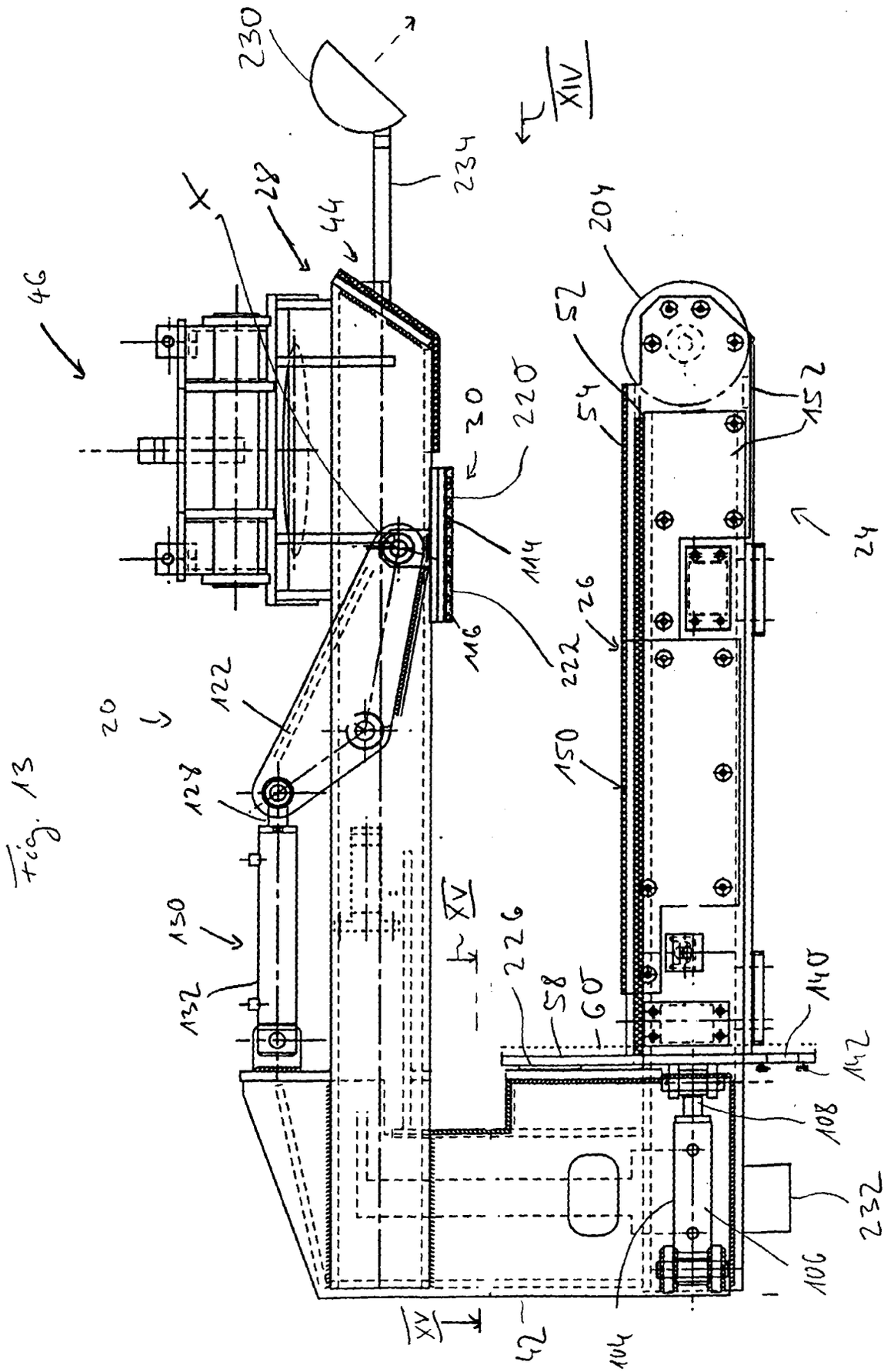

230
234
XIV
X
28
44
46
204
52
54
152
220
30
114
116
222
26
24
20
122
124
150
132
XV
226
58
60
140
142
108
232
106
104
42

Fig. 13

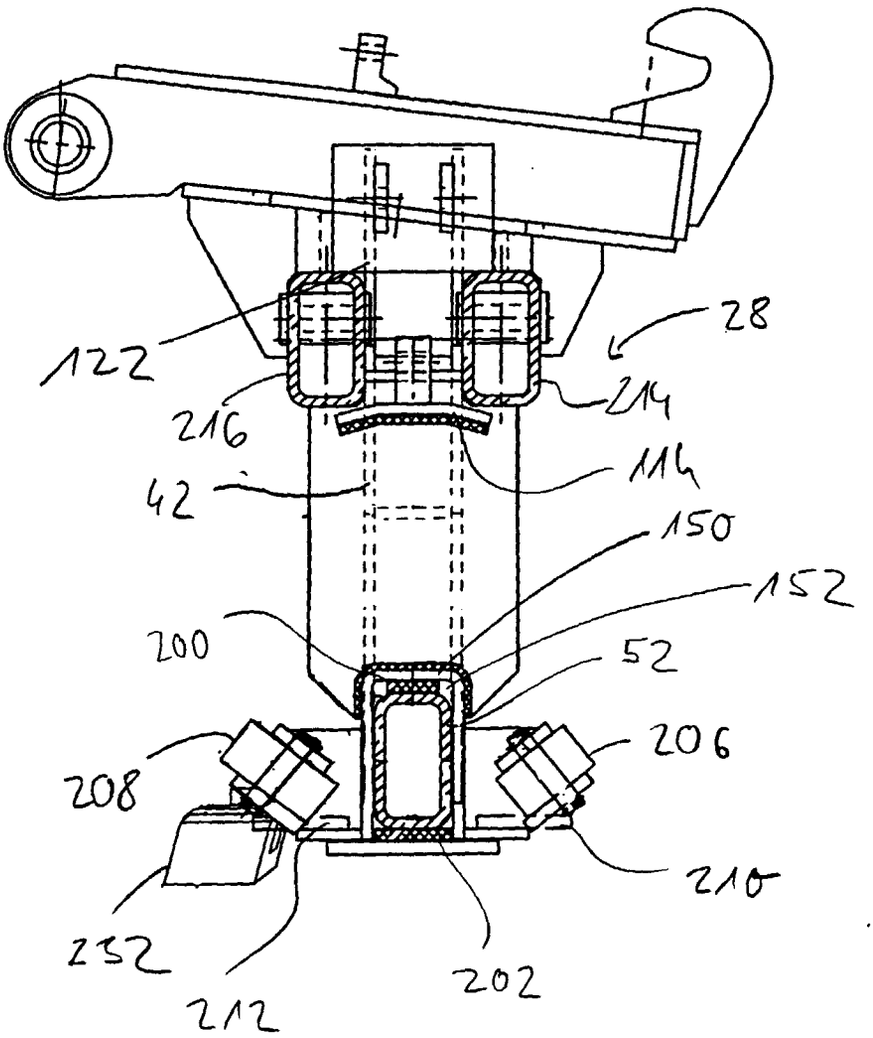


Fig. 14

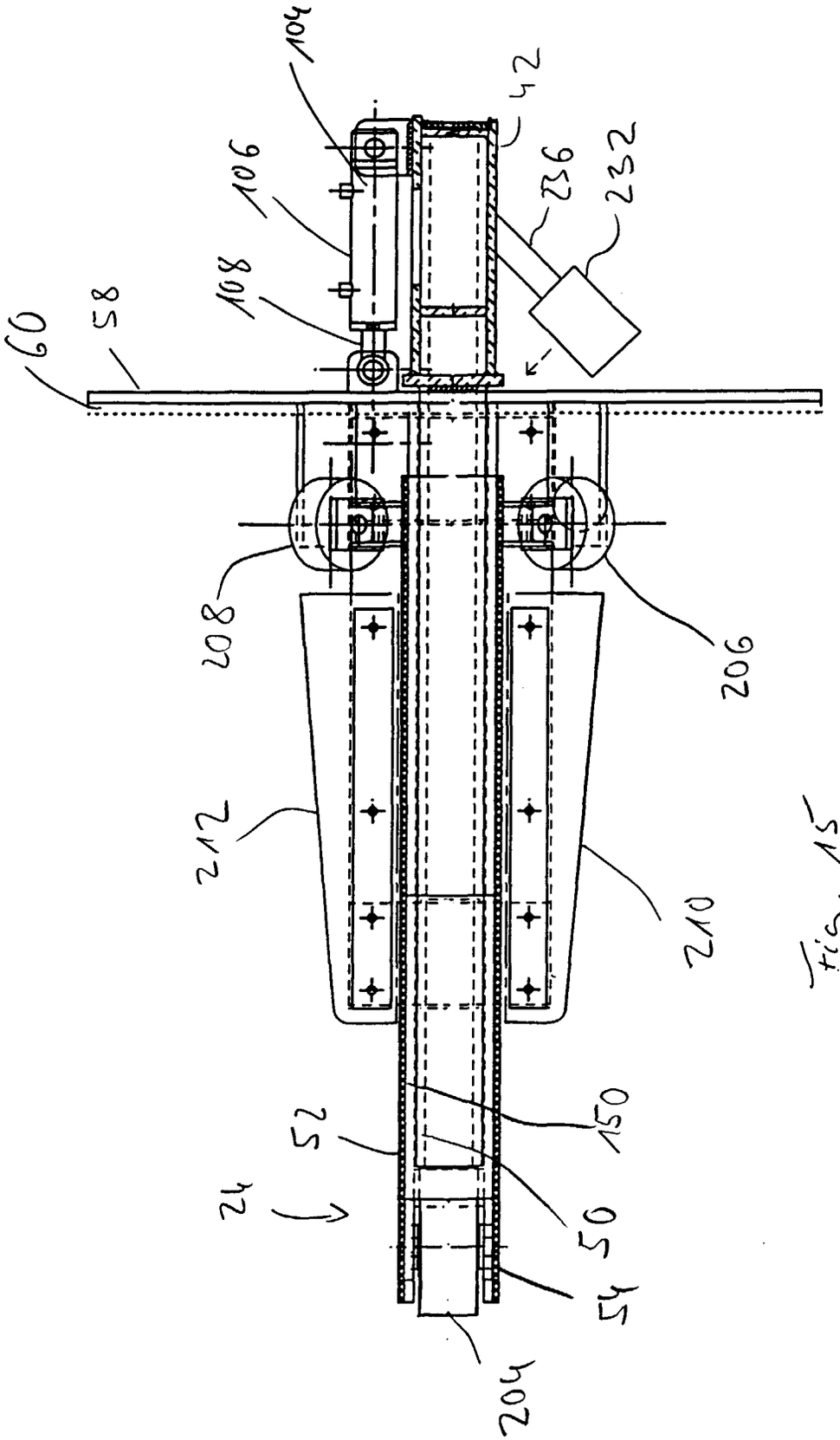


Fig. 15