



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.10.2020 Patentblatt 2020/43

(51) Int Cl.:
E02F 3/47 (2006.01) E02D 17/13 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19170103.6**

(22) Anmeldetag: **18.04.2019**

(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

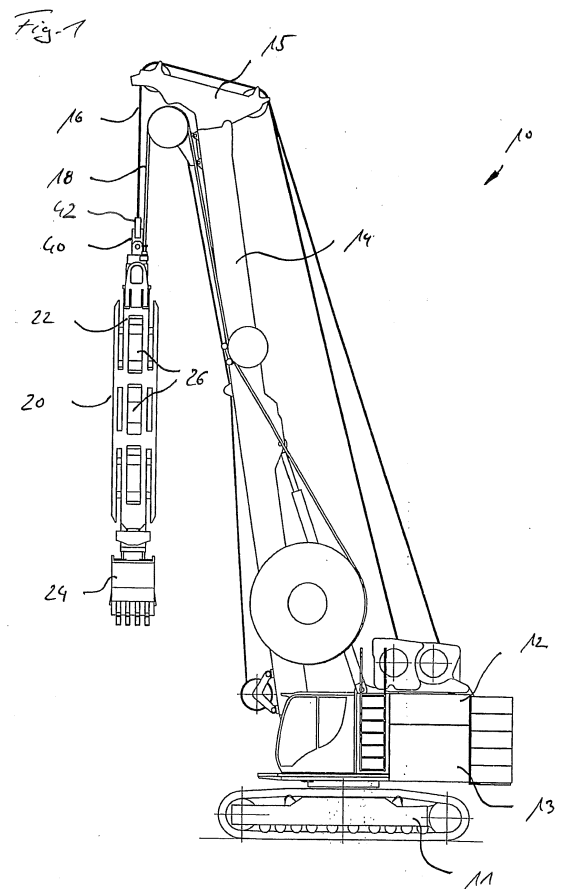
(71) Anmelder: **BAUER Maschinen GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

(72) Erfinder:
• **SEDLMEIER, Johannes**
85305 Jetzendorf (DE)
• **ROTH, Stefan**
86529 Schrobenhausen (DE)
• **HEILGEMEIR, Jürgen**
86574 Petersdorf (DE)

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

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

(57) Die Erfindung betrifft einen Schlitzwandgreifer und ein Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden, wobei Bodenmaterial mittels eines Paares von Greiferschaufeln ausgehoben wird, welche an einem unteren Ende eines Greiferrahmens eines Schlitzwandgreifers gelagert sind, an dessen oberen Ende eine Verbindungseinrichtung zum Verbinden mit einem Halteelement vorgesehen ist, und entlang des Greiferrahmens Führungselemente zwischen den Greiferschaufeln und der Verbindungseinrichtung zum Führen des Schlitzwandgreifers entlang von Wänden des Schlitzes angeordnet sind, wobei eine Lage des Schlitzwandgreifers im Schlitz mittels mindestens einer Messeinrichtung gemessen wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schlitzwandgreifer zum Erstellen eines Schlitzes im Boden, mit einem Greiferrahmen, einem Paar von Greiferschaukeln, welche an einem unteren Ende des Greiferrahmens gelagert sind, einer Verbindungseinrichtung, welche an einem oberen Ende des Greiferrahmens zum Verbinden mit einem Halteelement vorgesehen ist, Führungselementen, welche entlang des Greiferrahmens zwischen den Greiferschaukeln und der Verbindungseinrichtung zum Führen des Schlitzwandgreifers entlang von Wänden des Schlitzes angeordnet sind, und mindestens einer Messeinrichtung zum Messen einer Lage des Schlitzwandgreifers im Schlitz, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden, wobei Bodenmaterial mittels einem Paar von Greiferschaukeln ausgehoben wird, welche an einem unteren Ende eines Greiferrahmens eines Schlitzwandgreifers gelagert sind, an dessen oberen Ende eine Verbindungseinrichtung zum Verbinden mit einem Halteelement vorgesehen ist, und entlang des Greiferrahmens Führungselemente zwischen den Greiferschaukeln und der Verbindungseinrichtung zum Führen des Schlitzwandgreifers entlang von Wänden des Schlitzes angeordnet sind, wobei eine Lage des Schlitzwandgreifers im Schlitz mittels mindestens einer Messeinrichtung gemessen wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 9.

[0003] Ein gattungsbildender Schlitzwandgreifer geht beispielsweise aus der EP 0 690 943 B1 hervor. Bei diesem bekannten Schlitzwandgreifer wird eine vertikale Lage kontinuierlich durch einen Neigungsdetektor überwacht. Für eine Lagekorrektur des Greifers kann ein Innenkörper mit den Greiferschaukeln relativ zu einem Außenkörper des Schlitzwandgreifers verstellt werden.

[0004] Aus der DE 4 335 479 C2 ist ein Schlitzwandgreifer bekannt, bei dem an den Grabwerkzeugen eine Messzelle zur Neigungsmessung angeordnet ist. Die ermittelten Messwerte können gespeichert und auch zur Steuerung des Schlitzwandgreifers eingesetzt werden.

[0005] Ähnliche Schlitzwandgreifer gehen auch aus der DE 198 06 047 A1 oder der FR 2 785 946 A1 hervor.

[0006] Schlitzwandgreifer werden insbesondere zum Erstellen von Stütz- oder Dichtwänden im Boden verwendet, welche etwa zum Stützenden oder abdichtenden Umgeben einer Baugrube benötigt werden. Derartige Stütz- oder Dichtwände werden aus einzelnen Schlitzwandsegmenten zusammengesetzt. Dabei ist es erforderlich, dass die einzelnen Schlitzwandsegmente exakt nebeneinander erstellt werden, da ansonsten Fehlstellen zwischen angrenzenden Schlitzwandsegmenten entstehen können. Insbesondere bei Dichtwänden können derartige Fehlstellen z. B. zu einem Grundwassereintritt in eine Baugrube führen.

[0007] Für ein exaktes Erstellen der Schlitzwandsegmente ist ein genaues Erzeugen des jeweiligen Schlitzes durch einen Schlitzwandgreifer von wesentlicher Bedeutung.

tung.

[0008] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, einen Schlitzwandgreifer und ein Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden anzugeben, mit welchen ein Schlitz besonders positionsgenau erstellt werden kann.

[0009] Die Aufgabe wird nach der Erfindung durch einen Schlitzwandgreifer mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Der erfindungsgemäße Schlitzwandgreifer ist dadurch gekennzeichnet, dass als Messeinrichtung ein Drehratensensor zum Bestimmen einer Drehlage des Schlitzwandgreifers um eine Vertikalachse z vorgesehen ist, dass als Messeinrichtungen weiterhin ein erster Inklinometer und ein zweiter Inklinometer vorgesehen sind, mit welchen in einer zur Vertikalachse orthogonalen horizontalen Ebene eine Neigung des Schlitzwandgreifers gegenüber einer ersten Horizontalachse x bzw. einer zweiten Horizontalachse y bestimmbar sind, dass mindestens ein Teil der Führungselemente mittels Stellorganen verstellbar ist und dass die Messeinrichtungen mit einer Steuereinheit in Verbindung stehen, in welcher eine Soll-Lage des Schlitzwandgreifers vorgegeben und welche ausgebildet ist, anhand der Messungen der Messeinrichtungen eine Ist-Lage des Schlitzwandgreifers zu ermitteln, die Ist-Lage mit der Soll-Lage zu vergleichen und die Stellorgane der Führungselemente anzusteuern, um den Schlitzwandgreifer in die vorgegebene Soll-Lage zu bringen.

[0011] Gemäß der Erfindung wird eine Ist-Lage des Schlitzwandgreifers in einem Schlitz im Boden durch zumindest drei Messeinrichtungen mit einer besonders guten Genauigkeit ermittelt. Dies wird zum einen dadurch erreicht, dass zum Bestimmen einer Drehlage des Schlitzwandgreifers um eine Vertikalachse z am Greiferrahmen ein Drehratensensor vorgesehen ist. Hierdurch kann eine Drehlage des Schlitzwandgreifers um eine Vertikalachse zuverlässig ermittelt werden.

[0012] Weiterhin sind ein erster Inklinometer und ein zweiter Inklinometer vorgesehen, welche eine Neigung des Schlitzwandgreifers gegenüber einer Horizontalebene ermitteln, welche senkrecht zur Vertikalachse steht. Dabei misst der erste Inklinometer eine Neigung gegenüber einer ersten Horizontalachse x in der Horizontalebene und der zweite Inklinometer eine Neigung des Schlitzwandgreifers gegenüber einer zweiten Horizontalachse y in der Horizontalebene. Vorzugsweise stehen beide Horizontalachsen senkrecht zueinander und schneiden sich in der Vertikalachse z.

[0013] Durch diese erfindungsgemäße Anordnung von Messeinrichtungen kann in effizienter Weise eine Ist-Lage des Schlitzwandgreifers im Boden ermittelt werden. Anhand der Messungen der Messeinrichtungen kann so eine Steuereinheit die Ist-Lage des Schlitzwandgreifers bestimmen und diese mit einer vorgegebenen Soll-Lage vergleichen. Werden Abweichungen durch die

Steuereinheit festgestellt, kann diese Stellorgane von Führungselementen ansteuern, bis die Ist-Lage der gewünschten Soll-Lage des Schlitzwandgreifers entspricht.

[0014] Auf diese Weise können Schlitze im Boden mit besonders exakter Ausrichtung erstellt werden. Der Schlitzwandgreifer kann dabei vollständig oder zum Teil automatisch gesteuert werden, wobei sich eine selbständige Lageregelung des Schlitzwandgreifers ergibt.

[0015] Grundsätzlich kann der Drehratensensor in einer beliebigen Weise ausgeführt sein. Besonders bevorzugt ist es nach einer Ausführungsform der Erfindung, dass der Drehratensensor als ein Kreiselkompass ausgebildet ist. Dieser ist besonders robust und erlaubt eine hohe Messgenauigkeit.

[0016] Die Stellorgane können grundsätzlich durch beliebige Linearantriebe oder Motore ausgebildet sein. Diese können die Führungselemente insgesamt oder teilweise verstellen oder auslenken, insbesondere wenn die Führungselemente klappenartig an einer Seite angelenkt sind. Besonders vorteilhaft ist es nach einer Ausführungsvariante der Erfindung, dass die Stellorgane als Hydraulikzylinder ausgebildet sind. Hierdurch können auch besonders hohe Stellkräfte aufgebracht werden. Die Hydraulikzylinder sind vorzugsweise beidseitig wirkende Hydraulikzylinder.

[0017] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Führungselemente Anlageplatten aufweisen, welche mittels der Stellorgane ein- und ausfahrbar sind. Insbesondere sind die Anlageplatten an allen vier Seiten eines Schlitzwandgreifers angeordnet. Vorzugsweise sind über den Greiferrahmen, der eine Höhe von mehreren Metern aufweisen kann, je Seite mehrere Anlageplatten übereinander angeordnet. Jeder Anlageplatte ist mindestens ein Stellorgan, vorzugsweise mehrere Stellorgane zugeordnet.

[0018] Eine besonders gute Lagesteuerung des Schlitzwandgreifers wird nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erreicht, dass Wegmesselemente vorgesehen sind, mit welchen eine Stellposition der Führungselemente ermittelbar ist. Die Wegmesselemente können elektrische, induktive, kapazitive oder magnetische Messelemente sein. Die Erfindung umfasst weiterhin eine Schlitzwandgreifvorrichtung mit dem erfindungsgemäßen Schlitzwandgreifer, wobei ein Trägergerät vorgesehen ist, an welchem der Schlitzwandgreifer im Wesentlichen vertikal verstellbar gelagert ist. Das Trägergerät ist insbesondere ein Trägerfahrzeug, vorzugsweise mit einem Raupenfahrwerk. An einem Oberwagen, welcher vorzugsweise drehbar auf dem Fahrwerk gelagert ist, ist ein im Wesentlichen vertikal gerichteter Mast angeordnet, entlang welchem der Schlitzwandgreifer verstellbar gelagert ist.

[0019] Grundsätzlich kann der Schlitzwandgreifer an dem Trägergerät mittels einer Betätigungsstange, insbesondere einer teleskopierbaren Stange gelagert sein. Bevorzugt ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass eine Seilwinde mit einem Tragseil vorgesehen ist,

mit welchem der Schlitzwandgreifer vertikal verstellbar aufgehängt ist. Hierdurch lässt sich eine besonders kompakte und robuste Schlitzwandgreifvorrichtung verwirklichen.

[0020] Eine weitere Verbesserung der Lagemessung des Schlitzwandgreifers wird nach einer Ausführungsvariante der Erfindung dadurch erzielt, dass eine Tiefenmesseinrichtung vorgesehen ist, mit welcher eine Vertikalposition des Schlitzwandgreifers gegenüber dem Trägergerät ermittelbar ist. Die Tiefenmesseinrichtung kann insbesondere so ausgebildet sein, dass eine Tiefenlage des Schlitzwandgreifers über die abgewinkelte Seillänge des Tragseils ermittelt wird.

[0021] Hinsichtlich des Verfahrens ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass eine Drehlage des Schlitzwandgreifers um eine Vertikalachse z mittels eines Drehratensensors als eine Messeinrichtung bestimmt wird, dass eine Neigung des Schlitzwandgreifers in einer zur Vertikalachse orthogonalen Horizontalebene gegenüber einer ersten Horizontalachse x mittels eines ersten Inklinometers oder eines zweiten Drehratensensors als weitere Messeinrichtung beziehungsweise gegenüber einer zweiten Horizontalachse y mittels eines zweiten Inklinometers oder eines dritten Drehratensensors als Messeinrichtung bestimmt werden, und dass die Messeinrichtungen mit einer Steuereinheit in Verbindung stehen, in welcher eine Soll-Lage des Schlitzwandgreifers vorgegeben ist, wobei anhand der Messungen der Messeinrichtungen eine Ist-Lage des Schlitzwandgreifers ermittelt wird, die Ist-Lage mit der Soll-Lage verglichen und durch die Steuereinheit die Stellorgane der Führungselemente angesteuert werden, um den Schlitzwandgreifer in die vorgegebene Soll-Lage zu bringen.

[0022] Das erfindungsgemäße Verfahren kann insbesondere mit dem zuvor beschriebenen Schlitzwandgreifer ausgeführt werden. Es können dabei die zuvor beschriebenen Vorteile erzielt werden.

[0023] Eine vorteilhafte Verfahrensvariante der Erfindung besteht darin, dass der Schlitz beim Erstellen oder anschließend mit einer Suspension verfüllt wird und dass die Suspension in dem Schlitz aushärtet und ein Schlitzwandsegment hergestellt wird.

[0024] Insbesondere können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eine Vielzahl nebeneinanderliegender Schlitzwandsegmente hergestellt werden, welche zusammen dicht aneinander liegen und eine Stütz- oder Dichtwand im Boden bilden. Insbesondere kann so eine Baugrubenumschließung erstellt werden, welche von einer Oberfläche bis zu einer grundwassersperrenden Schicht im Boden reicht, um so eine Baugrube etwa gegen einen Grundwassereintritt zu sichern.

[0025] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen weiter erläutert, welche schematisch in den Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Schlitzwandgreifvorrichtung,

Fig. 2 eine Teilquerschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Schlitzwandgreifers,

Fig. 3 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Schlitzwandgreifers bei eingefahrenen Führungselementen, und

Fig. 4 eine Seitenansicht des Schlitzwandgreifers von Fig. 3 bei aufgefahrenen Führungselementen.

[0026] Gemäß Fig. 1 umfasst eine erfindungsgemäße Schlitzwandgreifvorrichtung 10 ein Trägergerät 12 mit einem daran angehängten Schlitzwandgreifer 20. Das Trägergerät 12 weist in grundsätzlich bekannter Weise ein Raupenfahrwerk 11 und einen darauf drehbar gelagerten Oberwagen 13 auf. An dem Oberwagen 13 ist ein etwa vertikal gerichteter Mast 14 mit einem Mastkopf 15 angelenkt. Über ein Tragseil 16 ist der Schlitzwandgreifer 20 vertikal verstellbar an dem Trägergerät 12 mit dem Mast 14 angehängt.

[0027] Über eine Versorgungsleitung 18 wird Hydraulikenergie zugeführt. Weiter kann eine Zuleitung für elektrische Energie und zur Datenübertragung bereitgestellt werden.

[0028] Der Schlitzwandgreifer 20 weist einen kastenförmigen Greiferrahmen 22 auf. An seiner Oberseite ist eine Verbindungseinrichtung 40 angeordnet, an welcher ein Ende des Tragseiles 16 mit einem Halteelement 42 angebracht ist. An einem unteren Ende des Greiferrahmens 22 sind die Greiferschaukeln 24 gelagert. Entlang des Greiferrahmens 22 sind plattenförmige Führungselemente 26 zur Lagesteuerung verstellbar gelagert.

[0029] In Fig. 2 ist der Aufbau eines Schlitzwandgreifers 20 näher dargestellt. In einem Mittenbereich des gerüstartig aufgebauten Greiferrahmens 22 ist eine Betätigungseinrichtung 30 für die unteren Greiferschaukeln 24 angeordnet. Die Betätigungseinrichtung 30 umfasst einen hydraulisch antreibbaren Betätigungszyylinder 32, in welchem eine Kolbenstange 34 nach unten ausfahrbar gelagert ist. Der hydraulische Betätigungszyylinder 32 wird über die Versorgungsleitung 18 von dem Trägergerät 12 mit hydraulischer Energie versorgt.

[0030] Ein unteres Ende der Kolbenstange 34 ist an einem Schlittenelement 36 angelenkt, welches linear verfahrbar längs des Greiferrahmens 22 geführt ist. An dem Schlittenelement 36 sind zwei Hebel 38 angelenkt, wobei jeder Hebel 38 mit einer Greiferschaukel 24 gelenkig verbunden ist. Die Greiferschaukeln 24 selbst sind gelenkig an einem unteren Ende des Greiferrahmens 22 gelagert.

[0031] Durch ein Einfahren der Kolbenstange 34 in den Betätigungszyylinder 32 wird das Schlittenelement 36 nach oben gefahren, wobei über die Hebel 38 die Greiferschaukeln 24 in eine Öffnungsposition zum Aufnehmen von Bodenmaterial bewegt werden. Durch ein Ausfahren der Kolbenstange 34 nach unten wird das Schlittenelement 36 entlang der Linearführung nach unten bewegt, wobei die Hebel 38 die Greiferschaukeln 24 in eine

Schließposition drücken, in welcher ein gegriffenes Bodenmaterial zwischen den Greiferschaukeln 24 eingeschlossen ist.

[0032] In den Figuren 3 und 4 ist ein erfindungsgemäßer Schlitzwandgreifer 20 mit insgesamt vier plattenförmigen Führungselementen 26 an den Breitseiten dargestellt. An jeder Breitseite sind zwei übereinanderliegende Führungselemente 26 angeordnet. Die Führungselemente 26 sind jeweils über zwei Schwenkhebel 29 schwenkbar an dem Greiferrahmen 22 angelenkt. Weiterhin ist jedem plattenförmigen Führungselement 26 ein Stellorgan 28 zugeordnet, welches als ein Hydraulikzylinder ausgebildet ist. Entsprechende Führungselemente 26 können auch an den Schmalseiten des Greiferrahmens 22 angeordnet sein.

[0033] Bei eingefahrenem Stellorgan 28 sind die plattenförmigen Führungselemente 26 eingezogen und liegen nahe am Greiferrahmen 22 an, so dass diese nicht gegenüber einer Außenkontur des Greiferrahmens 22 vorstehen, wie anschaulich in Fig. 3 gezeigt ist.

[0034] Durch Betätigung der Stellorgane 28 können die plattenförmigen Führungselemente 26 von dieser eingefahrenen Position gemäß Fig. 3 in eine ausgefahrene Steuerposition verstellt werden, wie anschaulich in Fig. 4 dargestellt ist. Bei dieser ausgefahrenen Steuerposition ragen die Führungselemente 26 gegenüber der Kontur des Greiferrahmens 22 vor.

[0035] In Fig. 4 sind die Stellorgane 28 gleichmäßig ausgefahren. Diese können jedoch durch eine nicht dargestellte Steuereinheit differenziert ausgefahren werden, so dass der Greiferrahmen 22 gegenüber Wänden in einem Schlitz im Boden gezielt verstellt oder verkippt werden kann. Hierdurch kann eine Ist-Lage des Schlitzwandgreifers 20 im Schlitz im Boden verändert werden, wobei der Schlitzwandgreifer 20 in seiner Lage gesteuert wird.

[0036] Am Greiferrahmen 22 ist ein Drehratensensor zum Bestimmen einer Drehlage des Schlitzwandgreifers 20 um eine Vertikalachse vorgesehen, welche sich in Normallage des Schlitzwandgreifers 20 entlang von den Greiferschaukeln 24 bis zu der oberen Verbindungseinrichtung 40 erstreckt und durch die Schwerkraftichtung bestimmt ist. Weiterhin sind ein erster Inklinometer zum Bestimmen einer Neigung des Schlitzwandgreifers 20 gegenüber einer ersten Horizontalachse und ein zweiter Inklinometer zum Bestimmen der Neigung des Schlitzwandgreifers 20 gegenüber einer zweiten Horizontalachse vorgesehen. Die erste Horizontalachse und die zweite Horizontalachse spannen eine Horizontalebene auf, welche senkrecht zu der mittigen Vertikalachse des Schlitzwandgreifers 20 ist. Die beiden Horizontalachsen stehen senkrecht zueinander und schneiden sich in der Vertikalachse.

[0037] Durch diese drei nicht dargestellten Messeinrichtungen kann eine Orientierung des Schlitzwandgreifers 20 im Raum zuverlässig bestimmt werden. Die so ermittelten

[0038] Messdaten zur Ist-Lage des Schlitzwandgrei-

fers 20 werden zu einer nicht dargestellten Steuereinheit weitergeleitet.

[0039] Die Steuereinheit kann dabei vorzugsweise an dem Trägergerät 12 angeordnet sein. Über die Versorgungsleitung 18 oder über eine drahtlose Verbindung können die von den Messeinrichtungen ermittelten Messwerte an die Steuereinheit geleitet werden. Die Steuereinheit kann dann auf Grundlage der erhaltenen Messwerte eine Aussage über die Ist-Lage des Schlitzwandgreifers 20 treffen. Die so ermittelte Information kann über einen Monitor einem Bediener im Oberwagen 13 des Trägergerätes 12 oder einer beabstandeten Zentrale mitgeteilt werden.

[0040] In der Steuereinheit werden die Werte zur Ist-Lage des Schlitzwandgreifers 20 mit einer vorgegebenen Soll-Lage verglichen. Abhängig von festgestellten Unterschieden kann durch die Steuereinheit eines oder mehrere der Stellorgane 28 zum Verstellen der plattenförmigen Führungselemente 26 betätigt werden. Die Steuereinheit kann diesen Prozess kontinuierlich durchführen, so dass im Sinne einer Regelung eine Verstellung des Schlitzwandgreifers 20 im Schlitz solange erfolgt, bis die Ist-Lage der gewünschten Soll-Lage entspricht.

Patentansprüche

1. Schlitzwandgreifer zum Erstellen eines Schlitzes im Boden, mit

- einem Greiferrahmen (22),
 - einem Paar von Greiferschaufeln (24), welche an einem unteren Ende des Greiferrahmens (22) gelagert sind,
 - einer Verbindungseinrichtung (40), welche an einem oberen Ende des Greiferrahmens (22) zum Verbinden mit einem Halteelement (42) vorgesehen ist,
 - Führungselementen (26), welche entlang des Greiferrahmens (22) zwischen den Greiferschaufeln (24) und der Verbindungseinrichtung (40) zum Führen des Schlitzwandgreifers (20) entlang von Wänden des Schlitzes angeordnet sind, und
 - mindestens einer Messeinrichtung zum Messen einer Lage des Schlitzwandgreifers (20) im Schlitz,
- dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** als Messeinrichtung ein Drehratensensor zum Bestimmen einer Drehlage des Schlitzwandgreifers (20) um eine Vertikalachse (z) vorgesehen ist,
 - **dass** als Messeinrichtungen weiterhin ein erster Inklinometer und ein zweiter Inklinometer vorgesehen sind, mit welchen in einer zur Vertikalachse orthogonalen Horizontalebene eine Neigung des Schlitzwandgreifers (20) gegenüber einer ersten Horizontalachse (x) bezie-

hungsweise einer zweiten Horizontalachse (y) bestimmbar sind,

- **dass** mindestens ein Teil der Führungselemente (26) mittels Stellorganen (28) verstellbar ist und

- **dass** die Messeinrichtungen mit einer Steuereinheit in Verbindung stehen, in welcher eine Soll-Lage des Schlitzwandgreifers (20) vorgegeben und welche ausgebildet ist, anhand der Messungen der Messeinrichtungen eine Ist-Lage des Schlitzwandgreifers (20) zu ermitteln, die Ist-Lage mit der Soll-Lage zu vergleichen und die Stellorgane (28) der Führungselemente (26) anzusteuern, um den Schlitzwandgreifer (20) in die vorgegebene Soll-Lage zu bringen.

2. Schlitzwandgreifer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Drehratensensor als ein Kreiselkompass ausgebildet ist.
3. Schlitzwandgreifer nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Stellorgane (28) als Hydraulikzylinder ausgebildet sind.
4. Schlitzwandgreifer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Führungselemente (26) Anlageplatten aufweisen, welche mittels der Stellorgane (28) ein- und ausfahrbar sind.
5. Schlitzwandgreifer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** Wegmesselemente vorgesehen sind, mit welchen eine Stellposition der Führungselemente (26) ermittelbar ist.
6. Schlitzwandgreifvorrichtung mit einem Schlitzwandgreifer (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** ein Trägergerät (12) vorgesehen ist, an welchem der Schlitzwandgreifer (20) im Wesentlichen vertikal verstellbar gelagert ist.
7. Schlitzwandgreifvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** eine Seilwinde (18) mit einem Tragseil (17) vorgesehen ist, mit welchem der Schlitzwandgreifer (20) vertikal verstellbar aufgehängt ist.
8. Schlitzwandgreifvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** eine Tiefenmesseinrichtung vorgesehen ist, mit welcher eine Vertikalposition des Schlitzwand-

greifers (20) gegenüber dem Trägergerät (12) ermittelbar ist.

9. Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden, insbesondere mit einem Schlitzwandgreifer (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, oder einer Schlitzwandgreifvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei Bodenmaterial mittels eines Paares von Greiferschaufeln (24) ausgehoben wird, welche an einem unteren Ende eines Greiferrahmens (22) eines Schlitzwandgreifers (20) gelagert sind, an dessen oberen Ende eine Verbindungseinrichtung (40) zum Verbinden mit einem Halteelement (42) vorgesehen ist, und entlang des Greiferrahmens (22) Führungselemente (26) zwischen den Greiferschaufeln (24) und der Verbindungseinrichtung (40) zum Führen des Schlitzwandgreifers (20) entlang von Wänden des Schlitzes angeordnet sind, wobei eine Lage des Schlitzwandgreifers (20) im Schlitz mittels mindestens einer Messeinrichtung gemessen wird, **dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** eine Drehlage des Schlitzwandgreifers (20) um eine Vertikalachse (z) mittels eines Drehratensensors als eine Messeinrichtung bestimmt wird,
 - **dass** eine Neigung des Schlitzwandgreifers (20) in einer zur Vertikalachse (z) orthogonalen Horizontalebene gegenüber einer ersten Horizontalachse (x) mittels eines ersten Inklinometers als weitere Messeinrichtung beziehungsweise gegenüber einer zweiten Horizontalachse (y) mittels eines zweiten Inklinometers als Messeinrichtung bestimmt werden, und
 - **dass** die Messeinrichtungen mit einer Steuereinheit in Verbindung stehen, in welcher eine Soll-Lage des Schlitzwandgreifers (20) vorgegeben ist, wobei anhand der Messungen der Messeinrichtungen eine Ist-Lage des Schlitzwandgreifers ermittelt wird, die Ist-Lage mit der Soll-Lage verglichen und durch die Steuereinheit Stellorgane (28) der Führungselemente (26) angesteuert werden, um den Schlitzwandgreifer (20) in die vorgegebene Soll-Lage zu bringen.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,**
- dass** der Schlitz beim Erstellen oder anschließend mit einer Suspension verfüllt wird und
 - dass** die Suspension in dem Schlitz aushärtet und ein Schlitzwandsegment hergestellt wird.

Fig-7

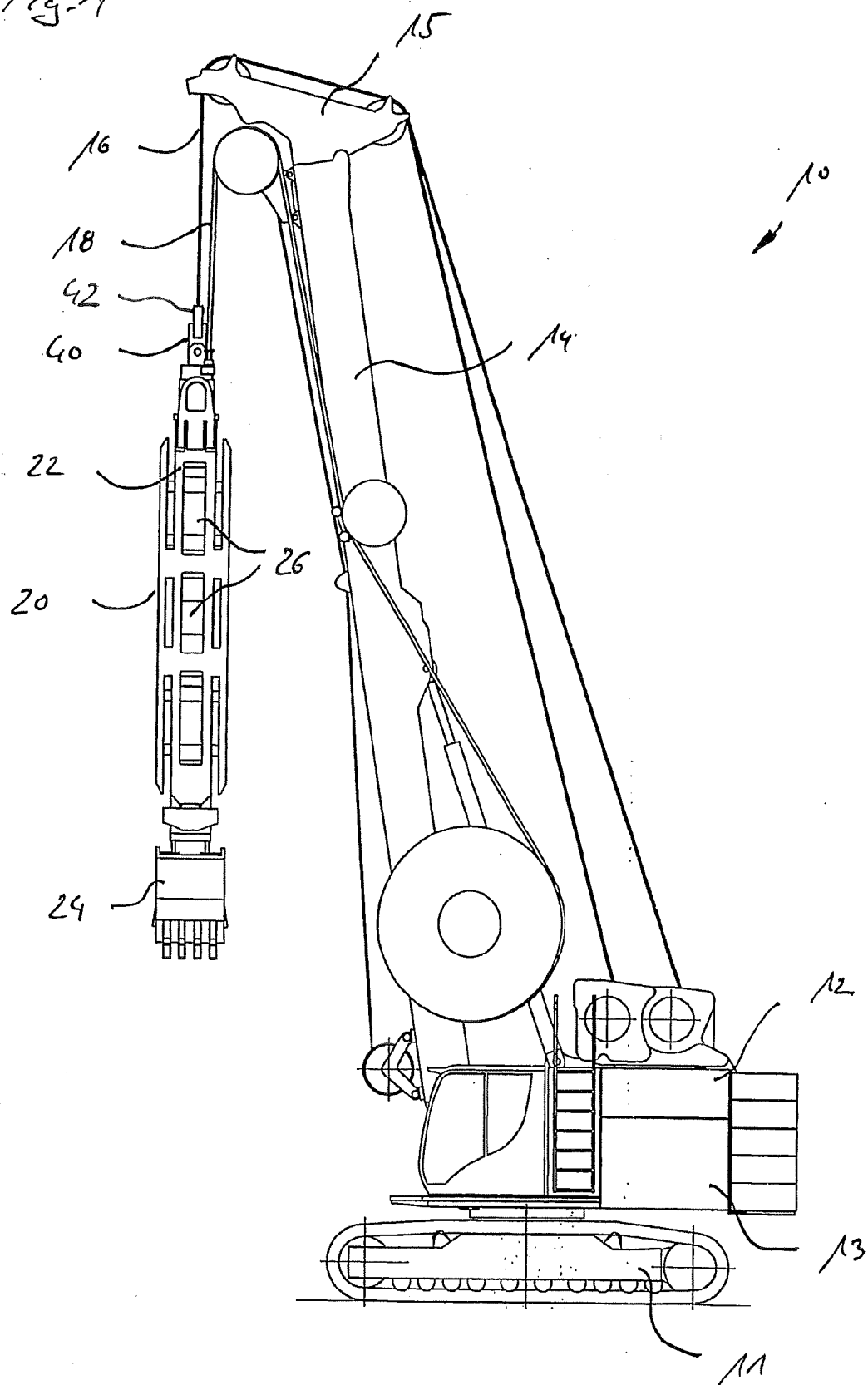


Fig. 2

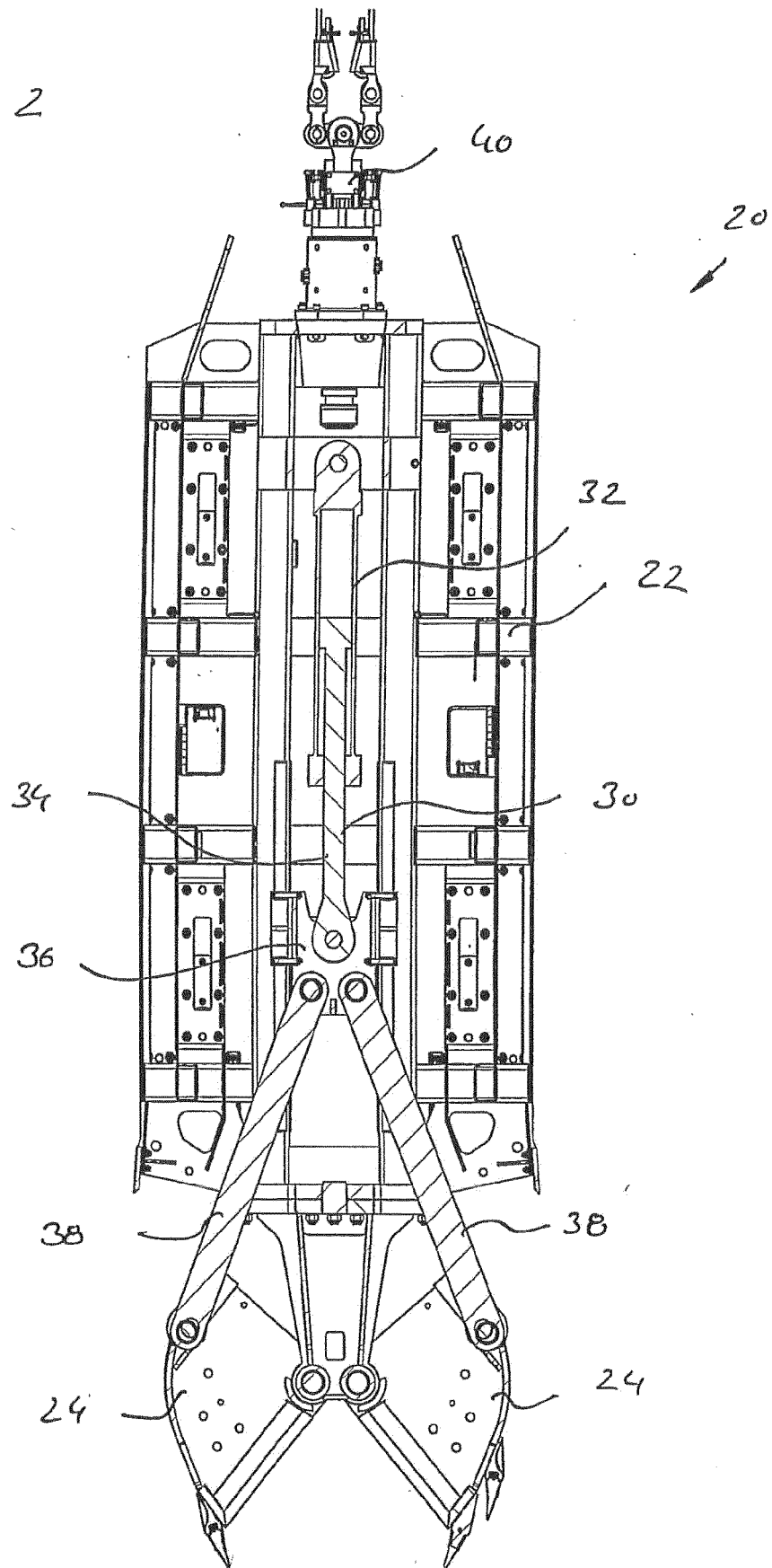


Fig. 3

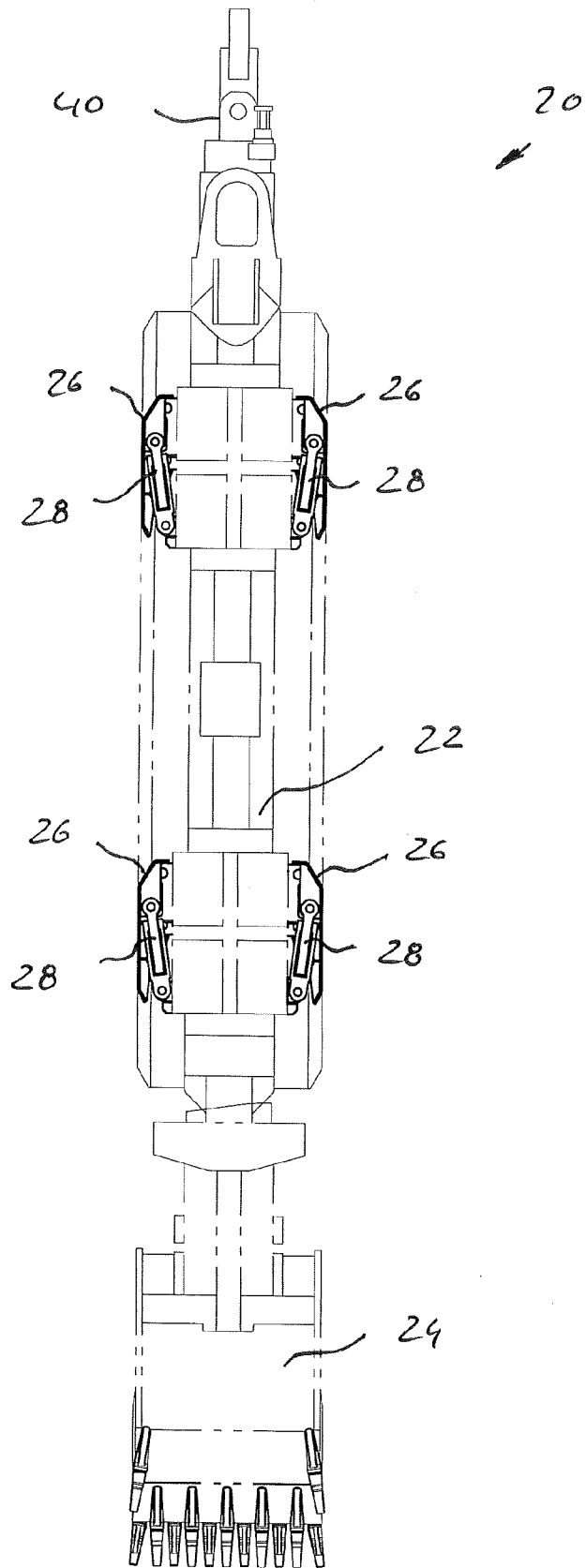
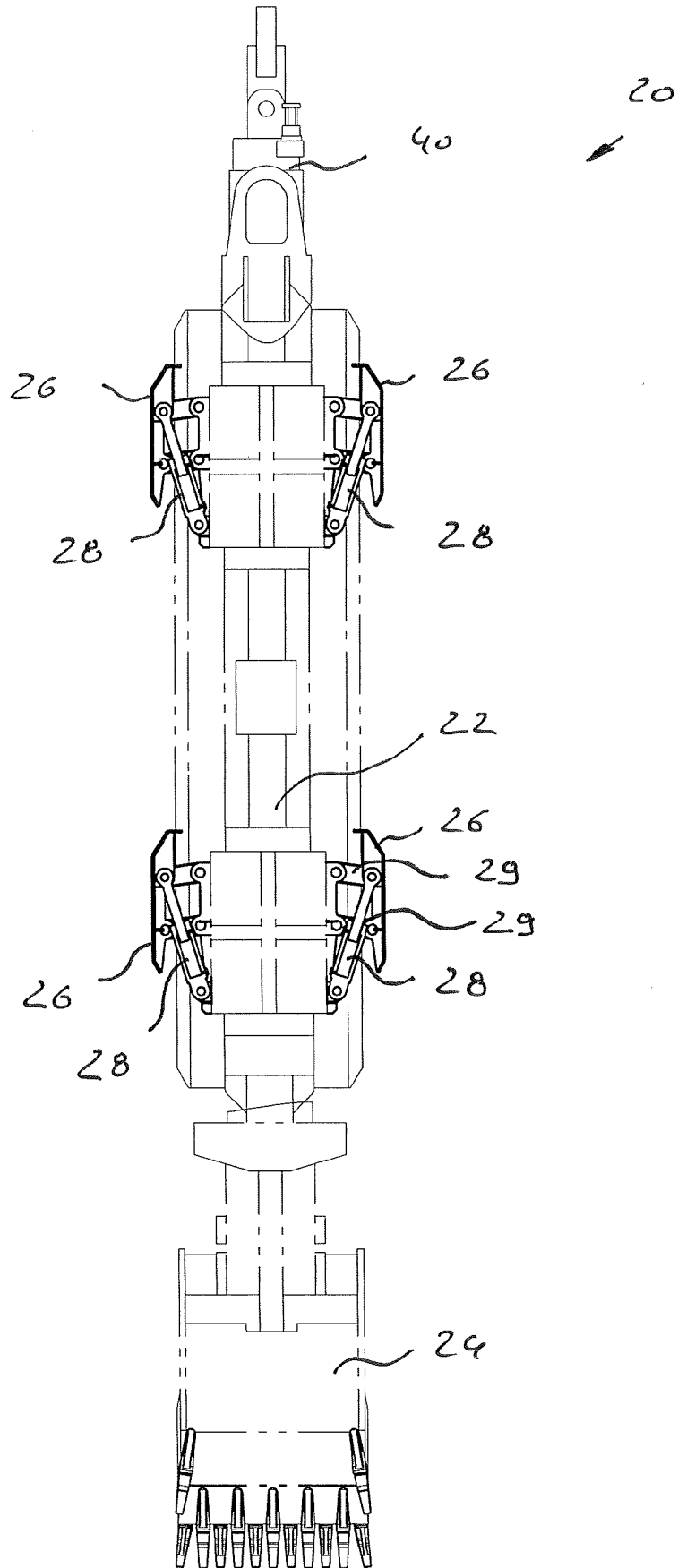


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 17 0103

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	EP 0 791 690 A1 (SOILMEC SPA [IT]) 27. August 1997 (1997-08-27) * Spalte 3, Zeile 44 - Spalte 5, Zeile 5; Abbildungen *	1-10	INV. E02F3/47 E02D17/13
X	JP H05 156882 A (PENTA OCEAN CONSTRUCTION) 22. Juni 1993 (1993-06-22) * Absatz [0013] *	1-3,6-10	
X,D	DE 198 06 047 A1 (PORR TECHNOBAU AG [AT]) 24. September 1998 (1998-09-24) * Spalte 3, Zeile 50 - Zeile 68; Anspruch 11; Abbildungen *	1-3,6,7,9,10	
A	JP 2007 327334 A (OHBAYASHI CORP) 20. Dezember 2007 (2007-12-20) * Abbildungen 2,5 *	5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02F E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. November 2019	Prüfer Laurer, Michael
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 03.92 (P04C03)

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

EP 19 17 0103

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.

06-11-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	EP 0791690	A1	27-08-1997	CN	1162673 A	22-10-1997
				DE	69711969 D1	23-05-2002
				DE	69711969 T2	14-08-2002
				EP	0791690 A1	27-08-1997
				ES	2176537 T3	01-12-2002
				IT	T0960125 A1	26-08-1997
20	JP H05156882	A	22-06-1993	JP	2876263 B2	31-03-1999
				JP	H05156882 A	22-06-1993
	DE 19806047	A1	24-09-1998	AT	408919 B	25-04-2002
				DE	19806047 A1	24-09-1998
25	JP 2007327334	A	20-12-2007	JP	4586834 B2	24-11-2010
				JP	2007327334 A	20-12-2007
30						
35						
40						
45						
50						
55						

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 0690943 B1 **[0003]**
- DE 4335479 C2 **[0004]**
- DE 19806047 A1 **[0005]**
- FR 2785946 A1 **[0005]**