



(11) **EP 4 112 816 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.01.2023 Patentblatt 2023/01

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E02D 17/13 (2006.01) E02F 3/20 (2006.01)
E02F 3/47 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21183267.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E02D 17/13; E02F 3/205; E02F 3/475

(22) Anmeldetag: **01.07.2021**

(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:
KH MA MD TN

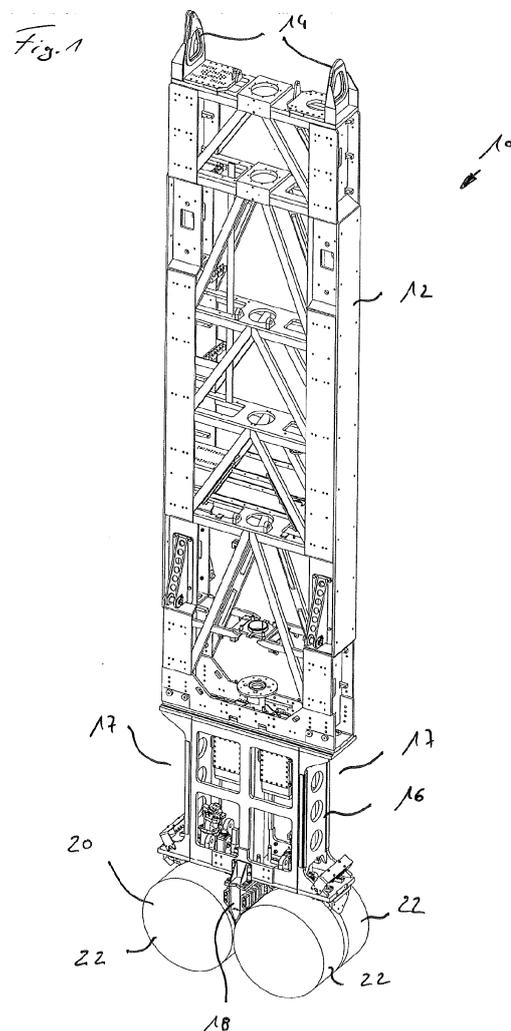
(72) Erfinder:
• **FLIERL, Daniel**
86529 Schrobenhausen (DE)
• **WEIXLER, Leonhard**
86672 Thierhaupten (DE)
• **HUBER, Ludwig Andreas**
85250 Thalhausen (DE)

(71) Anmelder: **BAUER Maschinen GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

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

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

(57) Die Erfindung betrifft ein Schlitzwandgerät zum Erstellen eines Schlitzes im Boden, mit einem Grundrahmen, welcher sich in einer Längsrichtung erstreckt, mindestens einer Bodenabtragseinrichtung, welche an einem unteren Endbereich des Grundrahmens angeordnet ist, einer Halteeinrichtung an einem oberen Endbereich des Grundrahmens, einer Verspanneinrichtung mit mindestens zwei gegenüberliegenden und seitlich, quer zur Längsrichtung verfahrbaren Spannelementen sowie mindestens einem Stellelement, durch welches die Spannelemente zum Verspannen zumindest eines Teiles des Schlitzwandgerätes im Schlitz seitlich ausfahrbar sind, einem Zwischenrahmen, welcher entlang dem Grundrahmen verschiebbar gelagert ist und an welchem die Verspanneinrichtung mit den mindestens zwei Spannelementen und dem mindestens einen Stellelement angeordnet ist, und einer Andruckeinrichtung, durch welche eine Andruckkraft auf die mindestens eine Bodenabtragseinrichtung aufbringbar ist, wobei die Andruckeinrichtung zwischen dem Zwischenrahmen und dem Grundrahmen angeordnet ist. Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass die Verspanneinrichtung mindestens zwei senkrecht zur Längsrichtung angeordnete Stellelemente aufweist, wobei mindestens ein erstes Stellelement einerseits an dem Zwischenrahmen und andererseits an einem ersten Spannelement gelagert ist und mindestens ein zweites Stellelement einerseits an dem Zwischenrahmen und andererseits an einem zweiten Spannelement gelagert ist, welches gegenüberliegend zu dem ersten Spannelement angeordnet ist, und dass die ersten Stellelemente und die zweiten Stellelemente senkrecht zur Längsrichtung ausfahrbar sind.



EP 4 112 816 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schlitzwandgerät zum Erstellen eines Schlitzes im Boden, mit einem Grundrahmen, welcher sich in einer Längsrichtung erstreckt, mindestens einer Bodenabtragseinrichtung, welche an einem unteren Endbereich des Grundrahmens angeordnet ist, einer Halteeinrichtung an einem oberen Endbereich des Grundrahmens, einer Verspanneinrichtung mit mindestens zwei gegenüberliegenden und seitlich, quer zur Längsrichtung verfahrbaren Spannelementen sowie mindestens einem Stellelement, durch welches die Spannelemente zum Verspannen zumindest eines Teils des Schlitzwandgerätes im Schlitz seitlich ausfahrbar sind, einem Zwischenrahmen, welcher entlang dem Grundrahmen verschiebbar gelagert ist und an welchem die Verspanneinrichtung mit den mindestens zwei Spannelementen und dem mindestens einen Stellelement angeordnet ist, und einer Andruckeinrichtung, durch welche eine Andruckkraft auf die mindestens eine Bodenabtragseinrichtung aufbringbar ist, wobei die Andruckeinrichtung zwischen dem Zwischenrahmen und dem Grundrahmen angeordnet ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden mit einem solchen Schlitzwandgerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 14.

[0003] Derartige Schlitzwandgeräte sind insbesondere als sogenannte Schlitzwandfräsen mit Fräsrädern als Bodenabtragseinrichtungen bekannt. Diese sind üblicherweise an einem Trägergerät über ein Tragseil aufgehängt. Damit ist bei solchen Geräten die maximale Andruckkraft auf den 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 Frässchlitzes 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] Aus der EP 3 347 526 A1 ist eine Schlitzwandfräse bekannt, bei welcher an einem Fräsenrahmen längs und quer verschiebbare Spannplatten vorgesehen sind, welche zusammen mit quer gerichteten Spannzyklindern eine Einheit bilden. Die Spannzyklindern stützen sich dabei jeweils auf die gegenüberliegenden Spannplatten ab. Die aus Spannplatten und Spannzyklindern gebildete Einheit ist gegenüber einem Grundrahmen der Fräse in Querrichtung bewegbar gelagert, so dass insgesamt eine schwimmende Lagerung der Einheit gegeben ist. Bei einem Verspannen der Fräse in einem Frässchlitz in Querrichtung durch Ausfahren der Spannzyklindern wird durch diese schwimmende Lagerung verhindert, dass sich eine Position des Grundrahmens ver-

schiebt. Zum Erhöhen einer Andruckkraft auf die Fräsräder ist unterhalb der Einheit mit den Spannplatten eine Anordnung aus vertikal gerichteten Druckzylindern vorgesehen.

[0006] Diese bekannte Anordnung bedingt einen relativ großen Bauraum, wobei die Spannplatten deutlich beabstandet oberhalb der Fräsräder in einem Mittenbereich des Rahmens angeordnet sind. Beim Erstellen eines Frässchlitzes im Boden kann eine zusätzliche Andruckkraft somit erst relativ spät aufgebracht werden, wenn bereits ein Schlitz mit mehreren Metern Tiefe bereits erstellt ist.

[0007] Aus der EP 3 401 444 B1 ist eine Schlitzwandfräse bekannt, bei welcher sich quer gerichtete Stellelemente ebenfalls einerseits an einer ersten Spannplatte und andererseits an einer zweiten gegenüberliegenden Spannplatte abstützen. Zudem sind schräg nach unten gerichtete Spannzyklindern vorgesehen, mit welchen die einzelnen Spannplatten zusätzlich gegenüber einem Zwischenrahmen verspannt werden können. Der Zwischenrahmen ist in Vortriebsrichtung verschiebbar an einem Grundrahmen der Fräse geführt. Über obere schräg gerichtete Andruckzylinder kann eine Zugkraft zum Aufbringen einer zusätzlichen Vortriebskraft auf die Fräsräder aufgebracht werden.

[0008] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Schlitzwandgerät und ein Verfahren anzugeben, mit welchen bei einem kompakten Aufbau des Schlitzwandgerätes ein Schlitz im Boden effizient erstellt werden kann.

[0009] Die Aufgabe wird 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 Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Das erfindungsgemäße Schlitzwandgerät ist dadurch gekennzeichnet, dass die Verspanneinrichtung mindestens zwei senkrecht zur Längsrichtung angeordnete Stellelemente aufweist, wobei mindestens ein erstes Stellelement einerseits an dem Zwischenrahmen und andererseits an einem ersten Spannelement gelagert ist und zumindest ein zweites Stellelement einerseits an dem Zwischenrahmen und andererseits an einem zweiten Spannelement gelagert ist, welches gegenüberliegend zu dem ersten Spannelement angeordnet ist und dass die ersten Stellelemente und die zweiten Stellelemente senkrecht zur Längsrichtung ausfahrbar sind.

[0011] Ein erster Aspekt der Erfindung kann darin gesehen werden, jedem plattenförmigen Spannelement mindestens ein eigenes Stellelement, insbesondere einen Spannzyklindern, zuzuordnen, welcher sich einerseits an dem jeweiligen Spannelement und andererseits an dem Zwischenrahmen abstützt. Die Stellelemente sind dabei quer zur Längs- oder Vortriebsrichtung des Schlitzwandgerätes gerichtet. Hierdurch können die einzelnen Spannelemente gezielt einzeln gegenüber dem Zwischenrahmen verstellt werden. Zudem wird eine klare Trennung zwischen den Querkräften und den Längskräften

ten zum Andrücken des Schlitzwandgerätes erreicht, was insgesamt zu einem kompakten Aufbau und einem effizienten Betrieb beiträgt.

[0012] Ein kompakter Aufbau wird noch nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch befördert, dass der Zwischenrahmen an dem Grundrahmen an einem Lagerabschnitt verschiebbar gelagert ist, welcher gegenüber dem Grundrahmen einen reduzierten Querschnitt unter Ausbildung zumindest eines Freiraums aufweist, und dass an dem verschiebbaren Zwischenrahmen mindestens eine Aufnahme zum Aufnehmen zumindest eines Teils des Stellelementes ausgebildet ist, wobei die Aufnahme in dem gebildeten Freiraum angeordnet ist. Es besteht somit ausreichend Bauraum für die Anordnung von Stellelementen, welche Aktoren oder Linearantriebe, insbesondere Spannzyylinder, vorzugsweise Hydraulikzylinder sind.

[0013] Für eine symmetrische Kraftaufbringung ist es zudem vorteilhaft, dass an dem Lagerabschnitt zwei seitliche Freiräume gebildet sind und dass an dem Zwischenrahmen entsprechend zwei Aufnahmen für Stellelemente gebildet sind. Somit können die Stellelemente für die gegenüberliegenden Spannelemente in den zwei seitlichen Aufnahmen angeordnet werden. Dabei ist in jeder seitlichen Aufnahme mindestens ein erstes Stellelement und mindestens ein zweites Stellelement für die jeweils gegenüberliegenden Spannelemente vorgesehen.

[0014] Bevorzugt kann die Aufnahme offen und lediglich mit einer Grundplatte ausgebildet sein, an welcher das jeweilige Stellelement befestigt ist und sich abstützt. Gegenüberliegende Stellelemente können sich gegenseitig an der gleichen Grundplatte abstützen, wobei sich die Querkräfte an der Grundplatte weitgehend kompensieren. Nach einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung ist es vorteilhaft, dass die mindestens eine Aufnahme an dem Zwischenrahmen kastenartig ausgebildet ist und mindestens ein erstes Stellelement und mindestens ein zweites Stellelement aufweist. Die kastenartige Aufnahme weist dabei Seitenwände auf, welche den jeweiligen plattenförmigen Spannelementen zugewandt sind, wobei die Seitenwände jeweils mindestens einen Durchgang für mindestens eines der Stellelemente und mindestens einen Stützbereich zum Anbringen des zum gegenüberliegenden Spannelement gerichteten Stellelementes aufweist.

[0015] Für das Aufbringen besonders hoher Spannkraften auf die Spannelemente ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung bevorzugt, dass mehrere erste Stellelemente und mehrere zweite Stellelemente in einer Aufnahme des Zwischenrahmens angeordnet sind. Insbesondere sind in jeder Aufnahme zwei erste Stellelemente und zwei zweite Stellelemente angeordnet, welche jeweils in entgegengesetzte Richtungen quer zur Längsrichtung gerichtet sind.

[0016] Für ein gezieltes Betätigen der einzelnen Stellelemente ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung vorteilhaft, dass eine Steuerung vorgesehen ist, durch

welche die ersten Stellelemente und die zweiten Stellelemente definiert ausfahrbar sind. Insbesondere können die Stellelemente gleichmäßig ausgefahren werden, so dass die einzelnen Spannelemente möglichst gleichzeitig an den umliegenden Wänden des Schlitzes zu liegen kommen, so dass keine Lageänderung des Grundrahmens des Schlitzwandgerätes im Schlitz bewirkt wird.

[0017] Insbesondere ist es nach einer Ausführungsvariante der Erfindung bevorzugt, dass die Steuerung dazu ausgebildet ist, das mindestens eine erste Stellelement und das mindestens eine zweite Stellelement zunächst mit einer ersten geringen Andruckkraft auszufahren, bis die Spannelemente am umgebenden Boden anliegen, und anschließend eine hohe Andruckkraft zum Verspannen aufzubringen. Die zum Verspannen notwendige hohe Spannkraft wird durch die Steuereinrichtung insbesondere erst dann veranlasst, wenn bei der ersten Verstellkraft keine Ausfahrbewegung mehr an den Stellelementen festgestellt wird. Dies kann als ein Anzeichen dafür gewertet werden, dass die jeweiligen Spannelemente beim Ausfahren in eine Spannstellung zur Anlage an der jeweils angrenzenden Wand gekommen sind.

[0018] Insbesondere ist es vorteilhaft, dass die Steuereinrichtung mit Sensoren verbunden ist, durch welche eine Andruckkraft und/oder eine Ausfahrposition der Stellelemente erfassbar sind. Die Andruckkraft kann dabei an den einzelnen Stellelementen oder zentral für Gruppen von Stellelementen oder für alle Stellelemente insgesamt erfasst werden.

[0019] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Andruckeinrichtung oberhalb der Verspanneinrichtung angeordnet ist und mindestens einen, vorzugsweise mehrere Andruckzylinder aufweist. Bei einer derartigen oberen Anordnung der Andruckeinrichtung kann die Verspanneinrichtung sehr nahe zu der Bodenabtragseinrichtung angeordnet werden. Dies erlaubt ein sehr frühzeitiges Verspannen des Schlitzwandgerätes in dem gebildeten Schlitz, so dass schon in einer frühen Phase eines Gründungsverfahrens zusätzliche Andruckkräfte auf die Bodenabtragseinrichtung aufgebracht werden können. Der oder die Andruckzylinder sind dabei so ausgelegt, dass sie zum Aufbringen der Andruckkraft eine Zugkraft auf den Grundrahmen ausüben. Durch ein Zusammenziehen des mindestens einen Andruckzylinders kann so der Grundrahmen und damit die Bodenabtragseinrichtung nach unten mit einer gewünschten Kraft gezogen werden.

[0020] Eine besonders stabile Ausführungsform kann nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erzielt werden, dass jeder Andruckzylinder einerseits an dem Grundrahmen und andererseits an dem Zwischenrahmen oder einem Spannelement angebracht ist. Dies erlaubt einen unmittelbaren Kraftfluss beim Andrücken zwischen dem längs verschiebbaren Grundrahmen und dem festgelegten Zwischenrahmen oder dem jeweiligen Spannelement.

[0021] Grundsätzlich kann der mindestens eine Andruckzylinder parallel zur Längsrichtung des Schlitz-

wandgerätes angeordnet sein. Eine besonders kompakte Anordnung ergibt sich nach einer Ausführungsvariante der Erfindung dadurch, dass die Andruckzylinder geneigt zur Vertikalen angeordnet sind, wobei durch Betätigen der Andruckzylinder der Grundrahmen mit der Bodenabtragseinrichtung relativ zu dem verspannten Zwischenrahmen nach unten drückbar ist.

[0022] Eine besonders zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung liegt insbesondere darin, dass das Schlitzwandgerät als eine Schlitzwandfräse ausgebildet ist, wobei die Bodenabtragseinrichtung mindestens ein Fräsrad aufweist. Vorzugsweise sind am unteren Ende des Grundrahmens als Bodenabtragseinrichtung zwei Paare von angetriebenen Fräsrädern mit zueinander parallelen Fräsradachsen angeordnet.

[0023] Eine alternative Ausgestaltung der Erfindung ist ein Schlitzwandgerät, das als ein Schlitzwandgreifer ausgebildet ist, wobei die Bodenabtragseinrichtung Greiferschaukeln aufweist. Bei einem Schlitzwandgreifer kann durch die erfindungsgemäß gestaltete Verspanneinrichtung insbesondere beim Einschieben und Schließen der Greiferschaukeln im Boden eine besonders hohe Abtragsleistung erzielt werden.

[0024] Die Erfindung umfasst weiterhin ein Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden mit dem zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Schlitzwandgerät, wobei das Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass mittels einer Halteeinrichtung ein Grundrahmen des Schlitzwandgerätes an einem oberen Endbereich gehalten wird, dass mittels mindestens einer Bodenabtragseinrichtung, welche an einem unteren Endbereich des Grundrahmens angeordnet ist, unter Ausbilden des Schlitzes Boden abgetragen wird, dass mittels einer Verspanneinrichtung mindestens zwei gegenüberliegende Spannelemente durch mindestens zwei senkrecht zur Längsrichtung gerichtete Stellelemente seitlich ausgefahren werden, wobei zumindest ein Teil des Schlitzwandgerätes im Schlitz verspannt wird, dass mittels einer Andruckeinrichtung eine Andruckkraft auf die mindestens eine Bodenabtragseinrichtung aufgebracht wird, dass die Spanneinrichtung mit den mindestens zwei Spannelementen und den Stellelementen an einem Zwischenrahmen angeordnet ist, welcher 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.

[0025] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können die zuvor beschriebenen Vorteile beim Betrieb eines erfindungsgemäßen Schlitzwandgerätes erzielt werden.

[0026] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter beschrieben, welches schematisch in den Zeichnungen dargestellt ist. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Grundrahmens eines erfindungsgemä-

mäßen Schlitzwandgerätes, jedoch ohne Verspanneinrichtung und Andruckeinrichtung;

5 Fig 2 eine perspektivische Ansicht des Grundrahmens für ein Schlitzwandgerät gemäß Fig. 1, wobei zusätzlich ein Zwischenrahmen und die Verspanneinrichtung angeordnet sind;

10 Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Schlitzwandgerätes;

15 Fig. 4 eine Vorderansicht des Schlitzwandgerätes von Fig. 3;

Fig. 5 eine Seitenansicht des Schlitzwandgerätes gemäß den Figuren 3 und 4;

20 Fig. 6 eine vergrößerte Querschnittsansicht durch eine Verspanneinrichtung an einem erfindungsgemäßen Schlitzwandgerät; und

25 Figuren 7 bis 9 Seitenansichten des erfindungsgemäßen Schlitzwandgerätes in verschiedenen Verfahrenszuständen beim Durchführen eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0027] Ein länglicher Grundrahmen 12 für ein erfindungsgemäßes Schlitzwandgerät 10 ist in Fig. 1 gezeigt. Der gerüstartige und im Querschnitt rechteckige Grundrahmen 12 weist an seinem unteren Endbereich einen verjüngten Lagerabschnitt 16 auf, welcher ebenfalls mit einem grundsätzlich rechteckigen Querschnitt ausgebildet ist. Gegenüber dem Querschnitt des Grundrahmens 12 ist eine Langseite derart verkürzt, dass zwei seitliche Freiräume 17 gebildet sind. An einer Unterseite des Lagerabschnitts 16 ist die Bodenabtragseinrichtung 20 zum Abtragen von Bodenmaterial angeordnet.

[0028] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Bodenabtragseinrichtung 20 durch vier Fräsräder 22 gebildet, von denen jeweils zwei ein Fräsradpaar mit einer gemeinsamen Fräsradachse bilden. Die Fräsräder 22 eines Fräsradpaares sind in grundsätzlich bekannter Weise jeweils an einem mittigen Lagerschild drehbar gelagert und angetrieben. Zwischen den zwei Paaren von Fräsrädern 22 ist in ebenfalls grundsätzlich bekannter Weise ein Saugkasten 18 angeordnet, welcher zum Absaugen von abgefrästem Bodenmaterial dient. Die mittige Absaugleitung entlang des Grundrahmens ist aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

30 40 45 50 55 **[0029]** In Fig. 2 ist ein weiterer Ausbauzustand des erfindungsgemäßen Schlitzwandgerätes 10 dargestellt, wobei an dem Lagerabschnitt 16 der Zwischenrahmen 60 mit einer Verspanneinrichtung 50 längs verschiebbar

gelagert ist.

[0030] Der Zwischenrahmen 60 weist zwei Frontplatten 62 auf, welche über zwei äußere Seitenplatten 64 und zwei innere Seitenplatten 66 miteinander verbunden sind, so dass der kastenartige Zwischenrahmen 60 ringartig den rechteckigen Lagerabschnitt 16 umschließt und verschiebbar an diesem in Längsrichtung gelagert ist.

[0031] An zwei Kurzseiten des Zwischenrahmens 60 sind jeweils eine äußere Seitenplatte 64 und eine innere Seitenplatte 66 mit einem Abstand zueinander angeordnet, wobei dazwischen eine kastenartige Aufnahme 70 gebildet ist. Die beiden seitlichen Aufnahmen 70 befinden sich dabei in den beiden Freiräumen 17, welche durch die Verjüngung des Lagerabschnitts 16 gegenüber dem Grundrahmen 12 gebildet sind. In den Aufnahmen 70 sind zum Bilden der Verspanneinrichtung 50 jeweils zwei nach vorne gerichtete erste Stellelemente 54a und zwei nach hinten gerichtete zweite Stellelemente 54b angeordnet, wie später näher erläutert werden wird.

[0032] In den Figuren 3 bis 5 ist das erfindungsgemäße Schlitzwandgerät 10 in einer weiteren Ausbaustufe dargestellt, wobei an den ersten Stellelementen 54a und den zweiten Stellelementen 54b zwei plattenförmige erste Spannelemente 52a beziehungsweise zwei plattenförmige zweite Spannelemente 52b angebracht sind. Durch Betätigen der Stellelemente 54 können die jeweils zugeordneten Spannelemente 52 senkrecht zur Längsrichtung des Schlitzwandgerätes 10 separat aus- und eingefahren werden.

[0033] Zum Bilden der Andruckeinrichtung 30 sind insgesamt vier Andruckzylinder 32 vorgesehen. Zwei Andruckzylinder 32 sind dabei auf einer Vorderseite und zwei Andruckzylinder 32 auf einer Rückseite des Grundrahmens 12 angeordnet. Jeder Andruckzylinder 32 ist mit seinem Zylindergehäuse an einem Lagerbock 36 angelenkt, welcher an dem Grundrahmen 12 befestigt ist. Die Kolbenstange jedes Andruckzylinders 32 ist über eine Schwenkbolzenverbindung 38 mit dem jeweils zugehörigen plattenförmigen Spannelement 52 verbunden.

[0034] Der Aufbau der Verspanneinrichtung 50 ist in Fig. 6 näher dargestellt. Die Verspanneinrichtung 50 ist an dem Zwischenrahmen 60 angebracht, welcher verschiebbar entlang von in Längsrichtung verlaufenden Führungsleisten 19 am Lagerabschnitt 16 gelagert ist. Die seitliche Aufnahme 70 an dem Zwischenrahmen 60 weist eine mittige und in Längsrichtung verlaufende Grundplatte 68 auf, welche den Raum der Aufnahme 70 in zwei Hälften unterteilt.

[0035] Gemäß Fig. 6 sind in der linken, zur Vorderseite gerichtete Hälfte die zwei ersten Stellelemente 54a angeordnet, an welchen das plattenförmige erste Spannelement 52 befestigt ist. In der rechten, zur Rückseite gerichteten Hälfte der Aufnahme 70 sind die zwei zweiten Stellelemente 54b angeordnet, welche das plattenförmige zweite Spannelement 52b tragen. Die ersten Stellelemente 54a sind dabei an einer Seite der Grundplatte 68 angebracht, während die gegenüberliegenden zwei-

ten Stellelemente 54b an der gegenüberliegenden Seite der Grundplatte 68 befestigt und abgestützt sind. Durch diese gegenüberliegende Anordnung der ersten Stellelemente 54a und der zweiten Stellelemente 54b an der gemeinsamen Grundplatte 68 kann insbesondere beim Aufbringen größerer Spannkraften eine gegenseitige Kraftkompensation erreicht werden.

[0036] Außen an den plattenförmigen Spannelementen 52 sind jeweils vorspringende Einsätze 56, vorzugsweise aus Hartmetall, angebracht, um beim Verspannen ein verbessertes Eingreifen und Halten der plattenförmigen Spannelemente 52 an den umgebenden Bodenwänden zu erreichen.

[0037] An der Oberseite jedes plattenförmigen Spannelementes 52 ist über ein Lagerauge und eine Schwenkbolzenverbindung 38 ein Kolben des zugehörigen Andruckzylinders 32 angebracht.

[0038] Nachfolgend werden die Funktionsweise des zuvor beschriebenen Schlitzwandgerätes 10 und das erfindungsgemäße Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden in Zusammenhang mit den Figuren 7 bis 9 näher erläutert.

[0039] In Fig. 7 ist das erfindungsgemäße Schlitzwandgerät 10 in einem Zustand gezeigt, bei welchem die plattenförmigen Spannelemente 52 der Verspanneinrichtung 50 eingefahren sind, so dass das Schlitzwandgerät 10 frei in einem Schlitz im Boden bewegt werden kann. Die Andruckzylinder 32 der Andruckeinrichtung 30 sind dabei ausgefahren, wobei der Zwischenrahmen 60 zu einem unteren Ende des Lagerabschnitts 16 verfahren ist.

[0040] Zum Verspannen des Schlitzwandgerätes 10 in einem Schlitz im Boden wird die Verspanneinrichtung 50 aktiviert. Dabei werden die Stellelemente 54 ausgefahren, wobei die plattenförmigen Spannelemente 52 gegen umliegende Bodenwände gedrückt werden.

[0041] Sobald der Zwischenrahmen 60 durch die Verspanneinrichtung 50 kraftschlüssig an den umgebenden Bodenwänden gehalten ist, kann die Andruckeinrichtung 30 aktiviert werden, wie in Fig. 9 dargestellt ist. Hierbei werden die Andruckzylinder 32 eingefahren, wobei aufgrund der Festlegung des Zwischenrahmens 60 durch die ausgefahrenen Spannelemente 52 durch die erzeugte Zugbewegung der Andruckzylinder 32 der Grundrahmen 12 zusammen mit dem Lagerabschnitt 16 und der Bodenabtragseinrichtung 20 nach unten gedrückt werden. Auf diese Weise kann bei einem aufgehängten und höhenverstellbaren Schlitzwandgerät 10 zusätzlich zur Gewichtskraft des Schlitzwandgerätes 10 durch die Andruckzylinder 32 eine zusätzliche Kraft nach unten auf die Bodenabtragseinrichtung 20 aufgebracht werden. Dies kann etwa beim Fräsen von hartem Boden, insbesondere von Felsmaterial, vorteilhaft sein. In umgekehrter Weise kann durch ein Einfahren der Andruckzylinder 32 auch eine Entlastung der Bodenabtragseinrichtung 20 erreicht werden, etwa wenn eine anstehende Gewichtskraft des Schlitzwandgerätes 10 für einen Abtragsvorgang zu hoch ist und so beispielsweise Abtragszähne

beschädigt werden könnten.

[0042] Die Gewichtskraft des Schlitzwandgerätes 10 wird ganz oder teilweise von einem Tragseil aufgenommen. Es kann auch über die Verspanneinrichtung 50 ein Teil der Gewichtskraft des Schlitzwandgerätes 10 in den umgebenden Boden abgeleitet werden.

Patentansprüche

1. Schlitzwandgerät zum Erstellen eines Schlitzes im Boden, mit

- einem Grundrahmen (12), welcher sich in einer Längsrichtung erstreckt,
 - 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, quer zur Längsrichtung verfahrbaren Spannelementen (52) sowie mindestens einem Stellelement (54), durch welchen die Spannelemente (52) zum Verspannen zumindest eines Teiles des Schlitzwandgerätes (10) im Schlitz seitlich ausfahrbar sind,
 - einem Zwischenrahmen (60), welcher entlang dem Grundrahmen (12) verschiebbar gelagert ist und an welchem die Verspanneinrichtung (50) mit den mindestens zwei Spannelementen (52) und dem mindestens einen Stellelement (54) angeordnet ist, und
 - einer Andruckeinrichtung (30), durch welche eine Andruckkraft auf die mindestens eine Bodenabtragseinrichtung (20) aufbringbar ist,
 - wobei die Andruckeinrichtung (30) zwischen dem Zwischenrahmen (60) und dem Grundrahmen (12) angeordnet ist,
- dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** die Verspanneinrichtung (50) mindestens zwei senkrecht zur Längsrichtung angeordnete Stellelemente (54) aufweist, wobei mindestens ein erstes Stellelement (54a) einerseits an dem Zwischenrahmen (60) und andererseits an einem ersten Spannelement (52a) gelagert ist und mindestens ein zweites Stellelement (54b) einerseits an dem Zwischenrahmen (60) und andererseits an einem zweiten Spannelement (52b) gelagert ist, welches gegenüberliegend zu dem ersten Spannelement (52a) angeordnet ist, und
 - **dass** das erste Stellelement (54a) und das zweite Stellelement (54b) senkrecht zur Längsrichtung ausfahrbar sind.

2. Schlitzwandgerät nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Zwischenrahmen (60) an dem Grundrahmen (12) an einem Lagerabschnitt (16) verschiebbar gelagert ist, welcher gegenüber dem Grundrahmen (12) einen reduzierten Querschnitt unter Ausbildung mindestens eines Freiraums (17) aufweist, und **dass** an dem verschiebbaren Zwischenrahmen (60) mindestens eine Aufnahme (70) zum Aufnehmen zumindest eines Teiles des Stellelementes (54) ausgebildet ist, wobei die Aufnahme (70) in dem gebildeten Freiraum (17) angeordnet ist.

3. Schlitzwandgerät nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass an dem Lagerabschnitt (16) zwei seitliche Freiräume (17) gebildet sind und dass an dem Zwischenrahmen (60) entsprechend zwei Aufnahmen (70) für Stellelemente (54) gebildet sind.

4. Schlitzwandgerät nach Anspruch 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass die mindestens eine Aufnahme (70) an dem Zwischenrahmen (60) kastenartig ausgebildet ist und mindestens ein erstes Stellelement (54a) und mindestens ein zweites Stellelement (54b) aufweist.

5. Schlitzwandgerät nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass mehrere erste Stellelemente (54a) und mehrere zweite Stellelemente (54b) in einer Aufnahme (70) des Zwischenrahmens (60) angeordnet sind.

6. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Steuerung vorgesehen ist, durch welche die ersten Stellelemente (54a) und die zweiten Stellelemente (54b) definiert ausfahrbar sind.

7. Schlitzwandgerät nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Steuerung ausgebildet ist, das mindestens eine erste Stellelement (54a) und das mindestens eine zweite Stellelement (54b) zunächst mit einer ersten geringen Andruckkraft auszufahren, bis die Spannelemente (52) am umgebenden Boden anliegen, und anschließend eine hohe Andruckkraft zum Verspannen aufzubringen.

8. Schlitzwandgerät nach Anspruch 6 oder 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Steuereinrichtung mit Sensoren verbunden ist, durch welche eine Andruckkraft und/oder eine Ausfahrposition der Stellelemente (54) erfassbar sind.

9. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Andruckeinrichtung (30) oberhalb der Ver-

- spanneinrichtung (50) angeordnet ist und mindestens einen, vorzugsweise mehrere Andruckzylinder (32) aufweist.
10. Schlitzwandgerät nach Anspruch 9, 5
dadurch gekennzeichnet,
dass jeder Andruckzylinder (32) einerseits an dem Grundrahmen (12) und andererseits an dem Zwischenrahmen (60) oder einem Spannelement (52) angebracht ist. 10
11. Schlitzwandgerät nach Anspruch 9 oder 10, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass die Andruckzylinder (32) geneigt zur Vertikalen angeordnet sind, wobei durch Betätigen der Andruckzylinder (32) der Grundrahmen (12) mit der Bodenabtragseinrichtung (20) relativ zu dem verspannten Zwischenrahmen (60) nach unten drückbar ist.
12. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, 20
dadurch gekennzeichnet,
dass dieses als eine Schlitzwandfräse ausgebildet ist, wobei die Bodenabtragseinrichtung (20) mindestens ein Fräsrad (22) aufweist. 25
13. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, 30
dadurch gekennzeichnet,
dass dieses als ein Schlitzwandgreifer ausgebildet ist, wobei die Bodenabtragseinrichtung (20) Greiferschaufeln aufweist.
14. Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden mit einem Schlitzwandgerät (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, 35
dadurch gekennzeichnet,
- **dass** mittels einer Halteeinrichtung (14) ein Grundrahmen (12) des Schlitzwandgeräts (10) an einem oberen Endbereich gehalten wird, 40
 - **dass** mittels mindestens einer Bodenabtragseinrichtung (20), welche an einem unteren Endbereich des Grundrahmens (12) angeordnet ist, unter Ausbilden des Schlitzes Boden abgetragen wird, 45
 - **dass** mittels einer Verspanneinrichtung (50) mindestens zwei gegenüberliegende Spannelemente (52) durch mindestens zwei senkrecht zur Längsrichtung gerichtete Stellelemente (54) seitlich ausgefahren werden, wobei zumindest ein Teil des Schlitzwandgeräts (10) im Schlitz verspannt wird, 50
 - **dass** mittels einer Andruckeinrichtung (30) eine Andruckkraft auf die mindestens eine Bodenabtragseinrichtung (20) aufgebracht wird, 55
 - **dass** die Verspanneinrichtung (50) mit den mindestens zwei Spannelementen (52) und den

Stellelementen (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.

Fig. 1

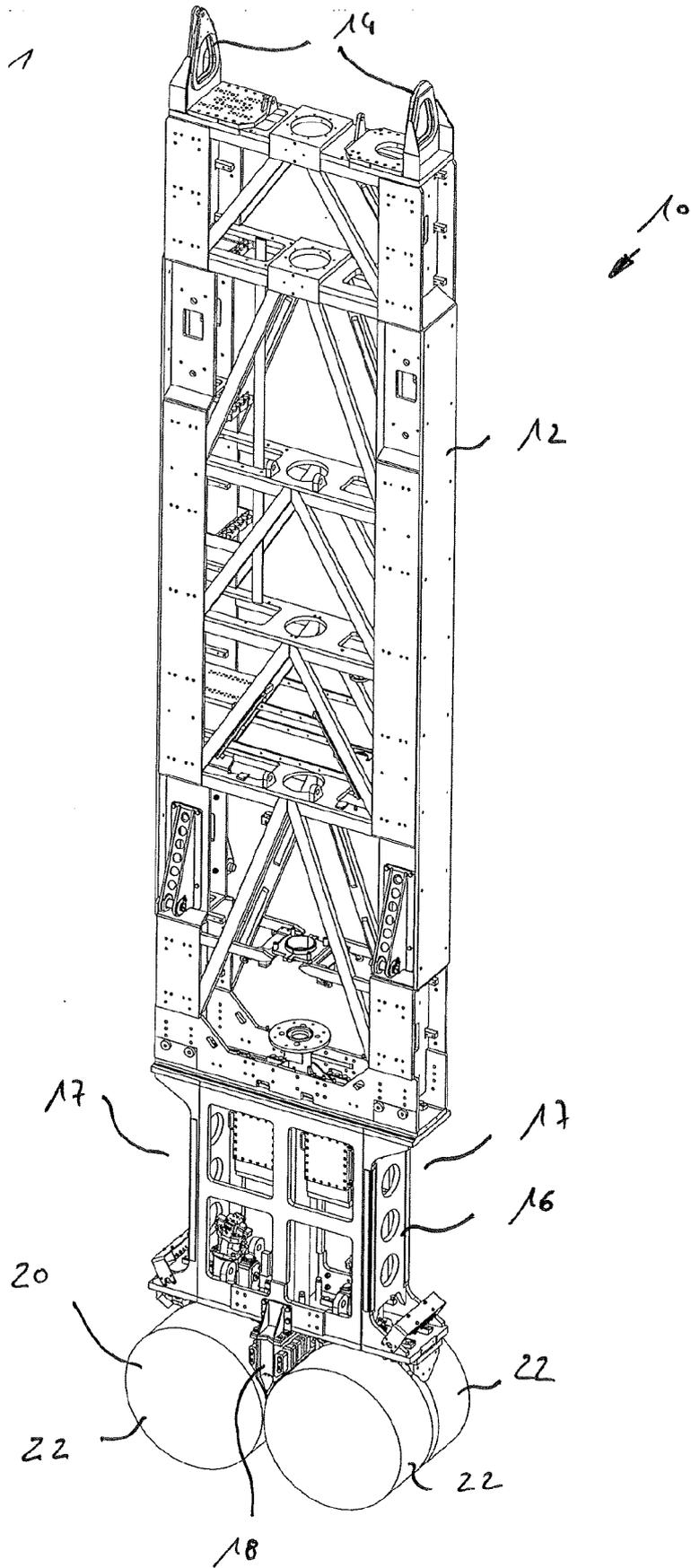


Fig. 2

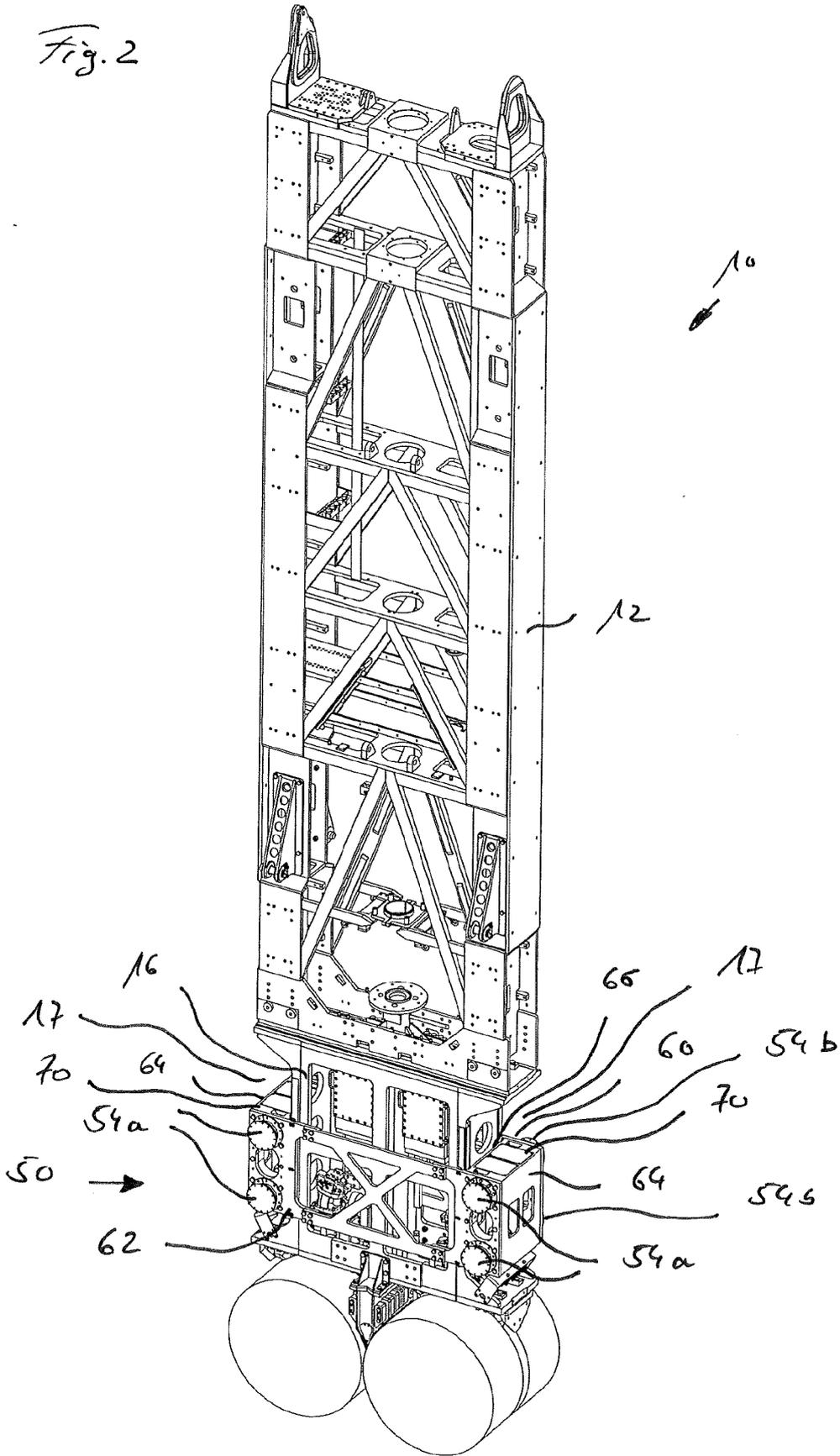
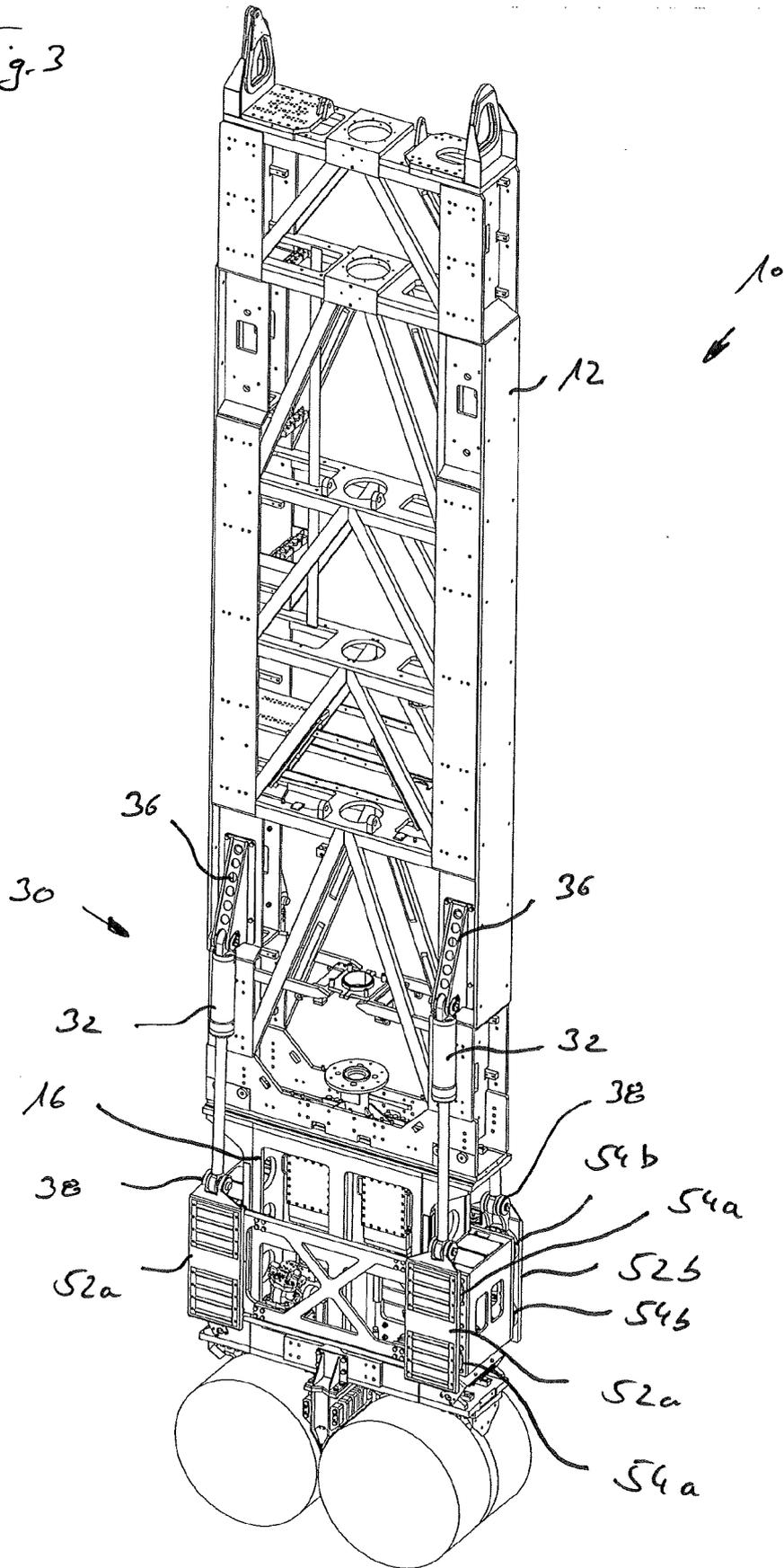
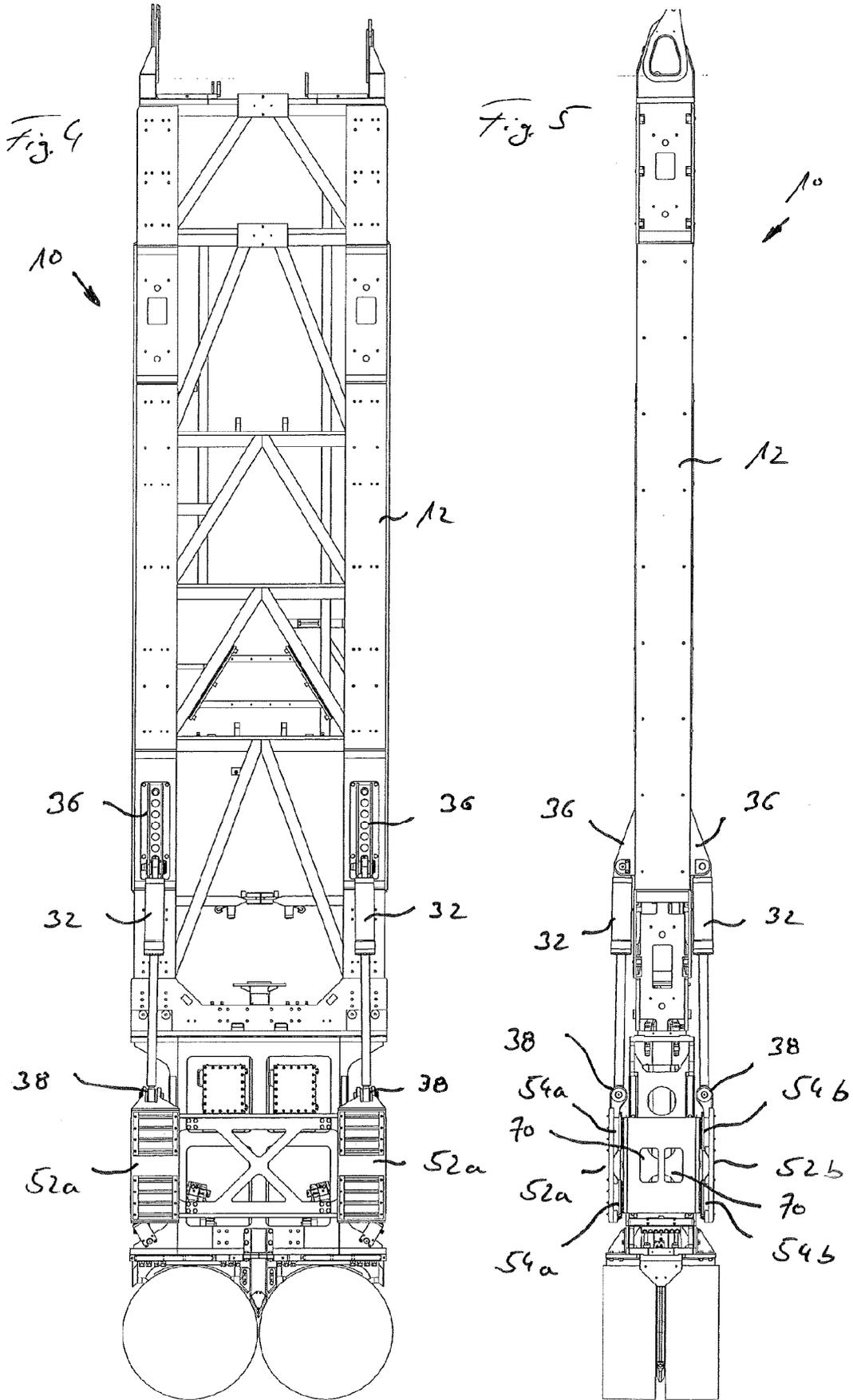
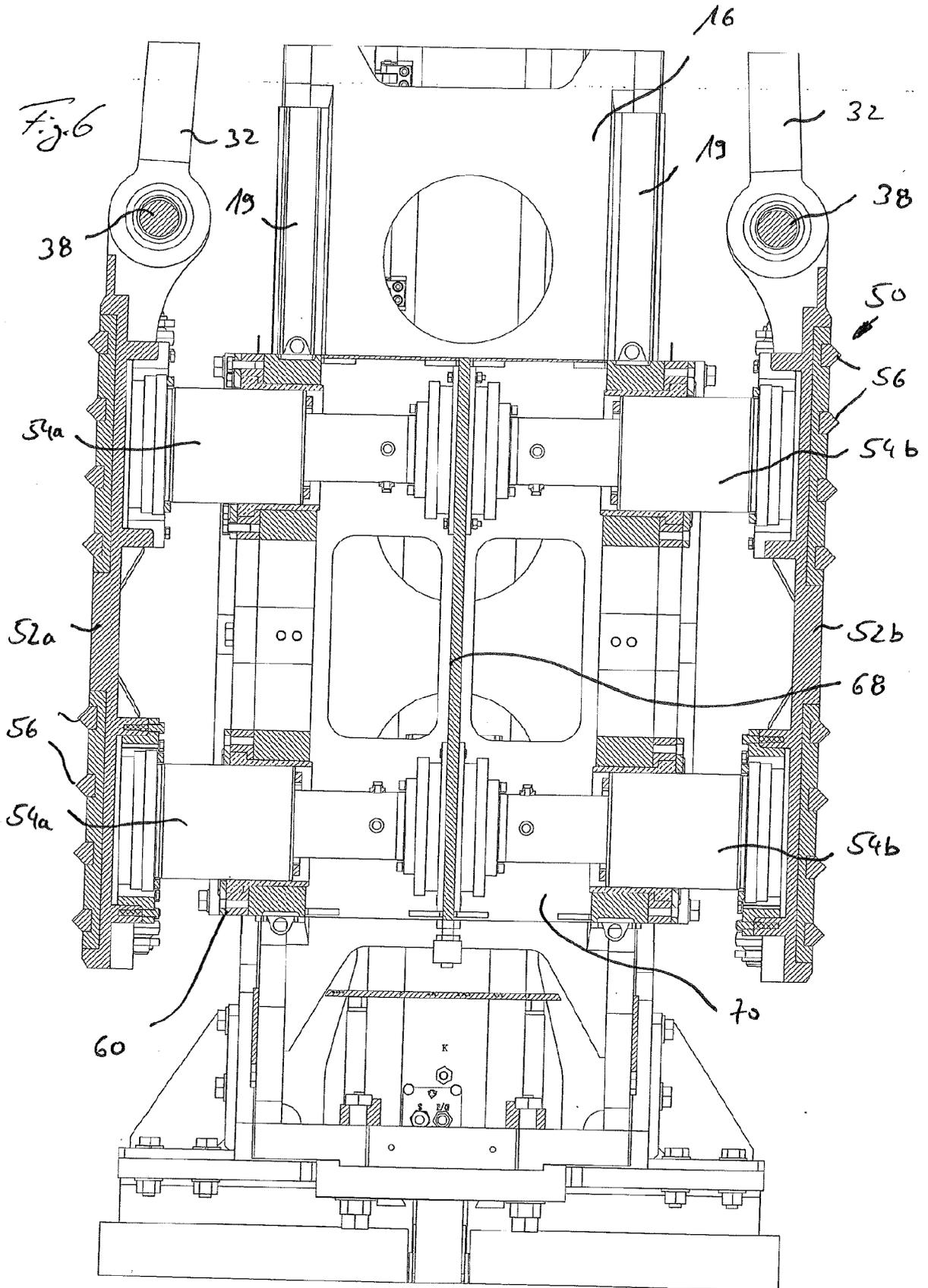
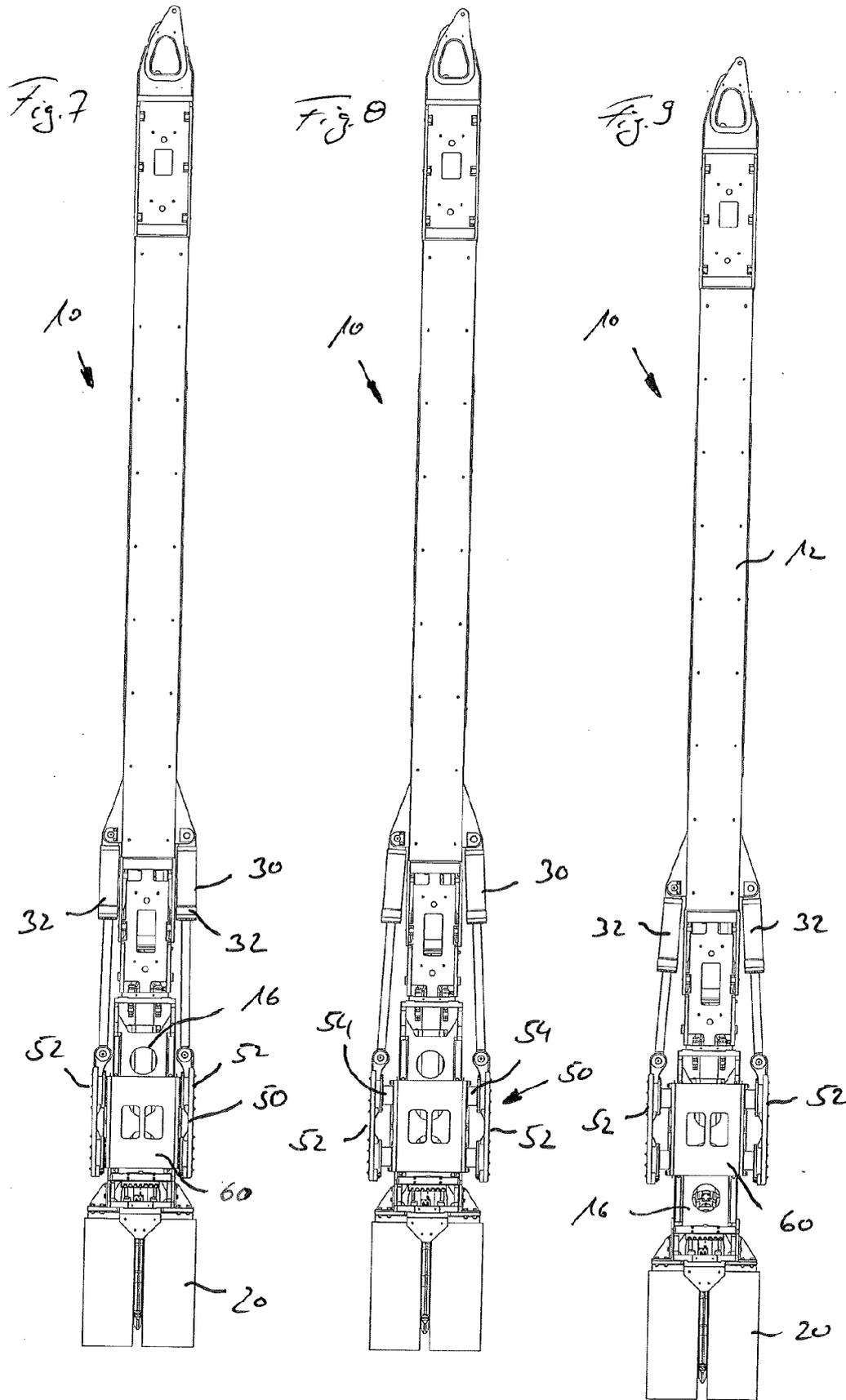


Fig. 3











EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 18 3267

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) |
| A, D | EP 3 401 444 B1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]; VSL INT LTD [CH]) 27. November 2019 (2019-11-27) * Absatz [0028] - Absatz [0040]; Abbildungen 1,2,5 * | 1-14 | INV. E02D17/13 E02F3/20 E02F3/47 |
| A | ----- WO 2017/042499 A2 (SOLETANCHE FREYSSINET [FR]) 16. März 2017 (2017-03-16) * Absatz [0016] - Absatz [0047]; Abbildungen 1,2,7 * | 1-14 | |
| A | ----- WO 2017/042495 A1 (SOLETANCHE FREYSSINET [FR]) 16. März 2017 (2017-03-16) * Absatz [0024] - Absatz [0063]; Anspruch 1; Abbildungen 1,8-14 * | 1-14 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| | | | E02D E02F |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort München | | Abschlußdatum der Recherche 30. November 2021 | Prüfer Geiger, Harald |
| 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 Patentedokument, 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 21 18 3267

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.

30-11-2021

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 3401444 B1 | 27-11-2019 | CA 3004009 A1 | 11-11-2018 |
| | | CN 108867735 A | 23-11-2018 |
| | | EP 3401444 A1 | 14-11-2018 |
| | | KR 20180124774 A | 21-11-2018 |
| | | SG 10201803597W A | 28-12-2018 |
| | | US 2018327996 A1 | 15-11-2018 |
| ----- | | | |
| WO 2017042499 A2 | 16-03-2017 | AU 2016319501 A1 | 12-04-2018 |
| | | CA 2998313 A1 | 16-03-2017 |
| | | CN 108603350 A | 28-09-2018 |
| | | DE 202016008567 U1 | 26-06-2018 |
| | | EP 3347526 A2 | 18-07-2018 |
| | | FR 3041024 A1 | 17-03-2017 |
| | | JP 6734917 B2 | 05-08-2020 |
| | | JP 2018526550 A | 13-09-2018 |
| | | KR 20180050735 A | 15-05-2018 |
| | | SG 11201801995Y A | 27-04-2018 |
| | | US 2019085524 A1 | 21-03-2019 |
| WO 2017042499 A2 | 16-03-2017 | | |
| ----- | | | |
| WO 2017042495 A1 | 16-03-2017 | CN 108495967 A | 04-09-2018 |
| | | DE 202016008572 U1 | 20-06-2018 |
| | | EP 3347527 A1 | 18-07-2018 |
| | | FR 3041022 A1 | 17-03-2017 |
| | | JP 6738410 B2 | 12-08-2020 |
| | | JP 2018526551 A | 13-09-2018 |
| | | KR 20180053329 A | 21-05-2018 |
| | | US 2019040601 A1 | 07-02-2019 |
| WO 2017042495 A1 | 16-03-2017 | | |
| ----- | | | |

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 3347526 A1 [0005]
- EP 3401444 B1 [0007]