(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 287 588 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.02.2018 Patentblatt 2018/09

(51) Int Cl.:
E21B 7/02 *(2006.01)* ***E21B 17/07*** *(2006.01)*
E21B 19/16 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **16185467.4**

(22) Anmeldetag: **24.08.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

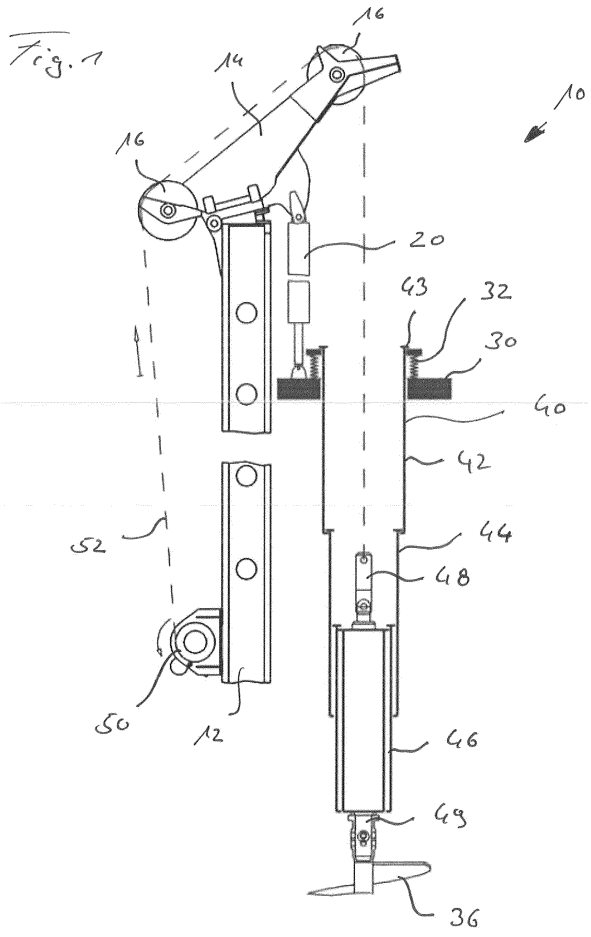
(71) Anmelder: **BAUER Maschinen GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

(72) Erfinder:
- **BAUER, Sebastian Christoph**
  86529 Schrobenhausen (DE)
- **FISCHER, Christian**
  86438 Kissing (DE)
- **SCHOBER, Andreas**
  86637 Wertingen (DE)

(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer et al**
Wunderlich & Heim
Patentanwälte PartGmbB
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)

(54) ARBEITSMASCHINE UND VERFAHREN ZUM BEARBEITEN EINES BODENS

(57) Die Erfindung betrifft eine Arbeitsmaschine und ein Verfahren zum Bearbeiten eines Bodens mit der Arbeitsmaschine, mit einem Mast, entlang welchem mittels einer Stelleinrichtung ein Kraftdrehkopf vertikal verfahren wird, durch welchen ein teleskopierbares Kellygestänge mit mindestens zwei Kellystangen verschoben und geführt wird. Gemäß der Erfindung werden mittels einer Steuerung die Kellystangen automatisch verriegelt oder entriegelt, wobei mittels einer ersten Erfassungseinrichtung ein Drehwinkel mindestens einer Kellystange erfasst wird und/oder mittels einer zweiten Erfassungseinrichtung eine Kraft-, Drehmoment- oder Druckänderung in einem hydraulischen System erfasst wird. Durch die Steuerung wird abhängig von dem erfassten Drehwinkel und/oder der erfassten Änderung ein Verriegeln und/oder Entriegeln der Kellystangen ermittelt.



EP 3 287 588 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Arbeitsmaschine, insbesondere Baumaschine, mit einem Mast, entlang welchem mittels einer Stelleinrichtung ein Kraftdrehkopf vertikal verfahrbar ist, durch welchen ein teleskopierbares Kellygestänge mit mindestens zwei Kellystangen verschiebbar geführt ist, wobei eine Außenkellystange, die zur Auflage auf den Kraftdrehkopf ausgebildet ist, und eine Innenkellystange vorgesehen sind, welche eine Seilaufhängung für ein Seil umfasst, durch welche mittels einer Hauptseilwinde die Innenkellystange vertikal verfahrbar ist, wobei Kellystangen an ihren Außen- und/oder Innenseiten zur Drehmomentübertragung mit axial verlaufenden Mitnehmerleisten sowie Verriegelungstaschen an den Mitnehmerleisten und/oder axialen Riegelelementen versehen sind, welche zum axialen Verriegeln der Kellystangen in die Verriegelungstaschen einfahrbar beziehungsweise zum Entriegeln aus den Verriegelungstaschen ausfahrbar sind, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Bearbeiten eines Bodens mit einer Arbeitsmaschine, mit einem Mast, entlang welchem entlang einer Stelleinrichtung ein Kraftdrehkopf vertikal verfahren wird, durch welchen ein teleskopierbares Kellygestänge mit mindestens zwei Kellystangen verschoben und geführt wird, wobei eine Außenkellystange, die auf dem Kraftdrehkopf aufliegt, und eine Innenkellystange vorgesehen sind, welche an einem Seil aufgehängt ist, durch welches mittels einer Hauptseilwinde die Innenkellystange vertikal verfahren wird, wobei die Kellystangen an ihren Außen- und/oder Innenseiten zur Drehmomentübertragung mit axial verlaufenden Mitnehmerleisten sowie Verriegelungstaschen an den Mitnehmerleisten und/oder axialen Riegelelementen versehen sind, welche zum axialen Verriegeln der Kellystangen in die Verriegelungstaschen eingefahren beziehungsweise zum Entriegeln aus den Verriegelungstaschen ausgefahren werden, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

[0003] Ein Kellygestänge ist ein teleskopierbares Werkzeuggestänge, welches aus mehreren rohrförmigen Stangenelementen aufgebaut ist und zumindest eine Außenkellystange und eine Innenkellystange aufweist. Die Innenkellystange und damit das Kellygestänge insgesamt ist an einem Seil aufgehängt, wobei das Kellygestänge durch eine Kellyführung und/oder einen ringförmigen Drehantrieb, auch Kraftdrehkopf genannt, geführt ist. Über das Kellygestänge kann von dem Drehantrieb ein Drehmoment auf ein Bodenbearbeitungswerkzeug, insbesondere ein Bohrwerkzeug, übertragen werden, welches am unteren Ende der Innenkellystange angebracht ist. Durch ein entsprechendes Austeleskopieren der einzelnen Kellystangenelemente zueinander können auch größere Bohrtiefen erreicht werden.

[0004] Zur Drehmomentübertragung weisen die einzelnen Kellystangenelemente an ihrer Außenseite und an ihrer Innenseite axial verlaufende Anschlagleisten auf, welche der Drehmomentübertragung dienen. Zudem sind an bestimmten Axialpositionen, insbesondere an einem Anfangs- und Endbereich, Verriegelungstaschen oder Riegelelemente vorgesehen, durch welche die Kellystangenelemente zueinander axial festgelegt werden können. Auf diese Weise können über den Bohrantrieb auch axiale Druckkräfte auf das Kellygestänge und damit das Bodenbearbeitungswerkzeug aufgebracht werden. Auch die Außenkellystange kann mit dem Bohrantrieb axial fest verbunden werden.

[0005] Insbesondere bei einer diskontinuierlichen Bodenbearbeitung, etwa beim Erstellen einer Bohrung mit einem Bohreimer, muss der Bohreimer wiederholt in das Bohrloch eingefahren und wieder ausgefahren werden. Abhängig von der jeweiligen Bohrlochtiefe wird das Kellygestänge entsprechend wiederholt ein- und austeleskopiert. Nach dem Füllen des Bohreimers mit abgetragenem Bodenmaterial muss dieser zum Entleeren aus dem Bohrloch gezogen werden. Hierzu ist es notwendig, die einzelnen Kellystangenelemente wieder zu entriegeln und ineinander einzufahren. In dieser eingefahrenen Position kann das Kellygestänge zusammen mit dem Bohreimer aus dem Bohrloch gezogen und zu einer Entleerposition verschwenkt werden. Anschließend erfolgt für einen weiteren Bohrschritt wieder ein Einfahren des Bohrwerkzeuges in das Bohrloch mit erneutem Austeleskopieren des Kellygestänges.

[0006] Das Ein- und Austeleskopieren eines Kellygestänges benötigt Zeit und Geschick des Bohrgerätefahrers. Üblicherweise sind die Verriegelungsstellen verdeckt, so dass der Bohrgerätefahrer nicht erkennen kann, wo das Riegelelement und eine Verriegelungstasche liegen. Es ist bekannt, dem Bohrgerätefahrer an seinem Bedienmonitor die Lage der einzelnen Kellystangenelemente zueinander anzuzeigen. Allerdings sind derartige Anzeigen steuerungstechnisch sehr aufwändig und bedürfen vor einem Bohrbeginn einer exakten Kalibrierung der einzelnen Antriebskomponenten sowie der Positionen des Kellygestänges. Zudem muss in die Steuerung eingegeben sein, welche Art von Kellygestänge benutzt wird.

[0007] Ein Verfahren zum Überwachen eines Kellybohrgestänges ist aus der DE 10 2012 019 850 A1 bekannt.

[0008] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Arbeitsmaschine und ein Verfahren zum Bearbeiten eines Bodens anzugeben, welche ein besonders effizientes Arbeiten mit einem Kellygestänge ermöglichen.

[0009] Die Aufgabe wird zum einen durch eine Arbeitsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Die erfindungsgemäße Arbeitsmaschine ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerung vorgesehen ist, welche zum automatischen Verriegeln und/oder Entriegeln der Kellystange ausgebildet ist, dass mittels einer

ersten Erfassungseinrichtung ein Drehwinkel mindestens einer Kellystange erfassbar ist und/oder mittels einer zweiten Erfassungseinrichtung eine Kraft-, Drehmoment- oder Druckänderung in einem Antriebssystem erfassbar ist, durch welches die Stelleinrichtung, der Kraftdrehkopf und/oder die Hauptseilwinde angetrieben sind, und dass die Steuerung ausgebildet ist, abhängig von dem erfassten Drehwinkel und/oder der erfassten Kraft-, Drehmoment- oder Druckänderung ein Verriegeln und/oder Entriegeln der Kellystangen zu ermöglichen.

[0011] Eine Grundidee der Erfindung liegt darin, eine Steuerung vorzusehen, welche zum automatischen Verriegeln und/oder Entriegeln der Kellystangen ausgebildet ist. Dabei kann mittels einer ersten Erfassungseinrichtung ein Drehwinkel mit mindestens einer Kellystange erfasst werden. So kann ein Riegelelement einer ersten Kellystange mit einem gewissen leichten Druck an die Mitnehmerleiste einer zweiten gegenüberliegenden Kellystange angelegt werden. Bei einem relativen axialen Verfahren der beiden Kellystangen zueinander verbleibt der Drehwinkel zunächst gleich. Sobald bei diesem axialen Verfahren das Riegelelement zu einer Verriegelungstasche kommt, welche eine axiale Ausnehmung entlang der Mitnehmerleiste darstellt, dreht das Riegelelement in die Verriegelungstasche ein. Diese abrupte Drehwinkeländerung ist durch die erste Erfassungseinrichtung als ein Anzeichen dafür erfassbar, dass eine Verriegelung erfolgt ist. Die Drehwinkeländerung kann durch entsprechende Winkelgeber, etwa Inkrementalgebern, direkt oder über eine Kraft-, Drehmoment- oder Druckänderung im Antriebssystem des Drehantriebs etwa als kurzfristiger Lastabfall indirekt erfasst werden. Das Antriebssystem kann als ein elektrisches oder vorzugsweise ein hydraulisches Antriebssystem ausgebildet sein.

[0012] Alternativ oder ergänzend ist nach einem weiteren Aspekt der Erfindung vorgesehen, mittels einer zweiten Erfassungseinrichtung eine Kraft-, Drehmoment- oder Druckänderung in dem Antriebssystem zu erfassen, durch welches die Stelleinrichtung, der Kraftdrehkopf und/oder die Hauptseilwinde angetrieben sind. Bei einem Einrasten eines Riegelelementes in eine Verriegelungstasche werden zwei aneinander liegende Kellystangen miteinander verriegelt. Ein einfaches axiales Verfahren des Riegelelementes ist nunmehr nicht mehr möglich, was sich in einem entsprechenden Leistungsanstieg im Antriebssystem der axialen Antriebseinheit feststellen lässt. Das axiale Verschieben der beiden Kellystangen axial zueinander kann dabei über die Stelleinrichtung, den Kraftdrehkopf und/oder die Hauptseilwinde erfolgen. Je nachdem welche Antriebseinheit verwendet wird, kann der etwa Druck in dem jeweiligen hydraulischen System oder in dem Gesamtsystem überwacht und so ein eventueller Druckanstieg erfasst werden. Entsprechendes gilt in umgekehrter Weise bei einem Entriegeln.

[0013] Abhängig von dem erfassten Drehwinkel und/oder der erfassten Leistungsänderung kann die Steuerung so ein Verriegeln und/oder Entriegeln der Kellystange zuverlässig ermitteln.

[0014] Im einfachsten Fall besteht das Kellygestänge aus lediglich zwei Kellystangen, nämlich einer rohrförmigen Außenkellystange und einer darin verschiebbar angeordneten Innenkellystange. Zum Erreichen größerer Bohrtiefen ist es gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vorteilhaft, dass das Kellygestänge eine oder mehrere Zwischenkellystangen aufweist, welche zwischen der Außenkellystange und der Innenkellystange angeordnet sind. Bevorzugt sind insbesondere Kellygestänge mit drei oder vier Kellystangen.

[0015] Grundsätzlich kann die erfindungsgemäße Arbeitsmaschine mit dem Kellygestänge für verschiedenste Tätigkeiten eingesetzt werden. Besonders zweckmäßig ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass am unteren Ende der Innenkellystange ein Bohrwerkzeug, insbesondere ein Bohreimer oder eine Bohrschnecke, lösbar angebracht ist. Derartige Bohrwerkzeuge können für ein diskontinuierliches Bohren eingesetzt werden, bei welchem ein Kellygestänge wiederholt aus- und eingefahren werden muss.

[0016] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass mindestens eine Eingabeeinrichtung vorgesehen ist, mit welcher eine Art und/oder Größe des Kellygestänges, eine Position der Stelleinrichtung für den Kraftdrehkopf, eine Position des Seils und/oder eine Art und/oder Größe des Kraftdrehkopfes eingebbar sind. Eine Eingabe kann im einfachsten Fall über ein Eingabeterminal erfolgen. Alternativ können die Positionen automatisch mittels Sensoren erfasst werden. Des Weiteren ist es möglich, die jeweiligen Komponenten in eine definierte Ausgangsposition zu bringen und die Arbeitsmaschine mit diesen Komponenten zu kalibrieren. Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung kann darin gesehen werden, dass die erste Erfassungseinrichtung zum Erfassen eines Drehwinkels einen Drehwinkelgeber aufweist. Der Drehwinkelgeber ist dabei vorzugsweise in dem Kraftdrehkopf integriert. Es können jedoch andere beliebige Sensoranordnungen vorgesehen sein, welche für ein direktes oder indirektes Erfassen des Drehwinkels geeignet sind.

[0017] Eine weitere zweckmäßige Ausführungsvariante der Erfindung besteht darin, dass die zweite Erfassungseinrichtung zum Erfassen eines Druckanstiegs einen Drucksensor aufweist. Der Drucksensor kann dabei vorzugsweise in einer Druckleitung in dem jeweiligen hydraulischen System vorgesehen sein. Vorzugsweise ist der Drucksensor nahe an der Komponente, dessen Druck zur Steuerung des Verriegelns überwacht werden soll.

[0018] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass mittels einer Steuerung die Kellystangen automatisch verriegelt oder entriegelt werden, dass mittels einer ersten Erfassungseinrichtung ein Drehwinkel mindestens einer Kellystange erfasst wird und/oder mittels einer zweiten Erfassungseinrichtung eine Kraft-, Drehmoment- oder Druckänderung in einem

Antriebssystem erfasst wird, durch welches die Stelleinrichtung, der Kraftdrehkopf und/oder die Hauptseilwinde angetrieben werden, und dass durch die Steuerung abhängig von dem erfassten Drehwinkel und/oder der erfassten Kraft-, Drehmoment- oder Druckänderung ein Verriegeln und/oder Entriegeln der Kellystangen ermittelt wird.

[0019] Das erfindungsgemäße Verfahren kann insbesondere mit einer Arbeitsmaschine durchgeführt werden, wie dieses zuvor beschrieben wurde. Es können entsprechend die zuvor beschriebenen Vorteile erzielt werden.

[0020] Eine vorteilhafte Verfahrensvariante der Erfindung besteht darin, dass zum Verriegeln und/oder Entriegeln ein Bodenbearbeitungswerkzeug an dem Kellygestänge auf den Boden, insbesondere einen Bohrlochgrund, aufgesetzt wird. Damit befindet sich das Bodenbearbeitungswerkzeug und die damit fest verbundene Innenkellystange in einer definierten Position. Vorzugsweise kann nunmehr die Außenkellystange oder eine Zwischenkellystange gemäß der Erfindung relativ zu der Innenkellystange verfahren werden, bis das gewünschte Verriegeln oder Entriegeln gegeben ist. Grundsätzlich kann das erfindungsgemäße Verfahren bei jeder Anwendung eingesetzt werden, bei welchen ein Werkzeug mit einem Kellygestänge benötigt wird. Besonders bevorzugt ist es nach einer Ausführungsvariante, dass in dem Boden ein Bohrloch erstellt wird. Das Erstellen des Bohrlochs kann unter Aushub des Bodenmaterials durchgeführt werden.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Bohrloch zum Bilden eines Gründungselementes verfüllt wird. Das Gründungselement kann dabei in einem einfachen Fall durch ein schüttfähiges Material, etwa Sand oder Kies, verfüllt werden. Bevorzugt ist es, dass das Gründungselement durch Verfüllen mit einer aushärtbaren Masse, insbesondere einem Betonmaterial erfolgt.

[0022] Gemäß einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es vorteilhaft, dass zum Verriegeln einer Kellystange an diese ein erstes Drehmoment angelegt wird, wobei ein Riegelelement an eine Mitnehmerleiste der gegenüberliegenden Kellystange mit einem leichten Druck angelegt wird, und dass die beiden Kellystangen relativ zueinander axial verfahren werden, bis das Riegelelement in Umfangsrichtung in eine Verriegelungstasche eindreht und/oder axial anschlägt. Das relative Andrücken zwischen Riegelelement und Mitnehmerleiste erfolgt mit einem ersten, leichten Druck, welcher durch die Steuerung vorgegeben wird. Der Druck wird dabei so eingestellt, dass die beiden Kellystangen mit relativ geringen Reibkräften noch relativ zueinander axial verfahren werden können. Bei einem Passieren des Riegelelementes an einer Verriegelungstasche dreht das Riegelelement in die Verriegelungstasche in Umfangsrichtung ein. Dieses Verriegeln ist sowohl durch eine Drehwinkeländerung zwischen den beiden gegenüberliegenden Kellystangen als auch durch eine Druckänderung bei der axialen Antriebseinheit feststellbar. Um die Steuerung wird dann automatisch ein axiales Verschieben der beiden Kellystangen zueinander eingestellt. Gegebenenfalls kann ein weiteres axiales Verfahren erfolgen, wenn eine weitere Verriegelung zu einer anderen Kellystange gewünscht ist.

[0023] Eine weitere Verfahrensvariante besteht nach der Erfindung darin, dass die Kellystange mit dem Riegelelement über eine vorgegebene Strecke axial relativ verfahren wird. Die vorgegebene Strecke kann einige zehn Zentmeter bis zu einigen Metern betragen. Wird beim Durchlauf dieser vorgegebenen Strecke keine Verriegelung festgestellt, kann die verfahrbare Kellystange durch die Steuerung wieder auf den Ausgangspunkt rückgestellt werden, wobei dann abermals ein axiales Verfahren über die vorgegebene Strecke erfolgt. Dieser Vorgang kann ein oder mehrmals wiederholt werden. Erfolgt dann noch immer kein Verriegeln, kann eine Fehleranzeige oder eine Aufforderung an den Bohrgerätefahrer bewirkt werden, die Verriegelung in herkömmlicher Weise vorzunehmen.

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen weiter erläutert, welche schematisch in den Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Teilansicht einer ersten erfindungsgemäßen Arbeitsmaschine;

Fig. 2 eine schematische Teilansicht einer zweiten erfindungsgemäßen Arbeitsmaschine;

Fig.3 eine schematische aufgebrochene Darstellung eines Kellygestänges vor einem Entriegeln; und

Fig. 4 eine schematische aufgebrochene Darstellung des Kellygestänges von Fig. 3 nach dem Verriegeln.

[0025] Die Arbeitsmaschine 10 gemäß den Figuren 1 und 2 weist jeweils einen im Wesentlichen vertikalen Mast 12 auf, welcher jeweils über einen nur in Fig. 1 dargestellten Mastkopf 14 verfügt. Über ein Seil 52, welches von einer Hauptseilwinde 50 angetrieben und über Umlenkrollen 16 am Mastkopf 14 geführt ist, ist ein Kellygestänge 40 vertikal verschiebbar entlang des Mastes 12 aufgehängt.

[0026] Das Kellygestänge 40 ist gemäß den beiden Ausführungsformen nach den Figuren 1 und 2 jeweils mit einer obenliegenden Außenkellystange 42, einer untenliegenden Innenkellystange 46 sowie einer dazwischen angeordneten Zwischenkellystange 44 ausgebildet. Am oberen Ende der Innenkellystange 46 ist eine Seilaufhängung 48 vorgesehen, an welcher das Seil 52 zum vertikalen Verschieben der Innenkellystange 46 und auch der weiteren rohrförmigen Kellystangenelemente ausgebildet ist.

[0027] Die Außenkellystange 42 weist an ihrem oberen

Ende einen Auflagekragen 43 auf, mit welchem die Außenkellystange 43 auf einem Kraftdrehkopf 30, also einem ringförmigen Drehantrieb, aufliegt. Bei der Ausführungsform gemäß Figur 1 ist zum Abdämpfen von Stößen zwischen dem Kraftdrehkopf 30 und dem Auflagekragen 43 eine Dämpfungseinrichtung 32 mit Federn angeordnet. Der Kraftdrehkopf 30 und damit die Außenkellystange 42 können über eine Stelleinrichtung 20 vertikal entlang des Mastes 12 verfahren werden. Die Stelleinrichtung 20 ist bei der Ausführungsform gemäß Figur 1 als ein Hydraulikzylinder ausgebildet. Zur Übertragung des Drehmomentes von dem Kraftdrehkopf 30 auf die Außenkellystange 42 und damit das Kellygestänge 40 insgesamt sind an der Außenkellystange 42 an ihrer Außenseite Mitnehmerleisten 66 angeordnet, wie aus Figur 2 zu ersehen ist.

[0028] In bekannter Weise sind entsprechende Mitnehmerleisten 66 oder Riegelelemente auch an den weiteren Außenseiten und Innenseiten der weiteren Kellystangenelemente angeordnet. An einer Unterseite der Innenkellystange 46 ist ein zapfenförmiges Anschlußelement 49 vorgesehen, mit welchem drehfest ein Bodenbearbeitungswerkzeug 36 angebracht werden kann. Das Bodenbearbeitungswerkzeug 36 ist in den Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren 1 und 2 als eine Bohrschnecke ausgebildet.

[0029] In den Figuren 3 und 4 ist ein vereinfachtes Kellygestänge 40 mit einer Außenkellystange 42 und einer Innenkellystange 46 dargestellt. Zur Drehmomentübertragung von der Außenkellystange 42 auf die Innenkellystange 46 weist die Außenkellystange 42 an ihrer Innenseite mindestens ein Riegelelement 62 auf, welches in Umfangsrichtung an eine axial verlaufende Mitnehmerleiste 66 an der Außenseite der Innenkellystange 46 anliegt.

[0030] Für ein axiales Verriegeln der Außenkellystange 42 und der Innenkellystange 46 wird mittels einer erfindungsgemäßen Steuerung durch Anlegen eines leichten Drehmoments über den Kraftdrehkopf 30 das Riegelelement 62 an der Außenkellystange 42 leicht an die Mitnehmerleiste 66 angedrückt. In dieser angedrückten Position werden nunmehr die Außenkellystange 42 und die Innenkellystange 46 entweder über die Stelleinrichtung 20 oder die Hauptseilwinde 50 axial zueinander verfahren. Bei Erreichen der in Figur 4 dargestellten Position dreht die Außenkellystange 42 mit dem Riegelelement 62 bei Erreichen einer Verriegelungstasche 68, welche als eine axiale Ausnehmung in der Mitnehmerleiste 66 ausgebildet ist, in dem dargestellten Ausführungsbeispiel entgegen dem Uhrzeigersinn in Umfangsrichtung in die Verriegelungstasche 68 ein. Hierbei stellt sich eine Verdrehung zwischen der Außenkellystange 42 und der Innenkellystange 46 ein, welche über eine erste Erfassungseinrichtung, insbesondere eine Sensoreinrichtung, als ein Anzeichen für eine Verriegelung feststellbar ist.

[0031] Bei einem weiteren axialen Verfahren der Außenkellystange 42 gegenüber der Innenkellystange 46 schlägt das blockartige Riegelelement 62 axial gegen einen Axialanschlag 69 der Verriegelungstasche 68 an. Ein weiteres axiales Verfahren der Außenkellystange 42 ist nun mehr oder nur unter einem erhöhten Kraftaufwand möglich, was als ein Druckanstieg in dem hydraulischen System erfassbar ist, durch welches das axiale Antriebsorgan angetrieben ist. Auch ein Anschlagen des Riegelelementes 62 in Umformrichtung an einer Seitenfläche der Verriegelungstasche 68 ist als eine Druckänderung mittels einer zweiten Erfassungseinrichtung, etwa eines Drucksensors, im hydraulischen System zum Antrieb des Kraftdrehkopfes feststellbar. Diese jeweiligen Druckänderungen können als weiteres Anzeichen für das Vorliegen einer erfolgreichen Verriegelung der Kellystangen erfasst und von der Steuerung registriert werden.

Patentansprüche

1. Arbeitsmaschine, insbesondere Baumaschine, mit einem Mast (12), entlang welchem mittels einer Stelleinrichtung (20) ein Kraftdrehkopf (30) vertikal verfahrbar ist, durch welchen ein teleskopierbares Kellygestänge (40) mit mindestens zwei Kellystangen verschiebbar geführt ist, wobei eine Außenkellystange (42), die zur Auflage auf den Kraftdrehkopf (30) ausgebildet ist, und eine Innenkellystange (46) vorgesehen sind, welche eine Seilaufhängung (48) für ein Seil (52) umfasst, durch welches mittels einer Hauptseilwinde (50) die Innenkellystange (46) vertikal verfahrbar ist, wobei Kellystangen an ihren Außen- und/oder Innenseiten zur Drehmomentübertragung mit axial verlaufenden Mitnehmerleisten (66) sowie Verriegelungstaschen (68) an den Mitnehmerleisten (66) und/oder axialen Riegelelementen (62) versehen sind, welche zum axialen Verriegeln der Kellystangen in die Verriegelungstaschen (68) einfahrbar beziehungsweise zum Entriegeln aus den Verriegelungstaschen (68) ausfahrbar sind,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass eine Steuerung vorgesehen ist, welche zum automatischen Verriegeln und/oder Entriegeln der Kellystangen ausgebildet ist,
   dass mittels einer ersten Erfassungseinrichtung ein Drehwinkel mindestens einer Kellystange erfassbar ist und/oder dass mittels einer zweiten Erfassungseinrichtung eine Kraft-, Drehmoment- oder Druckänderung in einem Antriebssystem erfassbar ist, durch welches die Stelleinrichtung (20), der Kraftdrehkopf (40) und/oder die Hauptseilwinde (50) angetrieben sind, und
   dass die Steuerung ausgebildet ist, abhängig von dem erfassten Drehwinkel und/oder der erfassten Kraft-, Drehmoment- oder Druckänderung im Antriebssystem ein Verriegeln und/oder Entriegeln der Kellystangen zu ermitteln.

2. Arbeitsmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Kellygestänge (40) eine oder mehrere Zwischenkellystangen (44) aufweist, welche zwischen der Außenkellystange (42) und der Innenkellystange (46) angeordnet sind.

3. Arbeitsmaschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass an einem unteren Ende der Innenkellystange (46) ein Bodenbearbeitungswerkzeug (30), insbesondere ein Bohreimer oder eine Bohrschnecke, lösbar angebracht ist.

4. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eine Eingabeeinrichtung vorgesehen ist, mit welcher eine Art und/oder Größe des Kellygestänges (40), eine Position der Stelleinrichtung (20) für den Kraftdrehkopf (30), eine Position des Seiles (52) und/oder eine Art und/oder Größe des Kraftdrehkopfes (30) eingebbar sind.

5. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Erfassungseinrichtung zum Erfassen eines Drehwinkels einen Drehwinkelgeber aufweist.

6. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Erfassungseinrichtung zum Erfassen eines Druckanstiegs in einem hydraulischen Antriebssystem einen Drucksensor aufweist.

7. Verfahren zum Bearbeiten eines Bodens mit einer Arbeitsmaschine (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einem Mast (12), entlang welchem mittels einer Stelleinrichtung (20) ein Kraftdrehkopf (30) vertikal verfahren wird, durch welchen ein teleskopierbares Kellygestänge (40) mit mindestens zwei Kellystangen verschoben und geführt wird, wobei eine Außenkellystange (42), die auf dem Kraftdrehkopf (30) aufliegt, und eine Innenkellystange (46) vorgesehen sind, welche an einem Seil (52) aufgehängt ist, durch welches mittels einer Hauptseilwinde (50) die Innenkellystange (46) vertikal verfahren wird, wobei die Kellystangen an ihren Außen- und/oder Innenseiten zur Drehmomentübertragung mit axial verlaufenden Mitnehmerleisten (66) sowie Verriegelungstaschen (68) an den Mitnehmerleisten (66) und/oder axialen Riegelelementen (62) versehen sind, welche zum axialen Verriegeln der Kellystangen in die Verriegelungstaschen (68) eingefahren beziehungsweise zum Entriegeln aus den Verriegelungstaschen (68) ausfahren werden,
dadurch gekennzeichnet,
dass mittels einer Steuerung die Kellystangen automatisch verriegelt oder entriegelt werden,
dass mittels einer ersten Erfassungseinrichtung ein Drehwinkel mindestens einer Kellystange erfasst wird und/oder mittels einer zweiten Erfassungseinrichtung eine Kraft-, Drehmoment- oder Druckänderung in einem Antriebssystem erfasst wird, durch welches die Stelleinrichtung (20), der Kraftdrehkopf (30) und/oder die Hauptseilwinde (50) angetrieben werden, und
dass durch die Steuerung abhängig von dem erfassten Drehwinkel und/oder der erfassten Kraft-, Drehmoment- oder Druckänderung ein Verriegeln und/oder Entriegeln der Kellystangen ermittelt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass zum Verriegeln und/oder Entriegeln ein Bodenbearbeitungswerkzeug (36) an dem Kellygestänge (40) auf den Boden, insbesondere einen Bohrlochgrund, aufgesetzt wird.

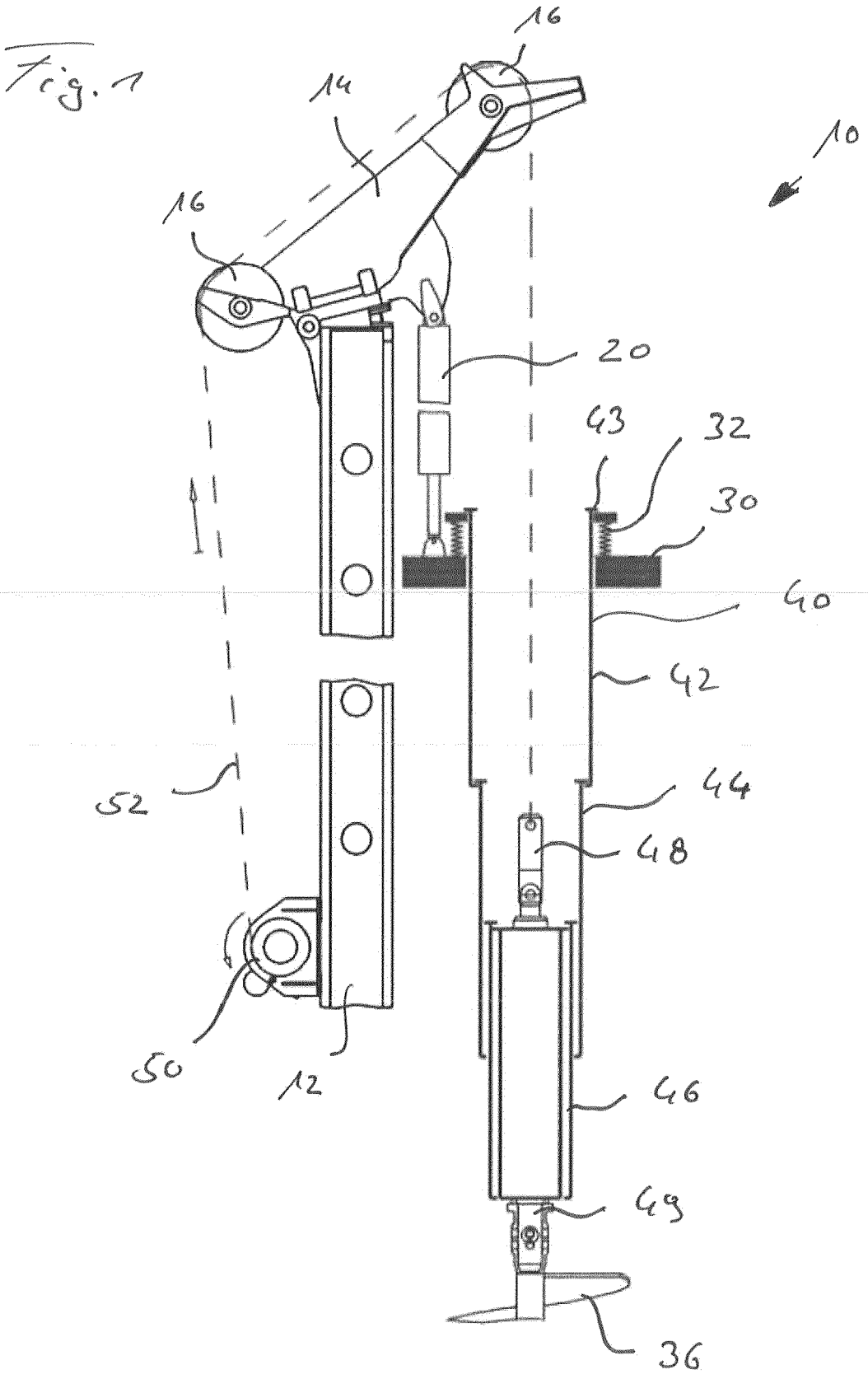
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Boden ein Bohrloch erstellt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Bohrloch zum Bilden eines Gründungselementes verfüllt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass zum Verriegeln einer Kellystange an diese ein erstes Drehmoment angelegt wird, wobei ein Riegelelement (62) an eine Mitnehmerleiste (66) der gegenüberliegenden Kellystange mit einem leichten Druck angelegt wird, und
dass die beiden Kellystangen relativ zueinander axial verfahren werden, bis das Riegelelement (62) in Umfangsrichtung in eine Verriegelungstasche (68) eindreht und/oder axial anschlägt.

12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kellystange mit dem Riegelelement (62) über eine vorgegebene Strecke axial relativ verfahren wird.

Fig. 1



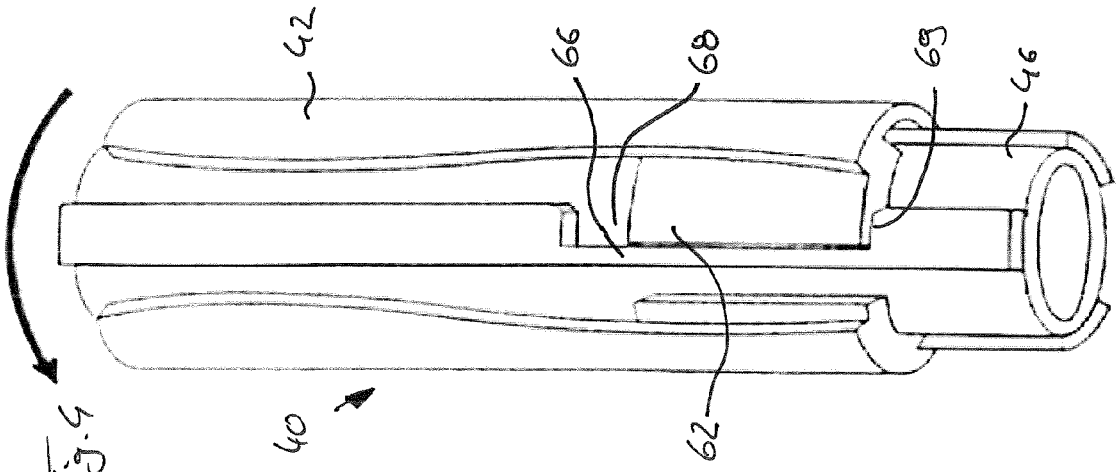


Fig. 4

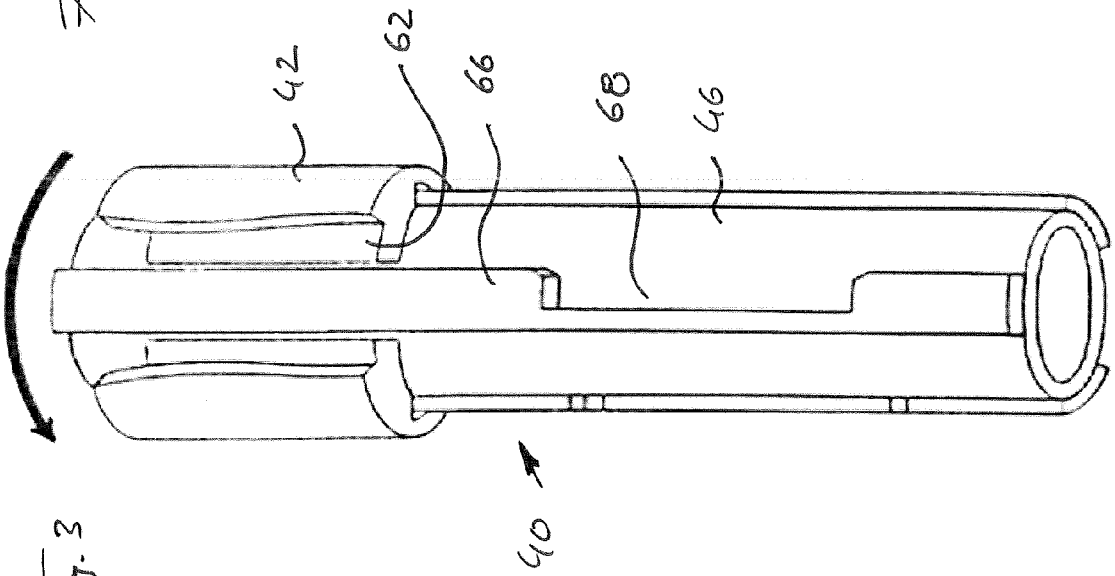


Fig. 3

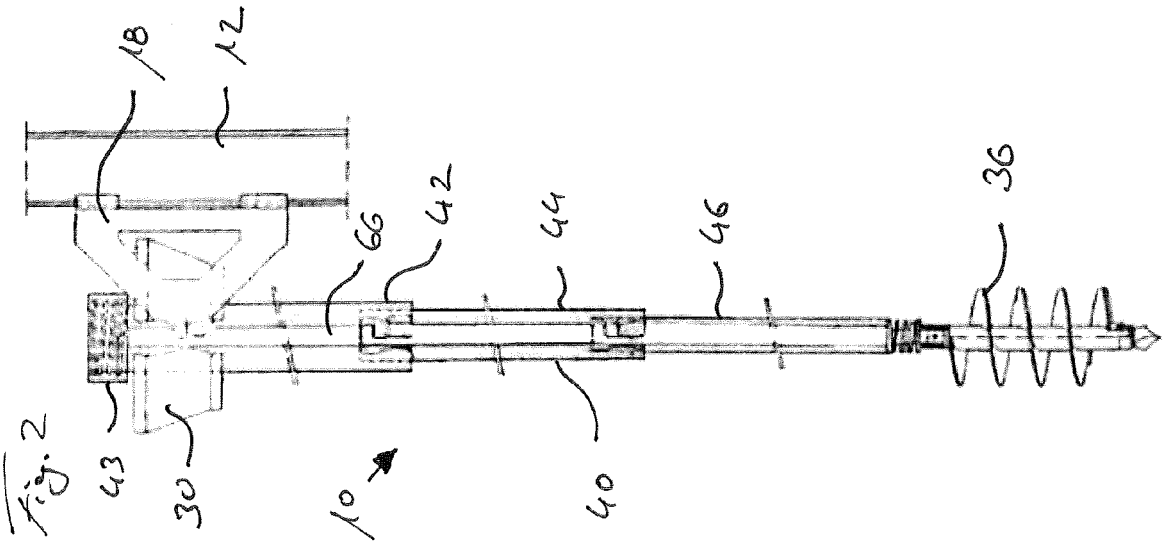


Fig. 2

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 18 5467

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 10 2012 019850 A1 (LIEBHERR WERK NENZING [AT]) 10. April 2014 (2014-04-10) * Absätze [0001] - [0003], [0011] - [0019], [0030] - [0036], [0041] - [0043] * * Absätze [0064] - [0082] * * Abbildungen 1-3 *	1-12	INV. E21B7/02 E21B17/07 E21B19/16
A	EP 0 947 664 A2 (BAUER SPEZIALTIEFBAU [DE]) 6. Oktober 1999 (1999-10-06) * das ganze Dokument *	1-12	
A	EP 1 580 398 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 28. September 2005 (2005-09-28) * das ganze Dokument *	1-12	
A	DE 20 57 101 B1 (WIRTH CO KG MASCH BOHR) 3. Februar 1972 (1972-02-03) * das ganze Dokument *	1-12	
A	DE 36 12 762 A1 (E & PK INGBUERO [DE]) 22. Oktober 1987 (1987-10-22) * das ganze Dokument *	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E21B
A	EP 1 247 778 A2 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 9. Oktober 2002 (2002-10-09) * das ganze Dokument *	1-12	
A	DE 196 26 223 A1 (KLEMM BOHRTECH [DE]) 2. Januar 1998 (1998-01-02) * das ganze Dokument *	1-12	
A	EP 2 390 458 A1 (SOILMEC SPA [IT]) 30. November 2011 (2011-11-30) * das ganze Dokument *	1-12	
A	US 5 630 477 A (MINATRE WILLIAM H [US]) 20. Mai 1997 (1997-05-20) * das ganze Dokument *	1-12	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	3. Februar 2017	Posavec, Daniel

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres 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 16 18 5467

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.

03-02-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012019850 A1	10-04-2014	DE 102012019850 A1	10-04-2014
		FR 2996583 A1	11-04-2014
		IT MI20130351 U1	11-04-2014
EP 0947664 A2	06-10-1999	AT 274634 T	15-09-2004
		DE 19813902 C1	17-06-1999
		EP 0947664 A2	06-10-1999
EP 1580398 A1	28-09-2005	KEINE	
DE 2057101 B1	03-02-1972	DE 2057101 B1	03-02-1972
		US 3763666 A	09-10-1973
DE 3612762 A1	22-10-1987	CH 672814 A5	29-12-1989
		DE 3612762 A1	22-10-1987
EP 1247778 A2	09-10-2002	AT 358099 T	15-04-2007
		DE 10116342 A1	24-10-2002
		EP 1247778 A2	09-10-2002
		HK 1050351 A1	13-07-2007
DE 19626223 A1	02-01-1998	DE 19626223 A1	02-01-1998
		IT MI971219 A1	23-11-1998
EP 2390458 A1	30-11-2011	AU 2011202363 A1	15-12-2011
		EP 2390458 A1	30-11-2011
		IT 1400174 B1	17-05-2013
		JP 2011247082 A	08-12-2011
		KR 20110129350 A	01-12-2011
		SG 176395 A1	29-12-2011
		US 2011290564 A1	01-12-2011
US 5630477 A	20-05-1997	JP H08326456 A	10-12-1996
		TW 314561 B	01-09-1997
		US 5630477 A	20-05-1997

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

- DE 102012019850 A1 **[0007]**