



**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**14.11.2018 Patentblatt 2018/46**

(51) Int Cl.:  
**E02D 17/13<sup>(2006.01)</sup> E02F 3/20<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **17170545.2**

(22) Anmeldetag: **11.05.2017**

(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**

(71) Anmelder:  
• **BAUER Maschinen GmbH**  
**86529 Schrobenhausen (DE)**  
• **VSL International LTD**  
**3014 Bern (CH)**

(72) Erfinder:  
• **HUBER, Ludwig Andreas**  
**85250 Thalhausen (DE)**

• **WEIXLER, Leonhard**  
**86672 Thierhaupten (DE)**  
• **HAYE, Olivier Pierre Dominique**  
**49400 Bagneux (FR)**  
• **DE SOUSA, Philippe Manuel**  
**91550 Paray Vieille Poste (FR)**

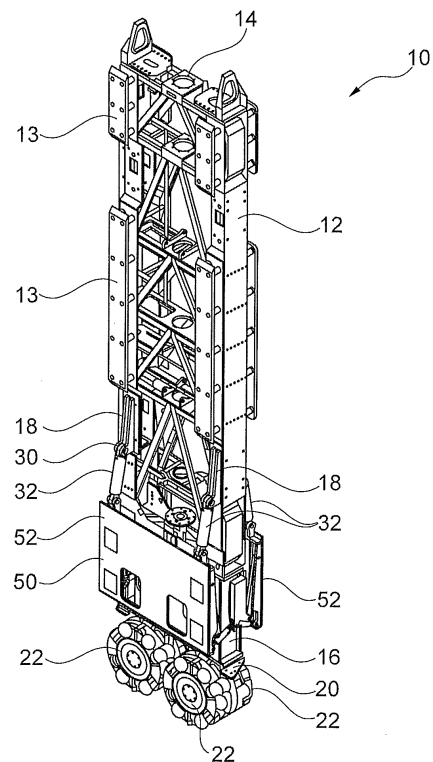
(74) Vertreter: **Wunderlich & Heim Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB**  
**Irmgardstrasse 3**  
**81479 München (DE)**

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

(54) **SCHLITZWANDGERÄT UND VERFAHREN ZUM ERSTELLEN EINES SCHLITZES IM BODEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Schlitzwandgerät und ein Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden, wobei mittels einer Halteeinrichtung (14) ein Grundrahmen des Schlitzwandgeräts (10) an einem oberen Endbereich gehalten wird, mittels mindestens einer Bodenabtragseinrichtung (20), welche an einem unteren Endbereich des Grundrahmens (12) angeordnet ist, unter Ausbilden des Schlitzes Boden abgetragen wird, mittels einer Verspanneinrichtung (50) mindestens zwei gegenüberliegende Spannelemente (52) durch mindestens einen Stellzylinder (54) seitlich ausgefahren werden, wobei zumindest ein Teil des Schlitzwandgerätes im Schlitz verspannt wird, und mittels einer Andruckeinrichtung (30) eine Andruckkraft auf die mindestens eine Bodenabtragseinrichtung (20) aufgebracht wird. Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass die Spanneinrichtung (50) mit den mindestens zwei Spannelementen (52) und dem mindestens einen Spannzyylinder (54) an einem Zwischenrahmen (60) angeordnet sind, welcher entlang dem Grundrahmen (12) verschiebbar gelagert ist. Durch die Verspanneinrichtung wird der Zwischenrahmen verspannt und gegenüber dem Boden festgelegt. Mittels der Andruckeinrichtung wird der Grundrahmen mit der Bodenabtragseinrichtung nach unten gedrückt.



**Fig. 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Schlitzwandgerät zum Erstellen eines Schlitzes im Boden, mit einem Grundrahmen, mindestens einer Bodenabtragseinrichtung, welche an einem unteren Endbereich des Grundrahmens, einer Halteeinrichtung an einem oberen Endbereich des Grundrahmens, einer Verspanneinrichtung mit mindestens zwei gegenüberliegenden und seitlich verfahrbaren Spannelementen sowie mindestens einem Stellzylinder, durch welchen die Spannelemente zum Verspannen mindestens eines Teiles des Schlitzwandgerätes im Schlitz seitlich ausfahrbar sind, und einer Andruckeinrichtung, durch welche eine Andruckkraft auf die mindestens eine Bodenabtragseinrichtung aufbringbar ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden mit einem Schlitzwandgerät, wobei mittels einer Halteeinrichtung ein Grundrahmen des Schlitzwandgerätes an einem oberen Endbereich gehalten wird, mittels mindestens einer Bodenabtragseinrichtung, welche an einem unteren Endbereich des Grundrahmens angeordnet ist, unter Ausbilden des Schlitzes Boden abgetragen wird, mittels einer Verspanneinrichtung mindestens zwei gegenüberliegende Spannelemente durch mindestens einen Stellzylinder seitlich ausgefahren werden, wobei zumindest ein Teil des Schlitzwandgerätes im Schlitz verspannt wird und mittels einer Andruckeinrichtung eine Andruckkraft auf die mindestens eine Bodenabtragseinrichtung aufgebracht wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 14.

**[0003]** Derartige Schlitzwandgeräte sind insbesondere als sogenannte Schlitzwandfräsen mit Fräsrädern als Bodenabtragseinrichtung bekannt. Diese sind üblicherweise an einem Trägergerät über ein Trageil aufgehängt. Damit ist bei solchen Geräten die maximale Andruckkraft auf dem Boden durch das Gewicht des Schlitzwandgerätes beschränkt.

**[0004]** Beim Bearbeiten von härterem Boden, etwa bei Gestein oder Felsen, kann es jedoch erforderlich sein, eine höhere Andruckkraft auf die Fräsräder aufzubringen. Dies kann grundsätzlich von außerhalb des Bodenschlitzes durch Hubtische oder entsprechende Hydraulikzylinder an dem Trägergerät erfolgen. In diesem Fall wird jedoch ein entsprechend massives Gestänge zur Übertragung der Axialkräfte auf das Schlitzwandgerät benötigt, was insgesamt sehr kostenaufwändig ist.

**[0005]** Ein gattungsgemäßer Stand der Technik ist aus der EP 0 811 724 B1 und der DE 697 28 713 T2 bekannt. Bei dieser bekannten Schlitzwandfräse sind an einem Grundrahmen seitliche Spannelemente vorgesehen, mit welchen der Grundrahmen im Fräsrahmen verspannt und der Grundrahmen am Boden festgelegt werden kann. Die Fräsräder sind an einer vertikal verstellbaren Trägereinheit angeordnet, wobei die Trägereinheit mit den Fräsrädern mittels vertikal angeordneter Hydraulikzylinder nach unten gedrückt werden kann, wenn der

Grundrahmen im Schlitz festgespannt ist.

**[0006]** Bei dieser bekannten Schlitzwandfräse ist eine Vielzahl von horizontal ausfahrbaren Spannelementen vorzusehen, da der wesentliche Teil der Schlitzwandfräse gegenüber den Wänden des Schlitzes verspannt wird. Damit wird auch ein erheblicher Teil des Gewichtes der Schlitzwandfräse von den seitlichen Wänden des Schlitzes aufgefangen. Das so seitlich abgeführte Gewicht der Schlitzwandfräse steht somit als Andruckkraft für die Fräsräder nicht mehr zur Verfügung. Die Andruckeinrichtung mit den Hydraulikzylindern muss entsprechend groß ausgelegt werden, so dass diese einerseits die fehlende Gewichtsandruckkraft des Schlitzwandgerätes kompensieren und andererseits eine zusätzliche Andruckkraft auf die Fräsräder aufbringen können.

**[0007]** Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Schlitzwandgerät und ein Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden anzugeben, wobei bei einem einfachen Aufbau des Schlitzwandgerätes in besonders effizienter Weise eine hohe Andruckkraft auf eine Bodenabtragseinrichtung aufgebracht werden kann.

**[0008]** Die Aufgabe wird nach der Erfindung zum einen durch ein Schlitzwandgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst. Bevorzugte Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0009]** Das erfindungsgemäße Schlitzwandgerät ist dadurch gekennzeichnet, dass die Verspanneinrichtung mit mindestens zwei Spannelementen und dem mindestens einen Spannzylinder an einem Zwischenrahmen angeordnet sind, welche entlang dem Grundrahmen verschiebbar gelagert ist, und dass die Andruckeinrichtung zwischen dem Zwischenrahmen und dem Grundrahmen angeordnet ist.

**[0010]** Weiterhin ist das erfindungsgemäße Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden dadurch gekennzeichnet, dass die Verspanneinrichtung mit den mindestens zwei Spannelementen und dem mindestens einen Spannzylinder an einem Zwischenrahmen angeordnet sind, welche entlang dem Grundrahmen verschiebbar gelagert ist, dass durch die Verspanneinrichtung der Zwischenrahmen verspannt und gegenüber dem Boden festgelegt wird und dass mittels der Andruckeinrichtung der Grundrahmen mit der Bodenabtragseinrichtung nach unten gedrückt wird.

**[0011]** Ein Grundgedanke der Erfindung liegt darin, dass beim Bearbeiten von härterem Bodenmaterial weiterhin ein wesentlicher Teil des Gewichtes des Schlitzwandgerätes auf die Bodenabtragseinrichtung wirkt, wobei durch die Andruckeinrichtung im Wesentlichen zusätzlich eine Andruckkraft aufgebracht wird.

**[0012]** Dies wird nach der Erfindung dadurch erreicht, dass der Grundrahmen, an welchem das Schlitzwandgerät aufgehängt oder gehalten ist, weiter mit der Bodenabtragseinrichtung verbunden bleibt, während gegenüber den umgebenden Wänden des Schlitzes eine Verspannung nur eines relativ kleinen Zwischenrahmens

erfolgt, an dem die plattenartigen Spannelemente und der mindestens eine Spannzylinder angeordnet sind. Dabei ist der Grundrahmen mit der Bodenabtragseinrichtung verschiebbar an dem Zwischenrahmen gelagert.

**[0013]** Auf diese Weise kann auch bei einer Verspannung des Schlitzwandgerätes im Schlitz weiterhin ein Großteil des Gewichtes des Schlitzwandgerätes auf die Bodenabtragseinrichtung einwirken. Die Andruckeinrichtung ist dabei zwischen dem Zwischenrahmen und dem Grundrahmen angeordnet, so dass hierdurch zusätzlich zum Gewicht des Grundrahmens und der Bodenabtragseinrichtung eine Andruckkraft aufgebracht wird. Da also die Andruckeinrichtung lediglich eine zusätzliche Andruckkraft aufzubringen hat, kann diese kompakter und insgesamt kostengünstiger ausgelegt werden.

**[0014]** Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schlitzwandgerätes besteht darin, dass der Zwischenrahmen an einer Außenseite des Grundrahmens verschiebbar gelagert ist. An der Außenseite des Grundrahmens können entsprechende Führungs- und Gleiteinrichtungen für den Zwischenrahmen vorgesehen sein.

**[0015]** Besonders bevorzugt ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass der Grundrahmen einen kastenartigen Lagerabschnitt aufweist, entlang welchem der Zwischenrahmen gelagert und verschiebbar geführt ist. Der Lagerabschnitt am Grundrahmen kann dabei einen kleineren Querschnitt aufweisen, als angrenzende Bereiche des Grundrahmens. Der Lagerabschnitt ist insbesondere so ausgebildet, dass der Zwischenrahmen zwischen einer oberen Position und einer unteren Position entlang der Vertikalen oder der Längsachse des Grundrahmens verschiebbar gelagert ist. Zudem wird vorzugsweise an dem Lagerabschnitt ein Freiraum gebildet, in welchem die Verspanneinrichtung mit den Spannelementen und den Stellzylindern so angeordnet sind, dass diese in ihren Außenabmessungen in einer eingezogenen Position nicht über den Außenumfang des Grundrahmens hinausragen. Bei entsprechender Betätigung der Verspanneinrichtung werden die Spannelemente seitlich ausgefahren, wobei diese aus der zurückgezogenen Position in eine nach außen vorragende Spannposition verfahren sind.

**[0016]** Eine besonders kompakte Anordnung wird nach einer Abwandlung der Erfindung dadurch erzielt, dass der Zwischenrahmen einen klammerartigen Grundschlitten aufweist, an welchem die Spannelemente verschiebbar gelagert sind. Der Grundschlitten des Zwischenrahmens stellt so ein hülsenartiges Bauteil dar, welches insbesondere den kastenartigen Lagerabschnitt klammerartig umgreift. Die insbesondere plattenartigen Spannelemente, welche relativ großflächig ausgebildet sind und in ihrer Breite weitgehend einer Breite der Breitseite des Grundrahmens entsprechen, sind an einer Außenseite des Grundschlittens angeordnet. Zwischen dem Grundschlitten und den Spannelementen ist der mindestens eine Stellzylinder angeordnet, welcher vor-

zugsweise ein hydraulisch betriebener Stellzylinder, ein sogenannter Hydraulikzylinder, ist.

**[0017]** Grundsätzlich kann lediglich ein einziges Spannelement und insbesondere ein Paar von Spannelementen vorgesehen sein, welche mittels eines einzelnen Stellzylinders zwischen der rückgezogenen Ruheposition und der ausgefahrenen Spannposition verstellbar sind. Besonders vorteilhaft ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass mehrere Stellzylinder zwischen den Spannelementen und dem Grundschlitten angeordnet sind. Insbesondere bei plattenartigen Spannelementen mit großer Fläche können zwei, drei, vier oder mehr Stellzylinder vorgesehen sein. Durch eine relativ große Zahl von Stellzylindern wird der Bauraum eines einzelnen Stellzylinders kleiner, wobei insgesamt aber weiterhin hohe Stellkräfte zu erzielen sind.

**[0018]** Grundsätzlich können der oder die Stellzylinder in einer geeigneten Weise angeordnet sein, wobei die Stellkräfte über entsprechende Übertragungsmechanismen in eine gewünschte horizontale Stellbewegung der Spannelemente übersetzt werden können.

**[0019]** Eine bevorzugte Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Schlitzwandgerätes besteht darin, dass mehrere Stellzylinder vorgesehen sind, welche horizontal angeordnet sind. Hierdurch können die Stellkräfte der Stellzylinder unmittelbar in horizontaler Richtung auf die Spannelemente übertragen werden. Insbesondere können auch mehr als zwei Spannelemente, etwa zwei oder vier Paare von Spannelementen vorgesehen sein, welche jeweils über Stellzylinder betätigt werden. Die horizontalen Stellzylinder können zwischen den Spannelementen und dem Zwischenrahmen angeordnet sein oder sich durch den Zwischenrahmen hindurch erstrecken und sich beidseitig an Spannelementen abstützen.

**[0020]** Eine weitere Verbesserung hinsichtlich der Einsetzbarkeit des Schlitzwandgerätes wird dadurch erreicht, dass mehrere zweite Stellzylinder vorgesehen sind, welche geneigt zur Horizontalen angeordnet sind. Dabei können entsprechende Anlenk- oder Übertragungsmechanismen vorgesehen sein, durch welche die schräg gerichteten Stellkräfte in gewünschter Weise in eine horizontale Stellbewegung der Spannelemente umgesetzt werden. Zudem kann über schräg stehende Stellzylinder auch eine Schrägstellung der plattenartigen Spannelemente erreicht werden, was in bestimmten Fällen für ein Ein- und Ausfahren des Schlitzwandgerätes in beziehungsweise aus dem Boden vorteilhaft sein kann.

**[0021]** Weiterhin wird eine hohe Anpassbarkeit des Schlitzwandgerätes dadurch erreicht, dass jedes Spannelement über mindestens einen Schwenkhebel mit dem Grundschlitten verstellbar verbunden ist. Hierdurch können auch bei einem begrenzten Bauraum relativ hohe Übersetzungskräfte erzeugt werden.

**[0022]** Grundsätzlich kann die Andruckeinrichtung in einer beliebigen Weise ausgeführt sein, welche geeignet ist, eine zusätzliche Andruckkraft auf die Bodenabtrags-

einrichtung aufzubringen. Die Andruckeinrichtung ist zwischen dem Grundrahmen und der Bodenabtragseinrichtung angeordnet.

**[0023]** Besonders vorteilhaft ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass die Andruckeinrichtung mindestens einen, vorzugsweise mehrere Andruckzylinder aufweist. Die Andruckzylinder sind vorzugsweise hydraulisch betrieben. Es können insbesondere zwei, drei oder vier hydraulische Andruckzylinder vorgesehen sein.

**[0024]** Nach einer Variante der Erfindung ist es bevorzugt, dass jeder Andruckzylinder einerseits an dem Grundrahmen und andererseits an dem Grundschlitten oder einem Spannelement angebracht ist. An dem Grundrahmen kann eine entsprechende Halterung vorgesehen sein, an welcher die einzelnen Andruckzylinder gelenkig angebracht sind. Vorzugsweise ist an dem Grundrahmen das Zylindergehäuse angebracht, während das freie Ende des Zylinderkolbens am Grundschlitten oder einem der Spannelemente befestigt ist. Die Befestigung kann ebenfalls über ein Schwenkgelenk erfolgen. Die Andruckeinrichtung mit den Andruckzylindern kann oberhalb oder unterhalb des Zwischenrahmens angeordnet sein.

**[0025]** Besonders zweckmäßig ist es nach einer Ausführungsform der Erfindung, dass die Andruckzylinder geneigt zur Vertikalen angeordnet sind, wobei durch Betätigen der Andruckzylinder der Grundschlitten mit der Bodenabtragseinrichtung relativ zu dem verspannten Zwischenrahmen nach unten drückbar ist. Die Neigung der Andruckzylinder zur Vertikalen beträgt vorzugsweise zwischen  $1^\circ$  bis  $30^\circ$ , wobei die Andruckzylinder in Richtung des Zwischenrahmens nach außen geneigt sind. Durch diese Neigung wird beim Aufbringen der Andruckkraft stets eine gewisse Kraftkomponente auch in horizontaler Richtung erzeugt, durch welche die plattenförmigen Spannelemente zusätzlich gegen die umgebende Wand des Schlitzes gedrückt werden. Hierdurch wird auch beim Aufbringen hoher Andruckkräfte auf die Bodenabtragseinrichtung eine weiter gute Lagefixierung des Grundrahmens im Schlitz erreicht.

**[0026]** Weiterhin ist es vorteilhaft, dass das Schlitzwandgerät als eine Schlitzwandfräse ausgebildet ist, wobei die Bodenabtragseinrichtung mindestens ein Fräsräd aufweist. Vorzugsweise sind mehrere Fräsräder, insbesondere zwei Paare von Fräsrädern, also insgesamt vier Fräsräder vorgesehen. Die so gebildete Schlitzwandfräse kann kontinuierlich Boden abtragen, wobei je nach Ausführungsform das abgetragene Bodenmaterial über geeignete Pumpeinrichtungen nach außerhalb des Frässchlitzes abgeführt oder innerhalb des Frässchlitzes mit zugeführter Suspension in situ vermengt wird.

**[0027]** Alternativ ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass das Schlitzwandgerät als ein Schlitzwandgreifer ausgebildet ist, wobei die Bodenabtragseinrichtung eine Greiferschaufel aufweist. Ein Schlitzwandgreifer kann zum diskontinuierlichen Ausheben von Bodenmaterial eingesetzt werden. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung können besonders ho-

he Andruckkräfte erzeugt werden, mit welchen die Greiferschaufel besonders gut in den abzutragenden Boden eindringen kann.

**[0028]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen weiter erläutert, welche schematisch in den Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Schlitzwandgeräts in einem verkleinerten Maßstab;

Fig. 2 eine perspektivische Detailansicht einer Verspanneinrichtung des Schlitzwandgerätes von Fig. 1;

Fig. 3 eine Seitenansicht der Verspanneinrichtung von Fig. 2 in einem verspannten Zustand;

Fig. 4 eine Seitenansicht der Verspanneinrichtung von Fig. 3 im verspannten Zustand und beim Erzeugen einer Andruckkraft nach unten;

Fig. 5 eine Explosionsdarstellung der Verspanneinrichtung der Figuren 2 bis 4; und

Fig. 6 eine weitere perspektivische Ansicht der Verspanneinrichtung der Figuren 2 bis 5 in einem teilweise zerlegten Zustand.

**[0029]** Ein erfindungsgemäßes Schlitzwandgerät 10 gemäß Fig. 1 ist als eine Schlitzwandfräse mit einem Grundrahmen 12 ausgebildet, an dessen unterem Ende zwei Paare von Fräsrädern 22 als eine Bodenabtragseinrichtung 20 angebracht sind. Das Schlitzwandgerät 10 wird über eine nicht näher dargestellte Halteeinrichtung 14 am oberen Ende des Grundrahmens 12, insbesondere über ein Tragseil, an einem Mast eines nicht dargestellten Trägerfahrzeuges angebracht.

**[0030]** Der Grundrahmen 12 ist entlang seiner Außenseite mit vorstehenden, plattenförmigen Führungselementen 13 versehen, welche zur Führung der Schlitzwandfräse in dem Frässchlitz dienen. In einem Zwischenbereich des Grundrahmens 12, insbesondere in der unteren Hälfte und nahe an der Bodenabtragseinrichtung 20 an einem Lagerabschnitt 16, ist eine Verspanneinrichtung 50 mit zwei gegenüberliegenden plattenförmigen Spannelementen 52 ausgebildet. Die plattenförmigen Spannelemente 52 erstrecken sich im Wesentlichen über die gesamte Längs- oder Breitseite des Schlitzwandgeräts 10, wodurch eine großflächige Abstützung entlang der Wand des gefrästen Schlitzes erreicht wird. Der Schlitz wird durch eine entsprechende Rotation der Fräsräder 22 über nicht näher dargestellte Hydraulikantriebe am Grundrahmen 12 abgetragen. Das abgetragene Bodenmaterial wird zusammen mit einer Stützsuspension, welches in den sich bildenden Schlitz eingeleitet ist, über eine nicht dargestellte Pumpeinrich-

tung am Grundrahmen 12 abgepumpt und nach über Tage abgefordert.

**[0031]** In einem normalen Betrieb ist die maximale Andruckkraft des Schlitzwandgerätes 10 auf die Bodenabtragseinrichtung 20 durch das Gewicht des Schlitzwandgerätes 10 vorgegeben und begrenzt. Um etwa beim Auftreffen auf ein härteres Gesteinsmaterial eine Andruckkraft auf die Bodenabtragseinrichtung 20 zu erhöhen, ist eine Andruckeinrichtung 30 mit Andruckzylindern 32 vorgesehen.

**[0032]** Aufbau und Funktionsweise der Verspanneinrichtung 50 sowie der Andruckeinrichtung 30 werden nachfolgend im Zusammenhang mit den Figuren 2 bis 6 näher erläutert.

**[0033]** Die Verspanneinrichtung 50 mit den beiden plattenförmigen Spannelementen 52 ist an einem Zwischenrahmen 60 mit einem hülsenförmigen Grundschlitten 62 gelagert. Der Grundschlitten 62 mit seinem rechteckigen offenen Querschnitt ist axial entlang einer Längsachse des Grundrahmens 12 an dem kastenförmigen Lagerabschnitt 16 des Grundrahmens 12 gelagert. Der hülsenförmige Grundschlitten 62 umgreift dabei passend den rechteckigen Lagerabschnitt 16, wie aus den Figuren 3 und 5 besonders deutlich hervorgeht.

**[0034]** Die Verspanneinrichtung 50 weist zum im Wesentlichen horizontalen Verstellen der plattenförmigen Spannelementen 52 zwischen einer eingezogenen Ruheposition und einer in den Figuren 3 und 4 dargestellten Spannposition mehrere, vorzugsweise vier, erste Stellzylinder 54 auf. Diese erstrecken sich im Wesentlichen horizontal durch Ausnehmungen an dem Grundschlitten 62 und dem Lagerabschnitt 16 zwischen den beiden Spannelementen 52 und sind an diesen gelenkig angebracht. Somit dient das jeweils parallel und gegenüberliegend angeordnete Spannelement 52 als Widerlager für das andere Spannelement 52. Vorzugsweise kontaktieren die horizontalen ersten Stellzylinder 54 dabei weder den Grundschlitten 62 noch den Lagerabschnitt 16. Die Ausnehmungen 17 in dem Lagerabschnitt 16 sind als vertikal gerichtete Langlöcher ausgeführt, so dass eine Vertikalverschiebung der hindurchragenden ersten Stellzylinder 54 ermöglicht wird.

**[0035]** Die Spannelemente 52 sind jeweils über zwei parallel zueinander angeordnete Schwenkhebel 64 gelenkig mit dem Grundschlitten 62 verbunden. Weiterhin sind je Spannelement 52 jeweils zwei zweite Stellzylinder 56 angeordnet, welche in einer geneigten Position zur Horizontalen angeordnet sind. Die zweiten Stellzylinder 56 sind jeweils an einem Auge des Spannelements 52 und einem Auge an Grundschlitten 62 angelenkt. Durch Betätigung der zweiten Stellzylinder 56 kann eine Ausrichtung der plattenförmigen Spannelemente 52 in Abweichung von der Vertikalen eingestellt werden.

**[0036]** Zum Erzeugen einer Andruckkraft auf die Bodenabtragseinrichtung 20 ist oberhalb der Verspanneinrichtung 30 eine Andruckeinrichtung 30 mit je zwei hydraulischen Andruckzylindern 32 je Spannelement 52 vorgesehen. Die Andruckzylinder 32 erstrecken sich von

einem Auge 53 am oberen Ende der Spannelemente 52 bis zu einer Halterung 18, welche fest mit dem Grundrahmen 12 des Schlitzwandgerätes 10 verbunden sind.

**[0037]** Bei der dargestellten Ausführungsform sind die Zylindergehäuse 34 der Andruckzylinder 32 an der Halterung 18 angebracht, während sich die jeweiligen Kolben 36 zu den Spannelementen 52 erstrecken.

**[0038]** In den Figuren 2 und 3 ist die Verspanneinrichtung 50 in einem verspannten Zustand dargestellt, wobei über die Andruckeinrichtung 30 keine zusätzliche Andruckkraft auf die Bodenabtragseinrichtung 20 aufgetragen wird.

**[0039]** Durch Einfahren der Andruckzylinder 32, wobei die Kolben 36 in die Zylindergehäuse 34 eingefahren werden, werden die Halterungen 18 und der damit starr verbundene Grundrahmen 12 gegenüber den nach außen ausgefahrenen Spannelementen 52, welche an der Wand des Schlitzes verspannt und damit festgelegt sind, axial nach unten gedrückt. Dabei gleitet der Grundrahmen 12 mit seinem Lagerabschnitt 16 relativ zu dem Grundschlitten 62 des Zwischenrahmens 60 nach unten, wie anschaulich in Fig. 4 dargestellt wird. Somit kann durch Einfahren der Andruckzylinder 32 eine Andruckkraft auf den Grundrahmen 12 und die an der Unterseite des Grundrahmens 12 angebrachte Bodenabtragseinrichtung 20 aufgebracht werden. Gleichzeitig kann der Grundrahmen 12 gegenüber der verspannten Verspanneinrichtung 50 und dem Grundschlitten 62 nach unten verfahren werden. Somit addiert sich bei der erfindungsgemäßen Anordnung die von den Andruckzylindern 32 aufgebraachte Andruckkraft zu der Gewichtskraft des Grundrahmens 12, die weiterhin an der Bodenabtragseinrichtung 20 ansteht. Insgesamt kann so nach der Erfindung eine relativ hohe Andruckkraft auf die Bodenabtragseinrichtung 20, insbesondere auf die Fräsräder 22 aufgebracht werden.

**[0040]** Für ein relatives Verschieben der Verspanneinrichtung 50 gegenüber dem Grundschlitten 12 mit dem Lagerabschnitt 16 sind die Ausnehmungen 17 in dem Lagerabschnitt 16 als vertikal gerichtete Langlöcher ausgeführt. Durch ein entsprechendes Ausfahren der Andruckzylinder 32 zurück in die Position gemäß Fig. 3 führen in umgekehrter Weise wieder zu einem Anheben und Verschieben des Grundrahmens 12 gegenüber dem Grundschlitten 62 des Zwischenrahmens 60, so dass die Bodenabtragseinrichtung 20 dann entsprechend entlastet wird.

## 50 Patentansprüche

1. Schlitzwandgerät zum Erstellen eines Schlitzes im Boden, mit
  - einem Grundrahmen (12),
  - mindestens einer Bodenabtragseinrichtung (20), welche an einem unteren Endbereich des Grundrahmens (12) angeordnet ist,

- einer Halteeinrichtung (14) an einem oberen Endbereich des Grundrahmens (12),
- einer Verspanneinrichtung (50) mit mindestens zwei gegenüberliegenden und seitlich verfahrbaren Spannelementen (52) sowie mindestens einem Stellzylinder (54), durch welchen die Spannelemente (52) zum Verspannen zumindest eines Teiles des Schlitzwandgerätes (10) im Schlitz seitlich ausfahrbar sind, und
- einer Andruckeinrichtung (30), durch welche eine Andruckkraft auf die mindestens eine Bodenabtragseinrichtung (20) aufbringbar ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** die Verspanneinrichtung (50) mit den mindestens zwei Spannelementen (52) und dem mindestens einen Spannzylinder (54) an einem Zwischenrahmen (60) angeordnet sind, welcher entlang dem Grundrahmen (12) verschiebbar gelagert ist, und
  - **dass** die Andruckeinrichtung (30) zwischen dem Zwischenrahmen (60) und dem Grundrahmen (12) angeordnet ist.
2. Schlitzwandgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Zwischenrahmen (60) an einer Außenseite des Grundrahmens (12) verschiebbar gelagert ist.
  3. Schlitzwandgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Grundrahmen einen kastenartigen Lageabschnitt (16) aufweist, entlang welchem der Zwischenrahmen (60) gelagert und verschiebbar geführt ist.
  4. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Zwischenrahmen (60) einen klammerartigen Grundschlitten (62) aufweist, an welchem die Spannelemente (52) verschiebbar gelagert sind.
  5. Schlitzwandgerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** mehrere Stellzylinder (54) zwischen den Spannelementen (52) und dem Grundschlitten (62) angeordnet sind.
  6. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** mehrere erste Stellzylinder (54) vorgesehen sind, welche horizontal angeordnet sind.
  7. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** mehrere zweite Stellzylinder (56) vorgesehen sind, welche geneigt zur Horizontalen angeordnet

sind.

8. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** jedes Spannelement (52) über mindestens einen Schwenkhebel (64) mit dem Grundschlitten (62) verstellbar verbunden ist.
9. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Andruckeinrichtung (30) mindestens einen, vorzugsweise mehrere Andruckzylinder (32) aufweist.
10. Schlitzwandgerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** jeder Andruckzylinder (32) einerseits an dem Grundrahmen (12) und andererseits an dem Grundschlitten (62) oder einem Spannelement (52) angebracht ist.
11. Schlitzwandgerät nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Andruckzylinder (32) geneigt zur Vertikalen angeordnet sind, wobei durch Betätigen der Andruckzylinder (32) der Grundschlitten (62) mit der Bodenabtragseinrichtung (20) relativ zu dem verspannten Zwischenrahmen (60) nach unten drückbar ist.
12. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** dieses als eine Schlitzwandfräse ausgebildet ist, wobei die Bodenabtragseinrichtung (20) mindestens ein Fräsrads (22) aufweist.
13. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** dieses als ein Schlitzwandgreifer ausgebildet ist, wobei die Bodenabtragseinrichtung eine Greiferschaufel aufweist.
14. Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden mit einem Schlitzwandgerät (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei
  - mittels einer Halteeinrichtung (14) ein Grundrahmen (12) des Schlitzwandgerätes (10) an einem oberen Endbereich gehalten wird,
  - mittels mindestens einer Bodenabtragseinrichtung (20), welche an einem unteren Endbereich des Grundrahmens (12) angeordnet ist, unter Ausbilden des Schlitzes Boden abgetragen wird,
  - mittels einer Verspanneinrichtung (50) mindestens zwei gegenüberliegende Spannelemente

(52) durch mindestens einen Stellzylinder (54) seitlich ausgefahren werden, wobei zumindest ein Teil des Schlitzwandgerätes (10) im Schlitz verspannt wird, und

- mittels einer Andruckeinrichtung (30) eine Andruckkraft auf die mindestens eine Bodenabtragseinrichtung (20) aufgebracht wird,

**dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** die Verspanneinrichtung (50) mit den mindestens zwei Spannelementen (52) und dem mindestens einen Spannzylinder (54) an einem Zwischenrahmen (60) angeordnet sind, welcher entlang dem Grundrahmen (12) verschiebbar gelagert ist,

- **dass** durch die Verspanneinrichtung (50) der Zwischenrahmen (60) verspannt und gegenüber dem Boden festgelegt wird und

- **dass** mittels der Andruckeinrichtung (30) der Grundrahmen (12) mit der Bodenabtragseinrichtung (20) nach unten gedrückt wird.

#### Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

##### 1. Schlitzwandgerät zum Erstellen eines Schlitzes im Boden, mit

- einem Grundrahmen (12),  
- mindestens einer Bodenabtragseinrichtung (20), welche an einem unteren Endbereich des Grundrahmens (12) angeordnet ist,

- einer Halteeinrichtung (14) an einem oberen Endbereich des Grundrahmens (12),

- einer Verspanneinrichtung (50) mit mindestens zwei gegenüberliegenden und seitlich verfahrbaren Spannelementen (52) sowie mindestens einem Stellzylinder (54), durch welchen die Spannelemente (52) zum Verspannen zumindest eines Teiles des Schlitzwandgerätes (10) im Schlitz seitlich ausfahrbar sind, und

- einer Andruckeinrichtung (30), durch welche eine Andruckkraft auf die mindestens eine Bodenabtragseinrichtung (20) aufbringbar ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** die Verspanneinrichtung (50) mit den mindestens zwei plattenartigen Spannelementen (52) und dem mindestens einen Spannzylinder (54) an einem Zwischenrahmen (60) angeordnet sind, welcher entlang dem Grundrahmen (12) an einem kastenartigen Lagerabschnitt (16) verschiebbar gelagert ist, und

- **dass** die Andruckeinrichtung (30) zwischen dem Zwischenrahmen (60) und dem Grundrah-

men (12) angeordnet ist.

2. Schlitzwandgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Zwischenrahmen (60) an einer Außenseite des Grundrahmens (12) verschiebbar gelagert ist.

3. Schlitzwandgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Zwischenrahmen (60) entlang dem kastenartigen Lagerabschnitt (16) gelagert und verschiebbar geführt ist.

4. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Zwischenrahmen (60) einen klammerartigen Grundschlitten (62) aufweist, an welchem die Spannelemente (52) verschiebbar gelagert sind.

5. Schlitzwandgerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mehrere Stellzylinder (54) zwischen den Spannelementen (52) und dem Grundschlitten (62) angeordnet sind.

6. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mehrere erste Stellzylinder (54) vorgesehen sind, welche horizontal angeordnet sind.

7. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mehrere zweite Stellzylinder (56) vorgesehen sind, welche geneigt zur Horizontalen angeordnet sind.

8. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** jedes Spannelement (52) über mindestens einen Schwenkhebel (64) mit dem Grundschlitten (62) verstellbar verbunden ist.

9. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Andruckeinrichtung (30) mindestens einen, vorzugsweise mehrere Andruckzylinder (32) aufweist.

10. Schlitzwandgerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** jeder Andruckzylinder (32) einerseits an dem Grundrahmen (12) und andererseits an dem Grundschlitten (62) oder einem Spannelement (52) angebracht ist.

11. Schlitzwandgerät nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Andruckzylinder (32) geneigt zur Vertikalen

angeordnet sind, wobei durch Betätigen der Andruckzylinder (32) der Grundschlitten (62) mit der Bodenabtragseinrichtung (20) relativ zu dem verspannten Zwischenrahmen (60) nach unten drückbar ist.

5

12. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** dieses als eine Schlitzwandfräse ausgebildet ist, wobei die Bodenabtragseinrichtung (20) mindestens ein Fräsrad (22) aufweist.

10

13. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

15

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** dieses als ein Schlitzwandgreifer ausgebildet ist, wobei die Bodenabtragseinrichtung eine Greiferschaufel aufweist.

20

14. Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden mit einem Schlitzwandgerät (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei

- mittels einer Halteeinrichtung (14) ein Grundrahmen (12) des Schlitzwandgeräts (10) an einem oberen Endbereich gehalten wird,

25

- mittels mindestens einer Bodenabtragseinrichtung (20), welche an einem unteren Endbereich des Grundrahmens (12) angeordnet ist, unter Ausbilden des Schlitzes Boden abgetragen wird,

30

- mittels einer Verspanneinrichtung (50) mindestens zwei gegenüberliegende Spannelemente (52) durch mindestens einen Stellzylinder (54) seitlich ausgefahren werden, wobei zumindest ein Teil des Schlitzwandgeräts (10) im Schlitz verspannt wird, und

35

- mittels einer Andruckeinrichtung (30) eine Andruckkraft auf die mindestens eine Bodenabtragseinrichtung (20) aufgebracht wird,

40

**dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** die Verspanneinrichtung (50) mit den mindestens zwei plattenartigen Spannelementen (52) und dem mindestens einen Spannzylinder (54) an einem Zwischenrahmen (60) angeordnet sind, welcher entlang dem Grundrahmen (12) an einem kastenartigen Lagerabschnitt (16) verschiebbar gelagert ist,

45

- **dass** durch die Verspanneinrichtung (50) der Zwischenrahmen (60) verspannt und gegenüber dem Boden festgelegt wird und

50

- **dass** mittels der Andruckeinrichtung (30) der Grundrahmen (12) mit der Bodenabtragseinrichtung (20) am unteren Endbereich nach unten gedrückt wird.

55



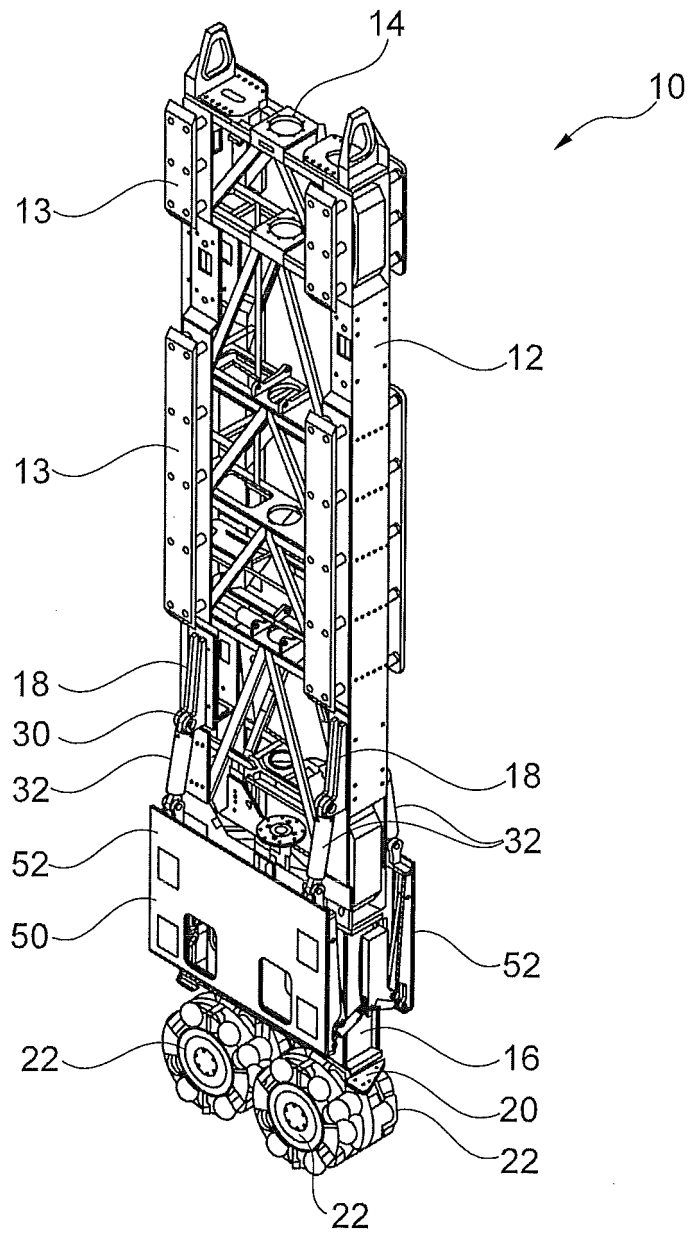


Fig. 1

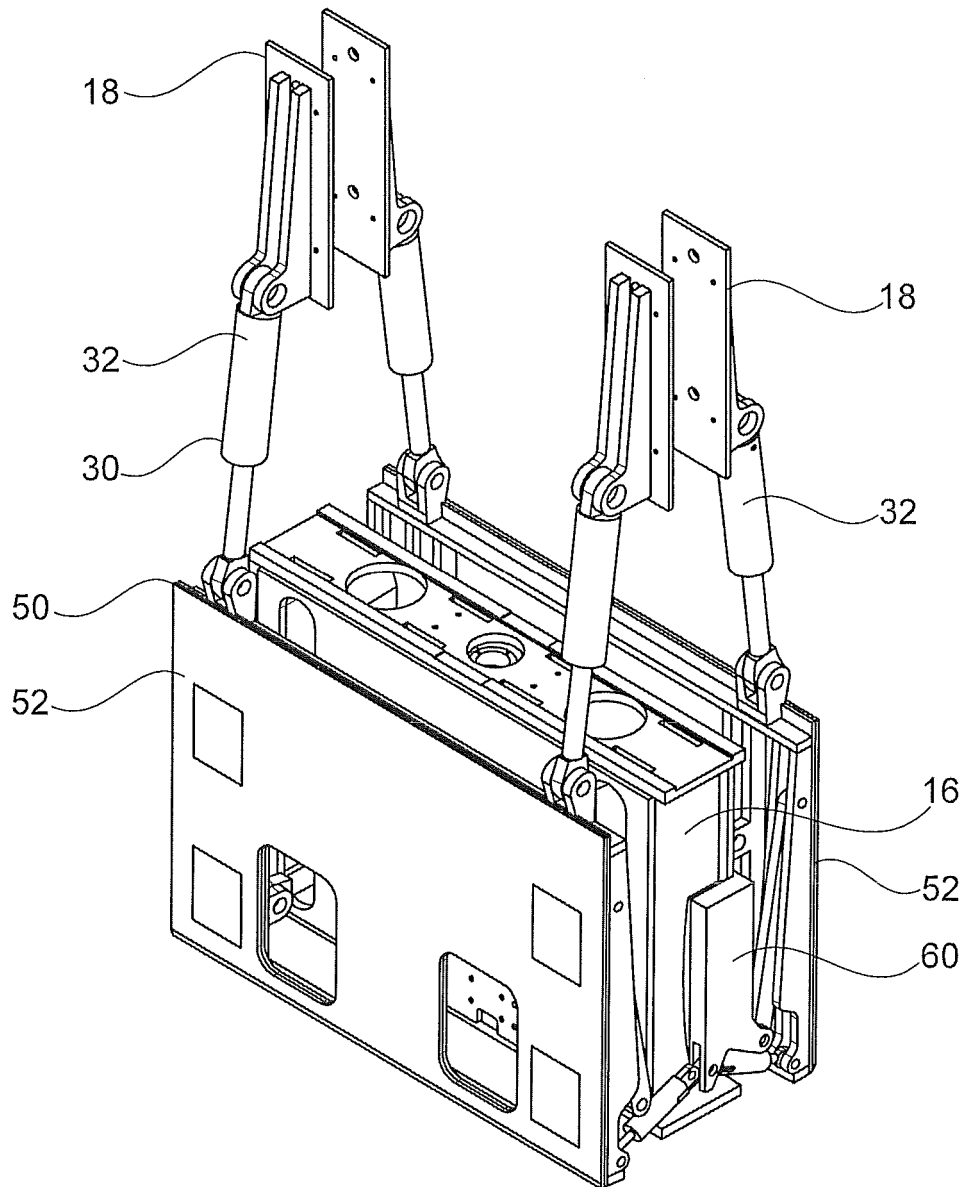


Fig. 2

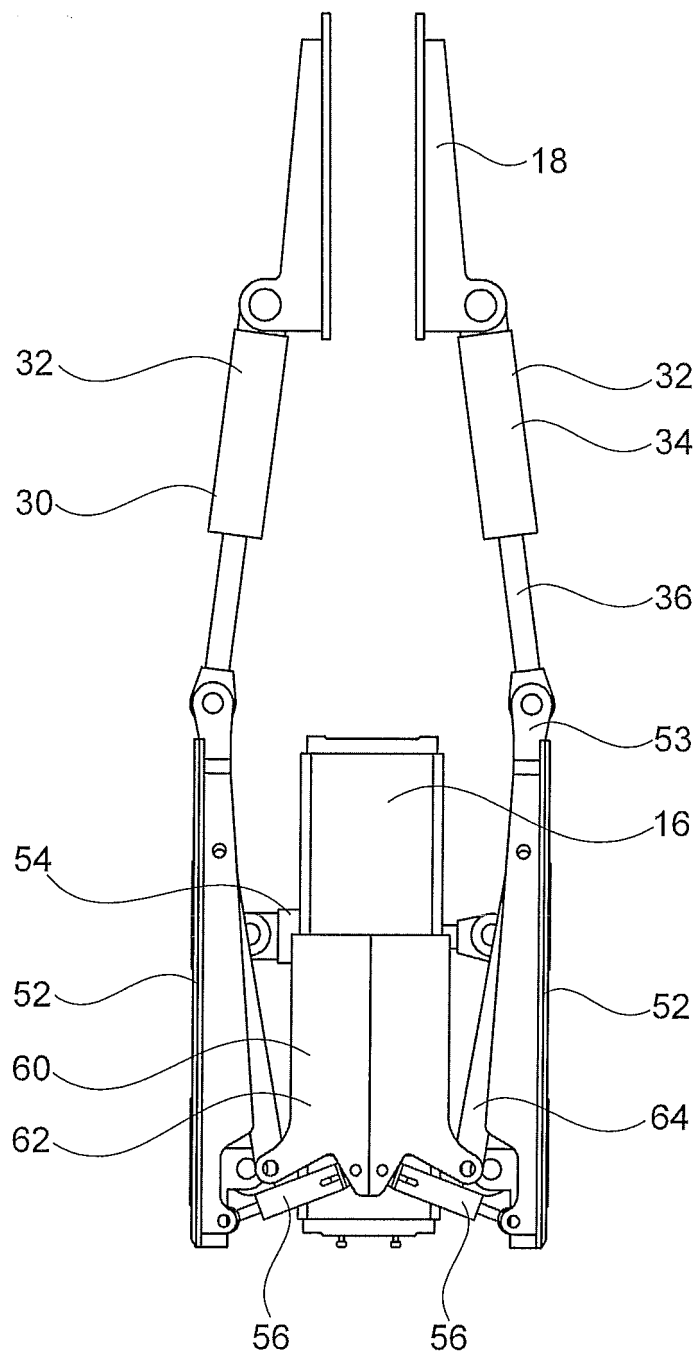


Fig. 3

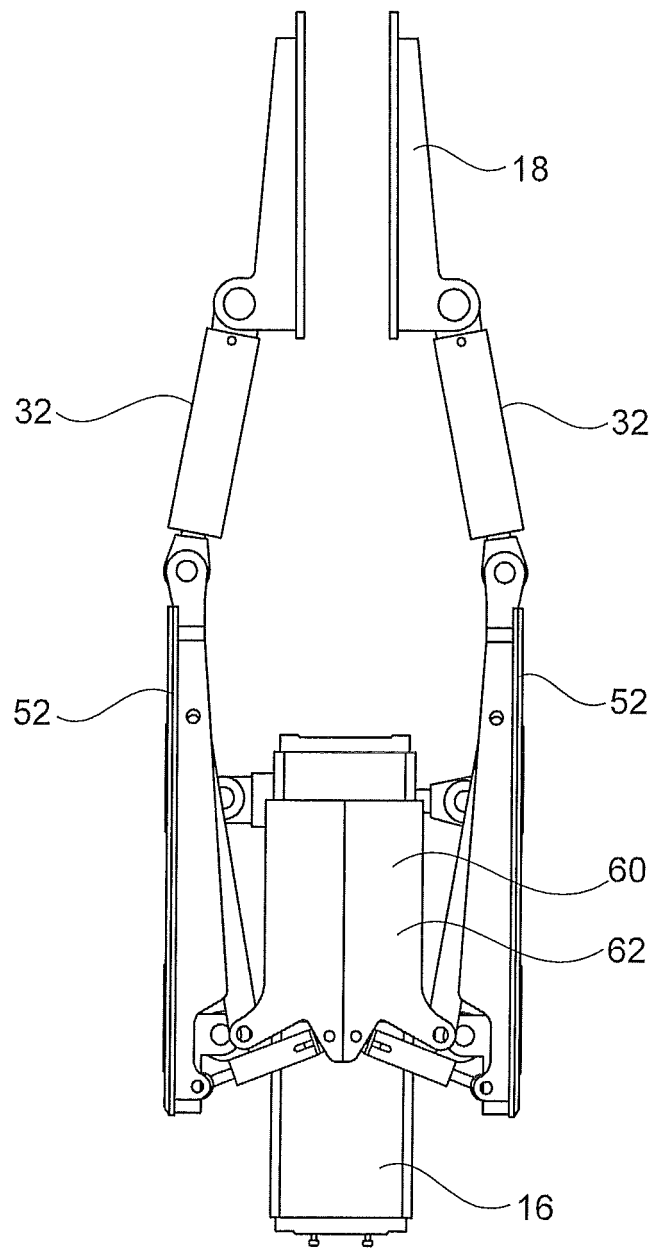


Fig. 4

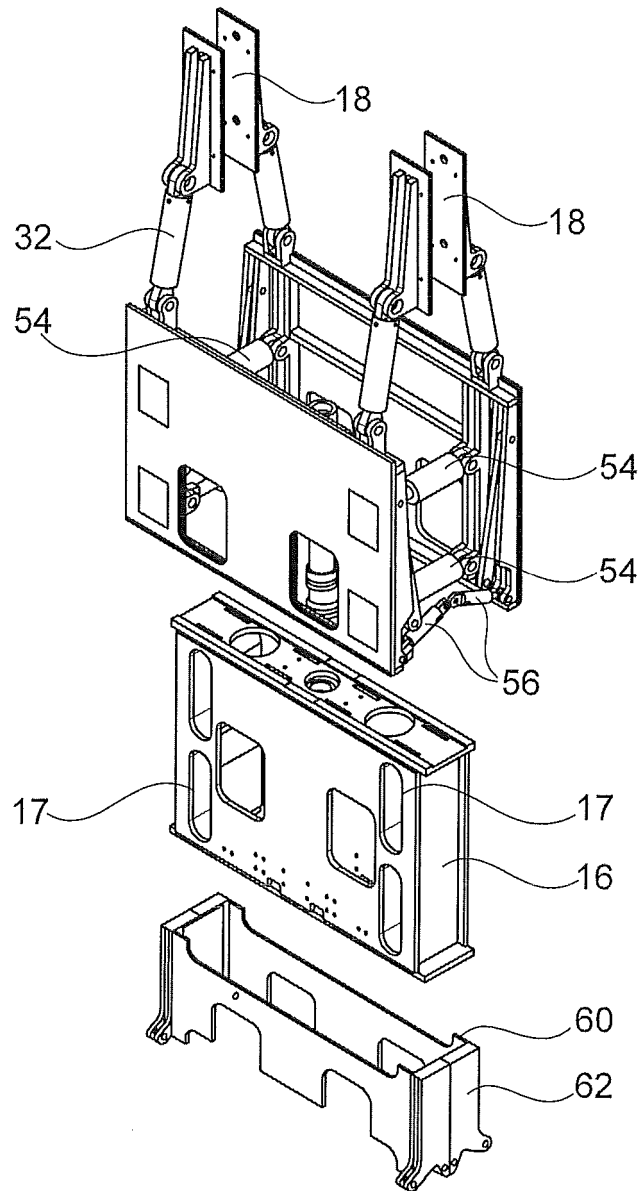


Fig. 5

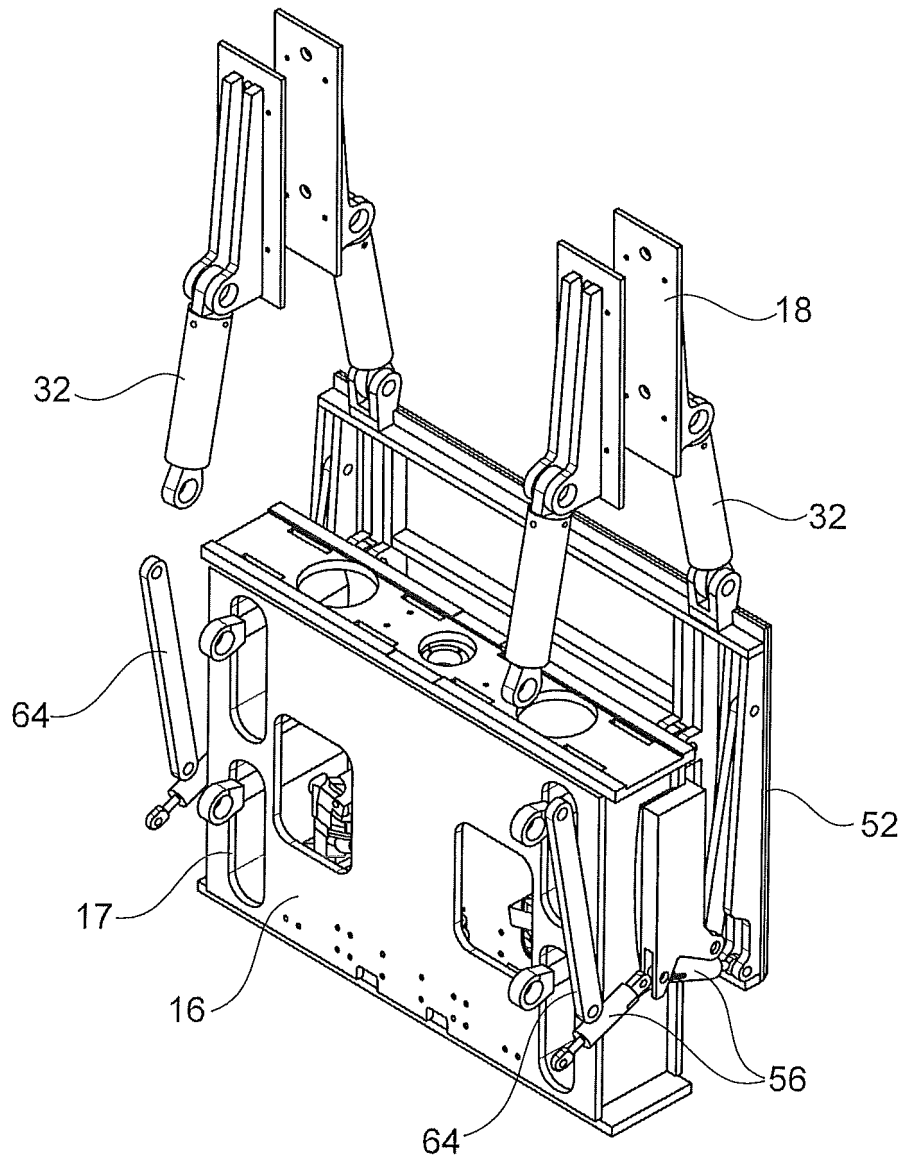


Fig. 6



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 17 17 0545

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	EP 0 811 724 B1 (CIE DU SOL [FR]) 21. April 2004 (2004-04-21) * das ganze Dokument *	1-12,14	INV. E02D17/13 E02F3/20
X	DE 23 34 591 A1 (GRUEN & BILFINGER AG) 30. Januar 1975 (1975-01-30) * das ganze Dokument *	1-6,10, 13,14 7,8	
Y	EP 2 378 002 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 19. Oktober 2011 (2011-10-19) * Absatz [0035]; Abbildungen *	7,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D E02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>24. November 2017</b>	Prüfer <b>Kühn, Thomas</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 : 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 17 0545

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.

24-11-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0811724 B1	21-04-2004	DE 69728713 D1	27-05-2004
		DE 69728713 T2	10-03-2005
		EP 0811724 A1	10-12-1997
		FR 2749333 A1	05-12-1997
		JP 3822948 B2	20-09-2006
		JP H1096247 A	14-04-1998
-----			
DE 2334591 A1	30-01-1975	KEINE	
-----			
EP 2378002 A1	19-10-2011	AU 2011201322 A1	03-11-2011
		BR PI1101890 A2	20-11-2012
		CA 2734046 A1	16-10-2011
		CN 102220775 A	19-10-2011
		EP 2378002 A1	19-10-2011
		JP 5389095 B2	15-01-2014
		JP 2011226258 A	10-11-2011
		KR 20110115977 A	24-10-2011
		RU 2011110366 A	27-09-2012
		US 2011253450 A1	20-10-2011
		ZA 201101946 B	30-11-2011
-----			

EPO FORM P0461

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



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 0811724 B1 [0005]
- DE 69728713 T2 [0005]