

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bodenbearbeitung, bei dem ein an mindestens einem Trageil aufgehängtes Bodenbearbeitungsgerät von einer Trageinrichtung herabgelassen und in den Erdboden eingebracht wird und das Bodenbearbeitungsgerät anschließend mittels des Trageils aus dem Erdboden gezogen wird. Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Bodenbearbeitung mit einem Bodenbearbeitungsgerät, insbesondere einer Fräse, welches zum Abtragen von Boden mittels mindestens einem Trageil an einer Trageinrichtung in den Boden einbringbar ist.

[0002] Ein gattungsgemäßes Verfahren und eine gattungsgemäße Vorrichtung sind beispielsweise aus der DE 41 19 212 A1 bekannt. Diese Druckschrift beschreibt ein als Schlitzwandfräse ausgebildetes Bodenbearbeitungsgerät, das über ein Trageil an einem Ausleger eines Wagens aufgehängt ist. Mittels dieses Trageils wird die Schlitzwandfräse unter Ausbildung eines Frässlitzes in den Erdboden herabgelassen und aus dem erstellten Frässlitz gezogen.

[0003] Ein weiteres Schlitzwand-Fräsvorrichtung ist aus der DE 41 41 629 C2 bekannt. Bei diesem so genannten Einphasen-Verfahren wird der Frässlitz beim Abteufen durch eine selbst härtende Suspension gestützt, die nach dem Ziehen der Fräse zur Schlitzwand aushärtet. Kommt es beim Abteufen des Schlitzes im Einphasen-Verfahren zu unerwünschten Verzögerungen, so besteht die Gefahr einer Teilaushärtung der Suspension, während sich die Schlitzwandfräse noch im Schlitz befindet. Zum Ziehen der Schlitzwandfräse müssen dann vergleichsweise große Zugkräfte aufgebracht werden. Entsprechend aufwändig muss die Trageinrichtung der Schlitzwandfräse ausgeführt werden.

[0004] Die DE 39 05 463 A1 offenbart ein weiteres Verfahren zum Herstellen von Schlitzwänden. Gemäß diesem bekannten Verfahren wird zunächst mittels einer Schlitzwandfräse ein Schlitz abgefräst. Nach Erreichen einer gewünschten Endtiefe wird die Fräsbreite der Schlitzwandfräse durch Auseinanderfahren ihrer Fräsräder vergrößert. Anschließend wird die Schlitzwandfräse bei gleichzeitigem Abfräsen der Seitenwände des Schlitzes gezogen. Auch bei diesem bekannten Verfahren sind die zum Ziehen der Schlitzwandfräse aufzubringenden Kräfte vergleichsweise groß. Folglich muss die Schlitzwandfräse tragende Trageinrichtung vergleichsweise aufwändig ausgeführt werden.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bodenbearbeitung mit einem Bodenbearbeitungsgerät anzugeben, die eine vergleichsweise einfache und kostengünstige Ausführung der Trageinrichtung des Bodenbearbeitungsgerätes erlauben.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Bodenbearbeitung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Bodenbearbeitung mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst. Bevorzugte Ausführungs-

beispiele sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Bodenbearbeitung ist dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zur Trageinrichtung ein Halterahmen angeordnet wird, dass das Trageil mit dem Halterahmen verbunden wird, und dass beim Herablassen und/oder Ziehen des Bodenbearbeitungsgerätes ein Teil der Seilzugkraft über den Halterahmen in den Erdboden eingeleitet wird.

[0008] Ein Grundgedanke der Erfindung kann darin gesehen werden, das Bodenbearbeitungsgerät nicht allein an der Trageinrichtung aufzuhängen, sondern zusätzlich zur Trageinrichtung einen Halterahmen vorzusehen, an dem das Bodenbearbeitungsgerät ebenfalls aufgehängt ist. Hierdurch wird die Zugkraft des Bodenbearbeitungsgerätes auf die Trageinrichtung und den zusätzlichen Halterahmen aufgeteilt und die Trageinrichtung somit entlastet. Infolgedessen kann diese besonders einfach und kostengünstig ausgeführt werden.

[0009] Bei dem Bodenbearbeitungsgerät kann es sich grundsätzlich um eine beliebige Einrichtung handeln, die zur Änderung der Bodenbeschaffenheit in den Erdboden, insbesondere in einen hierin angeordneten Graben oder Schlitz, abgelassen wird und anschließend wieder herausgezogen wird. Beispielsweise kann es sich bei dem Bodenbearbeitungsgerät um eine Fräseinrichtung, eine Bohreinrichtung, aber auch um eine Suspensions-Tauschplatte handeln, die zum Austausch verschiedener Suspensionstypen in einen Schlitz eingebracht wird. Bei der Trageinrichtung kann es sich beispielsweise um einen Kran oder einen Bauwagen handeln.

[0010] Erfindungsgemäß steht das Bodenbearbeitungsgerät über das Trageil sowohl mit der Trageinrichtung als auch mit dem Halterahmen in zugfester Verbindung. Das Trageil verläuft am Bodenbearbeitungsgerät somit zumindest zweifach längs des Grabens zur Bodenoberfläche. Im Gegensatz zur vorbekannten direkten Aufhängung des Bodenbearbeitungsgerätes am Trageil wird bei dieser zweisträngigen Einsicherung die Trageinrichtung nur mit der halben Zugkraft belastet, wohingegen sich die verbleibende Zugkraft über den Halterahmen auf dem Erdboden abstützt. Die Zugkraft kann sich dabei unter anderem aus dem Eigengewicht des Bodenbearbeitungsgerätes und Vorschubkräften von Bodenbearbeitungswerkzeugen im Boden, insbesondere Umfangskräften von Fräsrädern, zusammensetzen. Besonders geeignet ist das erfindungsgemäße Verfahren dann, wenn eine Bodenbearbeitung während dem Ziehen des Bodenbearbeitungsgerätes erfolgen soll, d.h. wenn die Vorschubkräfte der Bodenbearbeitungswerkzeuge beim Ziehen aufgebracht werden müssen. In diesem Fall addieren sich die Vorschubkräfte zur Gewichtskraft der Fräse und werden nicht durch die Gewichtskraft aufgebracht. Neben einer zweisträngigen Einsicherung in das Trageil kann erfindungsgemäß auch eine mehrsträngige Einsicherung vorgesehen sein.

[0011] Zur Entlastung der Trageinrichtung ist der Halterahmen geeigneterweise beabstandet von dieser Tra-

geinrichtung vorgesehen, d.h. eine Verbindung zwischen dem Halterahmen und dem Bodenbearbeitungsgerät besteht lediglich über das Tragseil und gegebenenfalls über Steuer- und Versorgungsleitungen. An der Trageinrichtung kann aber auch eine Absetzeinrichtung zum Absetzen des Halterahmens auf die Bodenoberfläche vorgesehen sein. Sofern der Halterahmen mit der Trageinrichtung in Verbindung steht, ist diese Verbindung geeigneterweise flexibel, d.h. nicht starr ausgebildet, so dass über diese Verbindung keine Zugkräfte des Bodenbearbeitungsgerätes übertragen werden.

[0012] Für eine besonders wirksame Krafteinleitung über den Halterahmen in den Boden wird dieser bevorzugt unmittelbar auf die Bodenoberfläche aufgesetzt, wobei gegebenenfalls noch eine Verankerung mit dem Boden erfolgen kann. Die Krafteinleitung kann weiter dadurch verbessert werden, dass der Halterahmen auf betonierte und ausgehärtete Bodenelemente aufgesetzt wird, insbesondere auf ausgehärtete Primärpaneele, d.h. Primärlamellen der Schlitzwand. Der Halterahmen, der auch als Abstellrahmen, Hilfsrahmen und/oder Absetzrahmen bezeichnet werden kann, wird geeigneterweise in der Nähe der Oberkante des Grabens oder Schlitzes angeordnet und umläuft die Öffnung des Schlitzes im Erdboden geeigneterweise vollständig. Der Hilfsrahmen kann auch zur Führung des Bodenbearbeitungsgerätes dienen, insbesondere zu dem Zeitpunkt, in dem dieses in den Erdboden eingebracht wird.

[0013] Grundsätzlich kann das Tragseil in verschiedener Weise mit dem Halterahmen verbunden werden. So kann am Halterahmen beispielsweise zumindest eine Umlenkrolle vorgesehen werden, über die das Tragseil geführt wird. In diesem Fall ist das Tragseil also verschiebbar, d.h. frei, mit dem Halterahmen verbunden. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn eine drei- oder mehrsträngige Einsicherung des Bodenbearbeitungsgerätes im Tragseil vorgesehen ist. Das Tragseil kann dann bevorzugt endseitig zugfest am Bodenbearbeitungsgerät befestigt werden. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, dass das Tragseil endseitig zugfest am Halterahmen befestigt wird. Hierzu kann beispielsweise am Seilende des Tragseils eine Schlaufe vorgesehen werden, die in einen Zapfen am Halterahmen eingehängt wird. Das Tragseil kann alternativ oder zusätzlich auf einer am Halterahmen vorgesehenen Seiltrommel aufgetrommelt werden. Die endseitige Befestigung des Seils am Halterahmen kann insbesondere im Zusammenhang mit einer zweisträngigen Einsicherung des Bodenbearbeitungsgerätes vorgesehen werden, welche einen besonders geringen konstruktiven Aufwand erfordert.

[0014] Erfindungsgemäß wird das Tragseil geeigneterweise frei am Bodenbearbeitungsgerät geführt, so dass zum Absenken und Ziehen dieses Gerätes lediglich eine einzige Windeneinrichtung, insbesondere an der Trageinrichtung, erforderlich ist. Zur Verringerung des Tragseilverschleißes ist es besonders vorteilhaft, dass das Bodenbearbeitungsgerät mittels mindestens einer hieran angeordneten Umlenkrolle in das Tragseil einge-

hängt wird. Für eine mehrsträngige Tragseilführung können auch mehrere Umlenkrollen am Bodenbearbeitungsgerät vorgesehen werden.

[0015] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass der Halterahmen beim Herablassen des Bodenbearbeitungsgerätes auf die Bodenoberfläche aufgesetzt wird und beim Herausziehen des Bodenbearbeitungsgerätes aus dem Erdboden mit dem Bodenbearbeitungsgerät mitgenommen und angehoben wird. Gemäß dieser Ausführungsform ist der Halterahmen also direkt mit dem Bodenbearbeitungsgerät verbunden, wenn sich dieses Gerät im gezogenen Zustand außerhalb des Erdbodens befindet. Der Halterahmen kann dann von der Trageinrichtung mitsamt dem Bodenbearbeitungsgerät versetzt und positioniert werden, so dass keine zusätzliche Trageinrichtung für den Halterahmen erforderlich ist. Beim Absenken des Bodenbearbeitungsgerätes hingegen wird der hieran angeordnete Halterahmen auf die Bodenoberfläche aufgesetzt und bleibt beim weiteren Abteufen des Bodenbearbeitungsgerätes dort zurück. Beim anschließenden Herausziehen des Bodenbearbeitungsgerätes aus dem Erdboden wird der Halterahmen erneut vom Bodenbearbeitungsgerät mitgenommen und kann nun erneut mitsamt diesem versetzt werden. Zur Realisierung dieser Ausführungsform weist das Bodenbearbeitungsgerät geeigneterweise eine Mitnehmereinrichtung auf, die den Halterahmen beim Vorbeiziehen des Bodenbearbeitungsgerätes am Bodenbearbeitungsgerät festlegt. Da gemäß dieser Ausführungsform keine eigenständige Trageinrichtung für den Halterahmen erforderlich ist, können die Verfahrenskosten weiter reduziert werden.

[0016] Besonders vorteilhaft ist es, dass ein Bodenbearbeitungsquerschnitt des Bodenbearbeitungsgerätes im Erdboden insbesondere vor dem Ziehen des Bodenbearbeitungsgerätes geändert wird. Hierzu können beispielsweise Fräsräder oder andere Bodenbearbeitungswerkzeuge am Bodenbearbeitungsgerät verfahren werden. Bei dieser Ausführungsform wird der Boden vorteilhafterweise nur beim Ziehen des Bodenbearbeitungsgerätes bearbeitet, insbesondere abgearbeitet. Aufgrund der mehrfachen Aufhängung des Bodenbearbeitungsgerätes, sowohl an der Trageinrichtung als auch am Halterahmen, bei der erfindungsgemäßen Verfahrensführung können die bei dieser Ausführungsform auftretenden Zugkräfte besonders gut aufgenommen werden. Durch geeignete Wahl der Bodenbearbeitungsquerschnitte kann das Bodenbearbeitungsgerät insbesondere zunächst ohne Bodenbearbeitung in einem bereits anderweitig gefertigten Graben abgesenkt werden.

[0017] Besonders vorteilhaft ist es ferner, dass das Bodenbearbeitungsgerät als Fräse, insbesondere zum Abfräsen der Seitenwände eines Schlitzes im Erdboden, ausgebildet ist. Die Seitenwände können dabei auf ihrer gesamten Breite oder auch nur auf einem Teil ihrer Breite abgefräst, insbesondere profiliert werden. Hierdurch ist erfindungsgemäß eine besonders große Formenvielfalt

der Schlitze im Erdboden gegeben.

[0018] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens ist dadurch gegeben, dass das Bodenbearbeitungsgerät in einen Sekundärschlitz eingebracht wird, der an zumindest ein ausgehärtetes Primärpaneel, insbesondere an zwei ausgehärtete Primärpaneele angrenzt, und dass das Primärpaneel mit dem Bodenbearbeitungsgerät angefräst, insbesondere profiliert wird. Gemäß dieser Ausführungsform werden in einem ersten Arbeitsgang zunächst Primärschlitze im Boden hergestellt und diese unter Bildung von Primärpaneelen, die auch als Schlitzwand-Lamellen bezeichnet werden können, mit aushärtbarer Suspension verfüllt und ausgehärtet. Daraufhin werden Sekundärschlitze im Boden angefertigt, die an die Primärpaneele angrenzen und insbesondere zwischen zwei ausgehärteten Primärpaneelen angeordnet sind. Zur Bildung einer durchgängigen Schlitzwand können dann auch die Sekundärschlitze mit aushärtbarer Suspension verfüllt und ausgehärtet werden. Durch das erfindungsgemäße Anfräsen der Primärpaneele bei der Erstellung der Sekundärschlitze können an den Grenzflächen der Primärpaneele vorhandene Suspensionskuchen, Lehm und/oder sonstige Inhomogenitäten entfernt werden und somit eine besonders dichte Schlitzwand erstellt werden. Insbesondere kann beim Herstellen des Sekundärschlitzes auch in zumindest ein, bevorzugt beide Primärpaneele hineingefräst werden, so dass die Fugendichtigkeit zwischen den Primärpaneelen und den in den Sekundärschlitzen zu erstellenden Sekundärpaneelen erhöht wird. Da gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform die Fugen zwischen den Primärpaneelen und den Sekundärpaneelen bearbeitet werden, kann das Verfahren auch als Fugenfräsverfahren und das hierzu verwendete Bodenbearbeitungsgerät auch als Fugenfräse bezeichnet werden. Der Sekundärschlitz, in den das Bodenbearbeitungsgerät eingebracht wird, kann mit dem Bodenbearbeitungsgerät selbst oder aber durch ein weiteres Schlitzwandgerät erstellt werden.

[0019] Ein grundlegender Gedanke der erfindungsgemäßen Vorrichtung liegt darin, dass zusätzlich zur Trageinrichtung ein Halterahmen vorgesehen ist, und dass das Trageil mit dem Halterahmen verbunden ist, so dass zumindest beim Ziehen des Bodenbearbeitungsgerätes ein Teil der Zugkraft über den Halterahmen in den Boden eingeleitet wird. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist insbesondere zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet, wodurch sich die im Zusammenhang mit dem Verfahren beschriebenen Vorteile erzielen lassen.

[0020] Grundsätzlich ist es möglich, das Seilende des Trageils unmittelbar am Halterahmen zu befestigen. Hierzu kann beispielsweise am Seilende eine Öse vorgesehen sein, die in einen Haken oder einen Zapfen am Halterahmen eingehängt ist. In diesem Fall ist die Länge des Trageils bezüglich dem Halterahmen festgelegt und die freie Seillänge wird allein durch eine Windeneinrichtung an der Trageinrichtung bestimmt. Besonders bevor-

zugt ist es jedoch, dass der Halterahmen zumindest eine angetriebene Seiltrommel zum Auftrommeln des Trageils aufweist. In diesem Fall kann die freie Seillänge auch durch Betätigen der Seiltrommel des Halterahmens geändert werden. Diese Ausführungsform ist insbesondere dann von Vorteil, wenn das Bodenbearbeitungsgerät in sehr große Tiefen abgelassen werden soll. Beim Ziehen des Bodenbearbeitungsgerätes kann das Trageil dabei sowohl von der Seiltrommel am Halterahmen als auch von der Windeneinrichtung an der Trageinrichtung aufgenommen werden, so dass eine Windeneinrichtung mit vergleichsweise geringer Aufnahmekapazität Verwendung finden kann, die als solche vergleichsweise kostengünstig ist. Durch gleichzeitiges Betätigen der Seiltrommel am Halterahmen und der Windeneinrichtung können darüber hinaus besonders hohe Zugkräfte erzeugt werden. Sofern eine Seiltrommel vorgesehen ist, ist das Trageil geeigneterweise endseitig an dieser Seiltrommel befestigt.

[0021] Eine besonders nützliche Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, dass am Bodenbearbeitungsgerät eine Mitnehmereinrichtung zum Mitnehmen des Halterahmens beim Herausziehen des Bodenbearbeitungsgerätes aus dem Boden vorgesehen ist. Hierdurch wird ermöglicht, dass der Halterahmen, wie im Zusammenhang mit dem Verfahren beschrieben, beim Herablassen des Bodenbearbeitungsgerätes auf die Bodenoberfläche aufgesetzt wird und beim Herausziehen des Bodenbearbeitungsgerätes aus dem Erdboden mit dem Bodenbearbeitungsgerät mitgenommen und angehoben wird. Die Mitnehmereinrichtung kann beispielsweise zumindest einen Anschlag aufweisen, der mit einem entsprechenden Anschlag am Halterahmen korrespondiert.

[0022] Nach der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Halterahmen eine Durchgangsöffnung zur Aufnahme und/oder Führung des Bodenbearbeitungsgerätes aufweist. Geeigneterweise tritt das Bodenbearbeitungsgerät bei dessen Herausziehen aus dem Erdboden durch die Durchgangsöffnung durch und nimmt den Halterahmen beim weiteren Anheben mit. Nach dem Absetzen des Bodenbearbeitungsgerätes mitsamt dem Halterahmen auf der Erdoberfläche kann die Durchgangsöffnung zur Führung des Bodenbearbeitungsgerätes beim weiteren Abteufen dienen. Hierzu entspricht der Innenquerschnitt der Durchgangsöffnung vorteilhafterweise in etwa dem Außenquerschnitt des Bodenbearbeitungsgerätes, insbesondere seines Fräsrahmens.

[0023] Zum besonders einfachen Abfräsen der Seitenwände eines Schlitzes, insbesondere zum Anfräsen benachbarter Primärpaneele, ist es vorteilhaft, dass das Bodenbearbeitungsgerät zumindest zwei drehbar gelagerte Fräsräder sowie eine Verstelleinrichtung aufweist, mit welcher der Abstand der Drehachsen der beiden Fräsräder verstellbar ist. Die Drehachsen der beiden Fräsräder sind geeigneterweise zumindest annähernd parallel zueinander ausgerichtet. Die Verstelleinrichtung kann insbesondere einen Kniehebelmechanismus aufweisen.

[0024] Besonders vorteilhaft ist es ferner, dass das Bodenbearbeitungsgerät und/oder der Halterahmen, insbesondere hinsichtlich der Tragseilführung, spiegelsymmetrisch ausgebildet sind, wobei eine Symmetrieebene bevorzugt etwa parallel zu den Drehachsen der Fräsräder verläuft. Geeigneterweise sind zwei Tragseile vorgesehen, die beide in gleicher Weise am Bodenbearbeitungsgerät und am Halterahmen geführt sind. Es kann aber auch ein einziges Tragseil vorgesehen sein, das an seinen beiden Seilenden am Bodenbearbeitungsgerät und/oder am Halterahmen geführt ist, und das in der Seilmitte an der Trageinrichtung angeordnet ist. Das zumindest eine Tragseil verläuft geeigneterweise außerhalb der Symmetrieebene.

[0025] Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert, die in den Figuren dargestellt sind. In den Figuren zeigen schematisch:

- Fig. 1 Eine Frontansicht einer Vorrichtung zur Bodenbearbeitung mit einem als Fräse ausgebildeten Bodenbearbeitungsgerät bei gezogener Fräse gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 2 eine Seitenansicht der Vorrichtung aus Fig. 1;
- Fig. 3 einen Halterahmen der Vorrichtung aus Fig. 1 bei herabgelassener Fräse in Frontansicht;
- Fig. 4 eine Frontansicht der Fräse der Vorrichtung aus Fig. 1;
- Fig. 5 eine Seitenansicht der Fräse der Vorrichtung aus Fig. 1;
- Fig. 6 eine Frontansicht einer Vorrichtung zur Bodenbearbeitung mit einem als Fräse ausgebildeten Bodenbearbeitungsgerät bei gezogener Fräse gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 7 eine Seitenansicht der Vorrichtung aus Fig. 6;
- Fig. 8 eine Frontansicht eines Halterahmens der Vorrichtung aus Fig. 6 bei herabgelassener Fräse;
- Fig. 9 eine Frontansicht der Fräse aus Fig. 6;
- Fig. 10 eine Draufsicht der Vorrichtung aus Fig. 6;

Fig. 11 bis 14 verschiedene Verfahrensstadialen bei der Durchführung eines Verfahrens zur Bodenbearbeitung; und

5 Fig. 15 und 16 Fräsquerschnitte verschiedener als Fräse ausgebildeter Bodenbearbeitungsgeräte.

[0026] Gleich wirkende Bauteile sind in den Figuren durchgängig mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0027] Ein erstes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Bodenbearbeitung ist in den Fig. 1 bis 5 dargestellt. Die Vorrichtung weist eine Trageinrichtung 70 auf, an der über zwei Tragseile 4, 4' ein als Fräse 20 ausgebildetes Bodenbearbeitungsgerät aufgehängt ist. Die Trageinrichtung weist einen Kranausleger 72 auf, der an einem Bauwagen 73 verschwenkbar angeordnet ist. Zum Betätigen der Tragseile 4, 4' ist am Bauwagen eine Windeneinrichtung mit zwei Seilwinden 74, 74' angeordnet, wobei die Seilwinde 74' lediglich gebrochen dargestellt ist. Von den Seilwinden 74, 74' sind die Tragseile 4, 4' am Kranausleger 72 entlang zu Umlenkrollen 76 geführt, die am Kopf des Kranauslegers 72 angeordnet sind. Die Tragseile 4, 4' sind um diese Umlenkrollen 76 herumgeführt und verlaufen von dort am Kranausleger 72 entlang zur Fräse 20. An der Windeneinrichtung sind die Tragseile 4, 4' mit der Trageinrichtung 70 verbunden.

[0028] Die Fräse 20 weist einen Fräsrahmen 22 auf, an dem in einem unteren Bereich auf gleicher Höhe und mit parallelen Drehachsen zwei Umlenkrollen 24, 24' gelagert sind. Um diese Umlenkrollen 24, 24' sind die von den Umlenkrollen 76 der Trageinrichtung 70 nahezu vertikal nach unten verlaufenden Tragseile 4, 4' herumgeführt. Im Anschluss an die Umlenkrollen 24, 24' des Fräsrahmens 22 verlaufen die Tragseile 4, 4' wieder nach oben zu einem Halterahmen 10, an dem sie endseitig befestigt sind. Hierzu weisen die Tragseile 4, 4' endseitig Schlaufen 54 auf, die in Bolzen 55 in einem oberen Bereich des Halterahmens 10 eingehängt sind.

[0029] Wie den Fig. 1 und 2 zu entnehmen ist, wird der Halterahmen 10 vom Fräsrahmen 22 der Fräse 20 mitgenommen und angehoben, wenn die Fräse 20 aus dem Erdboden herausgezogen wird. Hierzu weist die Fräse 20 im unteren Bereich des Fräsrahmens 22 eine Mitnehmerinrichtung mit Anschlägen auf, die mit Anschlägen am Halterahmen 10 korrespondieren. Wird die Fräse 20 hingegen in einen Schlitz 80 im Boden herabgelassen, so steht der Halterahmen 10, wie in Fig. 3 dargestellt, auf der Bodenoberfläche auf und bleibt beim Abteufen der Fräse 20 im Bereich der Oberkante des Schlitzes 80 auf dem Erdboden zurück. Da die Tragseile 4, 4' sowohl an der Trageinrichtung 70 als auch am Halterahmen 10 befestigt sind, wird etwa die Hälfte der Zugkraft der Fräse 20 durch den Halterahmen 10 aufgenommen, sobald der Halterahmen 10 auf dem Boden aufsteht. Hierdurch wird die Seilspannung in den Tragseilen 4, 4' und die Belastung der Trageinrichtung 70, insbesondere der Seilwin-

den 74, 74', beim Abteufen und Ziehen der Fräse 20 verringert.

[0030] Der Halterahmen 10 ist käfigartig aufgebaut und weist mittig eine Durchgangsöffnung 11 zur Aufnahme des Fräsrahmens 22 auf. Sowohl der Fräsrahmen 20 als auch die Durchgangsöffnung 11 sind mit etwa rechteckigem Querschnitt ausgebildet. Der Halterahmen 10 weist einzelne Gitterstreben 58 auf, welche die Fräse 20 im herausgezogenen Zustand umfassen. Darüber hinaus weist der Halterahmen 10 an seiner Oberseite zwei Vorsprünge 59 auf, an denen die Bolzen 55 zur Befestigung der Tragseile 4, 4' angeordnet sind. Um eine Reibung der durch die Durchgangsöffnung 11 geführten Tragseile 4, 4' an den Wänden des Schlitzes 80 zu verhindern, ragen die Vorsprünge 59 mit den Bolzen 55 in den Querschnitt des Schlitzes 80 hinein.

[0031] Der Fräsrahmen 22 weist einen umgekehrt U-förmigen Außenrahmen 36 auf, dessen Schenkel über horizontal verlaufende Streben 38, 39 und schräg verlaufende Streben 37 abgestützt sind. Bodenseitig an den schräg verlaufenden Streben 37 weist der Fräsrahmen 22 einen horizontal verlaufenden Träger 25 auf, an dem endseitig die beiden Umlenkrollen 24, 24' gelagert sind. Außenseitig an den Schenkeln des Außenrahmens 36, stirnseitig am Fräsrahmen 22 sind flächig ausgebildete Führungselemente 34 vorgesehen, die vertikal am Fräsrahmen 22 entlang verlaufen und diesen an den Wänden des Schlitzes 80 abstützen.

[0032] Die Fräse 20 weist zwei Fräsräder 41, 41' auf, die um parallele Drehachsen 43, 43' drehbar gelagert sind. Die Fräsräder 41, 41' sind dabei als Fräsräderpaare ausgebildet und weisen jeweils zwei Einzelfräsräder 48, 49 auf. Die Einzelfräsräder 48, 49 des Fräsrades 41' sind an einem Lagerschild 46' gelagert, das zwischen den Einzelfräsrädern 48, 49 angeordnet ist. Analog sind die Einzelfräsräder des Fräsrades 41 an einem Lagerschild 46 angeordnet. Zum drehenden Antreiben der Fräsräder 41, 41' ist an den Lagerschilden 46, 46' jeweils ein Hydraulikantrieb 47 vorgesehen. Mittels dieser Hydraulikantriebe 47 werden die Fräsräder 41, 41' bevorzugt in entgegengesetzter Drehrichtung D, D' in Drehung versetzt, wobei das in der Frontansicht links angeordnete Fräsrad 41 im Uhrzeigersinn und das in der Frontansicht rechts angeordnete Fräsrad 41' im Gegenuhrzeigersinn rotiert. Die umgekehrte Drehrichtung ist jedoch ebenfalls möglich.

[0033] Die Lagerschilde 46, 46' sind an der unteren, horizontal verlaufenden Strebe 39 des Fräsrahmens 22 schwenkbar gelagert. Die Schwenkachsen der beiden Lagerschilde 46, 46' verlaufen dabei zumindest annähernd parallel zueinander. Die Schwenkachsen verlaufen auch zumindest annähernd parallel zu den Drehachsen 43, 43' der Fräsräder 41, 41' und zu den Drehachsen der Umlenkrollen 24, 24'. Mittels einer Verstelleinrichtung können die Lagerschilde 46, 46' mit den Fräsrädern 41, 41' an der Fräse 20 verschwenkt, d.h. aufgespreizt werden, wodurch der Fräsquerschnitt der Fräsräder 41, 41' veränderbar ist. Insbesondere können die Fräsräder

41, 41' so aufgespreizt werden, dass diese über die Führungselemente 34 des Fräsrahmens 22 hervorstehen und somit beim Ziehen der Fräse die an den Führungselementen 34 anliegenden Wände des Schlitzes 80 bearbeiten.

[0034] Die Verstelleinrichtung weist einen Kniehebelmechanismus mit zwei gleich langen Hebeln 28, 28' auf. Der Hebel 28 ist dabei an seinem einen Ende am Lagerschild 46 schwenkbar gelagert, wobei die Schwenkachse dieser Lagerung zumindest annähernd parallel zur Schwenkachse des Lagerschildes 46 am Fräsrahmen 22 verläuft. Analog ist der Hebel 28' an seinem einen Ende am Lagerschild 46' gelagert. An ihrem jeweils anderen Ende sind die Hebel 28, 28' in einem Gelenk 29 miteinander verbunden. Die Gelenkachse dieses Gelenkes 29 verläuft ebenfalls zumindest annähernd parallel zu den Schwenkachsen der Lagerschilde 46, 46' am Fräsrahmen 22.

[0035] Die Verstelleinrichtung weist ferner einen vertikal verlaufenden Hydraulikzylinder 26 auf, der auf seiner einen Seite an der Strebe 39 des Fräsrahmens 22 und auf seiner anderen Seite am Gelenk 29 gelagert ist. Wird dieser Hydraulikzylinder 26 betätigt und ausgefahren, so wird hierdurch das Gelenk 29 nach unten verschoben und die Lagerschilde 46, 46' werden durch die Hebel 28, 28' aufgespreizt.

[0036] Die Fräse 20 sowie der Halterahmen 10 sind im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zu einer vertikal verlaufenden Symmetrieebene 31 ausgebildet, die in Fig. 1 senkrecht zur Zeichenebene verläuft. Zur Versorgung der Hydraulikantriebe 47, des Hydraulikzylinders 26 sowie gegebenenfalls weiterer an der Fräse 20 angeordneter Hydraulikaktoren weist die Vorrichtung zur Bodenbearbeitung Versorgungsleitungen 77 auf, die vom Kopf des Kranauslegers 72 zur Fräse 20 geführt sind.

[0037] Eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zur Bodenbearbeitung ist in den Fig. 6 bis 10 dargestellt. Die in diesen Figuren dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von der in den Fig. 1 bis 5 dargestellten Ausführungsform zum einen dadurch, dass die Tragseile 4, 4' nicht unmittelbar am Halterahmen 10 befestigt sind. Vielmehr weist der Halterahmen 10 der Fig. 6 bis 10 an seiner Oberseite eine erste Seiltrommel 14 sowie eine zweite Seiltrommel 14' auf, auf welche das Tragseil 4 bzw. das Tragseil 4' aufgetrommelt ist. Die Drehachsen der Seiltrommeln 14, 14' verlaufen dabei zumindest annähernd parallel zu den Drehachsen der Umlenkrollen 24, 24'. Die Seiltrommeln 14, 14' weisen jeweils einen in den Figuren nicht dargestellten Antriebsmotor auf. Die Seiltrommeln 14, 14' sind insbesondere dann vorteilhaft, wenn mit langen Seillängen für die Tragseile 4, 4', d.h. bei großen Schlitztiefen gearbeitet wird.

[0038] Darüber hinaus unterscheidet sich das in den Fig. 6 bis 10 dargestellte Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Bodenbearbeitung von dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel dadurch, dass am Fräsrahmen 22 ein Vorschubhydraulikzylinder 23 vorgesehen

ist, mit dem die beiden Umlenkrollen 24, 24' für die Tragseile 4, 4' vertikal am Fräsrahmen 22 verschiebbar sind. Durch Betätigen dieses Vorschubhydraulikzylinders 23 kann die vertikale Position der Umlenkrollen 24, 24' an der Fräse 20 geändert werden und somit die Frästiefe der Fräsräder 41, 41' auch bei festliegenden Tragseilen 4, 4' variiert werden.

[0039] Zum Verschieben der Umlenkrollen 24, 24' ist am Vorschubhydraulikzylinder 23 endseitig ein dreieckartiger Träger 63 vorgesehen, an dem die Umlenkrollen 24, 24' gelagert sind. Zum Schutz des Vorschubhydraulikzylinders 23 ist dieser von zwei teleskopierbaren Hülssen 64 umgeben, von denen die eine am dreieckartigen Träger 63 und die andere am Fräsrahmen 22 angebracht ist.

[0040] Einzelne Verfahrensschritte eines Verfahrens zur Bodenbearbeitung sind in den Fig. 11 bis 14 dargestellt. In dem in Fig. 11 dargestellten, ersten Verfahrensschritt wird die Fräse 20 in einen Schlitz 80 eingebracht, der zwischen zwei ausgehärteten Schlitzwand-Primärpaneelen 81, 81' angeordnet ist. Der Schlitz 80 kann dabei durch Betätigen der Fräse 20 selbst oder mittels einer anderen Schlitzwandeinrichtung hergestellt sein. Beim Einbringen der Fräse 20 in den Schlitz 80 bleibt der Halterahmen 10 an der Oberkante des Schlitzes 80 auf der Erdoberfläche zurück. Die Tragseile 4, 4' sind jeweils zweisträngig an der Fräse 20 eingesichert und an ihrem einen Ende am Halterahmen 10 befestigt, so dass dieser Halterahmen 10 die Hälfte der Zugkraft der Fräse 20 aufnimmt. Der Übersichtlichkeit halber ist der Halterahmen 10 in den Fig. 12 bis 14 nicht mehr dargestellt.

[0041] Beim Herablassen der Fräse 20 in den Frässchlitz 80 befinden sich die Fräsräder 41, 41' in einem eingefahrenen Zustand. In diesem eingefahrenen Zustand liegt der Fräsquerschnitt der Fräsräder 41, 41' innerhalb des Querschnitts des Schlitzes 80 und des Fräsrahmens 22. Beim Herablassen der Fräse 20 findet somit kein Materialabtrag an den Wänden des Schlitzes 80 durch die Fräsräder 41, 41' statt.

[0042] Nachdem die Fräse 20 auf den Boden des Schlitzes 80 herabgelassen wurde, werden die Fräsräder 41, 41' in Drehung versetzt und durch Betätigung der Verstelleinrichtung mit dem Kniehebelmechanismus gegeneinander aufgespreizt. Hierdurch dringen die Fräsräder 41, 41' in die beiden Stirnwände 79 des Schlitzes 80 ein. Dieser Zustand ist in Fig. 12 dargestellt.

[0043] Wie in Fig. 13 gezeigt, wird die Fräse 20 nun gezogen, wobei die Stirnwände 79 des Schlitzes 80 von unten nach oben angefräst werden. Die beim Ziehen mit gespreizten Fräsrädern 41, 41' auftretenden, vergleichsweise hohen Zugkräfte der Fräse 20 werden teilweise durch den Halterahmen 10 aufgenommen. Zur Herstellung einer besonders fluiddichten Schlitzwand fräsen die Fräsräder 41, 41' die Primärpaneele 81, 81' an.

[0044] Das beim Fräsen anfallende Bodenmaterial fällt durch Schwerkraftwirkung unter die Fräse 20 auf den Grund des Schlitzes 80. Von hier kann es später mit einem Greifer geborgen werden. Hierbei muss das abge-

arbeitete Bodenmaterial nicht abgesaugt oder abgepumpt werden. Die Fräse 20 ist daher ohne Pumpeinrichtung für abgearbeitetes Bodenmaterial ausgebildet.

[0045] Sofern ein Überfräsen der Stirnwände des Schlitzes 80 lediglich über einen Teil seiner Gesamttiefe erwünscht ist, können die Fräsräder 41, 41', wie in Fig. 14 gezeigt, im Schlitz 80 wieder zusammengefahren werden und die Fräse 20 sodann ohne Einwirkung auf die Wände des Schlitzes 80 gezogen werden.

[0046] In den Fig. 15 und 16 sind verschiedene Fräsquerschnitte dargestellt, die bei einem Verfahren zur Bodenbearbeitung erhalten werden können. Zur Herstellung besonders flüssigkeitsdichter Schlitzwände kann insbesondere vorgesehen sein, die Stirnwände 74 des Schlitzes 80 lediglich auf einem Teil ihrer Gesamtbreite anzufräsen und diese insbesondere zu profilieren. Hierzu können vorzugsweise Fräsräder 41, 41' vorgesehen werden, deren Breite kleiner als die Breite der Stirnwände 79 ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bodenbearbeitung, bei dem

- ein an mindestens einem Tragseil (4, 4') aufgehängtes Bodenbearbeitungsgerät von einer Trageinrichtung (70) herabgelassen und in den Erdboden eingebracht wird und
- das Bodenbearbeitungsgerät anschließend mittels des Tragseils (4, 4') aus dem Erdboden gezogen wird,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** zusätzlich zur Trageinrichtung (70) ein Halterahmen (10) angeordnet wird,
- **dass** das Tragseil (4, 4') mit dem Halterahmen (10) verbunden wird, und
- **dass** beim Herablassen und/oder Ziehen des Bodenbearbeitungsgerätes ein Teil der Seilzugkraft über den Halterahmen (10) in den Erdboden eingeleitet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** das Tragseil (4, 4') endseitig zugfest am Halterahmen (10) befestigt wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** das Bodenbearbeitungsgerät mittels mindestens einer hieran angeordneten Umlenkrolle (24, 24') in das Tragseil (4, 4') eingehängt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** der Halterahmen (10) beim Herablassen des

Bodenbearbeitungsgerätes auf die Bodenoberfläche aufgesetzt wird und beim Herausziehen des Bodenbearbeitungsgerätes aus dem Erdboden mit dem Bodenbearbeitungsgerät mitgenommen und angehoben wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Bodenbearbeitungsquerschnitt des Bodenbearbeitungsgerätes im Erdboden insbesondere vor dem Ziehen des Bodenbearbeitungsgerätes geändert wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bodenbearbeitungsgerät als Fräse (20), insbesondere zum Abfräsen der Seitenwände eines Schlitzes (80) im Erdboden, ausgebildet ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** das Bodenbearbeitungsgerät in einen Sekundärschlitz eingebracht wird, der an zumindest ein ausgehärtetes Primärpaneel (81, 81'), insbesondere an zwei ausgehärtete Primärpaneele (81, 81') angrenzt, und

- **dass** das Primärpaneel (81, 81') mit dem Bodenbearbeitungsgerät angefräst, insbesondere profiliert wird.

8. Vorrichtung zur Bodenbearbeitung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit

- einem Bodenbearbeitungsgerät, insbesondere einer Fräse (20), welches zum Abtragen von Boden mittels mindestens einem Trageil (4, 4') an einer Trageinrichtung (70) in den Boden einbringbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** zusätzlich zur Trageinrichtung (70) ein Halterahmen (10) vorgesehen ist, und
- **dass** das Trageil (4, 4') mit dem Halterahmen (10) verbunden ist, so dass zumindest beim Ziehen des Bodenbearbeitungsgerätes ein Teil der Zugkraft über den Halterahmen (10) in den Boden eingeleitet wird.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halterahmen (10) zumindest eine angetriebene Seiltrommel (14, 14') zum Auftrommeln des Trageils (4, 4') aufweist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass am Bodenbearbeitungsgerät eine Mitnehmer-einrichtung zum Mitnehmen des Halterahmens (10) beim Herausziehen des Bodenbearbeitungsgerätes aus dem Boden vorgesehen ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halterahmen (10) eine Durchgangsöffnung (11) zur Aufnahme und/oder Führung des Bodenbearbeitungsgerätes aufweist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bodenbearbeitungsgerät zumindest zwei drehbar gelagerte Fräsräder (41, 41') sowie eine Verstelleinrichtung aufweist, mit welcher der Abstand der Drehachsen (43, 43') der beiden Fräsräder (41, 41') verstellbar ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bodenbearbeitungsgerät und/oder der Halterahmen (10) insbesondere hinsichtlich der Trageilführung spiegelsymmetrisch ausgebildet sind, wobei eine Symmetrieebene (31) bevorzugt etwa parallel zu den Drehachsen (43, 43') der Fräsräder (41, 41') verläuft.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86(2) EPÜ.

1. Verfahren zur Bodenbearbeitung, bei dem

- ein an mindestens einem Trageil (4, 4') aufgehängtes Bodenbearbeitungsgerät von einer Trageinrichtung (70) herabgelassen und in den Erdboden eingebracht wird und
- das Bodenbearbeitungsgerät anschließend mittels des Trageils (4, 4') aus dem Erdboden gezogen wird,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** zusätzlich zur Trageinrichtung (70) ein Halterahmen (10) angeordnet wird, welcher auf einer Bodenoberfläche aufgesetzt wird,
- **dass** das Trageil (4, 4') mit dem Halterahmen (10) verbunden wird, und
- **dass** beim Herablassen und/oder Ziehen des Bodenbearbeitungsgerätes ein Teil der Seilzugkraft über den Halterahmen (10) in den Erdboden eingeleitet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trageil (4, 4') endseitig zugfest am Hal-

terahmen (10) befestigt wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

dass das Bodenbearbeitungsgerät mittels mindestens einer hieran angeordneten Umlenkrolle (24, 24') in das Tragseil (4, 4') eingehängt wird. 5

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet ,

dass der Halterahmen (10) beim Herablassen des Bodenbearbeitungsgerätes auf die Bodenoberfläche aufgesetzt wird und beim Herausziehen des Bodenbearbeitungsgerätes aus dem Erdboden mit dem Bodenbearbeitungsgerät mitgenommen und angehoben wird. 10 15

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,

dass ein Bodenbearbeitungsquerschnitt des Bodenbearbeitungsgerätes im Erdboden insbesondere vor dem Ziehen des Bodenbearbeitungsgerätes geändert wird. 20

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,

dass das Bodenbearbeitungsgerät als Fräse (20), insbesondere zum Abfräsen der Seitenwände eines Schlitzes (80) im Erdboden, ausgebildet ist. 25 30

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,

- **dass** das Bodenbearbeitungsgerät in einen Sekundärschlitz eingebracht wird, der an zumindest ein ausgehärtetes Primärpaneel (81, 81'), insbesondere an zwei ausgehärtete Primärpaneele (81, 81') angrenzt, und 35
- **dass** das Primärpaneel (81, 81') mit dem Bodenbearbeitungsgerät angefräst, insbesondere profiliert wird. 40

8. Vorrichtung zur Bodenbearbeitung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit 45

- einem Bodenbearbeitungsgerät, insbesondere einer Fräse (20), welches zum Abtragen von Boden mittels mindestens einem Tragseil (4, 4') an einer Trageinrichtung (70) in den Boden einbringbar ist, 50

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** zusätzlich zur Trageinrichtung (70) ein auf eine Bodenoberfläche aufsetzbarer Halterahmen (10) vorgesehen ist, und 55
- **dass** das Tragseil (4, 4') mit dem Halterahmen

(10) verbunden ist, so dass zumindest beim Ziehen des Bodenbearbeitungsgerätes ein Teil der Zugkraft über den auf die Bodenoberfläche aufgesetzten Halterahmen (10) in den Boden eingeleitet wird.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Halterahmen (10) zumindest eine angetriebene Seiltrommel (14, 14') zum Auftrommeln des Tragseils (4, 4') aufweist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet,

dass am Bodenbearbeitungsgerät eine Mitnehmereinrichtung zum Mitnehmen des Halterahmens (10) beim Herausziehen des Bodenbearbeitungsgerätes aus dem Boden vorgesehen ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet,

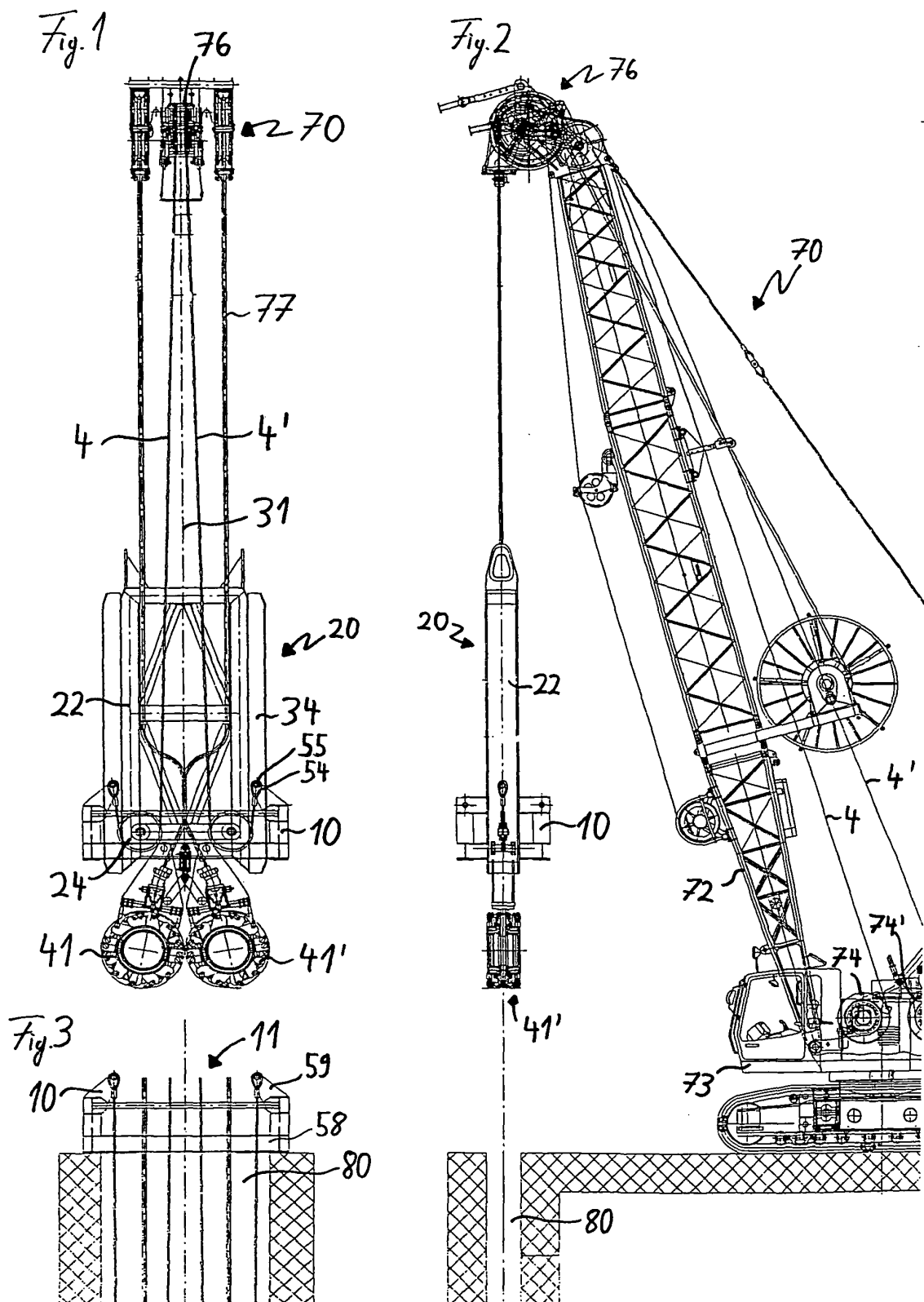
dass der Halterahmen (10) eine Durchgangsöffnung (11) zur Aufnahme und/oder Führung des Bodenbearbeitungsgerätes aufweist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet,

dass das Bodenbearbeitungsgerät zumindest zwei drehbar gelagerte Fräsräder (41, 41') sowie eine Verstelleinrichtung aufweist, mit welcher der Abstand der Drehachsen (43, 43') der beiden Fräsräder (41, 41') verstellbar ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet,

dass das Bodenbearbeitungsgerät und/oder der Halterahmen (10) insbesondere hinsichtlich der Tragseilführung spiegelsymmetrisch ausgebildet sind, wobei eine Symmetrieebene (31) bevorzugt etwa parallel zu den Drehachsen (43, 43') der Fräsräder (41, 41') verläuft.



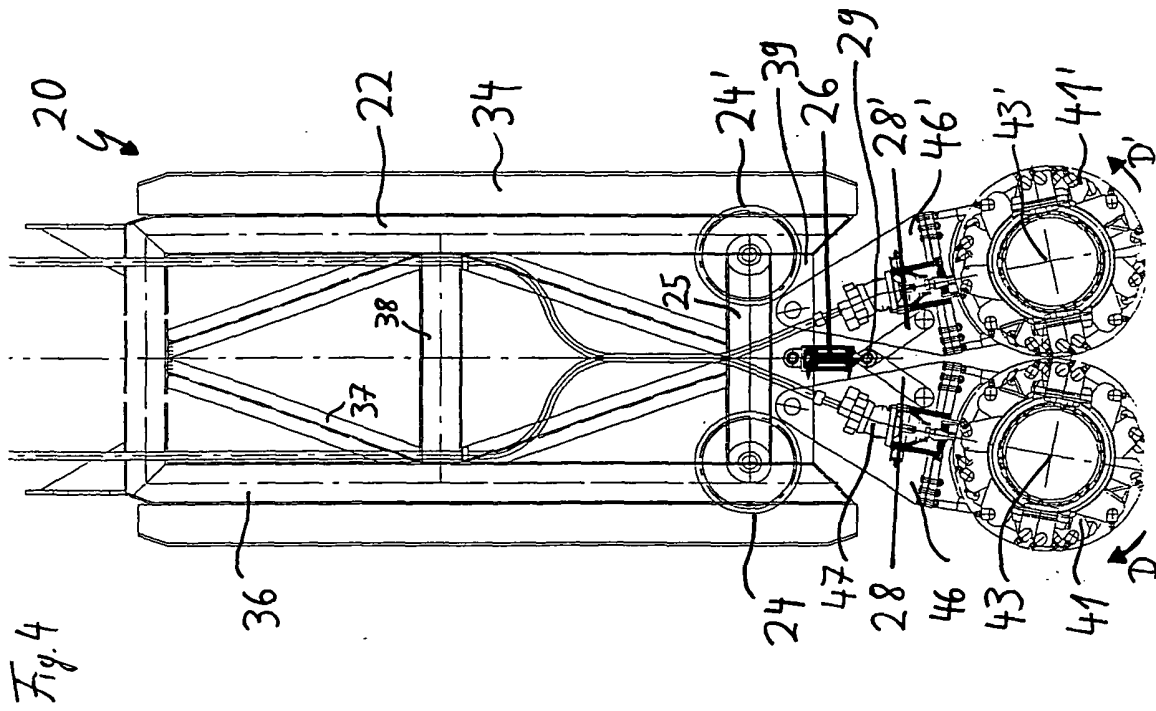
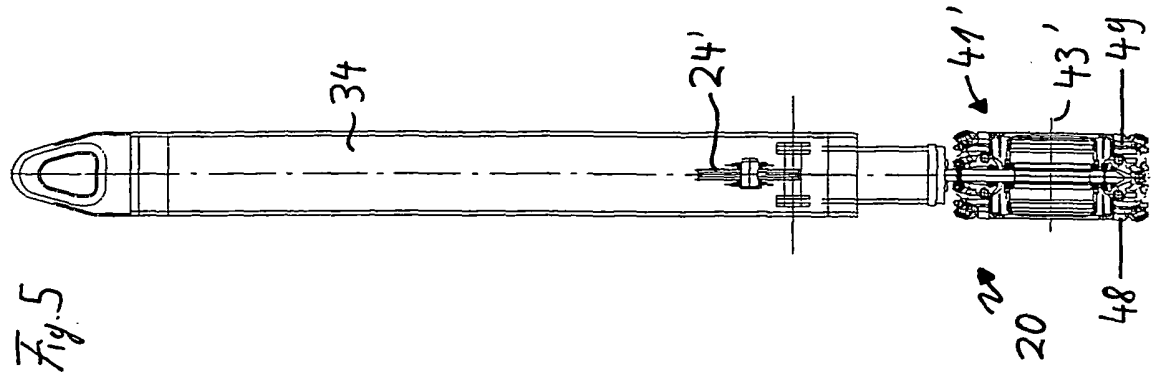


Fig. 6

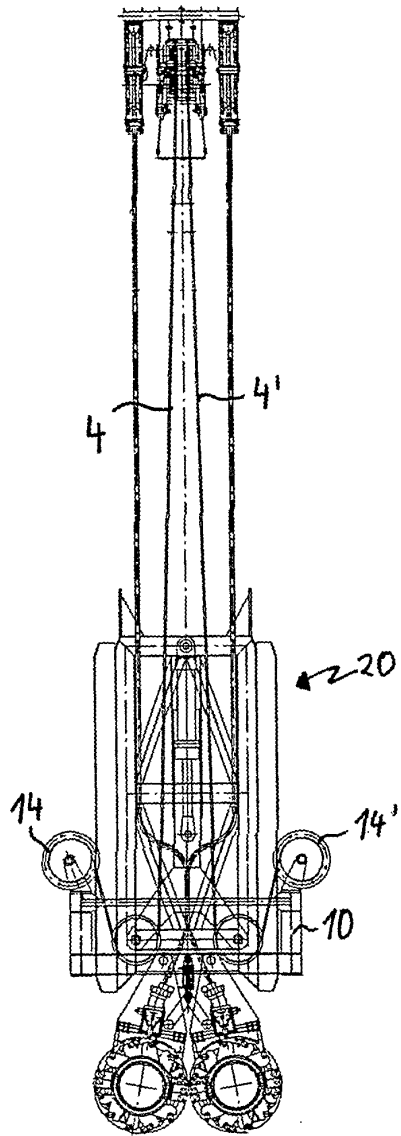


Fig. 7

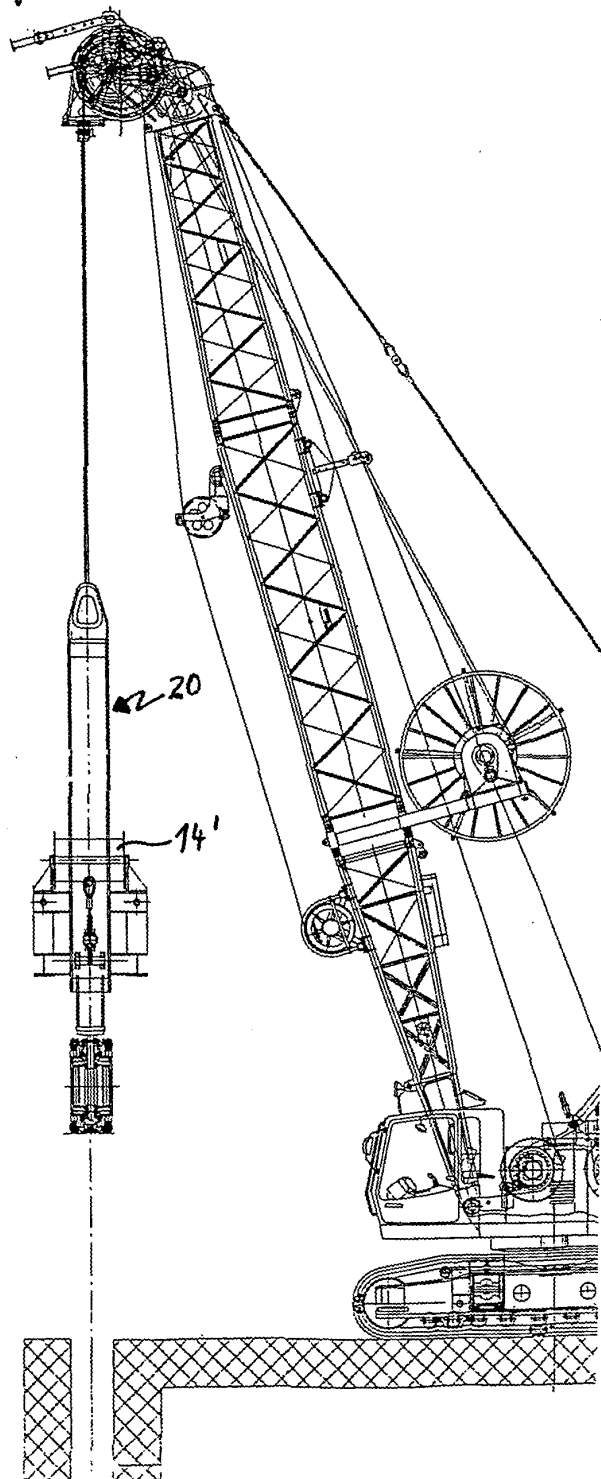
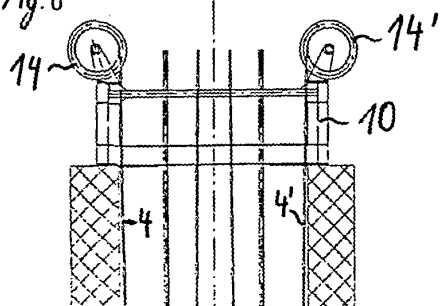


Fig. 8



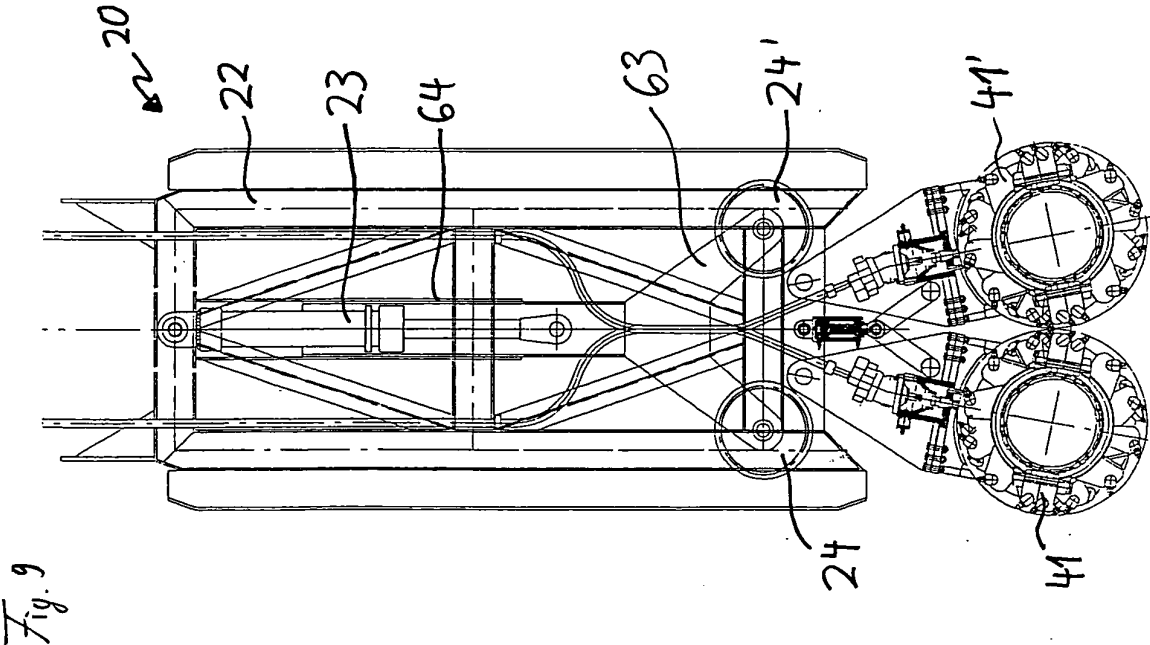
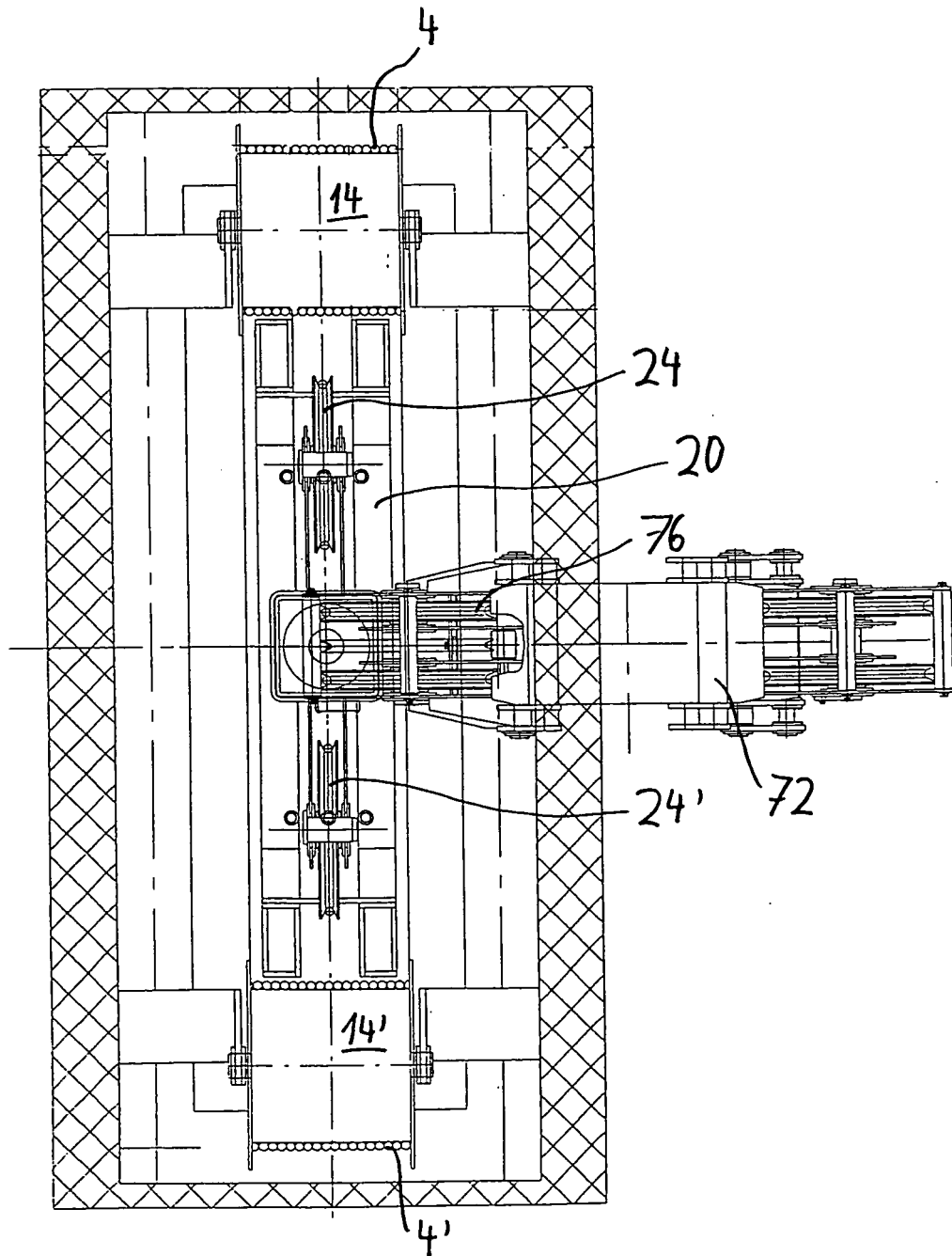


Fig. 10



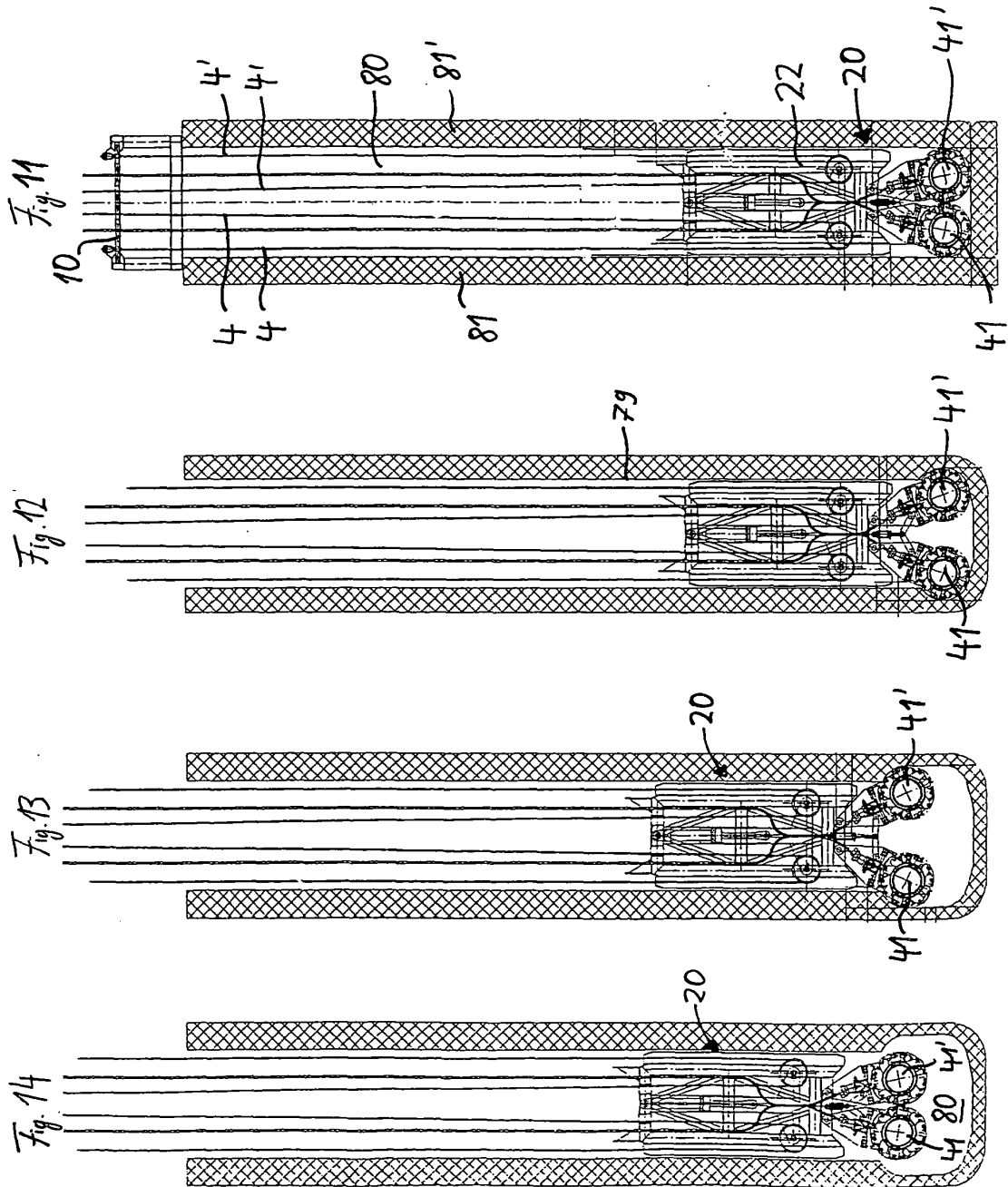


Fig. 15

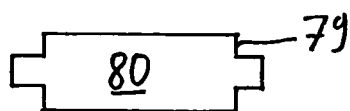
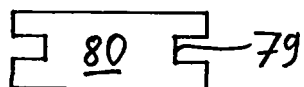


Fig. 16





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 01 9187

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1996, Nr. 02, 29. Februar 1996 (1996-02-29) -& JP 07 259466 A (SANWA KIZAI CO LTD), 9. Oktober 1995 (1995-10-09) * Zusammenfassung * * Abbildung 1 *	1,8	E02F3/20 E02D17/13
D,A	DE 41 19 212 A (BAUER SPEZIALTIEFBAU) 17. Dezember 1992 (1992-12-17) * das ganze Dokument *	1,8	
D,A	DE 39 05 463 A (BAUER SPEZIALTIEFBAU) 30. August 1990 (1990-08-30) * das ganze Dokument *	1	
D,A	DE 41 41 629 A (BAUER SPEZIALTIEFBAU) 24. Juni 1993 (1993-06-24) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			E02F E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. Januar 2005	Prüfer Sheppard, B
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 04 01 9187

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

14-01-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 07259466	A	09-10-1995	JP	3458281 B2	20-10-2003
DE 4119212	A	17-12-1992	DE	4119212 A1	17-12-1992
			AT	129766 T	15-11-1995
			DE	59204177 D1	07-12-1995
			EP	0518298 A1	16-12-1992
			JP	2598205 B2	09-04-1997
			JP	6316933 A	15-11-1994
			KR	259833 B1	15-06-2000
DE 3905463	A	30-08-1990	DE	3905463 A1	30-08-1990
DE 4141629	A	24-06-1993	DE	4141629 A1	24-06-1993

EPO FORM P0461

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