

(19)



(11)

EP 3 398 903 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.11.2018 Patentblatt 2018/45

(51) Int Cl.:
B66F 9/065 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17169786.5**

(22) Anmeldetag: **05.05.2017**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder: **Klaus, Pohl**
53945 Blankenheim (DE)

(74) Vertreter: **Kasseck, Christoph**
Andrejewski - Honke
Patent- und Rechtsanwälte
An der Reichsbank 8
45127 Essen (DE)

(71) Anmelder: **SPIE SAG GmbH**
63225 Langen (DE)

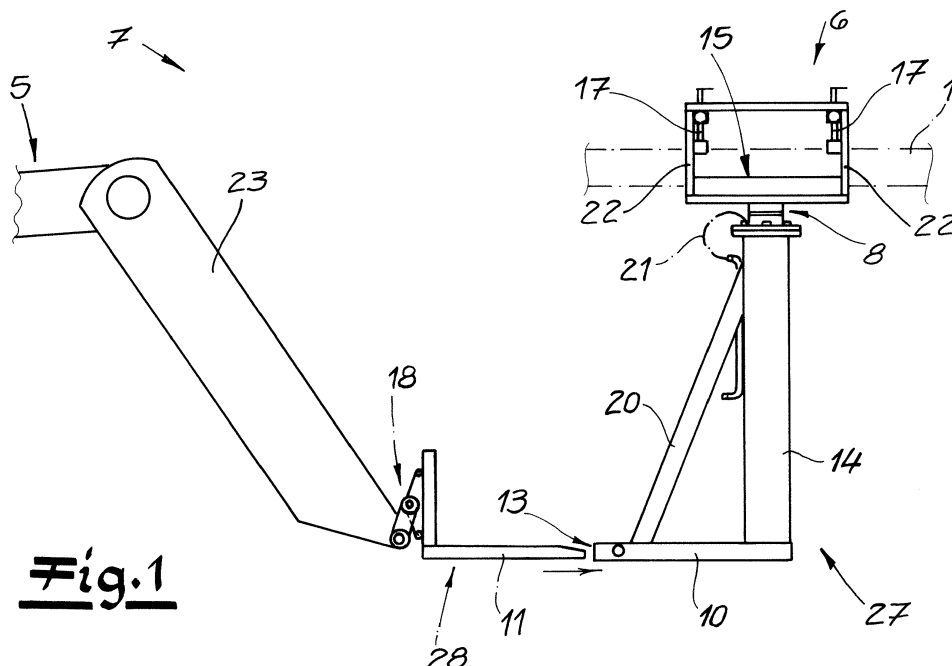
Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

(54) FAHRZEUG, WERKZEUG UND VERFAHREN ZUR OBERIRDISCHEN MONTAGE VON ROHREN

(57) Ein Fahrzeug zur oberirdischen Montage von Rohren (1), insbesondere von Sammelschienenrohren für Umspannwerke, umfassend ein Fahrwerk (2), einen oberhalb des Fahrwerks angeordneten Aufbau (3) sowie eine Hebevorrichtung (4). Die Hebevorrichtung weist einen Arm (5) und eine Rohraufnahme (6) auf, wobei ein erstes Ende des Armes mit dem Aufbau verbunden ist. Der Arm ist so gestaltet, dass die Höhe eines zweiten Endes des Armes und damit die Höhe der Rohraufnahme

veränderbar ist. Die Hebevorrichtung umfasst einen Rohrausrichter (7), wobei die Rohraufnahme Bestandteil des Rohrausrichters ist und wobei der Rohrausrichter mit dem zweiten Ende des Armes verbunden ist. Der Rohrausrichter weist einen Horizontalrotator (8) auf, wobei der Horizontalrotator mit der Rohraufnahme verbunden ist, so dass ein in der Rohraufnahme aufgenommenes Rohr längs und quer zu einer Fahrrichtung des Fahrzeugs ausgerichtet werden kann.

**Fig. 1****EP 3 398 903 A1**

Beschreibung

[0001] Erfindung betrifft ein Fahrzeug zur oberirdischen Montage von Rohren, insbesondere von Sammelschienenrohren für Umspannwerke, wobei das Fahrzeug ein Fahrwerk, einen oberhalb des Fahrwerks angeordneten Aufbau sowie eine Hebevorrichtung umfasst. Die Hebevorrichtung weist einen Arm und eine Rohraufnahme auf, wobei ein erstes Ende des Armes mit dem Aufbau verbunden ist. Der Arm ist so gestaltet, dass die Höhe eines zweiten Endes des Armes und damit die Höhe der Rohraufnahme veränderbar ist.

[0002] Derartige Fahrzeuge sind aus der Praxis bekannt. Beispielsweise bei der Montage von Sammelschienenrohren in Umspannwerken werden bisher ein oder zwei Fahrzeugkräne verwendet, welche das Sammelschienenrohr in Aufnahmen von Sammelschienträgern eines Umspannwerkes hieven. Der bekannte Fahrzeugkran weist ein Fahrwerk sowie einen oberhalb des Fahrwerks angeordneten Aufbau und eine Hebevorrichtung auf. Die Hebevorrichtung umfasst einen Arm in Form eines höhenverschwenkbaren Teleskoparmes, wobei das erste Ende des Armes mit dem Aufbau des Fahrzeugkrans verbunden ist. An einem zweiten Ende des Armes ist ein Seil bzw. sind in mehrere Seile befestigt, welche an ihrem unteren Ende eine Rohraufnahme beispielsweise in Form einer Schlaufe aufweisen.

[0003] Nachteilig an diesem aus der Praxis bekannten Stand der Technik ist vor allem, dass die Rohre mit den Fahrzeugkränen sehr behutsam an die entsprechende Zielposition geführt werden müssen. Denn häufig ist der Weg von einer Abladestelle der Sammelschienenrohre bis zu der entsprechenden Zielposition des Sammelschienenrohrs in der Fläche und in der Höhe sehr beengt, weil insbesondere in Umspannwerken viele Elemente (beispielsweise Sammelschienen, Träger von Sammelschienen, von Trenn-, Erdungs- sowie Leistungsschaltern) auf engem Raum fest installiert sind. Hinzu kommt, dass häufig viele dieser Elemente auch während der Montage bzw. des Transportes der Sammelschienenrohre spannungsführend sind, was zu einer weiteren Einengung führt. Dementsprechend gestaltet sich der Transport und die Montage von Sammelschienenrohren, welche beispielsweise eine Länge von 22 m bei einem Durchmesser von 25 cm aufweisen, äußerst schwierig. So kann bereits ein Windstoß ausreichen, dass das Sammelschienenrohr am Kranseil um 90° gedreht wird, wenn keine anderweitigen Sicherungsmaßnahmen vorgenommen werden. Eine solche Sicherungsmaßnahme besteht beispielsweise in der Verwendung eines zweiten Fahrzeugkranes, was aber wiederum noch mehr Aufwand bei Transport und Montage von der Abladestelle zur Zielposition des Sammelschienenrohrs bedeutet.

[0004] Der Erfindung liegt daher die technische Aufgabe zugrunde, ein Fahrzeug der eingangs genannten Art anzugeben, bei der die vorstehend beschriebenen Nachteile der bekannten Ausführungsform zielführend vermieden werden können. Insbesondere liegt der Erfin-

dung die Aufgabe zugrunde, den Transport bzw. die oberirdische Montage von Rohren, insbesondere von Sammelschienenrohren zu vereinfachen.

[0005] Zur Lösung dieser technischen Aufgabe lehrt die Erfindung ein Fahrzeug zur oberirdischen Montage von Rohren, insbesondere von Sammelschienenrohren für Umspannwerke, wobei das Fahrzeug ein Fahrwerk, einen oberhalb des Fahrwerks angeordneten Aufbau sowie eine Hebevorrichtung umfasst, wobei die Hebevorrichtung einen Arm und eine Rohraufnahme aufweist, wobei ein erstes Ende des Armes mit dem Aufbau verbunden ist, wobei der Arm so gestaltet ist, dass die Höhe eines zweiten Ende des Armes und die Höhe der Rohraufnahme veränderbar ist, wobei die Hebevorrichtung einen Rohrausrichter umfasst, wobei die Rohraufnahme Bestandteil des Rohrausrichters ist, wobei der Rohrausrichter mit dem zweiten Ende des Armes verbunden ist, wobei der Rohrausrichter einen Horizontalrotator aufweist, wobei der Horizontalrotator mit der Rohraufnahme verbunden ist, so dass ein in der Rohraufnahme aufgenommenes Rohr längs und quer zu einer Fahrtrichtung des Fahrzeugs ausgerichtet werden kann.

[0006] Der Ausdruck "Horizontalrotator" meint insbesondere, dass die Drehbewegung des Horizontalrotators in einer horizontalen Ebene stattfinden kann, wobei dieser Begriff insbesondere nicht bedeuten soll, dass sich der Horizontalrotator nur in einer horizontalen Ebene drehen darf. Der Ausdruck "längs und quer zu einer Fahrtrichtung" meint insbesondere die Anordnung des Rohres bzw. der Fahrtrichtung aus der Vogelperspektive gesehen. Zweckmäßigerweise ist das Fahrzeug so ausgebildet, dass die Drehachse des Horizontalrotators eine Position senkrecht zu einer Aufstandsebene des Fahrzeugs einnehmen kann.

[0007] Der Horizontalrotator umfasst vorzugsweise ein Unterteil und ein Oberteil, wobei ein Horizontaldrehlager zwischen dem Unterteil und dem Oberteil des Rotators angeordnet ist. Es ist bevorzugt, dass das Oberteil des Horizontalrotators wenigstens mittelbar und weiter bevorzugt unmittelbar mit der Rohraufnahme bzw. einer Unterseite der Rohraufnahme neu verbunden ist. Der Horizontalrotator kann beispielsweise manuell (per Hand) oder maschinell (z. B. elektrisch oder hydraulisch) angetrieben werden. Es ist besonders bevorzugt, dass der Horizontalrotator feststellbar ist, so dass eine Drehbewegung des Horizontalrotators nicht mehr möglich ist bzw. nur noch unter erhöhtem Kraftaufwand möglich ist.

[0008] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass ein Rohrausrichter mit einem Horizontalrotator die vorgenannten technischen Aufgaben zielführend löst.

[0009] Durch Verwendung eines Rohrausrichters wird erreicht, dass das Rohr starr zum Fahrzeug ausgerichtet werden kann, so dass beispielsweise auch Sammelschienenrohre während der Fahrt sicher beherrscht werden können. Hierdurch wird die Fahrt zwischen Abladestelle der Rohre und deren Zielposition stark vereinfacht und kann entsprechend schneller durchgeführt werden. Auch ist ein zweites Fahrzeug nicht mehr erforderlich,

so dass der Transport der Rohre deutlich vereinfacht wird. Der Horizontalrotator erlaubt eine Rotation der Rohre relativ zum Fahrzeug dergestalt, dass die Rohre längs und quer zur Fahrtrichtung ausgerichtet werden können. Hierdurch kann das Rohr sowohl während der Fahrt als auch während der Aufnahme und des Einbaus stets optimal ausgerichtet werden. In der Folge können insbesondere die Manöver der Aufnahme des Rohres und des Rohreinbaus besonders effektiv gestaltet werden, da der Fahrer stets einen guten Blick auf das Rohr hat und das Fahrzeug entsprechend leichter während dieser Manöver steuern kann. Während der Fahrt hingegen ist eine Ausrichtung des Rohres längs zum Fahrzeug vorteilhaft, um beispielsweise auch enge Gassen zügig passieren zu können. Daher wird durch das erfindungsgemäße Fahrzeug der Aufwand bei Transport und Montage von Rohren verringert. Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung und deren Wirkungen werden nachfolgend beschrieben.

[0010] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Horizontalrotator hydraulisch antreibbar ausgebildet. Hierzu umfasst der Rohrausrichter zweckmäßigerweise wenigstens einen hydraulischen Anschluss und weiter vorzugsweise wenigstens zwei hydraulische Anschlüsse zwecks Verbindung des Horizontalrotators mit dem Fahrzeug bzw. mit dem Arm. Es ist zweckmäßig, dass der Aufbau bzw. der Arm des Fahrzeugs wenigstens einen Hydraulikanschluss und vorzugsweise wenigstens zwei Hydraulikanschlüsse umfasst. Der bzw. die hydraulischen Anschlüsse des Rohrausrichters ist/sind vorzugsweise mit dem Hydraulikanschluss bzw. den Hydraulikanschlüssen des Arms bzw. des Aufbaus verbunden. Der Horizontalrotator ist bevorzugt für eine maximale Axialbelastung von wenigstens 3 kN, vorzugsweise von wenigstens 4 kN und besonders vorzugsweise von wenigstens 5 kN ausgelegt. Der Horizontalrotator ist zweckmäßigerweise ausgelegt für eine maximale Axialbelastung von höchstens 100 kN, vorzugsweise von höchstens 80 kN und besonders vorzugsweise von höchstens 60 kN.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Rohraufnahme so ausgebildet, dass sie mechanisch betätigbar und vorzugsweise lediglich mechanisch betätigbar ist. Die Rohraufnahme ist insbesondere so ausgebildet, dass eine Befestigung des Rohres in der Rohraufnahme mechanisch und vorzugsweise rein mechanisch durchführbar ist. Der Ausdruck "rein mechanisch" meint insbesondere, dass die Rohraufnahme weder elektrisch noch hydraulisch betätigbar ist. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Rohraufnahme zwingenartig und vorzugsweise schraubzwingenartig ausgebildet. Nach einer besonderen Ausführungsform ist die Rohraufnahme so gestaltet, dass ein Schließen der Rohraufnahme und ein Einspannen des Rohres voneinander entkoppelt sind, so dass die Rohraufnahme bevorzugt wenigstens ein separat ausgebildetes Schließelement und vorzugsweise wenigstens ein separat ausgebildetes Spannmittel aufweist.

[0012] Gemäß einer anderen Ausführungsform kann die Rohraufnahme auch als ein Greifer mit beispielsweise zwei Greifarmen ausgebildet sein. Es ist möglich, dass die Rohraufnahme so ausgebildet ist, dass ein Schließen der Rohraufnahme und ein Einspannen des Rohres gleichzeitig vorstattengehen. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Rohraufnahme wenigstens einen hydraulischen Anschluss und vorzugsweise zwei hydraulische Anschlüsse aufweist, welche mit dem Aufbau / mit dem Arm / mit dem Horizontalrotator verbunden werden können.

[0013] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Rohrausrichter bzw. die Rohraufnahme so ausgebildet, dass das Rohr in einer gewünschten Position während einer Fahrt des Fahrzeugs verbleiben kann. Der Begriff "Rohrausrichter" meint insbesondere eine Vorrichtung aus ausschließlich starren bzw. feststellbaren Teilen, so dass beispielsweise Elemente wie Kranseile ausgeschlossen sind. Der Ausdruck "Rohrausrichter" meint vorzugsweise solche Vorrichtungen, welche ein oder mehrere bewegliche bzw. feststellbare Teile zur Ausrichtung von Rohren umfassen. Ein bewegliches bzw. feststellbares Teil ist beispielsweise der Horizontalrotator.

[0014] Es ist besonders bevorzugt, dass der Horizontalrotator einen Lösemechanismus aufweist, durch welchen Lösemechanismus eine Feststellung des Horizontalrotators lösbar ist. Gemäß einer Ausführungsform ist der Lösemechanismus vorzugsweise durch ein Betätigungselement an einer Außenseite des Horizontalrotators betätigbar. Bevorzugt ist das Betätigungselement so ausgebildet, dass ein Seil oder eine Schnur an dem Betätigungselement befestigt werden kann. Hierdurch ist es beispielsweise möglich, dass während des Rohreinbaus der Horizontalrotator erst dann gelöst wird, wenn sich die Monteure an den Aufnahmen der Sammelschienenenträger befinden. Dann müssen sie zum Lösen des Horizontalrotators nur an dem Seil ziehen, um eine rotatorische Bewegungsfreiheit des Rohres zu erhalten, so dass das Rohr besser in die Aufnahmen der Sammelschienenenträger bewegt werden kann. Dadurch entfällt der Arbeitsschritt, bei dem ein Monteur per Hebebühne hinauf zu der Rohraufnahme bewegt wird, um dort den Lösemechanismus zu betätigen und um dann erst die Fixierung in den Aufnahmen der Sammelschienenenträger vorzunehmen. Es ist möglich, dass eine Feststellung und/oder ein Lösen der Feststellung des Horizontalrotators hydraulisch steuerbar ist. Zweckmäßigerweise umfasst der Lösemechanismus wenigstens ein Ventil zur Steuerung des Lösens bzw. Feststellens.

[0015] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist der Rohrausrichter wenigstens einen Fuß für einen Zinken einer Gabel auf, wobei der Fuß einen Einführschacht zur Aufnahme des Zinkens umfasst. Vorzugsweise weist der Rohrausrichter zwei Füße auf, wobei die zwei Füße je einen Einführschacht für einen Zinken einer Gabel umfassen. Zweckmäßigerweise sind die zwei Füße über ein Verbindungselement mitein-

ander verbunden. Vorteilhafterweise ist der Fuß bzw. sind die Füße so aus ausgebildet, dass der Zinken bzw. die Zinken innerhalb des Einführschachtes bzw. innerhalb der Einführschächte derart gesichert werden können, dass ein Abrutschen des/der Zinken aus dem Einführschacht/den Einführschächten bei vertikal gehaltenem Zinken bzw. vertikal gehaltenen Zinken unterbunden wird. Zweckmäßigerweise weist der Fuß bzw. weisen die Füße ein bzw. je ein Sicherungselement auf, beispielsweise in Form eines Bolzens mit - z.B. - einem Splint.

[0016] Vorteilhafterweise umfasst der Rohrausrichter eine Gabel mit wenigstens einem und vorzugsweise mit wenigstens zwei Zinken. Es ist bevorzugt, dass ein Abstand zwischen den Zinken einstellbar ist.

[0017] Gemäß einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform weist der Rohrausrichter ein Hauptbein auf, wobei vorzugsweise der Horizontalrotator mit einem oberen Ende des Hauptbeins verbunden ist. Zweckmäßigerweise ist das bzw. ist ein Unterteil des Horizontalrotators mit dem oberen Ende des Hauptbeins verbunden und vorzugsweise starr verbunden. Das Hauptbein ist beispielsweise als Rohr ausgebildet. Das Hauptbein ist vorzugsweise wenigstens 0,75 m, weiter vorzugsweise wenigstens 1 m und besonders vorzugsweise wenigstens 1,25 m lang. Das Hauptbein weist besonders vorzugsweise eine solche Länge auf, welche die Länge des Winkelstückes derart kompensiert, so dass die Rohraufnahme oberhalb des zweiten Endes des Armes befindlich ist bzw. befindlich sein kann. Der Rohrausrichter umfasst bevorzugt wenigstens ein Stützbein und vorzugsweise zwei Stützbeine. Das wenigstens eine Stützbein ist bevorzugt einenends mit dem Hauptbein und weiter vorzugsweise anderenends mit dem bzw. mit einem der Füße verbunden, so dass ein Dreieck entsteht. Vorzugsweise ist je ein Stützbein mit einem der Füße einenends und mit dem Hauptbein anderenends verbunden, so dass das Hauptbein und die zwei Stützbeine ein Dreibein bilden.

[0018] Zweckmäßigerweise umfasst die Rohraufnahme wenigstens ein Positionierelement, welches Positionierelement eine Position des Rohres in der Rohraufnahme definiert. Es ist bevorzugt, dass das Positionierelement starr mit dem Horizontalrotator bzw. starr mit dem Oberteil des Horizontalrotators verbunden ist. Das Positionierelement ist beispielsweise ein Winkelblech oder ist aus zwei halbringförmigen Stützen gebildet.

[0019] Es ist möglich, dass der Rohrausrichter ein Winkelstück aufweist, welches Winkelstück bevorzugt an dem Arm angeschlossen ist. Das Winkelstück ist vorzugsweise so ausgebildet bzw. so an dem Arm angeschlossen, dass es zwischen sich und dem Arm einen Winkel bildet, wodurch das Winkelstück im Verhältnis zu dem Arm weiter nach unten ragt. Zweckmäßigerweise ist an einem nach unten ragenden Ende des Winkelstückes die Gabel angeschlossen. Bevorzugt ist das Winkelstück so ausgebildet, dass es in einer untersten Position des Armes so weit nach unten ragt, dass die Gabel

mit etwa waagerecht gehaltenem bzw. gehaltenen Zinken den Boden erreicht.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die Rohraufnahme wenigstens ein Schließelement zum Schließen bzw. Öffnen der Rohraufnahme auf. Der Ausdruck "Schließen" meint insbesondere, dass die Rohraufnahme das Rohr wenigstens abschnittsweise entlang der Längsachse des Rohres um wenigstens 190° und vorzugsweise um 360° umschließen kann. Es ist bevorzugt, dass die Rohraufnahme zwei Schließelemente umfasst. Vorteilhafterweise ist das Schließelement ein Schwenkarm bzw. sind die Schließelemente Schwenkarme. Der wenigstens eine Schwenkarm bzw. die Schwenkarme sind bevorzugt um eine Schwenkstange bzw. um Schwenkstangen schwenkbar ausgebildet. Die Schwenkstange bzw. die Schwenkstangen sind vorzugsweise starr mit dem Horizontalrotator bzw. mit dem Oberteil des Horizontalrotators verbunden. Vorzugsweise ist die Schwenkstange bzw. sind die Schwenkstangen parallel zur Drehachse des Horizontalrotators ausgerichtet. Vorteilhafterweise umfasst die Rohraufnahme je Schwenkstange ein Gegenstück, mit welchem das Schließelement bzw. die Schließelemente, vorzugsweise verrastend, beim Schließen verbunden werden kann/können. Es ist zweckmäßig, dass das Schließelement bzw. die Schließelemente so ausgebildet ist/sind, dass eine geöffnete Stellung gesichert werden kann.

[0021] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Rohraufnahme wenigstens ein Spannmittel zur Befestigung des Rohres in der Rohraufnahme aufweist, wobei das Spannmittel vorzugsweise an dem Schließelement angeschlossen ist. Vorzugsweise weist die Rohraufnahme wenigstens zwei Spannmittel auf. Es ist vorteilhaft, wenn das Spannmittel bzw. wenn die Spannmittel so ausgebildet ist/sind, dass es bzw. sie - vorzugsweise im Zusammenspiel mit einer anderen Komponente - eine Spannkraft auf das Rohr ausüben kann bzw. können, damit das Rohr kraftschlüssig in der Rohraufnahme gehalten wird. Die andere Komponente ist beispielsweise das Positionierelement. Das Spannmittel ist vorzugsweise so ausgebildet, dass es sich entlang einer geraden Linie auf das Rohr zubewegen kann. Das Spannmittel bzw. die Spannmittel umfasst/umfassen vorzugsweise eine Gewindespindel. Die Krafrichtung des Spannmittels bzw. der Spannmittel ist vorzugsweise etwa in Richtung der Drehachse des Horizontalrotators ausgerichtet.

[0022] Gemäß einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform weist der Rohrausrichter ein Vertikaldrehlager auf, wobei das Vertikaldrehlager ein Verkippen des Horizontalrotators bzw. der Rohraufnahme derart gestattet, dass eine Höhenposition des Horizontalrotators bzw. der Rohraufnahme einstellbar ist/sind. Es ist bevorzugt, dass das Vertikaldrehlager so ausgebildet ist, dass die Drehachse des Vertikaldrehlagers ein Verkippen des Horizontalrotators bzw. der Rohraufnahme derart gestattet, dass die Drehachse des Horizontalrotators parallel zu einer Aufstandsebene des Fahrzeugs angeordnet werden kann. Es ist besonders bevorzugt, dass

das Vertikaldrehlager ein Verkippen derart ermöglicht, dass die Rohraufnahme am Boden liegende Rohre aufnehmen kann. Es ist sehr vorteilhaft, wenn das Vertikaldrehlager so ausgebildet ist, dass es ein Verkippen derart ermöglicht, dass die Rohraufnahme höher angeordnet werden kann als das zweite Ende des Armes bzw. dass die Rohraufnahme den höchsten Punkt des Fahrzeugs darstellt.

[0023] Es ist bevorzugt, dass die Gabel das Vertikaldrehlager aufweist. Gemäß einer anderen Ausführungsform ist die Gabel an das Vertikaldrehlager angeschlossen. Zweckmäßigerweise ist das Vertikaldrehlager zwischen dem zweiten Ende des Armes und dem Horizontalrotator / dem Hauptbein / dem Fuß / dem bzw. den Zinken angeordnet. Das Vertikaldrehlager ist vorteilhaft hydraulisch antreibbar ausgebildet. Das Vertikaldrehlager ist bevorzugt feststellbar.

[0024] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Hebevorrichtung so ausgebildet, dass das zweite Ende des Armes unterhalb eines obersten Punktes des Rohrausrichters befindlich sein kann und dabei den Rohrausrichter nach oben bewegen kann. Insbesondere ist die Rohraufnahme nicht lediglich an einem Seil befestigt, weil dann das zweite Ende des Armes nicht unterhalb eines obersten Punktes des Rohrausrichters befindlich sein kann und dabei gleichzeitig den Rohrausrichter nach oben bewegen kann. Vorzugsweise ist der Arm ein Teleskoparm, welcher bevorzugt hydraulisch steuerbar ausgebildet ist. Die Hebevorrichtung ist zweckmäßigerweise so ausgebildet, dass der Arm bzw. das zweite Ende des Armes über eine Winkelveränderung zwischen dem Aufbau und dem Arm höhenverschenkbar ist. Die maximale Hubhöhe des zweiten Endes des Armes beträgt wenigstens 4 m, vorzugsweise wenigstens 5 m und besonders vorzugsweise wenigstens 6 m. Die maximale Hubhöhe des Armes beträgt zweckmäßigerweise höchstens 40 m, vorzugsweise höchstens 35 m und besonders vorzugsweise höchstens 30 m. Der Begriff "Hubhöhe" meint insbesondere die Höhe der obersten Spitze des zweiten Endes des Armes der Hebevorrichtung. Es ist möglich, dass der Aufbau des Fahrzeuges drehbar um eine Aufbauachse zum Fahrwerk des Fahrzeuges gelagert ist, wobei die Aufbauachse bevorzugt senkrecht zu einer Aufstandsfläche des Fahrzeuges ausgerichtet ist. Das Fahrzeug weist zweckmäßigerweise Abstützungen auf, welche eine Aufstandsfläche definieren, welche größer ist als eine durch Räder definierte Aufstandsfläche.

[0025] Zur Lösung der technischen Aufgabe lehrt die Erfindung ein Werkzeug zur oberirdischen Montage von Rohren, insbesondere von Sammelschienenrohren für Umspannwerke, insbesondere gemäß einem oder mehreren der Merkmale des erfindungsgemäßen Fahrzeuges, wobei das Werkzeug wenigstens ein Hauptbein umfasst, wobei an einem oberen Ende des Hauptbeins ein Horizontalrotator angeordnet ist, wobei auf dem Horizontalrotator eine Rohraufnahme befestigt ist, so dass die Rohraufnahme relativ zu dem Hauptbein drehbar ange-

ordnet ist.

[0026] Zweckmäßigerweise umfasst das Werkzeug wenigstens einen Fuß, wobei der Fuß einen Einführschacht für einen Zinken einer Gabel aufweist. Das Hauptbein kann an seinem unteren Ende mit dem Fuß verbunden sein und erstreckt sich bevorzugt schräg oder senkrecht zu einer Oberseite des Fußes nach oben. Es ist vorteilhaft, dass das Werkzeug zwei Füße aufweist, wobei die zwei Füße je einen Einführschacht für einen Zinken einer Gabel aufweisen. Zweckmäßigerweise sind die zwei Füße über ein Verbindungselement miteinander verbunden. Es ist bevorzugt, dass der Fuß bzw. die Füße und das Hauptbein starr miteinander verbunden sind. Vorzugsweise ist das Hauptbein nicht verschwenkbar relativ zu dem Fuß bzw. zu den Füßen ausgebildet.

[0027] Zur Lösung der technischen Aufgabe lehrt die Erfindung ein Verfahren zur oberirdischen Montage von Rohren, insbesondere von Sammelschienenrohren für Umspannwerke, wobei ein Fahrzeug - insbesondere ein erfindungsgemäßes Fahrzeug - eine Hebevorrichtung mit einer Rohraufnahme sowie mit einem Horizontalrotator aufweist, wobei das Fahrzeug zu einem abgelegten Rohr fährt und das Rohrende der Rohraufnahme aufgenommen wird, wobei das Rohr mittels des Horizontalrotators gedreht wird, so dass sich ein Winkel zwischen einer Längsachse des Rohres und einer Fahrtrichtung des Fahrzeuges verändert, wobei das Rohr dann mittels des Fahrzeuges in einen Zielbereich verfahren wird, wobei das Rohr anschließend über die Hebevorrichtung nach oben in eine Zielposition bewegt wird.

[0028] Der Ausdruck "so dass sich ein Winkel zwischen der Längsachse des Rohres und einer Fahrtrichtung des Fahrzeuges verändert" meint insbesondere einen Winkel gesehen aus einer Vogelperspektive. Zweckmäßigerweise umfasst die Hebevorrichtung einen Arm und insbesondere einen Teleskoparm. Der Horizontalrotator ist vorteilhafterweise so ausgebildet, dass - aus einer Vogelperspektive gesehen - ein Winkel zwischen einer Längsachse des Rohres und einer Längsachse des Armes einstellbar ist.

[0029] Es ist bevorzugt, dass der Horizontalrotator während der Fahrt des Rohres zum Zielbereich wenigstens streckenweise festgestellt wird. Vorzugsweise umfasst der Horizontalrotator einen Lösemechanismus, durch welchen Lösemechanismus ein Monteur die Feststellung des Horizontalrotators in der Zielposition des Rohres löst, so dass der Monteur in der Zielposition eine rotatorische Feinjustage zwecks Befestigung des Rohres vornehmen kann. Die rotatorische Feinjustage findet vorzugsweise zu einem Zeitpunkt statt, während das Rohr noch mittels eines Spannmittels bzw. mittels des/der Spannmittel eingespannt ist. Es ist zweckmäßig, erst nach der rotatorischen Feinjustage und nach der Befestigung des Rohres das/die Spannmittel zu lösen. Bevorzugt wird danach die Rohraufnahme über ein Schließelement/über Schließelemente geöffnet, woraufhin die Rohraufnahme, beispielsweise über einen/den Teleskoparm oder einen Fahrzeugmotor, zurückgefahren

wird.

[0030] Es ist besonders bevorzugt, dass das Fahrzeug ein Vertikaldrehlager aufweist, durch welches Vertikaldrehlager - nach der Aufnahme des Rohres durch die Rohraufnahme und vor der Drehung durch den Horizontalrotator - die Rohraufnahme bzw. das Rohr nach oben, vorzugsweise in eine Position oberhalb des restlichen Fahrzeugs, verschwenkt wird bzw. werden. Nach der Drehung durch den Horizontalrotator ist das Fahrzeug fahrbereit.

[0031] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Werkzeug zur oberirdischen Montage von Rohren in einer Seitenansicht mit einer in Fahrtrichtung ausgerichteten Rohraufnahme,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemäßen Rohrausrichters umfassend eine Gabel und das Werkzeug aus Fig. 1, wobei das Werkzeug sich in einer etwa waagerechten Position befindet und wobei die Rohraufnahme nun quer zur Fahrtrichtung eines Fahrzeugs ausgerichtet ist,

Fig. 3 eine vergrößerte perspektivische Darstellung der Rohraufnahme aus Fig. 2,

Fig. 4 ein erfindungsgemäßes Fahrzeug mit dem Rohrausrichter aus Fig. 2, während der Aufnahme eines Rohres,

Fig. 5 das Fahrzeug aus Fig. 4 während der Fahrt zu einer Zielposition und

Fig. 6 das Fahrzeug aus den Fig. 4 und 5 während einer Einbausituation des Rohres.

[0032] Fig. 1 zeigt einen stehenden, erfindungsgemäßen Rohrausrichter 7 zur oberirdischen Montage von Rohren 1. Der Rohrausrichter 7 dieses Ausführungsbeispiels weist ein Werkzeug 27 zur oberirdischen Montage von Rohren 1, eine Gabel 28 sowie ein Winkelstück 23 auf. Dabei ist die Gabel 28 einenends mit dem Werkzeug 27 und anderenends mit dem Winkelstück 23 verbunden. Das Winkelstück 23 wiederum ist an einen Arm 5 in Form eines Teleskoparms eines in Fig. 1 nicht dargestellten Fahrzeugs angeschlossen. Die Gabel 28 umfasst ein Vertikaldrehlager 18, so dass Zinken 11 der Gabel 28 relativ zum Winkelstück 23 nach unten verschwenkt werden können.

[0033] Das Werkzeug 27 umfasst zwei Füße 10, ein Hauptbein 14, einen Horizontalrotator 8 sowie eine Rohraufnahme 6. Die Rohraufnahme 6 wurde mittels des Horizontalrotators 8 so gedreht, dass ein in der Rohrauf-

nahme 6 befindliches und verkürzt dargestelltes Rohr 1 etwa parallel zu den Füßen 10 ausgerichtet ist. Jeder der beiden Füße 10 ist mit einem Stützbein 20 verbunden, wobei beide Stützbeine 20 mit ihrem oberen Ende jeweils in einem oberen Bereich des Hauptbeins 14 mit dem Hauptbein 14 verbunden sind und auf diese Weise ein Dreibein bilden.

[0034] Beide Füße 10 sind in diesem Ausführungsbeispiel als Hohlkanalrohre ausgeführt und weisen an ihrem jeweils linken Ende eine Einführöffnung auf, so dass beide Füße 10 jeweils einen Einführschacht 13 für die Zinken 11 der Gabel 28 aufweisen. An dem jeweils rechten Ende der Füße 10 ist ein Verbindungselement 9 angeschlossen (in Fig. 1 nicht erkennbar), welches die beiden Füße 10 miteinander verbindet. Ferner sind die beiden Füße 10 auch über eine in Fig. 1 ebenfalls nicht erkennbare Verbindungsstange etwa auf der Höhe der unteren Enden der Stützbeine 20 miteinander verbunden. Das Hauptbein 14 ist an einer Oberseite des Verbindungselementes 9 angeschlossen und weist an seinem oberen Ende einen Flansch zur Verbindung mit dem Horizontalrotator 8 auf.

[0035] Der Horizontalrotator 8 umfasst ein Unterteil, ein Oberteil sowie ein zwischen dem Unterteil und dem Oberteil befindliches Horizontaldrehlager auf. Das Unterteil des Horizontalrotators 8 weist an seiner Unterseite einen Sternflansch auf, welcher mittels entsprechender Schrauben mit dem Flansch des Hauptbeins 14 verbunden ist. Das Oberteil des Horizontalrotators 8 wiederum ist mit einer Unterseite der Rohraufnahme 6 verbunden, so dass die Rohraufnahme 6 gegenüber dem Hauptbein 14 bzw. den Füßen 10, vorzugsweise in einer Ebene parallel zu den Füßen 10, verdrehbar ist. Der Horizontalrotator 8 weist zwei hydraulische Anschlüsse auf, welche über zwei hydraulische Leitungen 21 nach unten geführt werden, wo diese etwa auf halber Höhe des Hauptbeins 14 enden.

[0036] In Fig. 2 ist das Werkzeug 27 aus Fig. 1 in einer waagerechten Position dargestellt. Dies wurde erreicht, indem die Zinken 11 der Gabel 28 in die Einführschächte 13 eingeführt und mit Sicherungsbolzen gesichert wurden. Anschließend wurde das Vertikaldrehlager 18 betätigt, so dass die Zinken 11 nach unten zeigen und das Werkzeug 27 in die waagerechte Position überführt wurde. Im Unterschied zu Fig. 1 wurde in der in Fig. 2 dargestellten Situation der Horizontalrotator 8 über die hydraulischen Leitungen 21 mit entsprechenden hydraulischen Anschlüssen des Fahrzeuges verbunden. Schließlich wurde die Rohraufnahme 6 mittels des Horizontalrotators 8 gedreht, so dass die Rohraufnahme 6 aus einer Vogelperspektive gesehen quer zu einer Fahrtrichtung des Fahrzeugs ausgerichtet ist. Hierzu wurde die hydraulische Steuerung des Fahrzeuges genutzt, welche u. a. über die hydraulischen Leitungen 21 mit dem Horizontaldrehlager 8 verbunden ist.

[0037] In Fig. 3 ist die Rohraufnahme 6 vergrößert dargestellt. Die Rohraufnahme 6 weist zunächst ein Positionierelement 15 in Form eines Winkelblechs auf, so dass

das in Fig. 1 abgebildete Rohr 1 eine definierte Position innerhalb der Rohraufnahme 6 erhält. Nach Hineinbewegen des Rohres 1 in die Rohraufnahme 6 werden Schließelemente 16 in Form von Schwenkarmen um jeweils eine Schwenkstange 12 herumgeschwenkt. Durch das Herumschwenken der Schließelemente 16 kommen die Schließelemente in Kontakt mit Gegenstücken 22 und werden mit diesen vorzugsweise rastend verbunden. Die Gegenstücke 22 liegen bezüglich des Positionierelementes 15 den Schwenkstangen 12 gegenüber. An beide Schließelemente 16 ist jeweils ein Spannmittel 17, vorzugsweise in Form einer Gewindespindel, angeschlossen. Beide Spannmittel 17 weisen an ihrem dem Rohr 1 zugewandten Ende einen Kopf auf, durch welchen ein sicherer Sitz auf dem Rohr 1 gewährleistet wird. Beide Schließelemente 16 sind so ausgebildet, dass sie in ihrer Offenstellung gesichert werden können.

[0038] Fig. 4 zeigt das erfindungsgemäße Fahrzeug mit dem Rohrausrichter 7 der Fig. 1 bis 3. Das Fahrzeug weist ein Fahrwerk 2, einen Aufbau 3 sowie eine Hebevorrichtung 4 auf. Die Hebevorrichtung 4 umfasst den Arm 5 sowie den Rohrausrichter 7. Der Rohrausrichter 7 weist neben dem Werkzeug 27, der Gabel 28 und dem Vertikaldrehlager 18 in diesem Ausführungsbeispiel noch ein Winkelstück 23 auf. Der Arm 5 dieses Ausführungsbeispiels ist höhenverschenkbar und nach unten nur bis etwa zu einer Horizontalen verschwenkbar, so dass das Winkelstück 23 gewährleistet, dass die Zinken 11 auch in einer waagerechten Position auf dem Boden aufliegen können. In Fig. 4 ist allerdings die Situation der Aufnahme des Rohres 1 dargestellt, bei welcher das Vertikaldrehlager 18 so verstellt wurde, dass die Zinken 11 nach unten zeigen. Hier ist das Hauptbein 14 etwa waagerecht ausgerichtet, so dass das Rohr 1 leicht in die Rohraufnahme 6 bewegt werden kann. Zum Zwecke der Verkipfung der Zinken 11 nach unten wurde der Arm 5 ein wenig nach oben geschwenkt. Das Fahrzeug dieses Ausführungsbeispiels weist Abstützungen 24 auf, welche aufgrund der beispielsweise 22 m langen und 500 kg schweren Aluminiumrohre von Vorteil sind. Der Aufbau 3 sowie die Hebevorrichtung 4 dieses Ausführungsbeispiels sind gegenüber dem Fahrwerk 2 rotierbar angeordnet.

[0039] Fig. 5 stellt eine Situation während der Fahrt zwischen dem in Fig. 4 dargestellten Ablageort des Rohres 1 und einer Zielposition des Rohres 1 dar. Hierzu wurde das in der Rohraufnahme 6 aufgenommene Rohr 1 mittels des Vertikaldrehlagers 18 so weit nach oben geschwenkt, dass das Rohr 1 bzw. die Rohraufnahme 6 sich oberhalb des höchstens Punktes des restlichen Fahrzeuges befindet. In einem zweiten Schritt wurde der Horizontalrotator 8 so angesteuert, dass das Rohr 1 in eine Fahrtrichtung des Fahrzeugs zeigt. Hierdurch hat der Fahrer den vorderen Teil des Rohres 1 durch eine Frontscheibe 19 gut im Blick. Außerdem kann er dann das Fahrzeug auch durch solche Gassen hindurchfahren, welche nur etwa der Breite des Fahrzeugs entsprechen. Dies ist insbesondere in beengten Umgebungen

wie im Falle von Umspannwerken von großem Vorteil.

[0040] In Fig. 6 schließlich ist eine beispielhafte Einbausituation dargestellt, bei welcher das Rohr 1 in Form eines Sammelschienenrohrs an seinen beiden Enden jeweils mit einem Träger 25 verbunden werden soll. Hierzu wird das Rohr 1 mittels des Armes 5 nach oben verfahren und in Aufnahmen 26 der beiden Träger 25 eingehängt. Nach Befestigung des Rohres 1 in den Aufnahmen 26 werden die Spannmittel 17 gelöst, die Schließelemente 16 geöffnet und in der Offenstellung gesichert. Daraufhin wird die Rohraufnahme 6 vorsichtig zurückgefahren und das Fahrzeug kann zu dem nächsten zu montierenden Rohr bewegt werden.

Patentansprüche

1. Fahrzeug zur oberirdischen Montage von Rohren (1), insbesondere von Sammelschienenrohren für Umspannwerke, wobei das Fahrzeug ein Fahrwerk (2), einen oberhalb des Fahrwerks (2) angeordneten Aufbau (3) sowie eine Hebevorrichtung (4) umfasst, wobei die Hebevorrichtung (4) einen Arm (5) und eine Rohraufnahme (6) aufweist, wobei ein erstes Ende des Armes (5) mit dem Aufbau (3) verbunden ist, wobei der Arm (5) so gestaltet ist, dass die Höhe eines zweiten Endes des Armes (5) und damit die Höhe der Rohraufnahme (6) veränderbar ist, wobei die Hebevorrichtung (4) einen Rohrausrichter (7) umfasst, wobei die Rohraufnahme (6) Bestandteil des Rohrausrichters (7) ist, wobei der Rohrausrichter (7) mit dem zweiten Ende des Armes (5) verbunden ist, wobei der Rohrausrichter (7) einen Horizontalrotator (8) aufweist, wobei der Horizontalrotator (8) mit der Rohraufnahme (6) verbunden ist, so dass ein in der Rohraufnahme (6) aufgenommenes Rohr (1) längs und quer zu einer Fahrtrichtung des Fahrzeugs ausgerichtet werden kann.
2. Fahrzeug nach Anspruch 1, wobei der Horizontalrotator (8) hydraulisch antreibbar ausgebildet ist.
3. Fahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Rohraufnahme (6) mechanisch betätigbar und vorzugsweise rein mechanisch betätigbar ausgebildet ist.
4. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Rohrausrichter (7) bzw. die Rohraufnahme (6) so ausgebildet ist/sind, dass das Rohr (1) in einer gewünschten Position während einer Fahrt des Fahrzeugs verbleiben kann.
5. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Horizontalrotator (8) einen Lösemechanismus aufweist, durch welchen eine Feststellung des Horizontalrotators (8) lösbar ist.
6. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei

- der Rohrausrichter (7) wenigstens einen Fuß (10) für einen Zinken (11) einer Gabel (12) aufweist, wobei der Fuß (10) einen Einfüllschacht (13) zur Aufnahme des Zinkens (11) umfasst.
7. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Rohrausrichter (7) ein Hauptbein (14) aufweist, wobei vorzugsweise der Horizontalrotator (8) mit einem oberen Ende des Hauptbeins (14) verbunden ist.
8. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Rohrausrichter (7) ein Winkelstück (23) umfasst, wobei das Winkelstück (23) vorzugsweise so an dem Arm (5) angeschlossen ist, dass es zwischen sich und dem Arm (5) einen Winkel bildet, wodurch das Winkelstück im Verhältnis zu dem Arm (5) weiter nach unten ragt.
9. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Rohraufnahme (6) wenigstens ein Schließelement (16) zum Schließen bzw. Öffnen der Rohraufnahme (6) aufweist.
10. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Rohraufnahme (6) wenigstens ein Spannmittel (17) zur Befestigung des Rohres (1) in der Rohraufnahme (6) aufweist, wobei das Spannmittel (17) vorzugsweise an dem Schließelement (16) angeschlossen ist.
11. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Rohrausrichter (7) ein Vertikaldrehlager (18) aufweist, wobei das Vertikaldrehlager (18) ein Verkippen des Horizontalrotators (8) bzw. der Rohraufnahme (6) derart gestattet, dass eine Höhenposition des Horizontalrotators (8) bzw. der Rohraufnahme (6) einstellbar ist/sind.
12. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Hebevorrichtung (4) so ausgebildet ist, dass das zweite Ende des Armes (5) unterhalb eines obersten Punktes des Rohrausrichters (7) befindlich sein kann und dabei den Rohrausrichter (7) nach oben bewegen kann.
13. Werkzeug (27) zur Montage von Rohren (1), insbesondere von Sammelschienenrohren für Umspannwerke, insbesondere gemäß einem oder mehrerer der Merkmale nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Werkzeug (27) wenigstens ein Hauptbein (14) umfasst, wobei an einem oberen Ende des Hauptbeins (14) ein Horizontalrotator (8) angeordnet ist, wobei auf dem Horizontalrotator (8) eine Rohraufnahme (6) befestigt ist, so dass die Rohraufnahme (6) relativ zu dem Hauptbein (14) drehbar angeordnet ist.

14. Verfahren zur Montage von Rohren (1), insbesondere von Sammelschienenrohren für Umspannwerke, wobei ein Fahrzeug - insbesondere ein Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12 - eine Hebevorrichtung (4) mit einer Rohraufnahme (6) sowie mit einem Horizontalrotator (8) aufweist, wobei das Fahrzeug zu einem abgelegten Rohr (1) fährt und das Rohr (1) in der Rohraufnahme (6) aufgenommen wird, wobei das Rohr (1) mittels des Horizontalrotators (8) gedreht wird, so dass sich ein Winkel zwischen einer Längsachse des Rohres (1) und einer Fahrtrichtung des Fahrzeugs verändert, wobei das Rohr (1) dann mittels des Fahrzeuges in einen Zielbereich verfahren wird, wobei das Rohr (1) anschließend über die Hebevorrichtung (4) nach oben in eine Zielposition bewegt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei das Fahrzeug ein Vertikaldrehlager (18) aufweist, durch welches Vertikaldrehlager (18) - nach der Aufnahme des Rohres (1) durch die Rohraufnahme (6) und vor der Drehung durch den Horizontalrotator (8) - die Rohraufnahme (6) bzw. das Rohr (1) nach oben, vorzugsweise in eine Position oberhalb des restlichen Fahrzeugs, verschwenkt wird bzw. werden.

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

1. Fahrzeug zur oberirdischen Montage von Rohren (1), wobei das Fahrzeug ein Fahrwerk (2), einen oberhalb des Fahrwerks (2) angeordneten Aufbau (3) sowie eine Hebevorrichtung (4) umfasst, wobei die Hebevorrichtung (4) einen Arm (5) und eine Rohraufnahme (6) aufweist, wobei ein erstes Ende des Armes (5) mit dem Aufbau (3) verbunden ist, wobei der Arm (5) so gestaltet ist, dass die Höhe eines zweiten Endes des Armes (5) und damit die Höhe der Rohraufnahme (6) veränderbar ist, wobei die Hebevorrichtung (4) einen Rohrausrichter (7) umfasst, wobei die Rohraufnahme (6) Bestandteil des Rohrausrichters (7) ist, wobei der Rohrausrichter (7) mit dem zweiten Ende des Armes (5) verbunden ist, wobei der Rohrausrichter (7) einen Horizontalrotator (8) aufweist, wobei der Horizontalrotator (8) mit der Rohraufnahme (6) verbunden ist, so dass ein in der Rohraufnahme (6) aufgenommenes Rohr (1) längs und quer zu einer Fahrtrichtung des Fahrzeugs ausgerichtet werden kann, wobei der Rohrausrichter (7) ein Vertikaldrehlager (18) aufweist, wobei das Vertikaldrehlager (18) ein Verkippen des Horizontalrotators (8) bzw. der Rohraufnahme (6) derart gestattet, dass eine Höhenposition des Horizontalrotators (8) bzw. der Rohraufnahme (6) einstellbar ist/sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Rohrausrichter (7) eine Gabel (28) mit wenig-

tens einem Zinken (11) umfasst,
wobei das Vertikaldrehlager (18) so verstellbar ist,
dass der wenigstens eine Zinken (11) nach unten
zeigt.

2. Fahrzeug nach Anspruch 1, wobei der Horizontalrotator (8) hydraulisch antreibbar ausgebildet ist.
3. Fahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Rohraufnahme (6) mechanisch betätigbar und vorzugsweise rein mechanisch betätigbar ausgebildet ist.
4. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Rohrausrichter (7) bzw. die Rohraufnahme (6) so ausgebildet ist/sind, dass das Rohr (1) in einer gewünschten Position während einer Fahrt des Fahrzeugs verbleiben kann.
5. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Horizontalrotator (8) einen Lösemechanismus aufweist, durch welchen eine Feststellung des Horizontalrotators (8) lösbar ist.
6. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Rohrausrichter (7) wenigstens einen Fuß (10) für einen Zinken (11) einer Gabel (12) aufweist, wobei der Fuß (10) einen Einführschacht (13) zur Aufnahme des Zinkens (11) umfasst.
7. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Rohrausrichter (7) ein Hauptbein (14) aufweist, wobei vorzugsweise der Horizontalrotator (8) mit einem oberen Ende des Hauptbeins (14) verbunden ist.
8. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Rohrausrichter (7) ein Winkelstück (23) umfasst, wobei das Winkelstück (23) vorzugsweise so an dem Arm (5) angeschlossen ist, dass es zwischen sich und dem Arm (5) einen Winkel bildet, wodurch das Winkelstück im Verhältnis zu dem Arm (5) weiter nach unten ragt.
9. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Rohraufnahme (6) wenigstens ein Schließelement (16) zum Schließen bzw. Öffnen der Rohraufnahme (6) aufweist.
10. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Rohraufnahme (6) wenigstens ein Spannmittel (17) zur Befestigung des Rohres (1) in der Rohraufnahme (6) aufweist, wobei das Spannmittel (17) vorzugsweise an dem Schließelement (16) angeschlossen ist.
11. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Hebevorrichtung (4) so ausgebildet ist, dass das zweite Ende des Armes (5) unterhalb eines obersten

Punktes des Rohrausrichters (7) befindlich sein kann und dabei den Rohrausrichter (7) nach oben bewegen kann.

- 5 12. Werkzeug (27) zur Montage von Rohren (1), wobei das Werkzeug (27) wenigstens ein Hauptbein (14) umfasst, wobei an einem oberen Ende des Hauptbeins (14) ein Horizontalrotator (8) angeordnet ist, wobei auf dem Horizontalrotator (8) eine Rohraufnahme (6) befestigt ist, so dass die Rohraufnahme (6) relativ zu dem Hauptbein (14) drehbar angeordnet ist, wobei das Werkzeug (27) einen Fuß (10) umfasst, wobei der Fuß (10) einen Einführschacht (13) für einen Zinken (11) einer Gabel (28) aufweist.
- 10 13. Verfahren zur Montage von Rohren (1), wobei ein Fahrzeug eine Hebevorrichtung (4) mit einer Rohraufnahme (6) sowie mit einem Horizontalrotator (8) aufweist, wobei das Fahrzeug zu einem abgelegten Rohr (1) fährt und das Rohr (1) in der Rohraufnahme (6) aufgenommen wird, wobei das Rohr (1) mittels des Horizontalrotators (8) gedreht wird, so dass sich ein Winkel zwischen einer Längsachse des Rohres (1) und einer Fahrrichtung des Fahrzeugs verändert, wobei das Rohr (1) dann mittels des Fahrzeuges in einen Zielbereich verfahren wird, wobei das Rohr (1) anschließend über die Hebevorrichtung (4) nach oben in eine Zielposition bewegt wird, wobei die Hebevorrichtung (4) einen Rohrausrichter (7) umfasst, wobei die Rohraufnahme (6) Bestandteil des Rohrausrichters (7) ist, wobei der Rohrausrichter (7) ein Vertikaldrehlager (18) aufweist, wobei das Vertikaldrehlager (18) ein Verkippen des Horizontalrotators (8) bzw. der Rohraufnahme (6) derart gestattet, dass eine Höhenposition des Horizontalrotators (8) bzw. der Rohraufnahme (6) einstellbar ist/sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Rohrausrichter (7) eine Gabel (28) mit wenigstens einem Zinken (11) umfasst,
wobei das Vertikaldrehlager (18) so verstellbar ist, dass der wenigstens eine Zinken (11) nach unten zeigt.
- 15 14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei das Fahrzeug ein Vertikaldrehlager (18) aufweist, durch welches Vertikaldrehlager (18) - nach der Aufnahme des Rohres (1) durch die Rohraufnahme (6) und vor der Drehung durch den Horizontalrotator (8) - die Rohraufnahme (6) bzw. das Rohr (1) nach oben, vorzugsweise in eine Position oberhalb des restlichen Fahrzeugs, verschwenkt wird bzw. werden.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

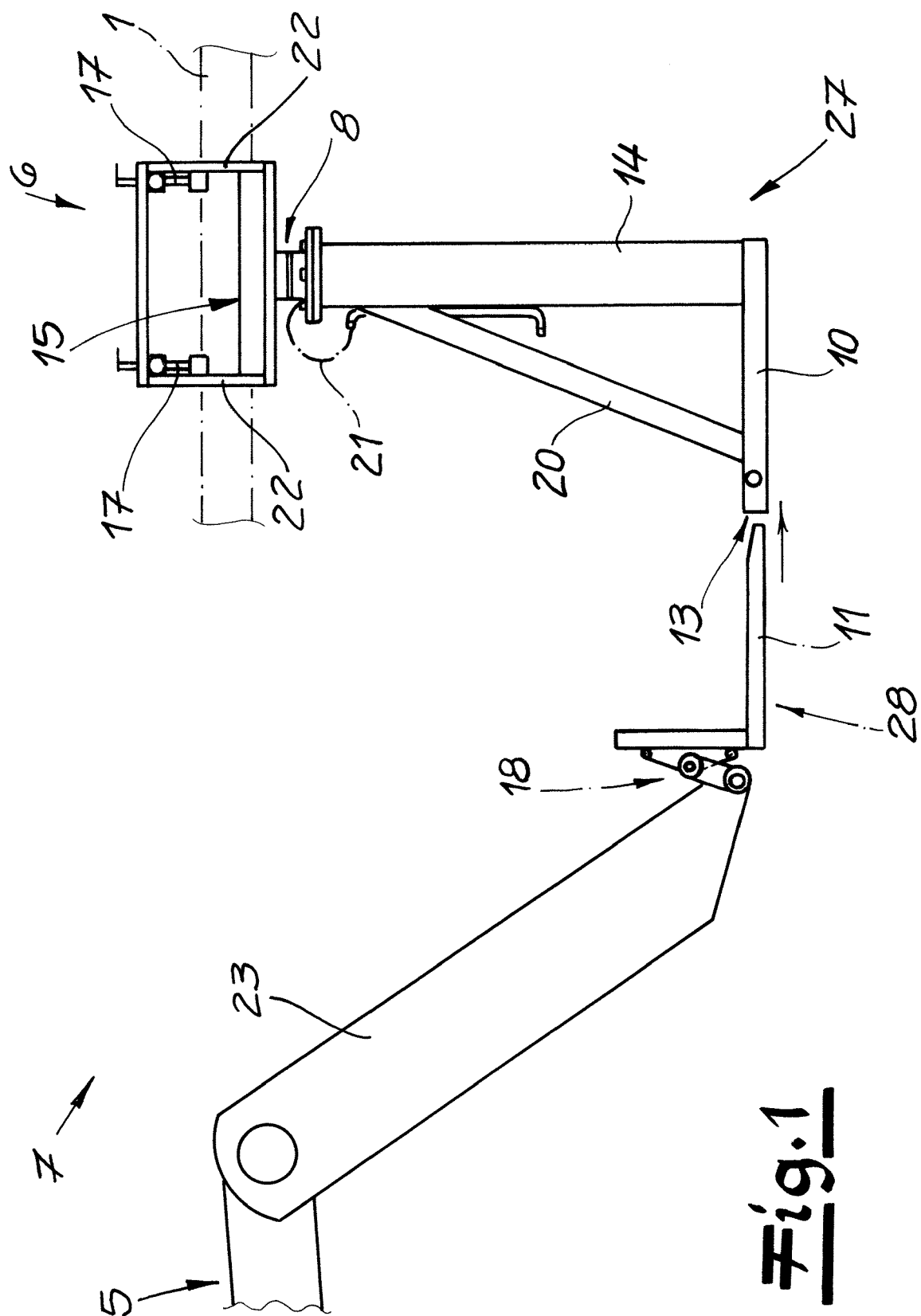


Fig. 2

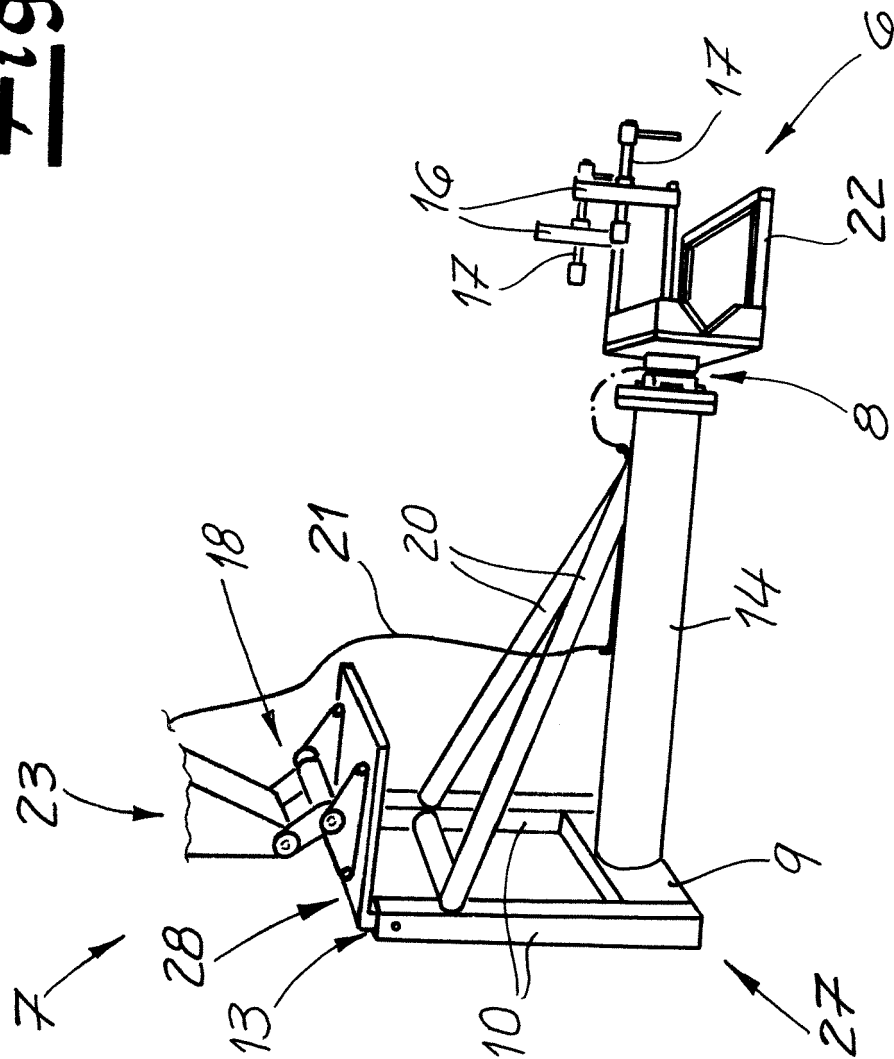


Fig. 3

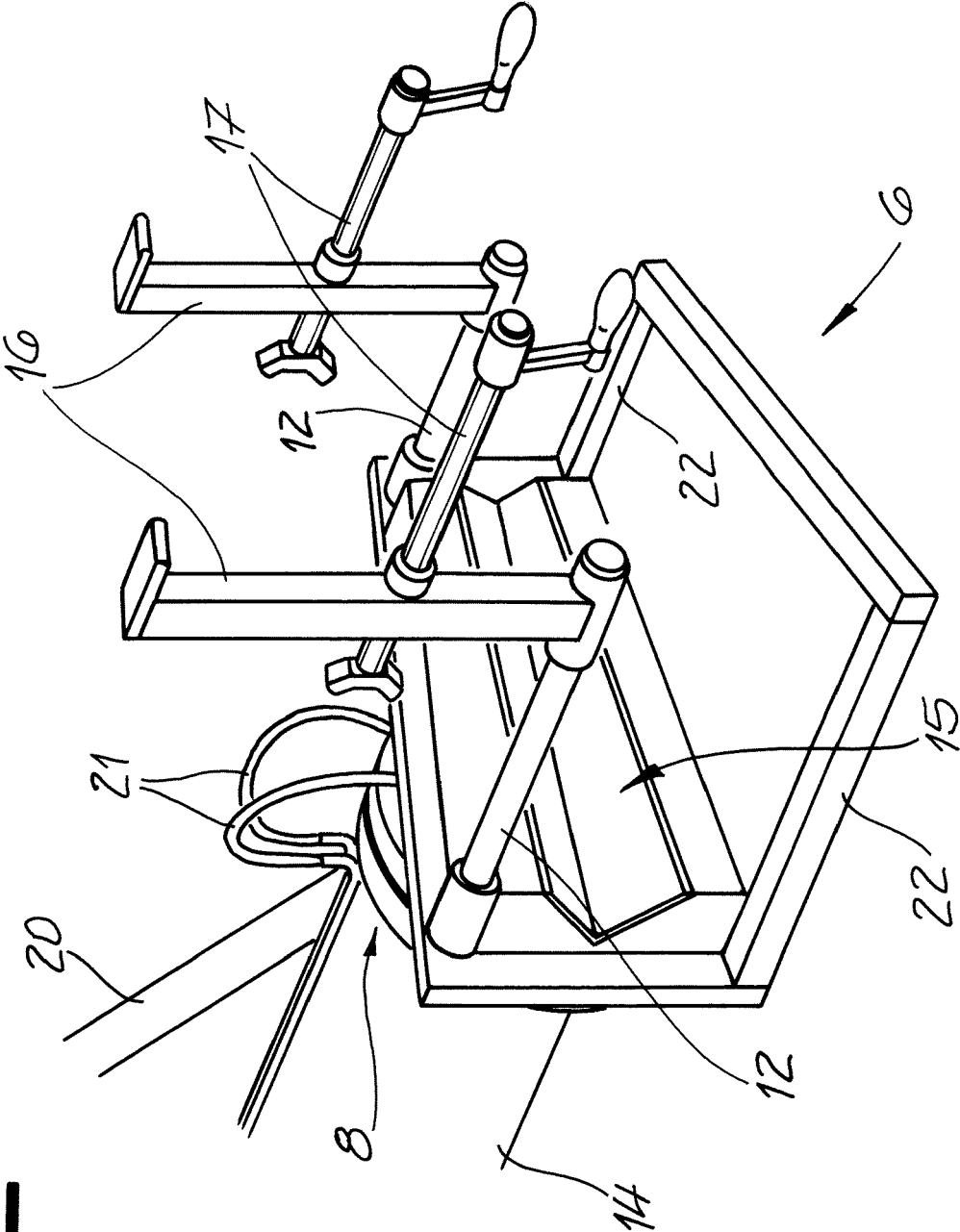


Fig. 4

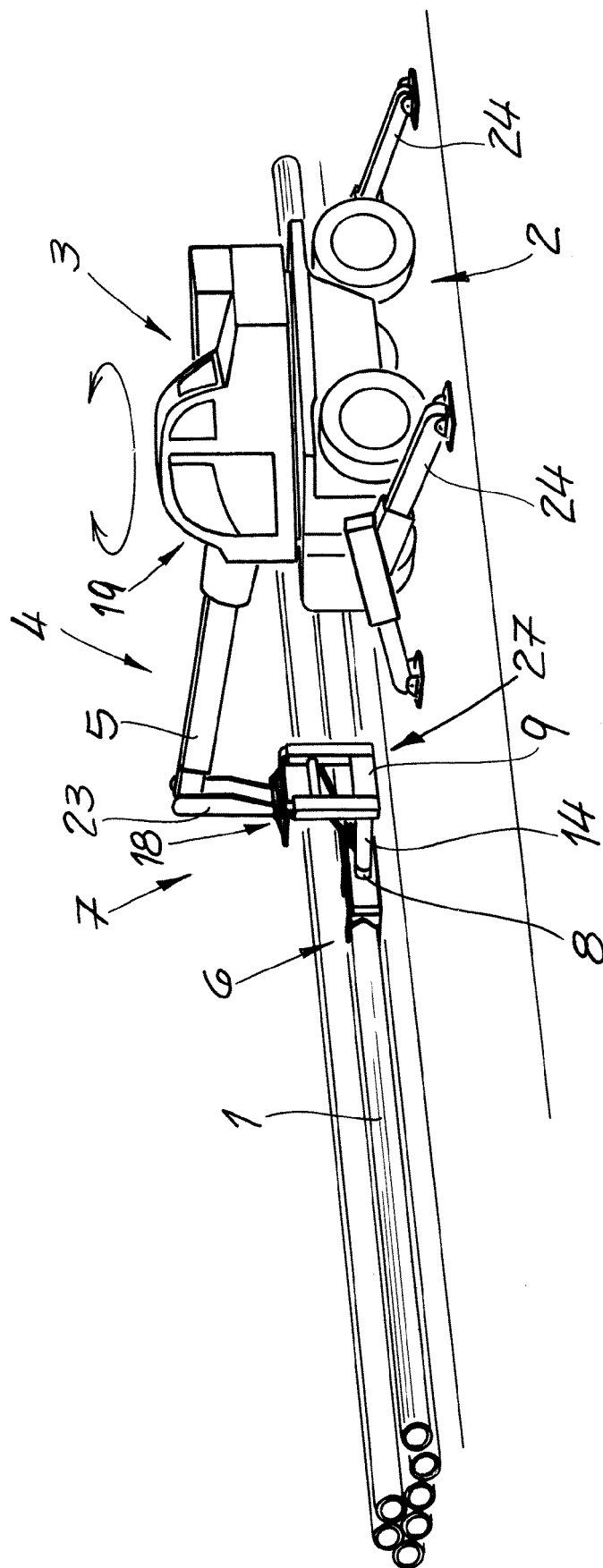
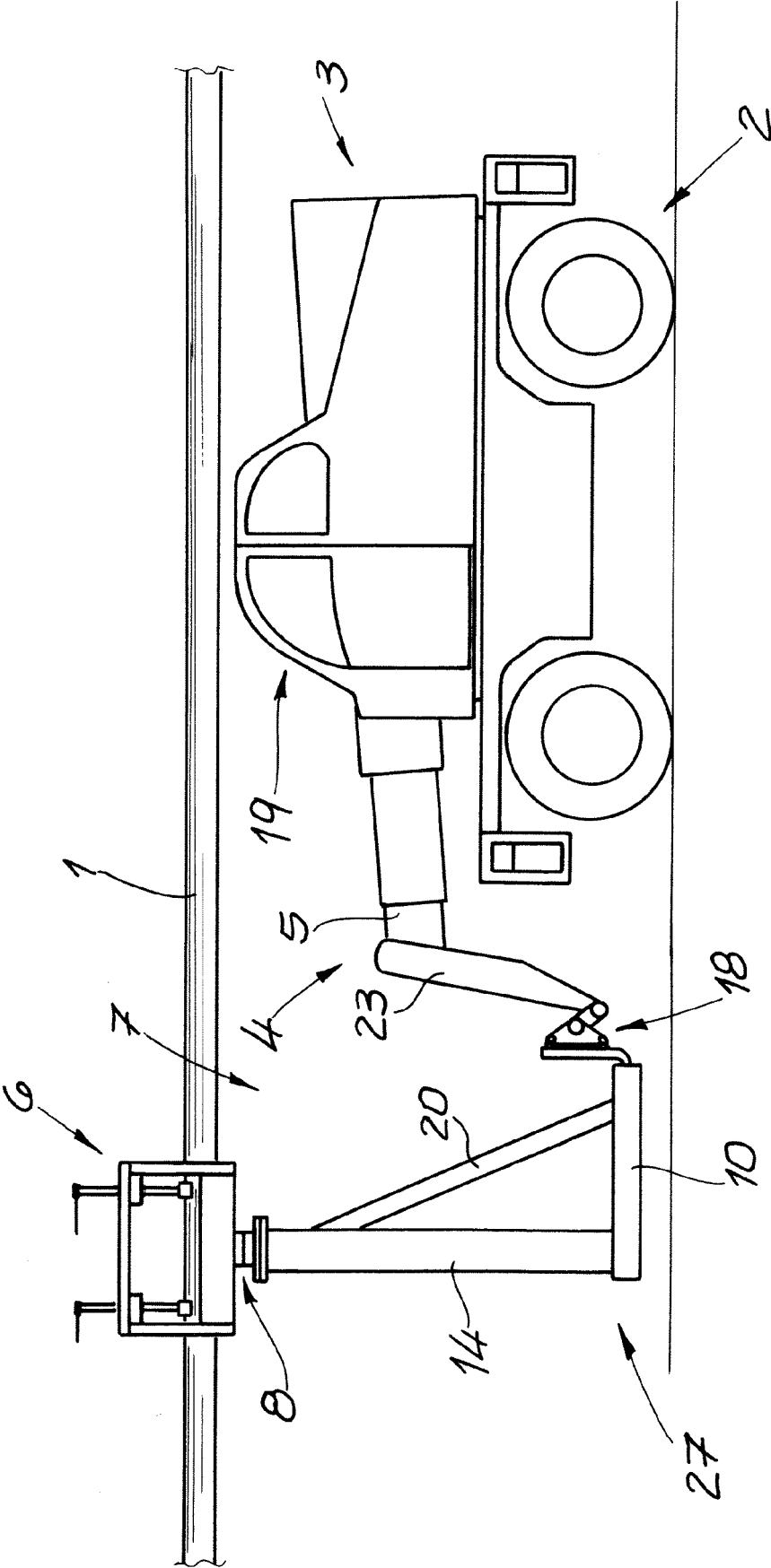
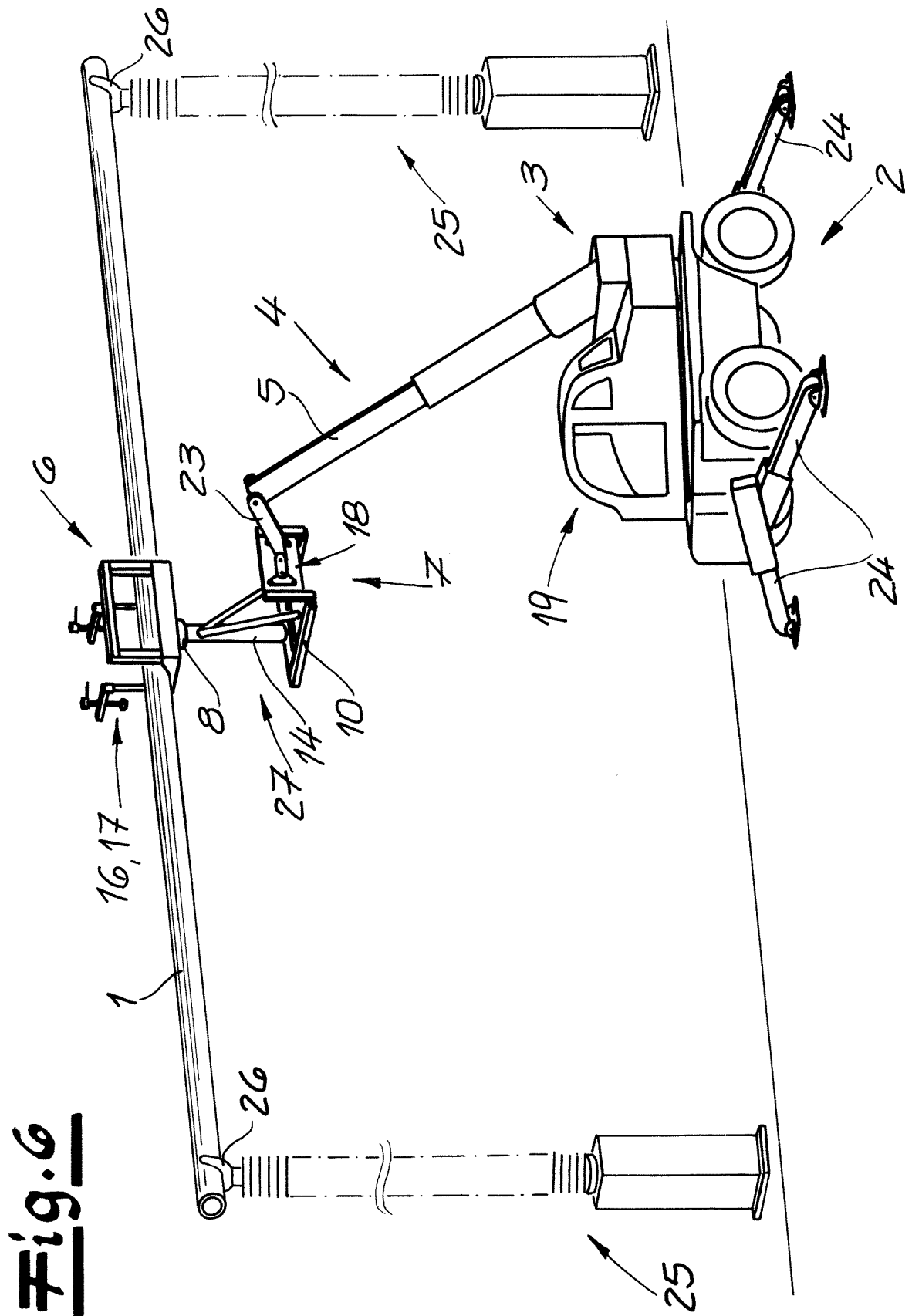


Fig. 5







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 16 9786

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2005/123564 A1 (AUSTRALIAN SKYREACH EQUIPMENT [AU]; PAPAHRISTOS KONSTANTINO [AU]) 29. Dezember 2005 (2005-12-29)	1-5,8-15	INV. B66F9/065
Y	* Seite 3 - Seite 5, Zeile 16 * * Abbildung 1 * * Ansprüche 1-19 *	6,7	
X	WO 2014/199209 A1 (C M C S R L SOCIET UNIPERSONALE [IT]) 18. Dezember 2014 (2014-12-18)	13,14	
Y	* Seite 4, Zeile 10 - Seite 5, Zeile 16 * * Abbildung 1 * * Ansprüche 1-3 *	7	
Y	GB 2 440 326 A (BLUE SKY ACCESS LTD [GB]) 30. Januar 2008 (2008-01-30) * Seite 5, Zeile 10 - Zeile 26 * * Seite 6, Zeile 1 - Zeile 18 * * Abbildungen 1-2 *	6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66F F16L E02F
A	US 4 964 780 A (KARVONEN ROBERT [US]) 23. Oktober 1990 (1990-10-23) * Spalte 4, Zeile 62 - Zeile 66 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 26. Oktober 2017	Prüfer Colletti, Roberta
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 17 16 9786

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-10-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	WO 2005123564 A1	29-12-2005	KEINE	
15	WO 2014199209 A1	18-12-2014	CA 2914920 A1	18-12-2014
			US 2016152456 A1	02-06-2016
			WO 2014199209 A1	18-12-2014
20	GB 2440326 A	30-01-2008	AT 446939 T	15-11-2009
			EP 1880974 A1	23-01-2008
			GB 2440326 A	30-01-2008
25	US 4964780 A	23-10-1990	CA 1320930 C	03-08-1993
			US 4964780 A	23-10-1990
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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