



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.10.2017 Patentblatt 2017/41

(51) Int Cl.:
E02D 5/34 (2006.01) **E02D 5/38 (2006.01)**
E02D 7/22 (2006.01) **E02D 11/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16163646.9**

(22) Anmeldetag: **04.04.2016**

(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

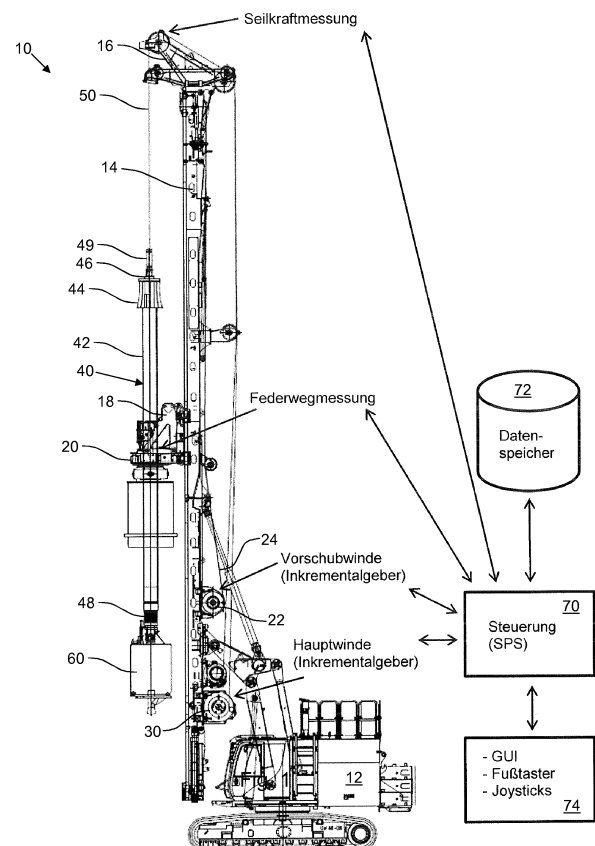
(71) Anmelder: **BAUER Maschinen GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

(72) Erfinder:
• **SCHOBER, Andreas**
86637 Wertingen (DE)
• **FISCHER, Christian**
86438 Kissing (DE)

(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer et al**
Weber & Heim
Patentanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
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 einer Arbeitsmaschine mit einem Mast, entlang welchem mittels einer Stelleinrichtung ein Kraftdrehkopf vertikal verfahrbar ist, durch welchen ein teleskopierbares Kellygestänge verschiebbar geführt wird, welches zumindest eine Außenkellystange, die zur Auflage auf den Kraftdrehkopf ausgebildet ist, und eine Innenkellystange aufweist, welche eine Seilaufhängung für ein Seil umfasst, durch welches mittels einer Seilwinde die Innenkellystange vertikal verfahren wird, wobei der Boden mit einem Bodenbearbeitungswerkzeug bearbeitet wird, welches an einem unteren Ende der Kellystange angebracht ist. Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass die Stelleinrichtung für den Kraftdrehkopf und/oder die Hauptseilwinde für das Kellygestänge mittels einer Steuereinrichtung automatisch gesteuert werden, wobei die Innenkellystange relativ zum Kraftdrehkopf bereichsweise mit einem Schnellfahrmodus mit einer ersten Geschwindigkeit und bereichsweise mit einem Schonfahrmodus verfahren wird, bei welchem die Geschwindigkeit gegenüber der ersten Geschwindigkeit des Schnellfahrmodus reduziert ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Arbeitsmaschine, insbesondere eine Baumaschine, mit einem Mast, entlang welchem mittels einer Stelleinrichtung ein Kraftdrehkopf vertikal verfahrbar ist, durch welchen ein teleskopierbares Kellygestänge verschiebbar geführt ist, welches zumindest eine Außenkellystange, die zur Auflage auf dem Kraftdrehkopf ausgebildet ist, und eine Innenkellystange aufweist, welche eine Seilaufhängung für ein Seil umfasst, durch welches mittels einer Hauptseilwinde die Innenkellystange vertikal verfahrbar ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Bearbeiten eines Bodens mit einer Arbeitsmaschine, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit einem Mast, entlang welchem mittels einer Stelleinrichtung ein Kraftdrehkopf vertikal verfahrbar ist, durch welchen ein teleskopierbares Kellygestänge verschiebbar geführt wird, welches zumindest eine Außenkellystange, die zur Auflage auf dem Kraftdrehkopf ausgebildet ist, und eine Innenkellystange aufweist, welche eine Seilaufhängung für ein Seil umfasst, durch welches mittels einer Hauptseilwinde die Innenkellystange vertikal verfahren wird, wobei der Boden mit einem Bodenbearbeitungswerkzeug bearbeitet wird, welches an einem unteren Ende der Innenkellystange angebracht ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

[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 einen ringförmigen Drehantrieb, auch Kraftdrehkopf genannt, geführt ist. Über das Kellygestänge kann so 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, Riegeltaschen oder Riegelemente 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 abgetragenen Bodenmaterial muss dieser zum Entleeren aus dem Bohrloch gezogen werden. Hierzu ist es notwendig, die einzelnen Kellystangenelemente wieder ineinander einzufahren und zu verriegeln. In dieser eingefahrenen Position kann dann 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 Ausfahren eines Kellygestänges benötigt entsprechend Zeit. Bohrerätefahrer sind dabei bestrebt, das Kellygestänge möglichst schnell ein- oder auszufahren, um einen schnellen Bohrfortschritt zu erreichen. Bei einem zu schnellen Verfahren des Kellygestänges besteht aber die Gefahr, dass dieses auf den Bodenbereich oder den Kraftdrehkopf aufschlägt, was zu erheblichen Materialbelastungen und sogar zu Beschädigungen oder einer Zerstörung des Kraftdrehkopfes führen kann.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Arbeitsmaschine und ein Verfahren zum Bearbeiten eines Bodens anzugeben, welche ein effizientes und zugleich besonders material- und geräteschonendes Arbeiten ermöglichen.

[0008] 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 8 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Die erfindungsgemäße Arbeitsmaschine ist dadurch gekennzeichnet, dass eine automatische Steuereinrichtung vorgesehen ist, welche zum automatischen Steuern der Stelleinrichtung für den Kraftdrehkopf und/oder der Hauptseilwinde für das Kellygestänge ausgebildet ist, so dass die Innenkellystange relativ zum Kraftdrehkopf bereichsweise mit einem Schnellfahrmodus mit einer ersten Geschwindigkeit und bereichsweise mit einem Schonfahrmodus verfahrbar ist, bei welcher die Geschwindigkeit gegenüber der ersten Geschwindigkeit des Schnellfahrmodus reduziert ist.

[0010] Eine Grundidee der Erfindung liegt darin, das Verfahren der Kellystangenelemente mittels einer Steuereinrichtung automatisch zu steuern, und zwar so, dass in bestimmten Verfahrbereichen ein schnelles Ein- oder Ausfahren der Kellystangenelemente in einem Schnellfahrmodus erfolgt, während in bestimmten kritischen Verfahrbereichen ein Verfahren in einem Schonfahrmodus mit einer reduzierten Geschwindigkeit erfolgt. Die Verfahrensgeschwindigkeit bezieht sich dabei relativ auf den Kraftdrehkopf, also den Drehantrieb, oder den Mast. Die Geschwindigkeit wird gemäß der Erfindung durch eine Steuerung der Stelleinrichtung des Kraftdrehkopfes

und/oder alternativ durch eine Steuerung der Hauptseilwinde für das Kellygestänge bewirkt. Die Stelleinrichtung für den Kraftdrehkopf kann dabei selbst eine Vorschubwinde, ein hydraulischer Stellzylinder oder ein sonstiger Linearantrieb, etwa ein Zahnstangenantrieb sein. Mit der erfindungsgemäßen Steuerung kann ein sehr schnelles Ein- oder Austeleskopieren des Kellygestänges erfolgen, wobei ein schnelles Verfahren in unkritischen Bereichen erfolgt, etwa in einem Mittenbereich der Kellystangenelemente. Bei kritischen Bereichen, etwa wenn ein Anschlagkragen am oberen Ende der Außenkellystange auf den Kraftdrehkopf aufsetzt, oder unmittelbar vor einem Erreichen des Bodens des am unteren Ende der Innenkellystange angeordneten Bodenbearbeitungswerkzeuges schaltet die Steuerung von dem Schnellfahrmodus mit einer ersten hohen Geschwindigkeit auf einen Schonfahrmodus um, in welchem die Geschwindigkeit reduziert wird. Im Schonfahrmodus kann die Geschwindigkeit allmählich bis auf den Wert 0 reduziert werden. Hierdurch können materialschädigende Stöße vermieden werden, welche durch ein schlagartiges Auftreffen des Bodenbearbeitungswerkzeuges auf den Boden oder der Außenkellystange auf den Kraftdrehkopf entstehen können. Insgesamt kann mit der Erfindung die Arbeitseffizienz erhöht und die Gefahr von Beschädigungen am Werkzeug, der Kellystange und dem Bohrgerät insgesamt vermieden werden.

[0011] Im einfachsten Fall besteht die Kellystange aus lediglich zwei Stangenelementen, 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 Stangenelementen.

[0012] 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 Bohrer 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. Die mit der Erfindung erreichte Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit ist bei diesen wiederholten Vorgängen besonders vorteilhaft.

[0013] 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 Seiles und/oder eine Art und/oder Größe des Kraftdrehkopfes eingebbar sind. Eine Eingabe kann im einfachsten Fall von Hand über ein Eingabeterminal erfolgen. Des Weiteren ist es möglich, die jeweiligen Komponenten in eine

definierte Ausgangsposition zu bringen und die Arbeitsmaschine mit diesen Komponenten zu kalibrieren.

[0014] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung kann darin gesehen werden, dass die Eingabeeinrichtung mindestens einen Sensor zur automatischen Eingabe aufweist. So kann die Art und/oder Größe des Kellygestänges durch entsprechende optische Sensoren zur automatischen Erkennung oder durch eine Seilkraftmessung am Seil der Hauptseilwinde erreicht werden. Hinsichtlich der Art und/oder Größe des Kraftdrehkopfes kann neben einer Eingabe zum Kraftdrehkopf auch eine Federwegmessung an den Federdämpfungselementen erfolgen, welche auf der Oberseite des Kraftdrehkopfes angeordnet sind. Die Position der Stelleinrichtung für den Kraftdrehkopf und der Position des Seiles der Hauptseilwinde können über entsprechende Inkrementalgeber oder andere geeignete Positionssensoren automatisch ermittelt werden. Vorzugsweise kann die Steuereinrichtung die ermittelten Eingabewerte in einem Datenspeicher abspeichern. Das ist etwa sinnvoll, wenn das Kellygestänge ausgefahren ist und sich das Bodenbearbeitungswerkzeug im Bohrloch befindet. Nach dem Einfahren des Gestänges und Entleeren des Werkzeugs kann das Kellygestänge entsprechend den gespeicherten Daten wieder in die vorherige Position ausgefahren werden.

[0015] Grundsätzlich kann ein fest vorgegebenes Programm für die automatische Steuerung vorgesehen sein. Eine besonders zweckmäßige Ausführungsvariante der Erfindung besteht darin, dass abhängig von den Eingaben über die Eingabeeinrichtung durch die Steuereinrichtung die Bereiche beim Verstellen des Kellygestänges festgelegt sind, in welchen ein Verfahren gemäß dem Schnellfahrmodus oder dem Schonfahrmodus vorgesehen sind. Dabei kann die Steuereinrichtung insbesondere als eine adaptive Steuerung ausgelegt sein, welche Anfangs- und Endzeitpunkte für den Schnellfahrmodus beziehungsweise den Schonfahrmodus für jeden Teleskopiervorgang anpasst. Insbesondere kann für ein besonders schnelles Aus- und Einfahren der Kellystangenelemente die jeweilige Lage des Kraftdrehkopfes am Mast sowie die aktuelle Bohrtiefe berücksichtigt werden. Für ein besonders schonendes Verfahren der Kellystangenelemente im Schonfahrmodus ist es nach einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Arbeitsmaschine vorteilhaft, dass zum Reduzieren der Geschwindigkeit im Schonfahrmodus das Seil über die Hauptseilwinde und der Kraftdrehkopf über die Stelleinrichtung gleichzeitig in die gleiche Richtung verfahrbar sind. Hierdurch kann insbesondere ein Aufschlagen des äußeren Anschlagkragens an der Außenkellystange auf den Kraftdrehkopf besonders effizient gemildert oder verhindert werden.

[0016] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stelleinrichtung für den Kraftdrehkopf und/oder die Hauptseilwinde für das Kellygestänge mittels einer Steuereinrichtung automatisch gesteuert werden, wobei die Innenkellystange relativ zum Kraftdrehkopf bereichsweise mit einem Schnellfahrmodus mit einer ersten Geschwindigkeit und bereichsweise

mit einem Schonfahrmodus verfahren wird, bei welcher die Geschwindigkeit gegenüber der ersten Geschwindigkeit des Schnellfahrmodus reduziert ist.

[0017] Das erfindungsgemäße Verfahren kann insbesondere mit einer Arbeitsmaschine durchgeführt werden, wie diese zuvor beschrieben wurde. Es können entsprechend die zuvor beschriebenen Vorteile erzielt werden.

[0018] Das Verfahren des Kellygestänges erfolgt grundsätzlich über die Hauptseilwinde mit einem Seil, welches am oberen Ende der Innenkellystange befestigt ist. Dabei ist es nach einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass die Innenkellystange alleine oder zusammen mit anderen Stangenelementen des Kellygestänges verfahren wird. Es ist auch möglich, dass die Außenkellystange unabhängig von der Innenkellystange mittels des Kraftdrehkopfes mit der Stelleinrichtung verfahren wird.

[0019] Eine weitere bevorzugte Verfahrensvariante besteht darin, dass ein Verfahren im Schonfahrmodus erfolgt, unmittelbar bevor das Kellygestänge auf dem Kraftdrehkopf aufsetzt, das Bodenbearbeitungswerkzeug auf dem Boden auftrifft und/oder an einem Übergang, an welchem zwei Stangenelemente des Kellygestänges ineinander eingefahren oder zueinander ausgefahren werden. Ein Verfahren der Kellystangenelemente im Schonfahrmodus zueinander kann auch in Bereichen erfolgen, an welchen zwei Riegelemente sich aneinander vorbeibewegen, ohne dass eine Verriegelung vorgesehen ist. Hierdurch kann eine Beschädigung der Riegelemente, welche für ein axiales Festlegen der Stangenelemente des Kellygestänges vorgesehen sind, vermieden werden.

[0020] Grundsätzlich kann ein Verfahren der einzelnen Kellystangenelemente im Schonfahrmodus an jeder beliebigen Stelle vorgesehen werden, sofern diese vom Bohrergerätfahrer als kritisch angesehen wird. An allen anderen Stellen kann ein schnelles Verfahren im Schnellfahrmodus durchgeführt werden, um das Kellygestänge entsprechend zügig auszuteleskopieren oder einzufahren. Die Bereiche und Zeitpunkte, an welchen zwischen einem Schnellfahrmodus und einem Schonfahrmodus umgeschaltet wird, kann grundsätzlich in die Steuereinrichtung über eine Eingabeeinrichtung von Hand eingegeben werden.

[0021] Eine besonders vorteilhafte Ausführungsvariante der Erfindung liegt darin, dass die Steuereinrichtung anhand von Eingabewerten ermittelt, wann ein Verfahren im Schnellfahrmodus oder ein Verfahren im Schonfahrmodus erfolgt. Insbesondere kann dies abhängig von der Bohrlochtiefe und der Position des Kraftdrehkopfes zum oberen Ende des Kellygestänges erfolgen, so dass eine adaptive Steuerung erfolgt.

[0022] Dabei ist es gemäß einer Weiterbildung der Erfindung besonders vorteilhaft, dass die Eingabewerte zumindest teilweise von der Steuereinrichtung mittels einer Eingabeeinrichtung automatisch erfasst werden. Hierzu sind entsprechende Sensoren oder Messwertaufnehmer vorgesehen, um die gewünschten Eingabewerte auto-

matisch zu erfassen und drahtgebunden oder drahtlos an die Steuereinrichtung weiterzuleiten.

[0023] Die Erfindung wird weiter anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen beschrieben, welche schematisch in den beigefügten Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Arbeitsmaschine; und

Fig. 2 ein Diagramm zum Geschwindigkeitsverlauf beim Absenken eines Kellystangenelementes.

[0024] Eine erfindungsgemäße Arbeitsmaschine 10, welche als ein Bohrergerät ausgebildet ist, weist gemäß Fig. 1 ein Trägerfahrzeug 12 mit einem Raupenfahrwerk und einem drehbaren Oberwagen auf. In bekannter Weise ist an dem Trägergerät 12 schwenkbar ein vertikaler Mast 14 angelenkt, entlang welchem ein Schlitten 18 mit einem Kraftdrehkopf 20 verfahrbar gelagert ist. Zum Verfahren des Schlittens 18 ist an der Rückseite des Mastes 14 eine Vorschubwinde als Stelleinrichtung 22 angeordnet. Die Stelleinrichtung 22 ist mit dem Schlitten 18 über ein Vorschubseil 24 verbunden, welches über einen Mastkopf 16 des Mastes 14 geführt ist.

[0025] Durch den ringförmigen Kraftdrehkopf 20 ist ein Kellygestänge 40 geführt, welches über eine Seilaufhängung 49 an einem Seil 50 aufgehängt ist. Das Seil 50 ist über den Mastkopf 16 zu einer rückwärtigen Hauptseilwinde 30 geführt.

[0026] Das Kellygestänge 40 weist eine Außenkellystange 42 mit einem oberen Rohrkragen 44 auf, welcher zur Auflage auf den Kraftdrehkopf 20 durchmessergrößer ausgebildet ist. Über nicht näher dargestellte Mitnehmerleisten kann ein Drehmoment des Kraftdrehkopfes 20 auf die Außenkellystange 42 und damit das Kellygestänge 40 übertragen werden. Innerhalb der rohrförmigen Außenkellystange 42 ist eine Innenkellystange 46 verschiebbar gelagert, an deren oberen Ende die Seilaufhängung 49 angebracht ist. Am unteren Ende der Innenkellystange 46 ist ein Dämpfertopf 48 angeordnet, an welchem drehfest ein als Bohrer ausgebildetes Bodenbearbeitungswerkzeug 60 angebracht ist.

[0027] Gemäß der Darstellung von Fig. 1 ist das Kellygestänge 40 eintelekopiert, wobei die Innenkellystange 46 in den Innenraum der rohrförmigen Außenkellystange 42 eingefahren ist. Ein Ein- und Austeleskopieren des Kellygestänges 40 erfolgt automatisch von einer schematisch dargestellten Steuereinrichtung 70. Die Steuereinrichtung 70 kann von einem Gerätfahrer mittels Aktoren 74, etwa Fußraster, Joysticks oder GUI, bedient werden. Zum Erstellen eines Bohrlochs wird zunächst das Seil 50 über die Hauptseilwinde 30 abgesenkt, bis der Rohrkragen 44 an der Außenkellystange 42 auf der Oberseite des Kraftdrehkopfes 20 aufsetzt.

[0028] Ein weiteres Absenken des Kellygestänges 40 kann durch ein Verfahren des Kraftdrehkopfes 20 mittels der Stelleinrichtung 22 erfolgen, wobei der Kraftdrehkopf

20 mittels des Schlittens 18 entlang des Mastes 14 nach unten verfahren wird. Dabei werden die Außenkellystange 42 und die Innenkellystange 46 gleichzeitig verfahren. Die Außenkellystange 42 kann an dem Kraftdrehkopf 20 verriegelt und damit axial festgelegt werden. Alternativ oder anschließend kann bei einem feststehenden Kraftdrehkopf 20 das Seil 50 über die Hauptseilwinde 30 weiter abgesenkt werden, wobei die Innenkellystange 46 aus der Außenkellystange 42 ausgefahren wird. Über entsprechende Inkrementalgeber und Sensoren erhält die Steuereinrichtung 70 Werte zur Position des Kraftdrehkopfes 20, der Außenkellystange 42 sowie der Innenkellystange 46. Weiterhin kann die Steuereinrichtung 70 Daten aus einem Datenspeicher 72 abfragen, etwa über die Größe und Länge des Kellygestänges 40, die Dimensionierung des Bodenbearbeitungswerkzeuges 60 oder des Drehkopfes 20. Abhängig von diesen Daten wird das Verfahren des Kellygestänges 40 und insbesondere der Innenkellystange 46 automatisch gesteuert. Grundsätzlich wird dabei ein Verfahren der Kellystangenelemente in einem Schnellfahrmodus mit einer hohen ersten Geschwindigkeit vorgesehen. In bestimmten Verfahrbereichen, etwa unmittelbar bevor der Rohrkragen 44 auf den Kraftdrehkopf 20 aufsetzt oder das Bodenbearbeitungswerkzeug 60 auf den Boden auftrifft oder beim Übergang von zwei Kellystangenelementen, wird von der Steuereinrichtung 70 von dem Schnellfahrmodus in einen Schonfahrmodus umgeschaltet, bei welchem die Geschwindigkeit reduziert wird. Die Geschwindigkeitsreduzierung kann dabei schlagartig auf einen geringen zweiten Geschwindigkeitswert oder vorzugsweise allmählich auf einen reduzierten Geschwindigkeitsbetrag oder bis auf den Wert 0 erfolgen.

[0029] Ein möglicher Geschwindigkeitsverlauf der Seilgeschwindigkeit des Seiles 50 über eine Bohrlochtiefe ist schematisch in Fig. 2 dargestellt. Von einer maximalen Seilgeschwindigkeit im Schnellfahrmodus wird vor einem kritischen Verfahrbereich, etwa einem Kellyübergang, von der Steuereinrichtung 70 an einem Bremspunkt 1 eine Umschaltung auf einen Schonfahrmodus eingeleitet. In dem Schonfahrmodus wird die Seilgeschwindigkeit von einem ersten maximalen Wert auf einen zweiten minimalen Wert allmählich reduziert. Wird der kritische Bereich, etwa ein Passieren von Riegelaschen, welche entlang der Kellystangenelemente und insbesondere an deren Anfang und Ende angeordnet sind, passiert, kann wieder auf den Schnellfahrmodus von der Steuereinrichtung 70 umgeschaltet werden. Dabei wird die Seilgeschwindigkeit des Seiles 50 wieder auf den ersten Geschwindigkeitswert im Schnellfahrmodus erhöht.

[0030] Die Steuereinrichtung 70 kann dabei als ein lernendes System adaptiv ausgebildet sein, wobei beispielsweise der Bremspunkt von einem ersten Bremspunkt 1 zu einem zweiten späteren Bremspunkt 2 verändert wird, um die Verfahrzeiten gering zu halten.

Patentansprüche

1. Arbeitsmaschine, insbesondere Baumaschine, mit einem Mast (14), entlang welchem mittels einer Stelleinrichtung (22) ein Kraftdrehkopf (20) vertikal verfahrbar ist, durch welchen ein teleskopierbares Kellygestänge (40) verschiebbar geführt ist, welches zumindest eine Außenkellystange (42), die zur Auflage auf den Kraftdrehkopf (20) ausgebildet ist, und eine Innenkellystange (46) aufweist, welche eine Seilaufhängung (49) für ein Seil (50) umfasst, durch welches mittels einer Hauptseilwinde (30) die Innenkellystange (46) vertikal verfahrbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine automatische Steuereinrichtung (70) vorgesehen ist, welche zum automatischen Steuern der Stelleinrichtung (22) für den Kraftdrehkopf (20) und/oder der Hauptseilwinde (30) für das Kellygestänge (40) ausgebildet ist, so dass die Innenkellystange (46) relativ zum Kraftdrehkopf (20) bereichsweise mit einem Schnellfahrmodus mit einer ersten Geschwindigkeit und bereichsweise mit einem Schonfahrmodus verfahrbar ist, bei welcher die Geschwindigkeit gegenüber der ersten Geschwindigkeit des Schnellfahrmodus reduziert ist.
2. Arbeitsmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Kellygestänge (40) eine oder mehrere Zwischenkellystangen aufweist, welche zwischen der Außenkellystange (42) und der Innenkellystange (46) angeordnet sind.
3. Arbeitsmaschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass am unteren Ende der Innenkellystange (46) ein Bodenbearbeitungswerkzeug (60), insbesondere ein Bohrer 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 (22) für den Kraftdrehkopf (20), eine Position des Seiles (50) und/oder eine Art und/oder Größe des Kraftdrehkopfes (20) eingegbar sind.
5. Arbeitsmaschine nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Eingabeeinrichtung mindestens einen Sensor zur automatischen Eingabe aufweist.
6. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass abhängig von den Eingaben über die Eingabeeinrichtung durch die Steuereinrichtung (70) die

Bereiche beim Verstellen des Kellygestänges (40) festgelegt sind, in welchen ein Verfahren gemäß dem Schnellfahrmodus oder dem Schonfahrmodus vorgesehen sind.

7. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass zum Reduzieren der Geschwindigkeit im Schonfahrmodus das Seil (50) über die Hauptseilwinde (30) und der Kraftdrehkopf (20) über die Stelleinrichtung (22) gleichzeitig in die gleiche Richtung verfahrbar sind. 5

8. Verfahren zum Bearbeiten eines Bodens mit einer Arbeitsmaschine (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit einem Mast (14), entlang welchem mittels einer Stelleinrichtung (22) ein Kraftdrehkopf (20) vertikal verfahrbar ist, durch welchen ein teleskopierbares Kellygestänge (40) verschiebbar geführt wird, welches zumindest eine Außenkellystange (42), die zur Auflage auf dem Kraftdrehkopf (20) ausgebildet ist, und eine Innenkellystange (46) aufweist, welche eine Seilaufhängung (49) für ein Seil (50) umfasst, durch welches mittels einer Hauptseilwinde (30) die Innenkellystange (46) vertikal verfahren wird, wobei der Boden mit einem Bodenbearbeitungswerkzeug (60) bearbeitet wird, welches an einem unteren Ende der Innenkellystange (46) angebracht ist, 10
dadurch gekennzeichnet, 15
dass die Stelleinrichtung (22) für den Kraftdrehkopf (20) und/oder die Hauptseilwinde (30) für das Kellygestänge (40) mittels einer Steuereinrichtung (70) automatisch gesteuert werden, wobei die Innenkellystange (46) relativ zum Kraftdrehkopf (20) bereichsweise mit einem Schnellfahrmodus mit einer ersten Geschwindigkeit und bereichsweise mit einem Schonfahrmodus verfahren wird, bei welcher die Geschwindigkeit gegenüber der ersten Geschwindigkeit des Schnellfahrmodus reduziert ist. 20
25
30
35
40

9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Innenkellystange (46) alleine oder zusammen mit anderen Stangenelementen des Kellygestänges (40) verfahren wird. 45

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Verfahren im Schonfahrmodus erfolgt, unmittelbar bevor das Kellygestänge (40) auf dem Kraftdrehkopf (20) aufsetzt, das Bodenbearbeitungswerkzeug (60) auf dem Boden auftrifft und/oder an einem Übergang, an welchem zwei Stangenelemente des Kellygestänges (40) ineinander eingefahren oder zueinander ausgefahren werden. 50
55

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuereinrichtung (70) anhand von Eingabewerten ermittelt, wann ein Verfahren im Schnellfahrmodus oder ein Verfahren im Schonfahrmodus erfolgt.

12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Eingabewerte zumindest teilweise von der Steuereinrichtung (70) mittels einer Eingabeeinrichtung automatisch erfasst werden.

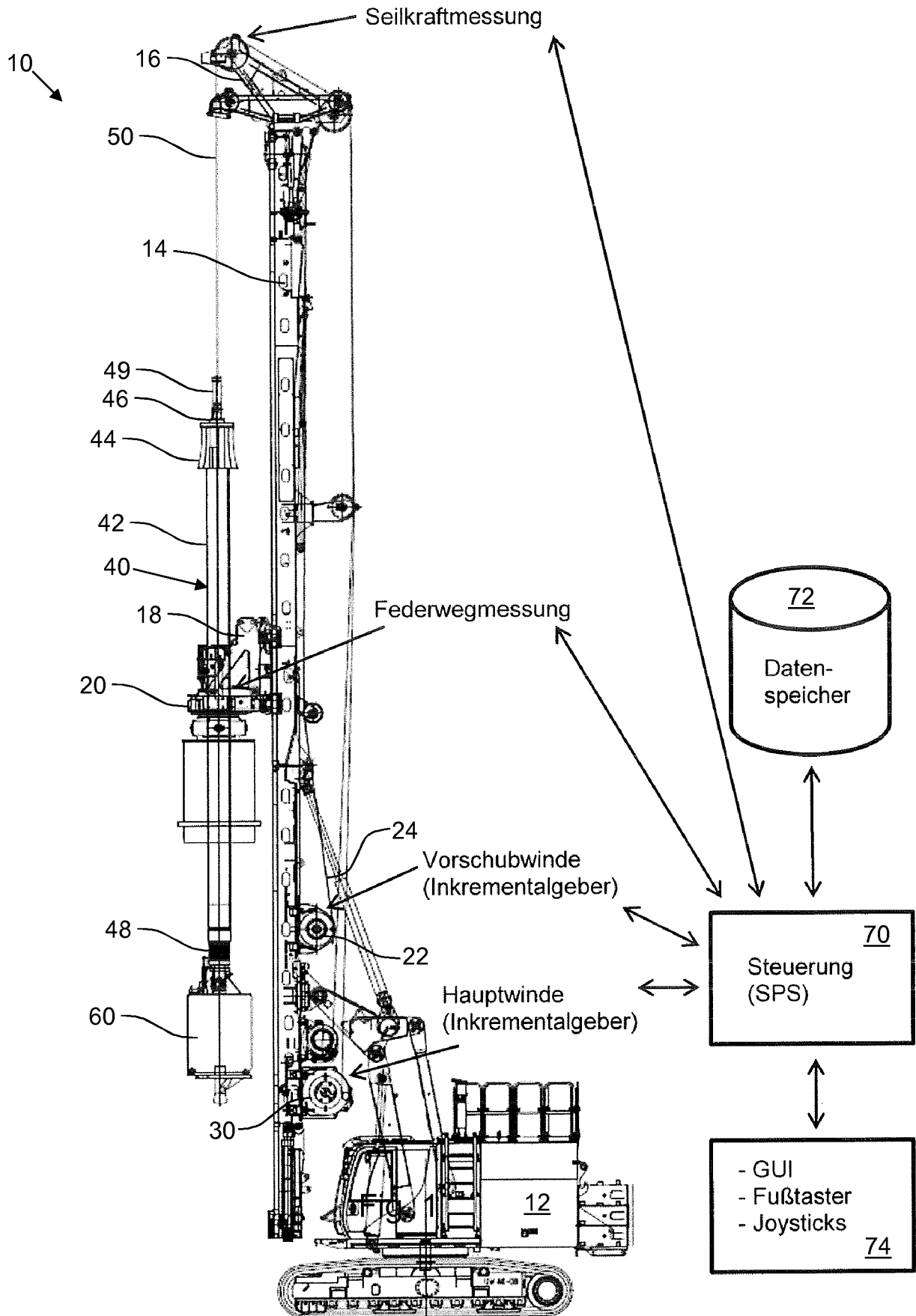
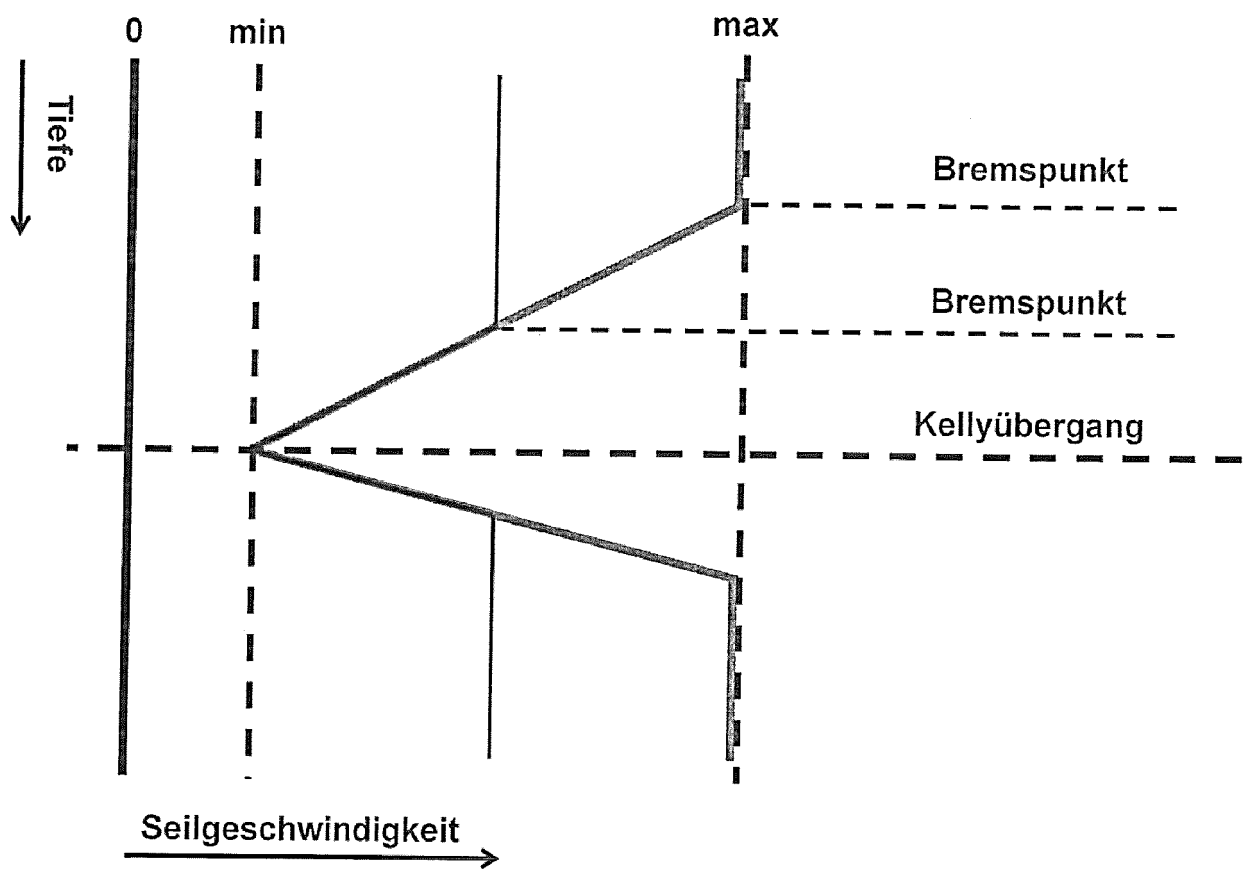


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 16 3646

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 655 415 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 10. Mai 2006 (2006-05-10) * Absatz [0019] - Absatz [0032]; Abbildung 1 *	1-12	INV. E02D5/34 E02D5/38 E02D7/22 E02D11/00
A	EP 2 048 321 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 15. April 2009 (2009-04-15) * Absatz [0029] - Absatz [0036]; Abbildungen 1,5 *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. Juni 2016	Prüfer Geiger, Harald
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : 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 16 16 3646

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.

13-06-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	EP 1655415	A1	10-05-2006	CN	1789653 A	21-06-2006
				EP	1655415 A1	10-05-2006
				JP	4191186 B2	03-12-2008
				JP	2006132317 A	25-05-2006
				RU	2312966 C2	20-12-2007
				SG	122041 A1	26-05-2006
				US	2006096941 A1	11-05-2006

20	EP 2048321	A1	15-04-2009	AT	457411 T	15-02-2010
				CN	101392630 A	25-03-2009
				EP	2048321 A1	15-04-2009
				JP	4864951 B2	01-02-2012
				JP	2009074360 A	09-04-2009
				MY	144864 A	30-11-2011
				SG	151201 A1	30-04-2009
25	US	2009071674 A1	19-03-2009			

30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82