

(19)



(11)

**EP 3 725 951 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.10.2020 Patentblatt 2020/43**

(51) Int Cl.:  
**E02D 17/13** <sup>(2006.01)</sup> **E02F 3/413** <sup>(2006.01)</sup>  
**E02F 3/47** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **19170138.2**

(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**

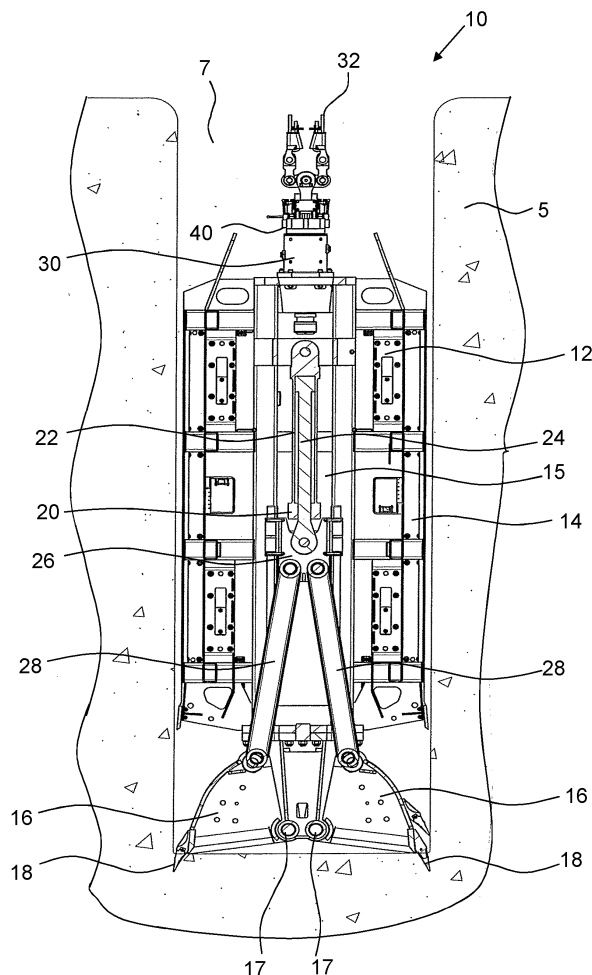
(71) Anmelder: **BAUER Maschinen GmbH**  
**86529 Schrobenhausen (DE)**

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

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

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

(57) Die Erfindung betrifft eine Schlitzwandgreifvorrichtung und ein Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden, wobei ein Schlitzwandgreifer, welcher einen Greifferrahmen aufweist, an dessen unterem Ende zwei Greiferschaukeln angeordnet sind, welche mittels einer Betätigungseinrichtung zwischen einer Öffnungsposition zum Aufnehmen von Bodenmaterial und einer Schließposition zum Abführen von aufgenommenen Bodenmaterial aus dem Schlitz verstellbar sind, der Schlitzwandgreifer im Wesentlichen vertikal in einen Boden mit geöffneten Greiferschaukeln eingebracht wird, zum Greifen und Aufnehmen von Bodenmaterial die Greiferschaukeln geschlossen werden und zum Bilden des Schlitzes der Schlitzwandgreifer mit dem aufgenommenen Bodenmaterial aus dem Boden gezogen wird. Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass mittels einer Ermittlungseinrichtung eine Ist-Menge an Bodenmaterial ermittelt wird, welche von den Greiferschaukeln in der Schließposition aufgenommen ist, dass die Ermittlungseinrichtung mit einer Steuereinheit in Verbindung steht, welche die erfasste Ist-Menge mit einer vorgegebenen Soll-Menge an von dem Schlitzwandgreifer aufzunehmenden Bodenmaterial vergleicht, und dass durch die Steuereinheit ein Signal zum Wiederholen des Greifvorgangs ausgegeben wird, wenn die erfasste Ist-Menge von der gespeicherten Soll-Menge abweicht.

**EP 3 725 951 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Schlitzwandgreifvorrichtung zum Erstellen eines Schlitzes im Boden, mit einem Trägergerät und einem Schlitzwandgreifer, welcher im Wesentlichen vertikal verstellbar an dem Trägergerät gelagert ist, wobei der Schlitzwandgreifer einen Greifer-  
 5 rahmen aufweist, an dessen unterem Ende zwei Greiferschau-  
 feln angeordnet sind, welche mittels einer Betätigungseinrichtung zwischen einer Öffnungsposition zum  
 10 Aufnehmen von Bodenmaterial und einer Schließposition zum Abführen von aufgenommenem Bodenmaterial aus dem Schlitz verstellbar sind, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden, wobei ein Schlitzwandgreifer, welcher einen Greifferrahmen aufweist, an dessen unterem Ende zwei Greiferschau-  
 15 feln angeordnet sind, welche mittels einer Betätigungseinrichtung zwischen einer Öffnungsposition zum Aufnehmen von Bodenmaterial und einer Schließposition zum Abführen von aufgenommenem Bodenmaterial aus dem Schlitz verstellbar sind, der Schlitzwandgreifer im We-  
 20 sentlichen vertikal in einen Boden mit geöffneten Greiferschau-  
 feln eingebracht wird, zum Greifen und Aufnehmen von Bodenmaterial die Greiferschau-  
 feln geschlossen werden und zum Bilden des Schlitzes der Schlitzwandgreifer mit dem aufgenommenen Bodenmaterial aus dem Boden gezogen wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

**[0003]** Ein gattungsgemäßer Schlitzwandgreifer geht aus der EP 1 950 353 B1 hervor. Derartige Geräte dienen zum Ausheben von Ausnehmungen oder Schlitz-  
 25 en im Boden, welche vornehmlich zur Erstellung von sogenannten Schlitz- oder Abdichtwänden im Boden benötigt werden. Der Schlitzwandgreifer wird üblicherweise mit geöffneten Greiferschau-  
 30 feln in den Boden abgesenkt, wobei die Greiferschau-  
 feln in den oberen Bereich des Bodens eindringen. Durch Schließen der Greiferschau-  
 feln wird Bodenmaterial gegriffen und in dem Schlitzwandgreifer mit den dann geschlossenen Greiferschau-  
 35 feln aufgenommen. Der gefüllte Schlitzwandgreifer wird sodann aus dem Schlitz gezogen und zu einer Entleer-  
 stelle bewegt. Anschließend wird ein neuer Greifvorgang durchgeführt, bis die gewünschte Endtiefe des Schlitzes erreicht ist.

**[0004]** Schlitz- oder Abdichtwände können Tiefen von bis zu 50 Metern oder tiefer erreichen. Der mit dem Schlitzwandgreifer erzeugte Schlitzquerschnitt liegt dabei im Bereich von etwa einem Meter Breite und  
 40 einer Länge zwischen 1,5 bis 3 Metern. Aufgrund dieses Schlitzquerschnittes und der üblichen Schlitz-  
 tiefen besteht für einen Greiferbediener häufig keine Möglichkeit einer Sichtüberprüfung, ob und in welchem Umfang bei einem Greifvorgang ein Schlitzwandgreifer gefüllt ist.

**[0005]** Für eine wirtschaftliche Erstellung eines Schlitzes wird angestrebt, die vorgegebene Schlitztiefe mit möglichst wenigen Greif- und Entleervorgängen durch-

zuführen. Insbesondere beim Arbeiten in relativ tiefen Schlitz-  
 5 en ist der Vorgang zum Ziehen des Schlitzwandgreifers aus dem Schlitz und zum Bewegen zu einer Entleerposition und das abschließende Wiederabsenken in die Arbeitsposition besonders zeitaufwändig.

**[0006]** Aus der EP 3 144 260 B1 ist ein Verfahren zum Auf- und Abbewegen eines Schlitzwandgreifers bekannt, bei dem zur Beschleunigung der Hubvorgänge zwei Seilwinden zum Einsatz kommen. Dabei ist eine Steuerung vorgesehen, mit der eine der Seilwinden zum Absenken des Seils für einen Schlitzwandgreifer in einen Freifallmodus geschaltet werden kann.

**[0007]** Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Schlitzwandgreifvorrichtung und ein Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden anzugeben, mit dem ein Schlitz besonders effizient hergestellt werden kann.

**[0008]** Die Aufgabe wird nach der Erfindung zum einen durch eine Schlitzwandgreifvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0009]** Die erfindungsgemäße Schlitzwandgreifvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Ermittlungseinrichtung vorgesehen ist, welche zum Ermitteln einer Ist-Menge an Bodenmaterial ausgebildet ist, welche von den Greiferschau-  
 25 feln in der Schließposition aufgenommen ist, dass eine Steuereinheit vorgesehen ist, welche mit der Ermittlungseinrichtung in Verbindung steht und in welcher eine Soll-Menge an von dem Schlitzwandgreifer aufzunehmenden Bodenmaterial gespeichert ist, und dass die Steuereinheit ausgebildet ist, die erfasste Ist-Menge mit der gespeicherten Soll-Menge zu vergleichen und ein Signal zum Wiederholen eines Greifvorgangs auszugeben, wenn die erfasste Ist-Menge von der gespeicherten Soll-Menge abweicht.

**[0010]** Eine Grundidee der Erfindung kann darin gesehen werden, mittels einer Steuereinheit einen Füllgrad der Greiferschau-  
 30 feln in der Schließposition zu überwachen, um die Greiferschau-  
 feln bei ungenügender oder übermäßiger Füllung noch im Schlitz zu öffnen und den Greifvorgang zu wiederholen. Hierdurch können ineffiziente Hubvorgänge mit einem nicht hinreichend oder übermäßig gefüllten Schlitzwandgreifer vermieden werden, wodurch zeitaufwändige Verfahrbewegungen des nicht hinreichend oder übermäßig gefüllten Schlitzwandgreifers zu einer Entleerposition aus dem Schlitz vermieden werden.

**[0011]** Nach einer Erkenntnis der Erfindung ist es bei einem bestimmten Füllgrad wirtschaftlicher, einen nicht hinreichend befüllten Schlitzwandgreifer noch im Frässlitz zu entleeren und den Greifvorgang zum Erzielen eines höheren Füllgrades zu wiederholen.

**[0012]** Bei bindigen Böden kann es passieren, dass der im Greifer befindliche Boden beim Schließen so zusammengedrückt wird, dass er sich in den Greiferschau-  
 45 feln verkeilt und beim Öffnen nicht mehr von alleine herausfällt und aufwendig, vor allem manuell, aus den Grei-

ferschaufeln entfernt werden muss. Daher ist es wirtschaftlicher, vor dem vollständigen Schließen der Greiferschaufeln die Füllmenge zu ermitteln und bei Überschreitung der Sollmenge die Greiferschaufeln noch im Frässlitz wieder zu entleeren, um anschließend mit einer reduzierten Fallhöhe und dadurch entsprechend reduzierter Eindringtiefe den gewünschten Soll-Füllgrad zu erreichen.

**[0013]** Die gespeicherte Soll-Menge kann einen Einzelwert, insbesondere einen unteren Grenzwert, oder einen Mengenbereich mit einem unteren und oberen Grenzwert darstellen. Grundsätzlich kann die Steuereinheit nur ein Hinweissignal an einen Maschinenbediener ausgeben, welcher dann selbst entscheidet, die Greiferschaufeln zu öffnen.

**[0014]** Dabei wird durch die Steuereinheit in einem Automatikmodus automatisch durch eine Ermittlungseinrichtung die Ist-Menge an Bodenmaterial in dem Schlitzwandgreifer ermittelt. Durch eine Ermittlungseinrichtung kann eine Ist-Menge auch bei relativ tiefen Schlitten mit hoher Zuverlässigkeit bestimmt werden. Durch dieses automatische Bestimmen und automatische Überprüfen einer erfassten Ist-Menge mit einer vorgegebenen Soll-Menge an aufzunehmendem Bodenmaterial kann erreicht werden, dass nur Schlitzwandgreifer mit einer Mindestfüllung, die beispielsweise zwischen 50% bis 100% der maximalen Greiferfüllung betragen kann, aus dem Schlitz gezogen werden.

**[0015]** Grundsätzlich ist es möglich, dass abhängig von der erreichten Schlitztiefe sich der vorgegebene und gespeicherte Wert der Soll-Menge entsprechend einer Software der Steuereinheit ändert, insbesondere mit zunehmender Schlitztiefe erhöht. Auch die Anzahl der wiederholten Greifvorgänge kann einen Einfluss auf die vorgegebene Soll-Menge haben, wobei mit Anzahl der wiederholten Greifvorgänge vor einer erneuten Entleerung des Schlitzwandgreifers die Soll-Menge abnehmen kann.

**[0016]** Grundsätzlich kann durch die Steuereinheit einem Maschinenbediener entsprechend dem Signal angezeigt werden, dass die Greiferschaufeln zu öffnen sind, um einen effizienten Hubvorgang sicherzustellen. Besonders vorteilhaft ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass bei Ausgabe eines Signals durch die Steuereinheit die Greiferschaufeln automatisch aufklappbar sind. Auch der weitere Vorgang des Wiederholens des Greifvorganges kann in diesem Automatikmodus selbsttätig durch die Steuereinheit veranlasst werden.

**[0017]** Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass der Schlitzwandgreifer mit einem Seil oder einer Stange an dem Trägergerät gelagert ist und dass die Ermittlungseinrichtung ein Kraftmesselement aufweist, in welchem eine auf das Seil oder die Stange wirkende Gewichtskraft als Maß für die aufgenommene Ist-Menge an Bodenmaterial erfassbar ist. Mittels eines Kraftmesselementes kann insbesondere beim Anheben des Schlitzwandgreifers nach dem Schließen der Grei-

ferschaufeln und Aufnehmen des Bodenmaterials eine zuverlässige Ermittlung vorgenommen werden, wieviel Füllmenge der Schlitzwandgreifer aufgenommen hat. Ist diese aufgenommene Ist-Menge an aufgenommenem Bodenmaterial gleich der vorgegebenen Soll-Menge, wird der Schlitzwandgreifer aus dem Schlitz zu der Entleerposition bewegt.

**[0018]** Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist es bevorzugt, dass die Ermittlungseinrichtung ein Wegmeselement aufweist, mit welchem eine Eindringtiefe des Schlitzwandgreifers in den Boden vor einem Schließen der Greiferschaufeln erfassbar ist. Die so erfasste Eindringtiefe kann zu der Steuereinheit weitergeleitet werden, wobei die Eindringtiefe einen Einfluss auf die Steuerung nehmen kann. Die Eindringtiefe erlaubt einen Rückschluss auf den (zu erwartenden) Füllgrad der Greiferschaufeln.

**[0019]** Besonders vorteilhaft ist es nach einer Ausführungsvariante der Erfindung, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, zum Wiederholen eines Greifvorgangs den Schlitzwandgreifer mittels einer Hubeinrichtung zu einer vorgebbaren Höhe über einer Sohle des Schlitzes automatisch anzuheben und von der vorgebbaren Höhe mit geöffneten Greiferschaufeln wieder in den Boden abzusinken. Vorzugsweise kann dabei durch die Steuereinheit die Höhe des Wiederanhebens des Schlitzwandgreifers von der erfassten Ist-Menge und/oder von der Eindringtiefe bei dem vorausgegangenen Greifvorgang abhängig gemacht werden. Mit einer zunehmenden Höhe und einem anschließenden Absenken des Schlitzwandgreifers, vorzugsweise in einem Freifallmodus, kann ein stärkeres Eindringen der geöffneten Greiferschaufeln in den Boden und damit ein höherer Füllgrad erreicht werden. Durch Absenken der Höhe wird der Füllgrad vermindert.

**[0020]** Für einen effizienten Betrieb der Schlitzwandgreifvorrichtung ist es nach einer Weiterbildung bevorzugt, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, von einem Automatikmodus zum Durchführen eines Greifvorganges in einen Handbedienmodus umzustellen, wenn die erfasste Ist-Menge in dem Schlitzwandgreifer der gespeicherten Soll-Menge entspricht. Bei dieser Ausführungsform wird also nur der Greifvorgang automatisch durchgeführt, während der anschließende Vorgang des Herausziehens des Schlitzwandgreifers aus dem Boden und das Entleeren per Hand durchgeführt werden. Alternativ ist es nach einer Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, in einem Automatikmodus zum Durchführen eines Greifvorgangs nach Erreichen der Soll-Menge den Schlitzwandgreifer automatisch aus dem Schlitz im Boden zu ziehen und zu einer Entleerposition zu bewegen. In gleicher Weise kann auch ein Rückführen in den Schlitz für einen weiteren Greifvorgang ebenfalls in dem Automatikmodus erfolgen. Hierdurch ergibt sich ein effizienter automatischer Betrieb der Schlitzwandgreifvorrichtung.

**[0021]** Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass mittels einer Ermittlungseinrich-

tung eine Ist-Menge an Bodenmaterial ermittelt wird, welche von den Greiferschaufeln in der Schließposition aufgenommen ist, dass die Ermittlungseinrichtung mit einer Steuereinheit in Verbindung steht, welche die erfasste Ist-Menge mit einer vorgegebenen Soll-Menge an von dem Schlitzwandgreifer aufzunehmenden Bodenmaterial vergleicht, und dass durch die Steuereinheit ein Signal zum Wiederholen eines Greifvorgangs ausgegeben wird, wenn die erfasste Ist-Menge von der gespeicherten Soll-Menge abweicht.

**[0022]** Das erfindungsgemäße Verfahren kann insbesondere mit der zuvor beschriebenen Schlitzwandgreifvorrichtung durchgeführt werden. Es können dabei die zuvor beschriebenen Vorteile erzielt werden.

**[0023]** Gemäß einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es bevorzugt, dass durch die Steuereinheit die Greiferschaufeln automatisch geöffnet werden, wenn die erfasste Ist-Menge von der gespeicherten Soll-Menge abweicht. Hierdurch werden unnötige Hubvorgänge vermieden. Der weitere Vorgang des Wiederholens des Greifens kann bevorzugt ebenfalls im Automatikmodus durchgeführt werden.

**[0024]** Eine bevorzugte Verfahrensvariante besteht nach der Erfindung darin, dass durch die Steuereinheit zum Wiederholen eines Greifvorganges der Schlitzwandgreifer mittels einer Hubeinrichtung bis zu einer vorgebbaren Höhe über einer Sohle des Schlitzes angehoben und von dort mit geöffneten Greiferschaufeln wieder in den Boden abgesenkt wird. Das Absenken kann insbesondere in einem Freifallmodus der Hubeinrichtung erfolgen. Je nach erreichtem Füllgrad kann durch die Steuereinheit die Höhe variiert werden, bis zu welcher der Schlitzwandgreifer wieder angehoben wird.

**[0025]** Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt darin, dass die Steuereinheit von einem Automatikmodus zum Durchführen eines Greifvorgangs in einen Handbedienmodus umstellt, wenn die erfasste Ist-Menge in dem Schlitzwandgreifer der gespeicherten Soll-Menge entspricht. Hierbei wird eine Teilautomatik realisiert, wobei weiterhin durch eine Bedienperson eine differenzierte Entleerung des Greifers ermöglicht wird.

**[0026]** Alternativ ist es nach einer weiteren Variante der Erfindung vorteilhaft, dass durch die Steuereinheit in einem Automatikmodus zum Durchführen eines Greifvorganges der Schlitzwandgreifer beim Erreichen der Soll-Menge automatisch aus dem Schlitz im Boden gezogen und zu einer Entleerposition bewegt wird. Hierdurch wird ein vollständiger Automatikbetrieb ermöglicht, was einen effizienten Betrieb der Schlitzwandgreifvorrichtung unterstützt.

**[0027]** Eine weitere bevorzugte Ausführungsvariante besteht darin, dass der Schlitzwandgreifer in einem Freifallmodus in den Boden eingebracht wird. Dabei kann bei einer bestimmten Höhe des Schlitzwandgreifers über der Sohle eine Halteeinrichtung, etwa die Seilwinde eines Halteseiles, gelöst werden, so dass der Schlitzwandgreifer aufgrund seines Gewichtes beschleunigt und in

den Boden eindringen kann.

**[0028]** Insbesondere bei festeren Böden ist es nach einer anderen Verfahrensvariante vorteilhaft, dass der Schlitzwandgreifer mit einer vorgegebenen Kraft in den Boden eingebracht wird. Die Schlitzwandgreifvorrichtung ist hierfür mit einem Linearelement, insbesondere einem Hydraulikzylinder versehen, mit welchem der Schlitzwandgreifer mit einer vorgegebenen Kraft nach unten bewegt werden kann.

**[0029]** Nach einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es bevorzugt, dass der Schlitz beim Erstellen oder anschließend mit einer Suspension verfüllt wird und dass die Suspension in dem Schlitz aushärtet und so ein Schlitzwandsegment hergestellt wird. Durch mehrfaches Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens kann so eine Vielzahl von Schlitzwandsegmenten gebildet werden, welche insgesamt eine Schlitzwand im Boden bilden. Die Schlitzwand kann eine Dicht- und/oder Stützfunktion aufweisen.

**[0030]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels erläutert, welches schematisch in der einzigen Zeichnungsfigur dargestellt ist. Die Zeichnung zeigt eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Schlitzwandgreifvorrichtung 10 in einem bereits teilweise erstellten Schlitz 7 im Boden 5.

**[0031]** Die Schlitzwandgreifvorrichtung 10 weist einen Schlitzwandgreifer 12 mit einem gerüstähnlichen Greiferrahmen 14 auf. An einem unteren Ende des Greiferrahmens 14 sind zwei Greiferschaufeln 16 mittels Drehgelenken 17 gelagert. Die beiden Greiferschaufeln 16 befinden sich in der gezeigten Darstellung in einer Öffnungsposition, wobei an den Greiferschaufeln 16 angeordnete Zähne 18 nach unten gerichtet sind. In dieser Öffnungsposition wird der Schlitzwandgreifer 12 in den Boden 5 abgesenkt, wobei die Zähne 18 in den Boden 5 eindringen.

**[0032]** An dem Greiferrahmen 14 ist eine Betätigungseinrichtung 20 mit einem Hydraulikzylinder 22 angeordnet, welcher sich in einer Längsrichtung des Greiferrahmens 14 erstreckt. In der dargestellten Position ist eine Kolbenstange 24 in den Hydraulikzylinder 22 eingefahren.

**[0033]** Entlang einer längs gerichteten Führung 15 am Greiferrahmen 14 ist ein Schlittenelement 26 linear verfahrbar gelagert. An dem Schlittenelement 20 sind einerseits ein Auge der Kolbenstange 24 und andererseits obere Enden von zwei Hebeln 28 angelenkt. Die unteren Enden der Hebel 28 sind gelenkig an jeweils einer Greiferschaufel 16 angeschlossen.

**[0034]** Durch Ausfahren der Kolbenstange 24 aus dem Hydraulikzylinder 22 nach unten wird das Schlittenelement 26 entlang der Linearführung 15 nach unten bewegt. Dabei üben die Hebel 28 eine Druckkraft nach unten auf die Greiferschaufeln 16 aus. Diese werden dabei um ihre jeweiligen Drehgelenke 17 am Greiferrahmen 14 von der gezeigten Öffnungsposition in eine Schließposition bewegt, in welcher die beiden Greiferschaufeln 16 aneinander anliegen. Bei dieser Schließbewegung drin-

gen die Greiferschaufeln 16 mit ihren Zähnen 18 in den Boden 5 ein und nehmen so Bodenmaterial zwischen den Greiferschaufeln 16 auf.

**[0035]** Nach dem Schließen wird der Schlitzwandgreifer 12 mittels eines Seiles 32 von einem nicht dargestellten Trägergerät nach oben gezogen. Das Seil 32 steht dabei mit dem Schlitzwandgreifer 12 über eine Aufhängeeinrichtung 30 in Verbindung, welche an einem oberen Ende des Greiferrahmens 14 angebracht ist. Im Bereich der Aufhängeeinrichtung 30 kann eine Ermittlungseinrichtung 40 angeordnet sein, welche beispielsweise als ein Kraftmesselement, insbesondere eine sogenannte Kraftmessdose, ausgebildet ist. Hierdurch kann eine Aufhängelast, welche durch den Schlitzwandgreifer 12 bewirkt wird, bestimmt werden. Durch einen einfachen Vergleich der Aufhängelast vor und nach dem Schließen lässt sich ein Gewicht des durch die Greiferschaufeln 16 aufgenommenen Bodenmaterials als ein Wert für die Ist-Menge ermitteln.

**[0036]** Von der Ermittlungseinrichtung 40 wird der ermittelte Messwert vorzugsweise drahtlos an eine Steuereinheit weitergeleitet, welche sich vorzugsweise an dem nicht dargestellten Trägergerät befindet.

**[0037]** In der Steuereinheit wird gemäß der Erfindung der Wert der erfassten Ist-Menge mit einem gespeicherten Wert einer Soll-Menge verglichen, welche ein Maß von von dem Schlitzwandgreifer mindestens aufzunehmenden Bodenmaterial darstellt. Ist die aufgenommene Ist-Menge geringer als die vorgesehene Soll-Menge, so wird ein nach oben Ziehen des Schlitzwandgreifers 12 aus dem Schlitz 7 nicht fortgesetzt und es werden die Greiferschaufeln 16 von der Schließposition zu der in der Figur dargestellten Öffnungsposition erneut geöffnet. Dabei entleeren sich die Greiferschaufeln 16 noch im Schlitz 7.

**[0038]** Von einer vorgegebenen Höhe des Schlitzwandgreifers 12 im Schlitz 7 kann dann ein erneutes nach unten Bewegen des Schlitzwandgreifers 12, vorzugsweise in einem Freifallmodus, zu einem weiteren Eindringen der Greiferschaufeln 16 mit den Zähnen 18 in den Boden 5 erfolgen. Es werden dann abermals die Greiferschaufeln 16 geschlossen und es erfolgt, wie zuvor beschrieben, ein weiteres Anheben des Schlitzwandgreifers 12 mit einer Bestimmung der Ist-Menge an aufgenommenem Bodenmaterial und einem Vergleich mit der Soll-Menge. Sofern die Ist-Menge immer noch geringer ist als die Soll-Menge, wird der Vorgang wiederholt, wahlweise mit einer anderen, insbesondere größeren vorgegebenen Greiferrhöhe. Sobald die vorgegebene Soll-Menge überschritten ist, wird der Schlitzwandgreifer 12 vollständig aus dem Schlitz 7 gezogen und zu einer Entleerposition bewegt. Darauf kann ein erneutes Rückbewegen des Schlitzwandgreifers 12 in den Schlitz 7 für einen erneuten Greifervorgang erfolgen.

## Patentansprüche

1. Schlitzwandgreifvorrichtung zum Erstellen eines Schlitzes (7) im Boden (5), mit:

- einem Trägergerät und
- einem Schlitzwandgreifer (12), welcher im Wesentlichen vertikal verstellbar an dem Trägergerät gelagert ist, wobei der Schlitzwandgreifer (12) einen Greiferrahmen (14) aufweist, an dessen unterem Ende zwei Greiferschaufeln (16) angeordnet sind, welche mittels einer Betätigungseinrichtung (20) zwischen einer Öffnungsposition zum Aufnehmen von Bodenmaterial und einer Schließposition zum Abführen von aufgenommenem Bodenmaterial aus dem Schlitz (7) verstellbar sind,

**dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** eine Ermittlungseinrichtung (40) vorgesehen ist, welche zum Ermitteln einer Ist-Menge an Bodenmaterial ausgebildet ist, welche von den Greiferschaufeln (16) in der Schließposition aufgenommen ist,

- **dass** eine Steuereinheit vorgesehen ist, welche mit der Ermittlungseinrichtung (40) in Verbindung steht und in welcher eine Soll-Menge an von dem Schlitzwandgreifer (12) aufzunehmenden Bodenmaterial gespeichert ist, und

- **dass** die Steuereinheit ausgebildet ist, die erfasste Ist-Menge mit der gespeicherten Soll-Menge zu vergleichen und ein Signal zum Wiederholen eines Greifvorganges auszugeben, wenn die erfasste Ist-Menge von der gespeicherten Soll-Menge abweicht.

2. Schlitzwandgreifvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** bei Ausgabe eines Signals durch die Steuereinheit die Greiferschaufeln (16) automatisch aufklappbar sind.

3. Schlitzwandgreifvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Schlitzwandgreifer (12) mit einem Seil (32) oder einer Stange an dem Trägergerät gelagert ist und

**dass** die Ermittlungseinrichtung (40) ein Kraftmesselement aufweist, mit welchem eine auf das Seil (32) oder die Stange wirkende Gewichtskraft als Maß für die aufgenommene Ist-Menge an Bodenmaterial erfassbar ist.

4. Schlitzwandgreifvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Ermittlungseinrichtung (40) ein Wegmesselement aufweist, mit welchem eine Eindringtiefe

des Schlitzwandgreifers (12) in den Boden (5) vor einem Schließen der Greiferschaufeln erfassbar ist.

5. Schlitzwandgreifvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Steuereinheit ausgebildet ist, zum Wiederholen eines Greifvorgangs den Schlitzwandgreifer (12) mittels einer Hubeinrichtung bis zu einer vorgebbaren Höhe über einer Sohle des Schlitzes (7) automatisch anzuheben und von der vorgebbaren Höhe mit geöffneten Greiferschaufeln (16) wieder in den Boden (5) abzusenken.
  - **dass** mittels einer Ermittlungseinrichtung (40) eine Ist-Menge an Bodenmaterial ermittelt wird, welche von den Greiferschaufeln (16) in der Schließposition aufgenommen ist,
  - **dass** die Ermittlungseinrichtung (40) mit einer Steuereinheit in Verbindung steht, welche die erfasste Ist-Menge mit einer vorgegebenen Soll-Menge an von dem Schlitzwandgreifer (12) aufzunehmendem Bodenmaterial vergleicht, und
  - **dass** durch die Steuereinheit ein Signal zum Wiederholen eines Greifvorgangs ausgegeben wird, wenn die erfasste Ist-Menge von der gespeicherten Soll-Menge abweicht.
  
6. Schlitzwandgreifvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Steuereinheit ausgebildet ist, von einem Automatikmodus zum Durchführen eines Greifvorganges in einen Handbedienmodus umzustellen, wenn die erfasste Ist-Menge in dem Schlitzwandgreifer (12) der gespeicherten Soll-Menge entspricht.
  - **dass** durch die Steuereinheit die Greiferschaufeln (16) automatisch geöffnet werden, wenn die erfasste Ist-Menge von der gespeicherten Soll-Menge abweicht.
  
7. Schlitzwandgreifvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Steuereinheit ausgebildet ist, in einem Automatikmodus zum Durchführen eines Greifvorganges nach Erreichen der Soll-Menge den Schlitzwandgreifer (12) automatisch aus dem Schlitz (7) im Boden (5) zu ziehen und zu einer Entleerposition zu bewegen.
  - **dass** durch die Steuereinheit zum Wiederholen eines Greifvorgangs der Schlitzwandgreifer (12) mittels einer Hubeinrichtung bis zu einer vorgegebenen Höhe über einer Sohle des Schlitzes (7) angehoben und von dort mit geöffneten Greiferschaufeln (16) wieder in den Boden (5) abgesenkt wird.
  
8. Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes (7) im Boden (5), insbesondere mit einer Schlitzwandgreifvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei
  - ein Schlitzwandgreifer (12), welcher einen Greiferrahmen (14) aufweist, an dessen unterem Ende zwei Greiferschaufeln (16) angeordnet sind, welche mittels einer Betätigungseinrichtung (20) zwischen einer Öffnungsposition zum Aufnehmen von Bodenmaterial und einer Schließposition zum Abführen von aufgenommenen Bodenmaterial aus dem Schlitz (7) verstellbar sind,
  - der Schlitzwandgreifer (12) im Wesentlichen vertikal in einen Boden (5) mit geöffneten Greiferschaufeln (16) eingebracht wird,
  - zum Greifen und Aufnehmen von Bodenmaterial die Greiferschaufeln (16) geschlossen werden und
  - zum Bilden des Schlitzes (7) der Schlitzwandgreifer (12) mit dem aufgenommenen Bodenmaterial aus dem Boden (5) gezogen wird,**dadurch gekennzeichnet,**
  - **dass** mittels einer Ermittlungseinrichtung (40) eine Ist-Menge an Bodenmaterial ermittelt wird, welche von den Greiferschaufeln (16) in der Schließposition aufgenommen ist,
  - **dass** die Ermittlungseinrichtung (40) mit einer Steuereinheit in Verbindung steht, welche die erfasste Ist-Menge mit einer vorgegebenen Soll-Menge an von dem Schlitzwandgreifer (12) aufzunehmendem Bodenmaterial vergleicht, und
  - **dass** durch die Steuereinheit ein Signal zum Wiederholen eines Greifvorgangs ausgegeben wird, wenn die erfasste Ist-Menge von der gespeicherten Soll-Menge abweicht.
  
9. Verfahren nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** durch die Steuereinheit die Greiferschaufeln (16) automatisch geöffnet werden, wenn die erfasste Ist-Menge von der gespeicherten Soll-Menge abweicht.
  - **dass** durch die Steuereinheit zum Wiederholen eines Greifvorgangs der Schlitzwandgreifer (12) mittels einer Hubeinrichtung bis zu einer vorgegebenen Höhe über einer Sohle des Schlitzes (7) angehoben und von dort mit geöffneten Greiferschaufeln (16) wieder in den Boden (5) abgesenkt wird.
  
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** durch die Steuereinheit zum Wiederholen eines Greifvorgangs der Schlitzwandgreifer (12) mittels einer Hubeinrichtung bis zu einer vorgegebenen Höhe über einer Sohle des Schlitzes (7) angehoben und von dort mit geöffneten Greiferschaufeln (16) wieder in den Boden (5) abgesenkt wird.
  - **dass** durch die Steuereinheit zum Wiederholen eines Greifvorgangs der Schlitzwandgreifer (12) mittels einer Hubeinrichtung bis zu einer vorgegebenen Höhe über einer Sohle des Schlitzes (7) angehoben und von dort mit geöffneten Greiferschaufeln (16) wieder in den Boden (5) abgesenkt wird.
  
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Steuereinheit von einem Automatikmodus zum Durchführen eines Greifvorgangs in einen Handbedienmodus umstellt, wenn die erfasste Ist-Menge in dem Schlitzwandgreifer (12) der gespeicherten Soll-Menge entspricht.
  - **dass** durch die Steuereinheit in einem Automatikmodus zum Durchführen eines Greifvorganges der Schlitzwandgreifer (10) beim Erreichen der Soll-Menge automatisch aus dem Schlitz (7) im Boden (5) gezogen und zu einer Entleerposition bewegt wird.
  
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** durch die Steuereinheit in einem Automatikmodus zum Durchführen eines Greifvorganges der Schlitzwandgreifer (10) beim Erreichen der Soll-Menge automatisch aus dem Schlitz (7) im Boden (5) gezogen und zu einer Entleerposition bewegt wird.
  - **dass** durch die Steuereinheit in einem Automatikmodus zum Durchführen eines Greifvorganges der Schlitzwandgreifer (10) beim Erreichen der Soll-Menge automatisch aus dem Schlitz (7) im Boden (5) gezogen und zu einer Entleerposition bewegt wird.
  
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Schlitzwandgreifer (12) in einem Freifallmodus in den Boden (5) eingebracht wird.
  - **dass** der Schlitzwandgreifer (12) in einem Freifallmodus in den Boden (5) eingebracht wird.
  
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Schlitzwandgreifer (12) mit einer vorgegebenen Kraft in den Boden (5) eingebracht wird.
  - **dass** der Schlitzwandgreifer (12) mit einer vorgegebenen Kraft in den Boden (5) eingebracht wird.
  
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 14,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Schlitz (7) beim Erstellen oder anschließend mit einer Suspension verfüllt wird und

**dass** die Suspension in dem Schlitz (7) aushärtet und ein Schlitzwandsegment hergestellt wird.

5

10

15

20

25

30

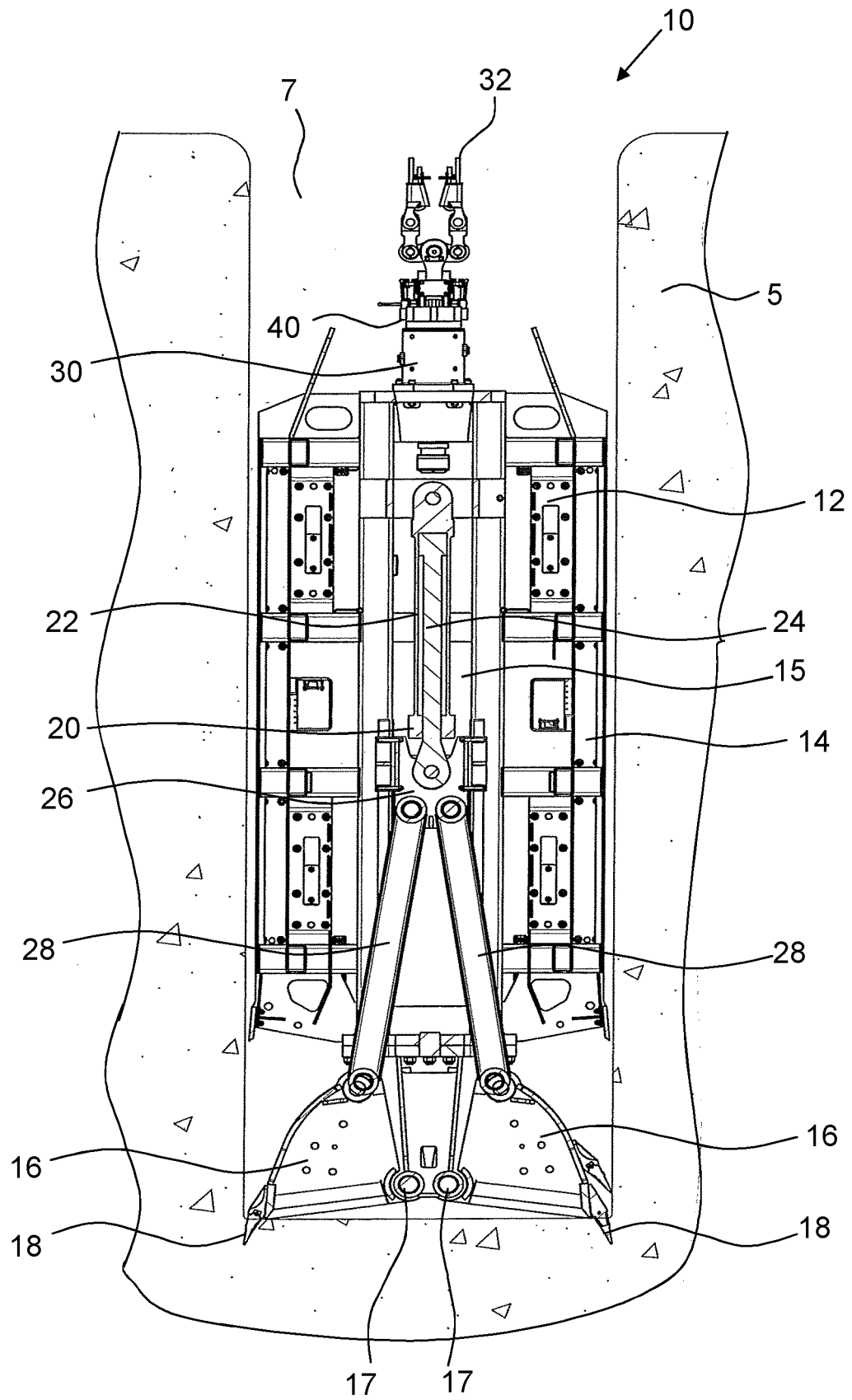
35

40

45

50

55







## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 19 17 0138

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	JP H08 239864 A (ANDO CORP; TOA HARBOR WORKS CO LTD ET AL.) 17. September 1996 (1996-09-17) * Zusammenfassung * * Absatz [0014] - Absatz [0069]; Abbildungen 1-10 *	1,2,4-15  3	INV. E02D17/13 E02F3/413 E02F3/47
A	----- JP H03 241118 A (FUJITA CORP) 28. Oktober 1991 (1991-10-28) * das ganze Dokument *	1-3,5-15  4	
A	----- JP 2001 064993 A (KONOIKE CONST) 13. März 2001 (2001-03-13) * Zusammenfassung * * Absätze [0006], [0021], [0022]; Abbildungen 1,2 *	1-15	
	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D E02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>17. Oktober 2019</b>	Prüfer <b>Koulo, Anicet</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 03.92 (P04C03)

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

EP 19 17 0138

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.

17-10-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	JP H08239864	A	17-09-1996	JP 2656749 B2		24-09-1997
				JP H08239864 A		17-09-1996
15	JP H03241118	A	28-10-1991	JP H03241118 A		28-10-1991
				JP H07119473 B2		20-12-1995
	JP 2001064993	A	13-03-2001	JP 4318807 B2		26-08-2009
20				JP 2001064993 A		13-03-2001
25						
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 1950353 B1 [0003]
- EP 3144260 B1 [0006]