

(19)



(11)

**EP 3 543 408 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.09.2019 Patentblatt 2019/39**

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

(21) Anmeldenummer: **18163075.7**

(22) Anmeldetag: **21.03.2018**

(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:  
• **Domanski, Thomas**  
**47410 Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan (MY)**  
• **Van der Waal, Karl**  
**40460 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan (MY)**

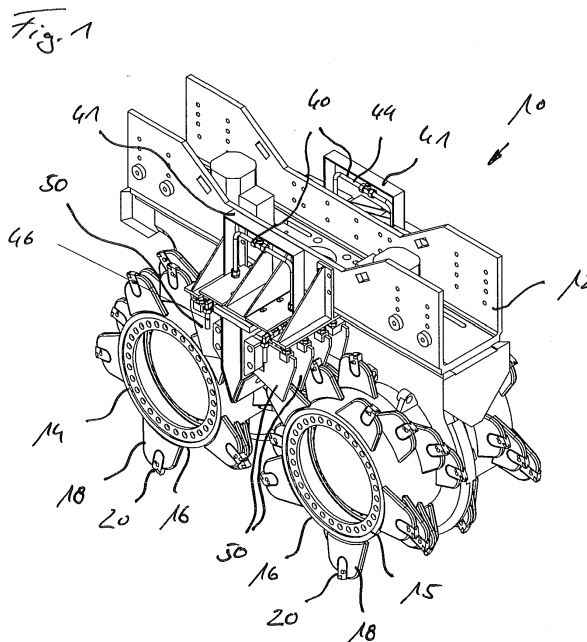
(74) Vertreter: **Wunderlich & Heim Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB**  
**Irmgardstrasse 3**  
**81479 München (DE)**

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

(54) **SCHLITZWANDFRÄSE UND VERFAHREN ZUM ERSTELLEN EINES FRÄSSCHLITZES IM BODEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schlitzwandfräse und ein Verfahren zum Erstellen eines Frässchlitzes im Boden mit einem Fräsrahmen, mindestens einem Paar von Fräsrädern, welche drehbar an einem unteren Ende des Fräsrahmens gelagert und angetrieben werden, wobei jedes Fräsrad entlang seines Außenumfangs eine Vielzahl von Fräszähnen aufweist, und einer Zuführ- und/oder Abführeinrichtung zum Zuführen beziehungsweise Abführen einer Fräsflüssigkeit in den beziehungsweise aus dem Frässchlitz im Bereich der Fräsräder. Er-

findungsgemäß ist vorgesehen, dass beabstandet von der Zuführ- und/oder Abführeinrichtung eine Reinigungsvorrichtung zum Reinigen der Fräsräder im Fräsbetrieb mit einem Reinigungsfluid vorgesehen ist und dass die Reinigungsvorrichtung eine Vielzahl von Reinigungsdüsen aufweist, welche auf den Außenumfang zumindest eines Fräsrades gerichtet sind und zum Einspritzen des Reinigungsfluides zum Lösen von anhaftendem Bodenmaterial ausgebildet sind.

**EP 3 543 408 A1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schlitzwandfräse zum Erstellen eines Frässchlitzes im Boden mit einem Fräsrahmen, mindestens einem Paar von Fräsrädern, welche drehbar an dem Fräsrahmen gelagert und angetrieben sind, wobei jedes Fräsrad entlang seines Außenumfangs eine Vielzahl von Fräszähnen aufweist, und einer Zuführ- und/oder Abführeinrichtung zum Zuführen einer Fräsflüssigkeit in den beziehungsweise aus dem Frässchlitz im Bereich der Fräsräder, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Erstellen eines Frässchlitzes im Boden mit einer solchen Schlitzwandfräse, wobei die Fräsräder drehend angetrieben werden und die Schlitzwandfräse in den Boden abgeteuft und Bodenmaterial abgefräst wird, wobei der Frässchlitz im Boden erstellt wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 13.

[0003] Solche Schlitzwandfräsen werden zur Erstellung von sogenannten Schlitzwänden oder Dichtwänden eingesetzt, welche etwa zur Sicherung oder Abdichtung von Baugruben benötigt werden. Mittels einer Schlitzwandfräse wird dabei ein erster Frässchlitz erstellt, welcher mit einer aushärtbaren Masse verfüllt wird. Diese Masse härtet zu einem Schlitzwandsegment aus. Durch eine Aneinanderreihung mehrerer Schlitzwandsegmente kann so eine Schlitzwand in einer gewünschten Größe erstellt werden.

[0004] Aus der EP 1 452 645 A1 geht eine gattungsgemäße Schlitzwandfräse zum Erstellen einer Schlitzwand im Boden hervor. Zwischen den zwei Fräsradpaaren mündet eine Zuführeinrichtung, mittels welcher eine abbindbare Flüssigkeit in den Frässchlitz in den Bereich zwischen den Fräsrädern eingeleitet werden kann. Die zugeführte abbindbare Flüssigkeit wird dabei durch die Drehbewegung der Fräsräder mit dem abgefrästen Bodenmaterial zu einer aushärtbaren Masse vermischt, welche dann zu dem Schlitzwandsegment aushärten kann. Bei diesem bekannten Verfahren wird das abgefräste Bodenmaterial unmittelbar in situ im Frässchlitz zu der aushärtbaren Masse vermischt.

[0005] Ein anderes Verfahren zum Herstellen eines Schlitzwandsegmentes im Boden geht aus der DE 41 41 629 A1 hervor. Bei der hierfür eingesetzten Schlitzwandfräse ist zwischen den Fräsrädern eine Abführeinrichtung vorgesehen, mit welcher das abgefräste Bodenmaterial unmittelbar mit im Frässchlitz befindender Stützflüssigkeit nach über Tage abgesaugt wird. Die abgesaugte Suspension kann in einer Trenneinrichtung von Bodenmaterial entreichert und wieder in einen oberen Bereich des Frässchlitzes rückgeführt werden. Die Suspension kann dabei so aufbereitet werden, dass diese eine aushärtbare Masse darstellt, welche im Frässchlitz zu dem Schlitzwandsegment aushärtet.

[0006] Beim Erstellen eines Frässchlitzes mittels einer Schlitzwandfräse besteht grundsätzlich das Problem, dass beim Fräsen in bindigen Böden, also beispielsweise

in Ton, Schluff, Tonstein etc., der durch die Fräsräder abgetragene Boden an den Fräszähnen der Fräsräder anhaftet und die Fräsräder so verkleben kann. Dies kann dazu führen, dass das Verkleben so stark ist, dass die Schlitzwandfräse aus dem Frässchlitz herausgezogen werden muss, um die Fräsräder mechanisch zu reinigen. Da Frässchlitz eine Tiefe von 40 Metern und mehr erreichen können, stellt dies einen hohen zeitlichen Aufwand und damit einen ökonomischen Nachteil dar. Die Tagesfräsleistung einer Schlitzwandfräse kann dadurch merklich herabgesetzt werden.

[0007] Zum Lösen von anhaftendem Bodenmaterial zwischen ringförmigen Reihen von Fräszähnen an einem Fräsrad ist es etwa aus der EP 2 685 007 A1 bekannt, am Fräsradrahmen sogenannte Räumerplatten zu befestigen, welche in die Zwischenräume zwischen die ringförmigen Reihen von Fräszähnen hineinragen. Allerdings müssen die Räumerplatten einen gewissen Abstand von den Fräsrädern und den Fräszähnen einhalten, so dass hierdurch nur ein teilweises Entfernen von anhaftendem Bodenmaterial erreicht werden kann.

[0008] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Schlitzwandfräse und ein Verfahren zum Erstellen eines Frässchlitzes im Boden anzugeben, mit welchen ein Frässchlitz besonders effizient hergestellt werden kann.

[0009] Die Aufgabe wird nach der Erfindung durch eine Schlitzwandfräse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Die erfindungsgemäße Schlitzwandfräse ist dadurch gekennzeichnet, dass beabstandet von der Zuführ- und/oder Abführeinrichtung eine Reinigungsvorrichtung zum Reinigen der Fräsräder im Fräsbetrieb mit einem Reinigungsfluid vorgesehen ist und dass die Reinigungsvorrichtung eine Vielzahl von Reinigungsdüsen aufweist, welche auf den Außenumfang zumindest eines Fräsrades gerichtet sind und zum Einspritzen des Reinigungsfluides zum Lösen von anhaftendem Bodenmaterial ausgebildet sind.

[0011] Grundidee der Erfindung besteht darin, beabstandet oder getrennt von der Zuführ- und/oder Abführeinrichtung für eine Fräsflüssigkeit eine Reinigungsvorrichtung vorzusehen, durch welche mittels eines Reinigungsfluides die Fräsräder im Fräsbetrieb gereinigt werden können. Mittels eines Reinigungsfluides können die Fräsräder und insbesondere die Fräszähne besonders zuverlässig und ohne wesentlichen Verschleiß im Fräsbetrieb gereinigt werden, bei dem die Fräsräder rotieren und Bodenmaterial abarbeiten.

[0012] Dabei ist es ein Aspekt der Erfindung, dass die Reinigungsvorrichtung eine Vielzahl von Reinigungsdüsen aufweist, welche auf den Außenumfang zumindest eines Fräsrades gerichtet sind und zum Einspritzen des Reinigungsfluides zum Lösen von an den Fräszähnen anhaftendem Bodenmaterial ausgebildet sind. Das Reinigungsfluid kann dabei eine Flüssigkeit oder ein Gas

oder ein Gas- Flüssigkeitsgemisch sein. Die Reinigungsdüsen sind dabei von der Zuführeinrichtung für Fräsflüssigkeit beabstandet, welche zum Betrieb der Fräse eine relativ große Menge an Fräsflüssigkeit bei einem Fräsvorgang mit in situ-Vermischung in den Frässchlitz zuführt. Durch die Anordnung einer Vielzahl von Reinigungsdüsen, welche speziell auf die Fräsräder und insbesondere die Fräszähne und Zahnhalter ausgerichtet sind, kann ein gezieltes Lösen von anhaftendem Bodenmaterial erreicht werden. Hierdurch weisen die Fräsräder auch bei längeren Betriebszeiten beim Abfräsen von bindigem Bodenmaterial eine weitgehend gleichbleibend hohe Fräsleistung auf, ohne dass der Fräsbetrieb für eine Reinigung der Schlitzwandfräse über Tage unterbrochen werden müsste. Dies erhöht nicht nur die Tagesfräsleistung einer Fräse, sondern führt auch zu einer verbesserten Qualität der aushärtbaren Masse im Frässchlitz, da der Frässchlitz vorzugsweise in einem Hub der Schlitzwandfräse bearbeitet werden kann. Zudem reduziert sich der Fräswiderstand und damit der Energieverbrauch.

**[0013]** Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse besteht darin, dass zwei Paare von Fräsrädern vorgesehen sind und dass die Zuführ- und/oder Abführeinrichtung in einer Mitte zwischen den beiden Fräsrädern angeordnet ist. Die Fräsräder eines Paares sind dabei um eine gemeinsame Drehachse drehbar gelagert. Die Drehachse ist dabei vorzugsweise horizontal im Fräsbetrieb angeordnet. Die Drehachsen der beiden Paare sind parallel angeordnet. Die Zuführ- und/oder Abführeinrichtung ist dabei in der Mitte zwischen den beiden Fräsrädern angeordnet, so dass die Fräsflüssigkeit mittig zugeführt beziehungsweise abgeführt werden kann. Die Reinigungsvorrichtung mit den Reinigungsdüsen für die einzelnen Fräsräder sind dabei jeweils von der Mitte seitlich zu den jeweiligen Fräsrädern beabstandet angeordnet.

**[0014]** In einer einfachen Ausführung können feste Reinigungsdüsen vorgesehen sein. Insbesondere zur Einstellung an veränderte Böden und Zahnanordnungen ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung bevorzugt, dass die Reinigungsdüsen verstellbar gelagert sind. Es können dabei beispielsweise Kugeldüsen vorgesehen sein, die mittels einer entsprechenden Überwurfmutter in einer eingestellten Position festgespannt werden können.

**[0015]** Gemäß einer weiteren Ausbildung der Erfindung ist es vorteilhaft, dass die Reinigungsvorrichtung Düsenschiene aufweist, wobei jeweils eine Düsenschiene entlang des Außenumfangs von jedem Fräsrade angeordnet ist und etwa parallel zur Drehachse des Fräsrades verläuft. Grundsätzlich können je Fräsrade auch mehrere Düsenschiene vorgesehen sein. Eine Düsenschiene kann als eine sogenannte common rail bezeichnet werden, welche über eine Zuführleitung von einer zentralen Druckerzeugungseinrichtung, insbesondere einer Einspritzpumpe, mit Reinigungsfluid versorgt wird. Über entsprechende Einstellventile an den einzelnen Reinigungsdüsen oder den Düsenschiene können auch

unterschiedliche Einspritzmengen und Einspritzdrücke an den einzelnen Reinigungsdüsen vorgesehen und eingestellt werden.

**[0016]** Eine solche Schlitzwandfräse ist vorzugsweise dadurch weitergebildet, dass an der Düsenschiene stabförmige Reinigungsschienen angebracht sind, dass die Fräszähne an einem Fräsrade in ringförmigen Fräszahnreihen angeordnet sind, welche unter Ausbildung von ringförmigen Zwischenräumen zueinander axial beabstandet sind, und dass die stabförmigen Reinigungsdüsen in die ringförmigen Zwischenräume hineinragen. Insbesondere beim Abfräsen von bindigen Böden werden Fräsräder eingesetzt, bei welchen die Fräszähne in axial zueinander versetzten ringförmigen Fräszahnreihen am Außenumfang eines Fräsrades angeordnet sind. Zwischen den ringförmigen Fräszahnreihen werden ringförmige Zwischenräume gebildet, in die die stabförmigen Reinigungsdüsen hineinragen. Die stabförmigen Reinigungsdüsen erstrecken sich dabei von der jeweiligen Düsenschiene in Richtung zur Fräsradmittle. Die stabförmigen Reinigungsdüsen können eine Düsenöffnung oder auch mehrere Düsenöffnungen aufweisen, so dass gezielte Düsenstrahlen auf die Fräszähne in den Fräszahnreihen oder den Außenumfang der Fräsräder gerichtet werden können. An den Reinigungsöffnungen können verstellbare Düsen vorgesehen sein.

**[0017]** Grundsätzlich kann eine Reinigung der Fräsräder im Fräsbetrieb allein durch die Reinigungsvorrichtung mit dem Reinigungsfluid erreicht werden. Eine besonders gute Reinigung wird nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erreicht, dass am Fräsrahmen Räumplatten zum Abstreifen von anhaftendem Bodenmaterial von den Fräsrädern angeordnet sind. Räumplatten sind grundsätzlich aus dem Stand der Technik bekannt. Es handelt sich hierbei um mechanische Abstreifeinrichtungen, die vorzugsweise in die ringförmigen Zwischenräume zwischen den ringförmigen Fräszahnreihen reichen, um dort befindliches Bodenmaterial aus den Zwischenräumen abzustreifen. Allerdings sind die mechanischen Räumplatten in einem gewissen Abstand zu den Fräszahnreihen anzuordnen, um im Fräsbetrieb Kollisionen zu vermeiden, die aufgrund von Schwingungen der einzelnen Maschinenteile im Betrieb auftreten könnten. Ergänzend zu dieser mechanischen Reinigung kann verbliebenes Restbodenmaterial durch das Reinigungsfluid mit der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung entfernt werden.

**[0018]** Dabei ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung besonders vorteilhaft, dass die Reinigungsdüsen in die Räumplatten integriert oder nahe zu diesen angebracht sind. So können die Räumplatten selbst als hohle Platten ausgebildet sein, wobei der Hohlraum als Zuführung von Reinigungsfluid zu den Reinigungsdüsen an den Räumplatten dient. Alternativ können insbesondere die stabförmigen Reinigungsdüsen an einer Außenseite der Räumplatten angebracht sein, um verbliebenes restliches Bodenmaterial von den Fräszähnen zu entfernen.

**[0019]** Eine besonders gute Reinigung wird gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung dadurch erzielt, dass die Düsenschieben über Zuleitungen mit mindestens einer Einspritzpumpe verbunden sind, mit der das Reinigungsfluid unter Druck einspritzbar ist. Die Einspritzpumpe kann über Tage oder am Fräsrahmen der Schlitzwandfräse angeordnet sein.

**[0020]** Dabei ist es nach einer Ausgestaltungsvariante der Erfindung bevorzugt, dass eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, mit der der Einspritzdruck und/oder eine Einspritzmenge des Reinigungsfluides einstellbar ist. Hierbei kann abhängig von der Adhäsionseigenschaft des abzufräsenden Bodenmaterials ein ausreichender Einspritzdruck und eine ausreichende Einspritzmenge an Reinigungsfluid eingestellt werden, um die Fräszähne zuverlässig von Bodenmaterial zu reinigen. Gleichzeitig kann über die Steuereinrichtung im Bereich der Fräsräder auch ein gewünschter Druck eingestellt werden, der sich positiv auf das Fräsen und das Vermischen von abgefrästem Bodenmaterial mit Fräsflüssigkeit auswirken kann.

**[0021]** Grundsätzlich kann als Reinigungsfluid ein Gas oder eine beliebige Flüssigkeit eingesetzt werden. Besonders vorteilhaft ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass das Reinigungsfluid der Fräsflüssigkeit entspricht. Insbesondere kann das Reinigungsfluid eine aushärtbare Suspension, insbesondere eine Zementsuspension, sein, die zum Ablösen von Bodenmaterial eingesetzt wird. Dabei kann das unter Druck eingespritzte Reinigungsfluid gleichzeitig ein Vermischen des abgefrästen Bodenmaterials unterstützen, so dass sich insbesondere bei einem in situ-Verfahren eines besonders gute aushärtbare Suspension zum Bilden des Schlitzwandelementes einstellt. Als Reinigungsfluid kann auch Wasser vorgesehen werden, um etwa am Ende eines Betriebstages die Fräsräder durch die Reinigungsvorrichtung außerhalb des Frässchlitzes zu reinigen.

**[0022]** Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Zuführeinrichtung eine Zuführpumpe zum Zuführen der Fräsflüssigkeit aufweist, wobei die Fräsflüssigkeit und das Reinigungsfluid mit den Fräsrädern im Frässchlitz mit abgefrästem Bodenmaterial zu einer aushärtbaren Suspension vermischt werden. Bei einer solchen Schlitzwandfräse für ein in situ Fräs- und Mischverfahren wird vorzugsweise als Reinigungsfluid die Fräsflüssigkeit verwendet. Die Zuführpumpe am Fräsrahmen kann dabei sowohl die Fräsflüssigkeit zu der Zuführeinrichtung als auch das Reinigungsfluid zu den Reinigungsdüsen leiten. Hierdurch kann ein besonders effizienter Aufbau der Schlitzwandfräse erreicht werden.

**[0023]** Alternativ kann nach einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass die Abführeinrichtung eine Absaugpumpe aufweist, mit welcher Fräsflüssigkeit mit dem Reinigungsfluid und abgefrästem Bodenmaterial aus dem Frässchlitz abgesaugt wird. Bei diesem Fräsverfahren wird über einen sogenannten Saugkasten am unteren Ende der Schlitzwandfräse mittels der Absaugpumpe und der Abführeinrichtung, welche eine oder

mehrere Absaugöffnungen aufweist, aus dem Frässchlitz Fräsflüssigkeit unterhalb des Fräsrahmens abgesaugt.

**[0024]** Weiterhin ist es bei einer erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse bevorzugt, dass an einem oberen Ende des Fräsrahmens ein Seil oder eine Stange angebracht ist, mit welcher die Schlitzwandfräse an einem Trägergerät aufgehängt und vertikal verstellbar ist. Eine Reinigung der Fräsräder im Fräsbetrieb kann dabei sowohl beim Abfräsen des Bodenmaterials als auch während einer Hubbewegung mittels des Seils oder der Stange erfolgen.

**[0025]** Das erfindungsgemäße Verfahren zum Fräsen eines Frässchlitzes im Boden mit der vorgenannten Schlitzwandfräse ist dadurch gekennzeichnet, dass beim Fräsen über eine Reinigungsvorrichtung ein Reinigungsfluid auf den Außenumfang der Fräsräder gespritzt wird, wobei an den Fräsrädern anhaftendes Bodenmaterial gelöst wird. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können die zuvor beschriebenen Vorteile beim Einsatz einer erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse erreicht werden.

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

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines unteren Teiles einer erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse mit den Fräsrädern;

Fig. 2 eine Vorderansicht der Schlitzwandfräse von Fig. 1;

Fig. 3 eine Seitenansicht der Schlitzwandfräse der Figuren 1 und 2;

Fig. 4 eine Ansicht der Schlitzwandfräse von den Figuren 1 bis 3 von unten; und

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Teils der Reinigungsvorrichtung für die Fräsräder.

**[0027]** Eine erfindungsgemäße Schlitzwandfräse 10 mit einem Fräsrahmen 12 ist in den Figuren 1 bis 4 in den verschiedenen Ansichten dargestellt. An einem unteren Ende des Fräsrahmens 12, welcher nur teilweise dargestellt ist, sind an einem ersten Getriebechild 11a paarweise erste Fräsräder 14 drehbar um eine gemeinsame Drehachse und an einem zweiten Getriebechild 11 b ein Paar zweite Fräsräder 15 gemeinsam um eine andere Drehachse drehbar gelagert. Die Fräsräder 14, 15 weisen jeweils eine trommelförmige Nabe 17 auf, an deren Außenumfang eine Vielzahl von Fräszähnen 20 mit Fräszahnhaltern 18 angebracht sind. Die Fräszähne 20 sind lösbar in den Fräszahnhaltern 18 gelagert. Die Fräszahnhalter 18 mit den Fräszähnen 20 sind dabei entlang des Außenumfangs jedes Fräsräder 14, 15 in ringförmigen Fräszahnreihen 22 angeordnet, wie anschau-

lich aus den Figuren 3 und 4 hervorgeht. Die einzelnen Fräszahnreihen 22 sind dabei axial voneinander beabstandet, so dass zwischen diesen ringförmige Zwischenräume 24 gebildet sind.

**[0028]** Im Fräsbetrieb können sich an den Fräszähnen 20, den Fräszahnhaltern 18 und in den Zwischenräumen 24 zwischen den Fräszähnen 20 beziehungsweise den Fräszahnhaltern 18 Bodenmaterialien anheften, insbesondere beim Abfräsen von bindigem Boden, etwa Ton. Zum Entfernen von anhaftendem Bodenmaterial sind an der Unterseite des Fräsrahmens 12 plattenförmige Räumerplatten 50 befestigt, die kammartig in die ringförmigen Zwischenräume 24 zwischen den Fräszähnen 20 eingreifen, um anhaftendes Bodenmaterial mechanisch abzustreifen. Die Räumerplatten 50 sind dabei zu beiden Seiten einer mittigen Abführeinrichtung 30 angebracht, welche zum Absaugen von Fräsflüssigkeit aus dem erstellten Frässchlitz ausgebildet ist. Die Abführeinrichtung 30 weist dabei einen sich parallel zu den Drehachsen erstreckenden, sich nach unten verjüngenden Saugkasten 32 auf. An seiner Unterseite ist der Saugkasten 32 mit einer Vielzahl von Absaugöffnungen 34 versehen, wie anschaulich Fig. 3 zu entnehmen ist.

**[0029]** Die in den Figuren 1 bis 4 dargestellte Schlitzwandfräse 10 ist dabei zum Ausführen eines Fräsverfahrens ausgebildet, bei welchem das abgetragene Bodenmaterial zusammen mit umgebender Stütz- oder Fräsflüssigkeit aus dem Arbeitsbereich der Fräsräder 14, 15 abgesaugt und nach oben abgeführt wird. Alternativ kann anstelle der Abführeinrichtung 30 auch eine entsprechende Zuführeinrichtung 30 vorgesehen sein, durch welche Fräsflüssigkeit in den Bereich zwischen den Fräsrädern 14, 15 zugeleitet wird. Eine derartige Schlitzwandfräse 10 wäre zum Durchführen eines Fräsverfahrens ausgebildet, bei dem in situ im Frässchlitz das abgetragene Bodenmaterial zusammen mit der Fräsflüssigkeit zu einer Suspension vermischt wird, die vorzugsweise nach Entfernen der Schlitzwandfräse 10 aus dem Frässchlitz aushärtet und so zu einem Schlitzwandsegment oder Schlitzwandpaneel für eine Schlitzwand aushärtet.

**[0030]** Gemäß der Erfindung ist zu beiden Seiten beabstandet zu der Abführeinrichtung 30 eine Reinigungseinrichtung 40 mit Reinigungsdüsen 46 angeordnet, welche auf den Außenumfang der Fräsräder 14, 15 gerichtet sind. Ein Teil der Reinigungsvorrichtung 40 ist vergrößert in Fig. 5 dargestellt. Die Reinigungsvorrichtung 40 weist zwei klammerartige Halterahmen 41 auf, von denen ein Halterahmen 41 in Fig. 5 gezeigt ist. Am unteren Ende des U-förmigen Halterahmens 41 ist dabei jeweils eine Düsenschiene 42 angebracht, welche beabstandet von der Abführeinrichtung 30 ist und parallel zu den Drehachsen der Fräsräder 14, 15 gerichtet ist. Die zwei Düsenschienen 42 von jeweils zwei gegenüberliegenden Fräsrädern 14, 15 sind über eine nur teilweise dargestellte Zuführleitung 44 mit einer nicht-dargestellten Zuführpumpe verbunden. Über die Zuführpumpe kann über die Zuführleitungen 44 zu den Düsenschienen 42 ein Reini-

gungsfluid, insbesondere eine Flüssigkeit unter Druck zugeführt werden.

**[0031]** An einer Unterseite der Düsenschienen 42 sind über Spannmuttern 48 verstellbar stabförmige Reinigungsdüsen 46 angebracht. Durch die Spannmuttern 48 können die Reinigungsdüsen 46 gelöst und zumindest bereichsweise in ihrer Ausrichtung verändert und so auf die jeweilige Anordnung von Fräszähnen 20 an den Fräsrädern 14, 15 eingestellt werden. Die Reinigungsdüsen 46 weisen Düsenöffnungen auf, aus welchen unter Druck das Reinigungsfluid austritt, um an den Fräszähnen 20 und den Fräszahnhaltern 18 anhaftendes Bodenmaterial im Fräsbetrieb zu lösen. Die Reinigungsdüsen 46 greifen dabei kammartig in die ringförmigen Zwischenräume 24 ein.

**[0032]** Die Zuführpumpe zum Einspritzen des Reinigungsfluides in die Reinigungsdüsen 46 kann vorzugsweise am Fräsrahmen 12 der Schlitzwandfräse 10 angeordnet sein. Vorzugsweise kann als Reinigungsfluid die Fräsflüssigkeit verwendet werden, die sich im Frässchlitz befindet.

**[0033]** Mit der beschriebenen erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse 10 kann das zuvor beschriebene Verfahren zur Erstellung eines Frässchlitzes im Boden durchgeführt werden, wobei im Fräsbetrieb bei drehenden Fräsrädern 14, 15 anhaftendes Bodenmaterial von den Fräsrädern 14, 15 durch die Reinigungsvorrichtung 40 gelöst werden kann.

## Patentansprüche

### 1. Schlitzwandfräse zum Erstellen eines Frässchlitzes im Boden mit

- einem Fräsrahmen (12),
- mindestens einem Paar von Fräsrädern (14, 15), welche drehbar an einem unteren Ende des Fräsrahmens (12) gelagert und angetrieben werden, wobei jedes Fräsrad (14, 15) entlang seines Außenumfangs eine Vielzahl von Fräszähnen (20) aufweist, und
- einer Zuführ- und/oder Abführeinrichtung (30) zum Zuführen beziehungsweise Abführen einer Fräsflüssigkeit in beziehungsweise aus dem Frässchlitz im Bereich der Fräsräder (14, 15),

### dadurch gekennzeichnet,

- **dass** beabstandet von der Zuführ- und/oder Abführeinrichtung (30) eine Reinigungsvorrichtung (40) zum Reinigen der Fräsräder (14, 15) im Fräsbetrieb mit einem Reinigungsfluid vorgesehen ist und
- **dass** die Reinigungsvorrichtung (40) eine Vielzahl von Reinigungsdüsen (46) aufweist, welche auf den Außenumfang zumindest eines Fräsrades (14, 15) gerichtet sind und zum Ein-

spritzen des Reinigungsfluides zum Lösen von anhaftendem Bodenmaterial ausgebildet sind.

2. Schlitzwandfräse nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zwei Paare von Fräsrädern (14, 15) vorgesehen sind und  
**dass** die Zuführ- und/oder Abführeinrichtung (30) in einer Mitte zwischen den beiden Fräsrädern (14, 15) angeordnet ist. 5
3. Schlitzwandfräse nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Reinigungsdüsen (46) verstellbar gelagert sind. 10
4. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Reinigungsvorrichtung (40) Düsenschieben (42) aufweist, wobei jeweils eine Düsenschiene (42) entlang des Außenumfangs von jedem Fräsrads (14, 15) angeordnet ist und etwa parallel zur Drehachse des Fräsrades (14, 15) verläuft. 20
5. Schlitzwandfräse nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** an der Düsenschiene (42) stabförmige Reinigungsdüsen (42) angebracht sind,  
**dass** die Fräszähne (20) an einem Fräsrads (14, 15) in ringförmigen Fräszahnreihen (22) angeordnet sind, welche unter Ausbildung von ringförmigen Zwischenräumen (24) zueinander axial beabstandet sind, und  
**dass** die stabförmigen Reinigungsdüsen (46) in die ringförmigen Zwischenräume (24) hineinragen. 25
6. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** am Fräsrahmen (12) Räumerplatten (50) zum Abstreifen von anhaftendem Bodenmaterial von den Fräsrädern (14, 15) angeordnet sind. 30
7. Schlitzwandfräse nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Reinigungsdüsen (46) in die Räumerplatten (50) integriert oder nahe zu diesen angebracht sind. 35
8. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 4 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Düsenschieben (42) über Zuleitungen (44) mit mindestens einer Einspritzpumpe verbunden sind, mit welcher das Reinigungsfluid unter Druck einspritzbar ist. 40
9. Schlitzwandfräse nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, mit welcher 45

der Einspritzdruck und/oder eine Einspritzmenge des Reinigungsfluides einstellbar ist.

10. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Reinigungsfluid der Fräsflüssigkeit entspricht. 50
11. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Zuführeinrichtung (30) eine Zuführpumpe zum Zuführen der Fräsflüssigkeit aufweist, wobei die Fräsflüssigkeit und das Reinigungsfluid mit den Fräsrädern (14, 15) im Frässchlitz mit abgefrästem Bodenmaterial zu einer aushärtbaren Suspension vermischt werden. 55
12. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Abführeinrichtung (30) eine Absaugpumpe aufweist, mit welcher Fräsflüssigkeit mit dem Reinigungsfluid und abgefrästem Bodenmaterial aus dem Frässchlitz abgesaugt wird.
13. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** an einem oberen Ende des Fräsrahmens (12) ein Seil oder eine Stange angebracht ist, mit welcher die Schlitzwandfräse (10) an einem Trägergerät aufgehängt und vertikal verstellbar ist.
14. Verfahren zum Fräsen eines Frässchlitzes im Boden mit einer Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 1 bis 13,  
wobei die Fräsräder (14, 15) drehend angetrieben werden und die Schlitzwandfräse (10) in den Boden abgeteuft und Bodenmaterial abgefräst wird, wobei der Frässchlitz im Boden erstellt wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** beim Fräsen über eine Reinigungsvorrichtung (40) ein Reinigungsfluid auf den Außenumfang der Fräsräder (14, 15) gespritzt wird, wobei an den Fräsrädern (14, 15) anhaftendes Bodenmaterial gelöst wird.

Fig. 1

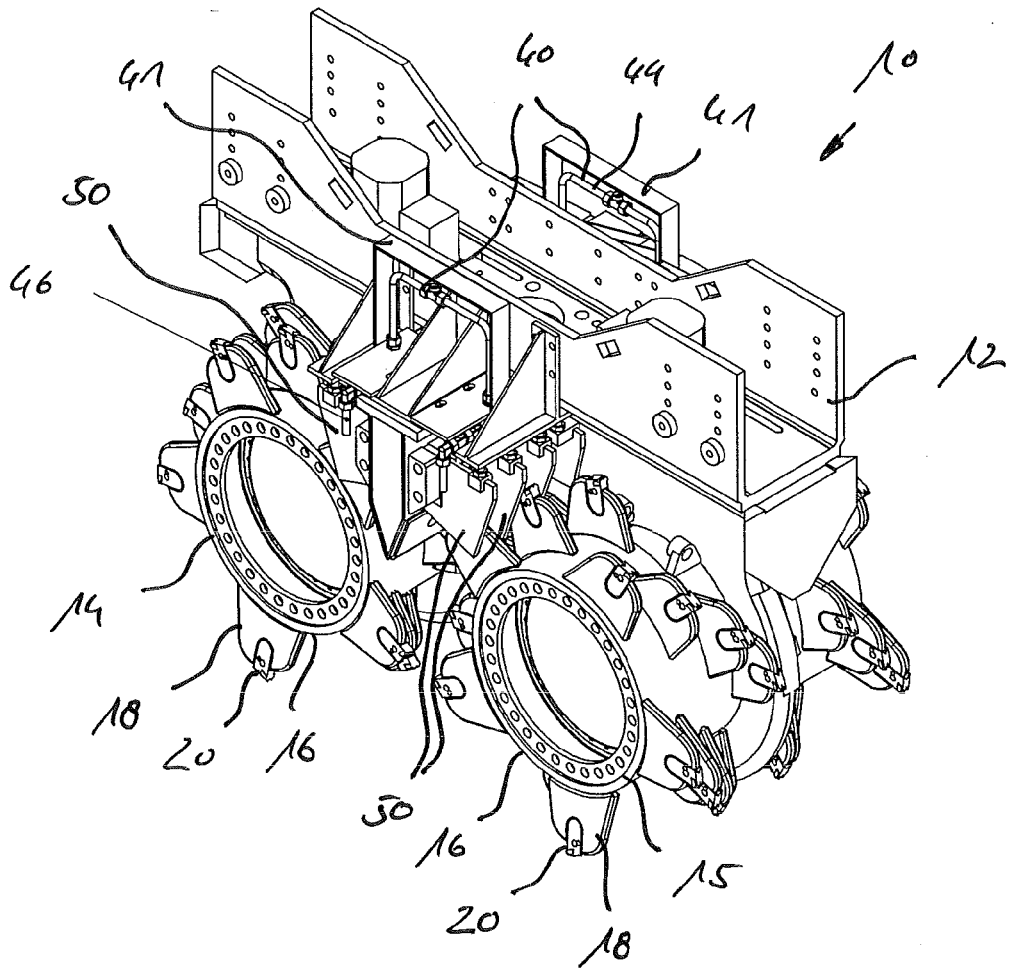
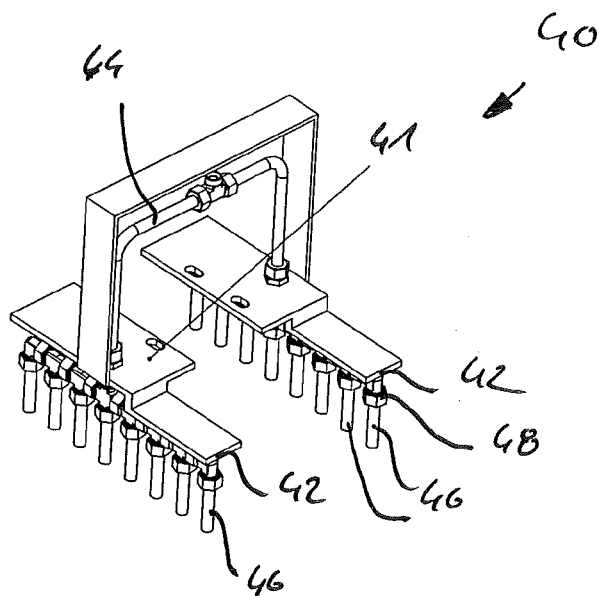
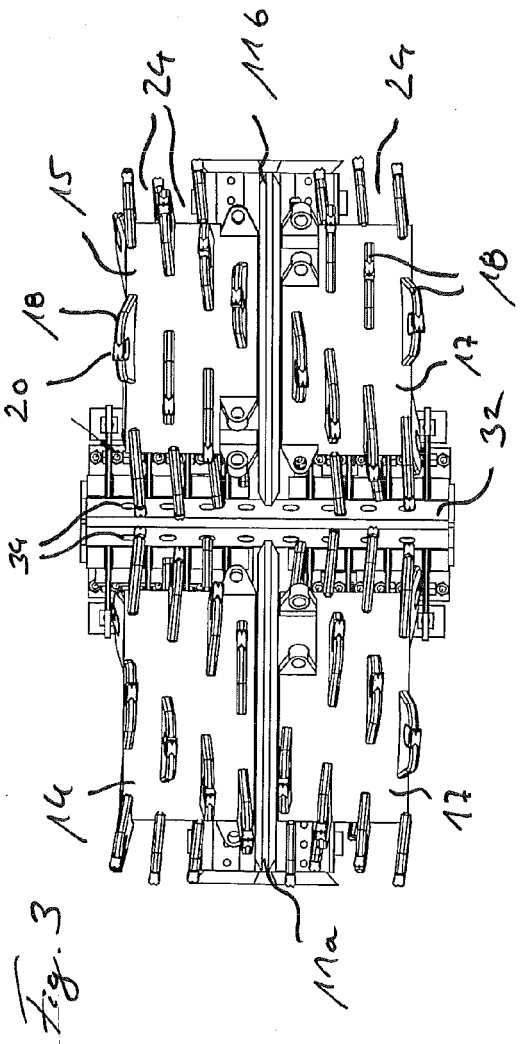
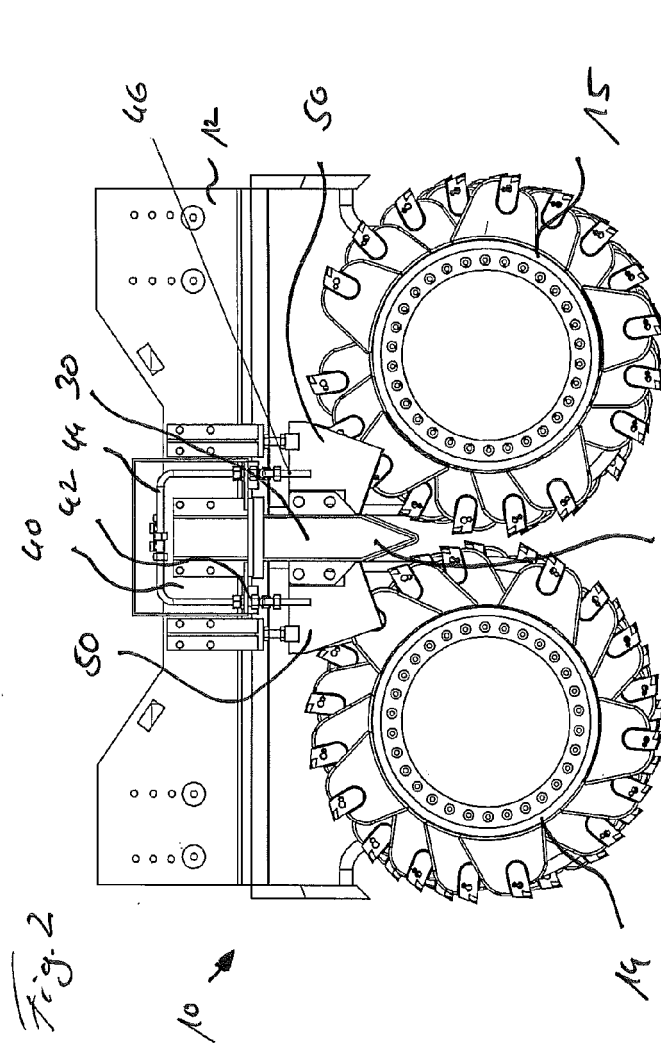
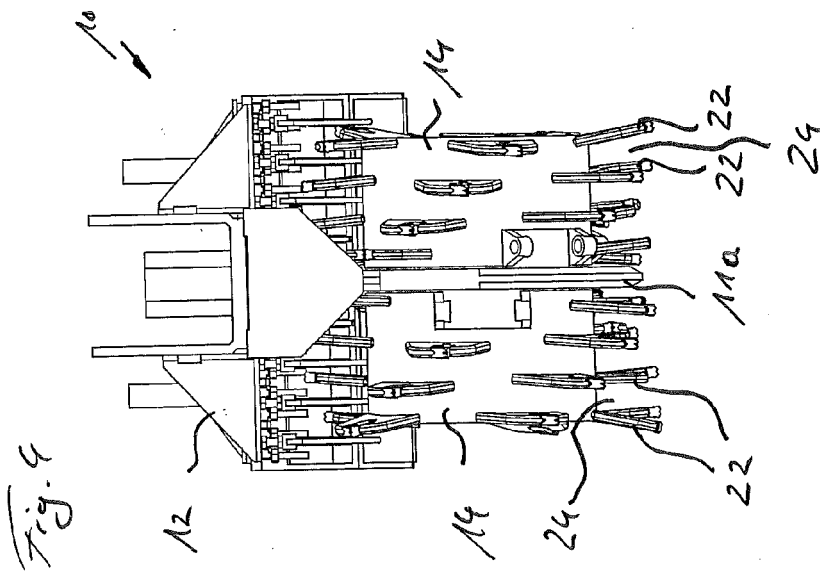


Fig. 5









## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 18 16 3075

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 2 703 565 A1 (CASAGRANDE SPA [IT]) 5. März 2014 (2014-03-05)	1-5,8, 10,12-14	INV. E02D17/13
A	* Spalte 4, Absatz 34 - Spalte 6, Absatz 67; Ansprüche 1-5; Abbildungen 1-3 *	6,7,9,11	E02F3/20
A	DE 23 00 446 A1 (SAIPEM SPA) 26. Juli 1973 (1973-07-26) * das ganze Dokument *	1,14	
A,D	EP 1 452 645 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 1. September 2004 (2004-09-01) * das ganze Dokument *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D E02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>18. September 2018</b>	Prüfer <b>Friedrich, Albert</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 16 3075

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.

18-09-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2703565 A1	05-03-2014	KEINE	
DE 2300446 A1	26-07-1973	AU 471596 B2	27-06-1974
		DE 2300446 A1	26-07-1973
		ES 410580 A1	01-12-1975
		FR 2167550 A1	24-08-1973
		GB 1399802 A	02-07-1975
		IT 946582 B	21-05-1973
		NL 7300436 A	17-07-1973
		NL 7907100 A	31-03-1980
EP 1452645 A1	01-09-2004	AT 373144 T	15-09-2007
		AT 416277 T	15-12-2008
		CA 2457229 A1	27-08-2004
		CN 1525016 A	01-09-2004
		CN 1928262 A	14-03-2007
		CY 1108828 T1	09-04-2014
		DE 10308538 A1	16-09-2004
		DK 1752583 T3	23-03-2009
		EP 1452645 A1	01-09-2004
		EP 1752583 A2	14-02-2007
		ES 2293103 T3	16-03-2008
		ES 2318653 T3	01-05-2009
		HK 1067393 A1	15-06-2007
		HK 1099063 A1	10-07-2009
		JP 3761889 B2	29-03-2006
		JP 2004257234 A	16-09-2004
		KR 20040077547 A	04-09-2004
		PL 365277 A1	06-09-2004
		PT 1452645 E	10-10-2007
		PT 1752583 E	06-02-2009
		RU 2275469 C2	27-04-2006
		SG 127712 A1	29-12-2006
		SI 1452645 T1	29-02-2008
		SI 1752583 T1	30-06-2009
		US 2004234345 A1	25-11-2004
		US 2007044347 A1	01-03-2007

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 1452645 A1 [0004]
- DE 4141629 A1 [0005]
- EP 2685007 A1 [0007]