

(19)



(11)

EP 3 000 942 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.03.2016 Patentblatt 2016/13

(51) Int Cl.:
E02D 7/10 (2006.01) E02D 7/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14186393.6**

(22) Anmeldetag: **25.09.2014**

(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

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

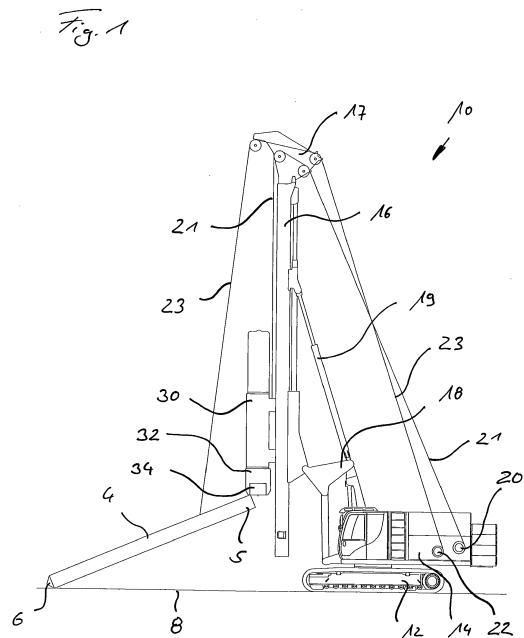
(72) Erfinder:
• **Korherr, Werner**
86669 Königsmoos (DE)

• **Heilgemeir, Jürgen**
86574 Petersdorf (DE)
• **Meixner, Michael**
85122 Hofstetten (DE)

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

(54) **Rammgerät und Verfahren zum Einrammen eines Pfahlelementes in den Boden**

(57) Die Erfindung betrifft ein Rammgerät und ein Verfahren zum Einrammen eines Pfahlelementes in den Boden, wobei ein Kopfbereich des Pfahlelementes in einer Rammhaube an einer Unterseite einer angetriebenen Hammereinheit angeordnet wird, welche mittels einer Hauptwinde und einem Hauptseil entlang eines Mastes verfahren wird und das Pfahlelement in einer vertikalen Rammposition in den Boden einrammt, wobei das Pfahlelement mittels einer Hilfswinde mit Hilfsseil von einer liegenden Position in die etwa vertikale Rammposition aufgestellt wird, bei welcher der Kopfbereich des Pfahlelementes in der Rammhaube der Hammereinheit aufgenommen ist. Dabei wird nach der Erfindung ein besonders sicherer Betrieb dadurch erreicht, dass beim Aufstellen des einzurammenden Pfahlelementes die Hauptwinde und die Hilfswinde gleichzeitig durch eine Steuereinrichtung automatisch gesteuert werden, so dass der Kopfbereich des Pfahlelementes während des Aufstellens an der Rammhaube mit einer vorgebbaren Andruckkraft anliegt.

**EP 3 000 942 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Rammgerät zum Einrammen eines Pfahlelementes in den Boden mit einem Mast, einer angetriebenen Hammereinheit, welche entlang des Mastes verfahrbar gelagert ist und in einem unteren Bereich eine Rammhaube aufweist, welche zum Aufnehmen eines Kopfbereiches des einzurammenden Pfahlelementes ausgebildet ist, einer Hauptwinde mit Hauptseil, welches mit der Hammereinheit zum Verfahren der Hammereinheit entlang des Mastes verbunden ist, und einer Hilfswinde mit Hilfsseil, welches über den Mast geführt ist und mit einem einzurammenden Pfahlelement verbindbar ist, wobei mittels der Hilfswinde das einzurammende Pfahlelement von einer liegenden Position in eine etwa vertikale Rammposition aufstellbar ist, bei welcher der Kopfbereich des Pfahlelementes in der Rammhaube der Hammereinheit aufgenommen ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Einrammen eines Pfahlelementes in den Boden, wobei ein Kopfbereich des Pfahlelementes in einer Rammhaube an einer Unterseite einer angetriebenen Hammereinheit angeordnet wird, welche mittels einer Hauptwinde mit einem Hauptseil entlang eines Mastes verfahren wird und das Pfahlelement in einer etwa vertikalen Rammposition in den Boden einrammt, wobei das Pfahlelement mittels einer Hilfswinde mit Hilfsseil von einer liegenden Position in die etwa vertikale Rammposition aufgestellt wird, bei welcher der Kopfbereich des Pfahlelementes in der Rammhaube der Hammereinheit aufgenommen ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

[0003] Derartige Rammgeräte und derartige Verfahren werden bei Gründungsmaßnahmen eingesetzt, bei welchen Pfahlelemente in einen relativ weichen Boden eingetrieben werden. Hierzu weist das Rammgerät eine Hammereinheit auf, welche abhängig von der Antriebsart ein sogenannter Diesel-Hammer oder ein Hydraulik-Hammer sein kann. Die Hammereinheit erzeugt Schlagimpulse, welche auf den Kopfbereich eines Pfahlelementes aufgebracht werden, so dass das Pfahlelement in den Boden eingetrieben wird.

[0004] Für ein derartiges Einrammen ist es erforderlich, das Pfahlelement zunächst in eine etwa vertikale Rammposition zu bringen, bei welcher ein oberer Kopfbereich des Pfahlelementes in einer Rammhaube der Hammereinheit aufgenommen ist. Über die topfartige Rammhaube werden die Schlagimpulse auf das Pfahlelement übertragen.

[0005] Die Pfahlelemente, welche üblicherweise aus Stahl oder Beton gebildet sind, müssen dabei zunächst aus einer typischerweise liegenden Transport- oder Lagerposition in die vertikale Betriebs- oder Rammposition aufgestellt werden. Hierzu befindet sich am Mast des Rammgerätes eine Hilfswinde mit einem Hilfsseil, dessen freies Ende in einem oberen Bereich des Pfahlelementes befestigt wird, so dass das Pfahlelement aus der

liegenden Position mit der Hilfswinde in die vertikale Rammposition aufgestellt werden kann.

[0006] Dieses Aufstellen des Pfahlelementes und auch das notwendige Einfädeln des Kopfes des Pfahlelementes in die Rammhaube erfordert von einem Bediener große Erfahrung und Geschicklichkeit. Neben einer Steuerung der Hilfswinde ist es teilweise erforderlich, das Pfahlelement von Hand in die genaue Position unterhalb der Hammereinheit zu bringen. Zudem muss für ein Einfädeln in die Rammhaube neben der Hilfswinde auch die Position der Hammereinheit am Mast über eine Hauptwinde koordiniert verstellt werden.

[0007] Diese Einfädelarbeiten sind zeit- und personalaufwändig, wobei zudem Justierarbeiten des Pfahlelementes von Hand im unmittelbaren Arbeitsbereich des Rammgerätes aus Gründen der Betriebssicherheit möglichst zu vermeiden sind.

[0008] Zudem besteht bei einem Aufstellen des Pfahlelementes in die Rammposition mittels der Hilfswinde die Gefahr, dass das bis zu 10 m und mehr lange Pfahlelement an dem Hilfsseil in ein Schwingen oder Pendeln gerät. Ein pendelndes Pfahlelement kann das Rammgerät beschädigen oder die Verbindung zum Hilfsseil kann sich lösen, was ebenso zu Sach- oder gar Personenschäden führen kann.

[0009] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Rammgerät und ein Verfahren zum Einrammen eines Pfahlelementes anzugeben, mit welchen ein effizienter und besonders sicherer Betrieb möglich ist.

[0010] Die Aufgabe wird zum einen durch ein Rammgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Bevorzugte Ausführungen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0011] Das erfindungsgemäße Rammgerät ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuereinrichtung zum gleichzeitigen automatischen Steuern der Hauptwinde und der Hilfswinde vorgesehen ist und dass beim Aufstellen des einzurammenden Pfahlelementes die Hauptwinde und die Hilfswinde durch die Steuereinrichtung gesteuert sind, so dass die Hammereinheit von einer unteren Anfangsposition am Mast durch die Hauptwinde verfahrbar ist und der Kopfbereich des Pfahlelementes während des Aufstellens mittels der Hilfswinde an der Rammhaube mit einer vorgebbaren Andruckkraft anliegt.

[0012] Ein erster Aspekt der Erfindung besteht darin, dass beim Aufstellen des Pfahlelementes aus einer liegenden Position in die Rammposition ein Kopfbereich des Pfahlelementes an der Rammhaube der Hammereinheit definiert anliegt. Damit befindet sich das Pfahlelement während des Aufstellens stets in Kontakt einerseits mit dem Boden und andererseits mit der Rammhaube. Durch diese mehrfache Kontaktierung wird der Gefahr eines Schwingens des Pfahlelementes beim Aufstellen wirksam vorgebeugt.

[0013] Ein weiterer Aspekt der Erfindung liegt darin, dass das Anliegen des Pfahlelementes an der Ramm-

haube mit einer definierten Andruckkraft während des Aufstellens durch ein gleichzeitiges automatisches Steuern der Hauptwinde zum Verstellen der Hammereinheit und der Hilfswinde zum Verstellen des Pfahlelementes durch eine Steuereinrichtung gesteuert wird. Dies gewährleistet einen effizienten, zuverlässigen und damit sicheren Betrieb beim Aufstellen des Pfahlelementes. Im Sinne der Erfindung ist die vorgebbare Andruckkraft kein einzelner Kraftwert, sondern vorzugsweise ein Kraftwertbereich, welcher durch einen unteren Minimalwert und einen oberen Maximalwert vorgegeben wird. Der Minimalwert muss dabei so groß sein, dass das Pfahlelement während des Aufstellens sicher an der Rammhaube verbleibt, während der Maximalwert so gewählt ist, dass durch die Andruckkraft die Rammhaube nicht beschädigt wird.

[0014] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Steuereinrichtung eine Eingabeeinrichtung zum Einstellen der Andruckkraft aufweist. Die Eingabeeinrichtung kann dabei zweckmäßigerweise ein einfacher Regler oder ein Potentiometer sein, mit welchem ein Bediener die Hilfswinde und/oder die Hauptwinde so steuert, dass eine gewünschte Andruckkraft des Pfahlelementes an der Rammhaube bewirkt wird. Neben einer derartigen stufenlos einstellbaren Eingabeeinrichtung können auch Vorgabetasten mit Standardandruckkraftwerten vorgegeben sein. Grundsätzlich ist es auch möglich, eine Tastatur vorzusehen, so dass die Andruckkraft numerisch vorgebar ist.

[0015] Grundsätzlich können die Winden beliebig angetrieben sein. Eine besonders zweckmäßige Ausführungsform der Erfindung ergibt sich dadurch, dass die Hauptwinde und die Hilfswinde jeweils einen Hydraulikmotor aufweisen und dass durch die Steuereinrichtung die Zuführung von Hydraulikfluid in einen der Hydraulikmotoren oder in beiden Hydraulikmotoren zum Einstellen der Andruckkraft gesteuert ist. Zum einen sind Hydraulikmotoren besonders kompakt und ermöglichen eine effiziente Kraftaufbringung. Die Steuerung durch Veränderung der Zuführung von Hydraulikfluid zu einem Hydraulikmotor, etwa durch Änderung des Volumenstromes oder des Hydraulikdruckes, ermöglichen zum anderen eine schnelle und genaue Steuerung der Windenantriebe.

[0016] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ergibt sich dadurch, dass zur Steuerung des mindestens einen Hydraulikmotors in einer Zuführleitung ein hydraulisches Druckregelventil angeordnet ist, welches über die Steuereinrichtung betätigbar ist. Vorzugsweise befindet sich das hydraulische Druckregelventil lediglich in der Zuführung zu einem Hydraulikmotor, insbesondere zu dem Hydraulikmotor der Hauptwinde. Hierdurch lässt sich die Drehgeschwindigkeit und/oder die Zugkraft der Winde sehr genau einstellen.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es vorteilhaft, dass beim Aufstellen des Pfahlelementes die Hilfswinde mit einer größeren Drehgeschwindigkeit und/oder Zugkraft als die Drehgeschwin-

digkeit beziehungsweise Zugkraft der Hauptwinde betrieben ist. Hierdurch wird erreicht, dass das Pfahlelement stets mit der gewünschten Andruckkraft zuverlässig an der Rammhaube der Hammereinheit anliegt. Insbesondere wird so vermieden, dass die Hammereinheit durch die Hauptwinde zu schnell nach oben verfahren wird und der Kopfbereich des Pfahlelementes den Kontakt mit der Rammhaube verliert. Zudem ist die Hilfswinde so zu steuern oder einzustellen, dass eine Spitze des Pfahlelementes sich am Boden abstützt.

[0018] Eine weitere Verbesserung der Bedienbarkeit wird nach einer Ausführungsform der Erfindung dadurch erreicht, dass die Steuereinrichtung einen Schalter aufweist, mit welchem zwischen einer Einzelsteuerung von Hauptwinde und Hilfswinde und einer gemeinsamen automatischen Steuerung umgeschaltet werden kann. Die Steuereinrichtung kann dabei eine tragbare manuelle Einheit aufweisen, an welcher die Eingabeeinrichtung und der Schalter angeordnet sind. Es besteht so für einen Bediener weiter die Möglichkeit, die Hauptwinde und damit die Hammereinheit und die Hilfswinde und damit das Pfahlelement weiterhin unabhängig voneinander zu bedienen und zu verstellen. Für ein sicheres und zuverlässiges Aufstellen kann der Bediener jedoch auf die automatische Steuerung umschalten, so dass nach einem anfänglichen Justieren und Anlegen des Kopfbereiches des Pfahlelementes an der Rammhaube ein automatisches Aufstellen und Einfädeln des Pfahlelementes an der Hammereinheit durchgeführt wird.

[0019] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Einrammen eines Pfahlelementes in den Boden ist dadurch gekennzeichnet, dass beim Aufstellen des einzurammenden Pfahlelementes die Hauptwinde und die Hilfswinde gleichzeitig durch eine Steuereinrichtung automatisch gesteuert werden, so dass der Kopfbereich des Pfahlelementes während des Aufstellens an den Rammhaube mit einer vorgebbaren Andruckkraft anliegt.

[0020] Das Verfahren kann insbesondere durch das vorausgehend beschriebene Rammgerät durchgeführt werden. Es können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren die vorausgehend beschriebenen Vorteile erzielt werden.

[0021] Grundsätzlich kann eine fest vorgegebene Andruckkraft in der Steuereinrichtung hinterlegt sein. Bevorzugt ist es nach einer Variante der Erfindung, dass die Andruckkraft mittels der Steuereinrichtung eingestellt wird. Dies kann über einen Regler, insbesondere ein Potentiometer, oder über ein numerisches Eingabefeld erfolgen. Die Andruckkraft kann so an unterschiedliche Größen und Gewichte des Pfahlelementes angepasst werden.

[0022] Zur Druckeinstellung besteht eine vorteilhafte Ausführungsvariante der Erfindung darin, dass zum Einstellen der Andruckkraft die Hilfswinde betätigt und das Pfahlelement an die Rammhaube angedrückt wird, während die Hauptwinde stillsteht und die Hammereinheit sich in einer unteren Anfangsposition an dem Mast befindet und dass anschließend durch die Steuereinrich-

tung die Hauptwinde und die Hilfswinde betätigt werden, wobei die Hammereinheit von der unteren Anfangsposition entlang des Mastes in eine obere Rammposition verfahren wird, während das Pfahlelement kontinuierlich an die Rammhaube angedrückt wird. Das Einstellen der Andruckkraft kann also in der Praxis durch den Bediener durch ein einfaches Justieren und Andrücken des Pfahlelementes an die Rammhaube erfolgen, während sich die Hammereinheit in einer unteren Anfangsposition an dem Mast befindet.

[0023] Grundsätzlich kann an der Winde oder der Rammhaube auch eine Messeinrichtung, insbesondere eine Sensoreinrichtung, vorgesehen sein, mit welcher die momentane Andruckkraft angezeigt wird. Eine derartige Messeinrichtung ist jedoch nicht zwingend notwendig.

[0024] Nach diesem Vorjustieren des Pfahlelementes mit Andrücken an die Rammhaube kann der Aufstellvorgang beginnen, wobei die Hammereinheit gesteuert durch die Hauptwinde nach oben verfahren wird, während das Pfahlelement durch die synchron gesteuerte Hilfswinde das Pfahlelement weiter gegen die nach oben fahrende Hammereinheit andrückt, bis das Pfahlelement die vertikale Endposition erreicht und in den zylindrischen Aufnahmeraum der topfförmigen Rammhaube einfädelt. Der Antrieb der beiden Winden wird sodann gestoppt. Gegebenenfalls wird die Hammereinheit gegenüber dem Rammelement abgesenkt, bis eine ausreichende Schlagkontaktfläche zwischen der Rammhaube und dem oberen Kopfbereich des Pfahlelementes erreicht ist. In der Rammposition kann dann die Hammereinheit in Betrieb gesetzt werden und das Pfahlelement unter einem nach unten Bewegen der Hammereinheit in den Boden eingerammt werden.

[0025] Eine weitere bevorzugte Verfahrensvariante der Erfindung besteht darin, dass während des Aufstellens eine Zuführung von Hydraulikfluid zu einem Hydraulikmotor der Hauptwinde und/oder der Hilfswinde gesteuert wird. Dies ermöglicht eine besonders genaue und schnelle Steuerung des Windenbetriebes.

[0026] Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es vorteilhaft, dass die Hilfswinde mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit und/oder Zugkraft betrieben wird und dass zum Erzeugen der Andruckkraft die Hauptwinde mit einer durch die Steuereinrichtung einstellbaren Geschwindigkeit und/oder Zugkraft betrieben wird. Die Hilfswinde weist somit eine vorgegebene feste Einstellung auf. Damit wird die Andruckkraft durch eine entsprechende Einstellung der Geschwindigkeit und/oder der Zugkraft der Hauptwinde mit dem Hauptseil über die Steuerung eingestellt.

[0027] Grundsätzlich ist aber auch eine feste Einstellung der Hauptwinde möglich, während die Einstellung über eine entsprechende Veränderung des Hilfswindenantriebes erfolgt.

[0028] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels erläutert, welches schematisch in den Zeichnungen dargestellt ist. In den

Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Rammgerätes beim Aufstellen eines Pfahlelementes in einer Anfangsposition;

Fig. 2: eine Seitenansicht des Rammgerätes von Fig. 1 während des Aufstellens des Pfahlelementes; und

Fig. 3: eine Seitenansicht des Rammgerätes von Figuren 1 und 2 mit aufgestelltem Pfahlelement in einer Rammposition.

[0029] In den Figuren 1 bis 3 ist der Verlauf eines erfindungsgemäßen Verfahrens erläutert, welches auf einem erfindungsgemäßen Rammgerät 10 durchgeführt wird. Das Rammgerät 10 weist einen als Raupenfahrzeug ausgebildeten Unterwagen 12 und einen darauf drehbar gelagerten Oberwagen 14 auf. An dem Oberwagen 14 ist in bekannter Weise über eine Anlenkkinematik 18 mit Stellzylinder 19 ein Mast 16 mit Mastkopf 17 verstellbar angebracht. In Betriebsposition befindet sich der Mast 16 in einer vertikalen Ausrichtung, welche in Fig. 1 dargestellt ist.

[0030] An einer Vorderseite des Mastes 16 ist eine nicht-dargestellte Linearführung vorgesehen, entlang welcher eine Hammereinheit 30 vertikal verschiebbar geführt und gelagert ist. Zum Verfahren der Hammereinheit 30 ist im Oberwagen 14 eine Hauptwinde 20 angeordnet, welche über ein über den Mastkopf 17 geführtes Hauptseil 21 mit der Hammereinheit 30 in Verbindung steht. Die Hauptwinde 20 wird über einen nicht-dargestellten Hydraulikmotor angetrieben.

[0031] Die Hammereinheit 30 weist in bekannter Weise eine Schlageinheit auf, welche durch einen Schlagantrieb, etwa einen Dieselmotor oder einen Hydraulikantrieb, zur Erzeugung von Schlagimpulsen angetrieben ist. An einer Unterseite der Hammereinheit 30 ist eine topfförmige Rammhaube 32 angeordnet, deren etwa zylindrischer Aufnahmeraum 34 nach unten offen ist. Der Aufnahmeraum 34 ist zum Aufnehmen eines Kopfbereiches 5 eines einzurammenden Pfahlelementes 4 ausgebildet, um die von der Hammereinheit 30 erzeugten Schlagimpulse über die Rammhaube 32 auf das Pfahlelement 4 zu übertragen.

[0032] Zur Durchführung des Rammverfahrens ist es zunächst erforderlich, das Pfahlelement 4 von einer liegenden Lager- oder Transortposition, in welcher das Pfahlelement 4 üblicherweise horizontal gerichtet ist, in eine etwa vertikal gerichtete Betriebs- oder Rammposition zu bringen, bei welcher der Kopfbereich 5 des Pfahlelementes 4 in den Aufnahmeraum 34 der Rammhaube 32 eingefädelt ist, wie in Fig. 3 dargestellt.

[0033] Für dieses notwendige Aufstellen des Pfahlelementes 4 ist am Oberwagen 14 zusätzlich zur Hauptwinde 20 eine Hilfswinde 22 mit einem Hilfsseil 23 vorgesehen, welches über Rollen am Mastkopf 17 geführt

ist. Das freie Ende des Hilfsseiles 23 wird in an sich bekannter Weise, etwa über eine Hakeneinrichtung, in einem oberen Bereich des Pfahlelementes 4 an diesem befestigt. Zum Aufstellen wird zunächst die Hammereinheit 30 am Mast 16 in eine untere Anfangsposition verfahren, welche näherungsweise in Fig. 1 dargestellt ist. Durch Betätigen der über einen Hydraulikmotor angetriebenen Hilfswinde 22 durch einen Bediener wird der Kopfbereich 5 des Pfahlelementes 4 angehoben, während sich eine Spitze 6 des Pfahlelementes 4 am Boden 8 abstützt.

[0034] Dabei wird das Pfahlelement 4 mit der Hilfswinde 22 in einer Einzelansteuerung durch einen Bediener soweit angehoben, bis der Kopfbereich 5 des Pfahlelementes 4 an der Unterseite der Rammhaube 32 mit einer gewünschten Andruckkraft anliegt. Die Andruckkraft kann durch den Bediener aufgrund seiner Erfahrung vorgegeben oder mittels einer Messeinrichtung mit einem Kraftmess-Sensor an der Hilfswinde 22 bestimmt und eingestellt werden.

[0035] Nachdem der Anfangszustand gemäß Fig. 1 erreicht ist, wird gemäß der Erfindung ein automatisches Steuerprogramm in der Steuereinrichtung des Rammgerätes 10 aktiviert, durch welches nunmehr die Hauptwinde 20 und die Hilfswinde 22 zum Aufrichten des Pfahlelementes 4 definiert betätigt werden. Dabei werden das Hauptseil 21 und das Hilfsseil 23 abgestimmt aufeinander synchron eingezogen, so dass die Hammereinheit 30 entlang des Mastes 16 nach oben fährt. Gleichzeitig wird durch das Hilfsseil 23 das Pfahlelement 4 nach oben gezogen, wobei die Steuerung derart erfolgt, dass der Kopfbereich 5 des Pfahlelementes 4 stets mit der gewünschten Andruckkraft an der Rammhaube 32 anliegt. Da das Pfahlelement 4 sich weiterhin über die Spitze 6 am Boden 8 abstützt, wird so durch diese zweifache Abstützung des Pfahlelementes 4 während der Aufstellbewegung verhindert, dass das Pfahlelement 4 in ein unerwünschtes Schwingen gerät.

[0036] Wie aus der Darstellung gemäß Fig. 2 hervorgeht, wird bei diesem gesteuerten nach-oben-Ziehen von Pfahlelement 4 und Hammereinheit 30 der Kopfbereich 5 des Pfahlelementes 4 allmählich in den Aufnahmeraum 34 der Rammhaube 32 eingefädelt. Hierbei kann die Rammhaube 32 in den zylindrischen Wandbereich, welcher den Aufnahmeraum 34 umgibt, eine nicht-dargestellte, zum Aufnahmeraum 34 gerichtete Einlaufschräge aufweisen, durch welche das schräge Einführen des Kopfbereiches 5 in den Aufnahmeraum 34 unterstützt wird.

[0037] Das nach-oben-Ziehen des Pfahlelementes 4 und der Hammereinheit 30 erfolgt solange, bis die in Fig. 3 dargestellte Betriebs- und Rammposition erreicht ist. In der Rammposition ist das Pfahlelement 4 etwa vertikal angeordnet und der Kopfbereich 5 des Pfahlelementes 4 ist passend in dem Aufnahmeraum 34 der Rammhaube 32 aufgenommen. Zur zusätzlichen Führung des Pfahlelementes 4 kann eine Führungs- und Halteklau 36, welche an einem unteren Bereich des Mastes 16 angebracht

ist, an das Pfahlelement 4 angeschwenkt werden, um dieses beim nachfolgenden Einrammen zusätzlich zu führen.

[0038] Sodann kann das Pfahlelement 4 bis zu einer gewünschten Tiefe in den Boden 8 eingetrieben werden.

Patentansprüche

1. Rammgerät zum Einrammen eines Pfahlelementes (4) in den Boden (8) mit

- einem Mast (16),
- einer angetriebenen Hammereinheit (30), welche entlang des Mastes (16) verfahrbar gelagert ist und in einem unteren Bereich eine Rammhaube (32) aufweist, welche zum Aufnehmen eines Kopfbereiches (5) des einzurammenden Pfahlelementes (4) ausgebildet ist,
- einer Hauptwinde (20) mit Hauptseil (21), welches mit der Hammereinheit (30) zum Verfahren der Hammereinheit (30) entlang des Mastes (16) verbunden ist, und
- einer Hilfswinde (22) mit Hilfsseil (23), welches über den Mast (16) geführt ist und mit einem einzurammenden Pfahlelement (4) verbindbar ist, wobei mittels der Hilfswinde (22) das einzurammende Pfahlelement (4) von einer liegenden Position in eine etwa vertikale Rammposition aufstellbar ist, bei welcher der Kopfbereich (5) des Pfahlelementes (4) in der Rammhaube (32) der Hammereinheit (30) aufgenommen ist, **dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** eine Steuereinrichtung zum gleichzeitigen automatischen Steuern der Hauptwinde (20) und der Hilfswinde (22) vorgesehen ist und
- **dass** beim Aufstellen des einzurammenden Pfahlelementes (4) die Hauptwinde (20) und die Hilfswinde (22) durch die Steuereinrichtung gesteuert sind, so dass die Hammereinheit (30) von einer unteren Anfangsposition am Mast (16) durch die Hauptwinde (20) verfahrbar ist und der Kopfbereich (5) des Pfahlelementes (4) während des Aufstellens mittels der Hilfswinde (22) an der Rammhaube (32) mit einer vorgebbaren Andruckkraft anliegt.

2. Rammgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Steuereinrichtung eine Eingabeeinrichtung zum Einstellen der Andruckkraft aufweist.

3. Rammgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Hauptwinde (20) und die Hilfswinde (22) jeweils einen Hydraulikmotor aufweisen und **dass** durch die Steuereinrichtung die Zuführung von Hydraulikfluid in einen der Hydraulikmotoren oder in

beiden Hydraulikmotoren zum Einstellen der Andruckkraft gesteuert ist.

4. Rammgerät nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Steuerung des mindestens einen Hydraulikmotors in einer Zuführleitung ein hydraulisches Druckregelventil angeordnet ist, welches über die Steuereinrichtung betätigbar ist. 5
5. Rammgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Aufstellen des Pfahlelementes (4) die Hilfswinde (22) mit einer größeren Drehgeschwindigkeit und/oder Zugkraft als die Drehgeschwindigkeit beziehungsweise Zugkraft der Hauptwinde (20) betrieben ist. 10
6. Rammgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuereinrichtung einen Schalter aufweist, mit welchem zwischen einer Einzelsteuerung von Hauptwinde (20) und Hilfswinde (22) und einer gemeinsamen automatischen Steuerung umschaltbar ist. 20
7. Verfahren zum Einrammen eines Pfahlelementes (4) in den Boden (8), insbesondere mit einem Rammgerät (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei ein Kopfbereich (5) des Pfahlelementes (4) in einer Rammhaube (32) an einer Unterseite einer angetriebenen Hammereinheit (30) angeordnet wird, welche mittels einer Hauptwinde (20) mit einem Hauptseil (21) entlang eines Mastes (16) verfahren wird und das Pfahlelement (4) in einer etwa vertikalen Rammposition in den Boden (8) einrammt, wobei das Pfahlelement (4) mittels einer Hilfswinde (22) mit Hilfsseil (23) von einer liegenden Position in die etwa vertikale Rammposition aufgestellt wird, bei welcher der Kopfbereich (5) des Pfahlelementes (4) in der Rammhaube (32) der Hammereinheit (30) aufgenommen ist, 30
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Aufstellen des einzurammenden Pfahlelementes (4) die Hauptwinde (20) und die Hilfswinde (22) gleichzeitig durch eine Steuereinrichtung automatisch gesteuert werden, so dass der Kopfbereich (5) des Pfahlelementes (4) während des Aufstellens an der Rammhaube (32) mit einer vorgebbaren Andruckkraft anliegt. 35
40
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Andruckkraft mittels der Steuereinrichtung eingestellt wird. 45
9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, 50

dass zum Einstellen der Andruckkraft die Hilfswinde (22) betätigt und das Pfahlelement (4) an die Rammhaube (32) angedrückt wird, während die Hauptwinde (20) still steht und die Hammereinheit (30) sich in einer unteren Anfangsposition an dem Mast (16) befindet, und

dass anschließend durch die Steuereinrichtung die Hauptwinde (20) und die Hilfswinde (22) betätigt werden, wobei die Hammereinheit (30) von der unteren Anfangsposition entlang des Mastes (16) in eine obere Rammposition verfahren wird, während das Pfahlelement (4) kontinuierlich an die Rammhaube (32) angedrückt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass während des Aufstellens eine Zuführung von Hydraulikfluid zu einem Hydraulikmotor der Hauptwinde (20) und/oder der Hilfswinde (22) gesteuert wird. 5
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hilfswinde (22) mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit und/oder Zugkraft betrieben wird und **dass** zum Erzeugen der Andruckkraft die Hauptwinde (20) mit einer durch die Steuereinrichtung einstellbaren Geschwindigkeit und/oder Zugkraft betrieben wird. 25
30
35
40
45
50

Fig. 1

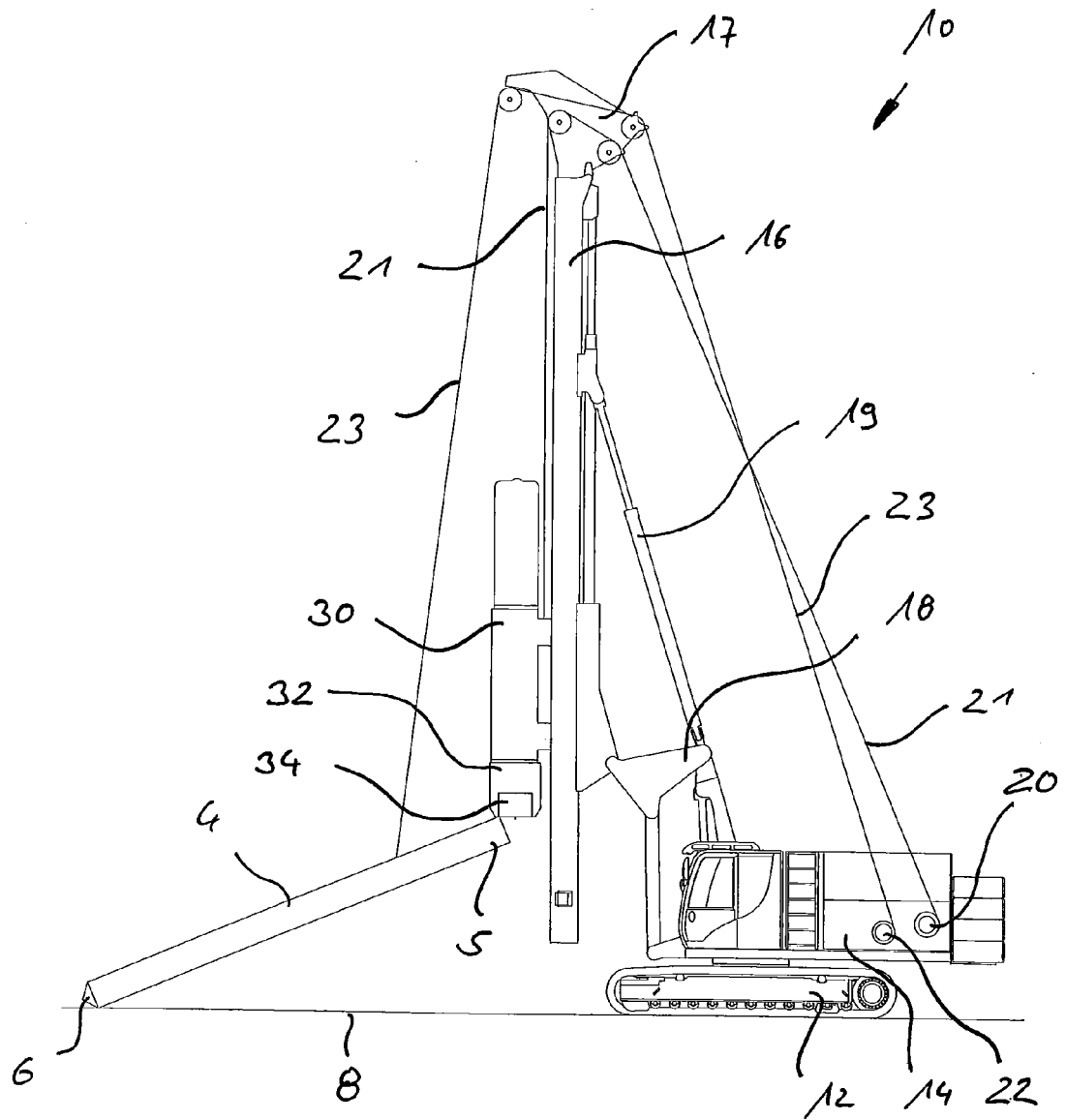


Fig. 2

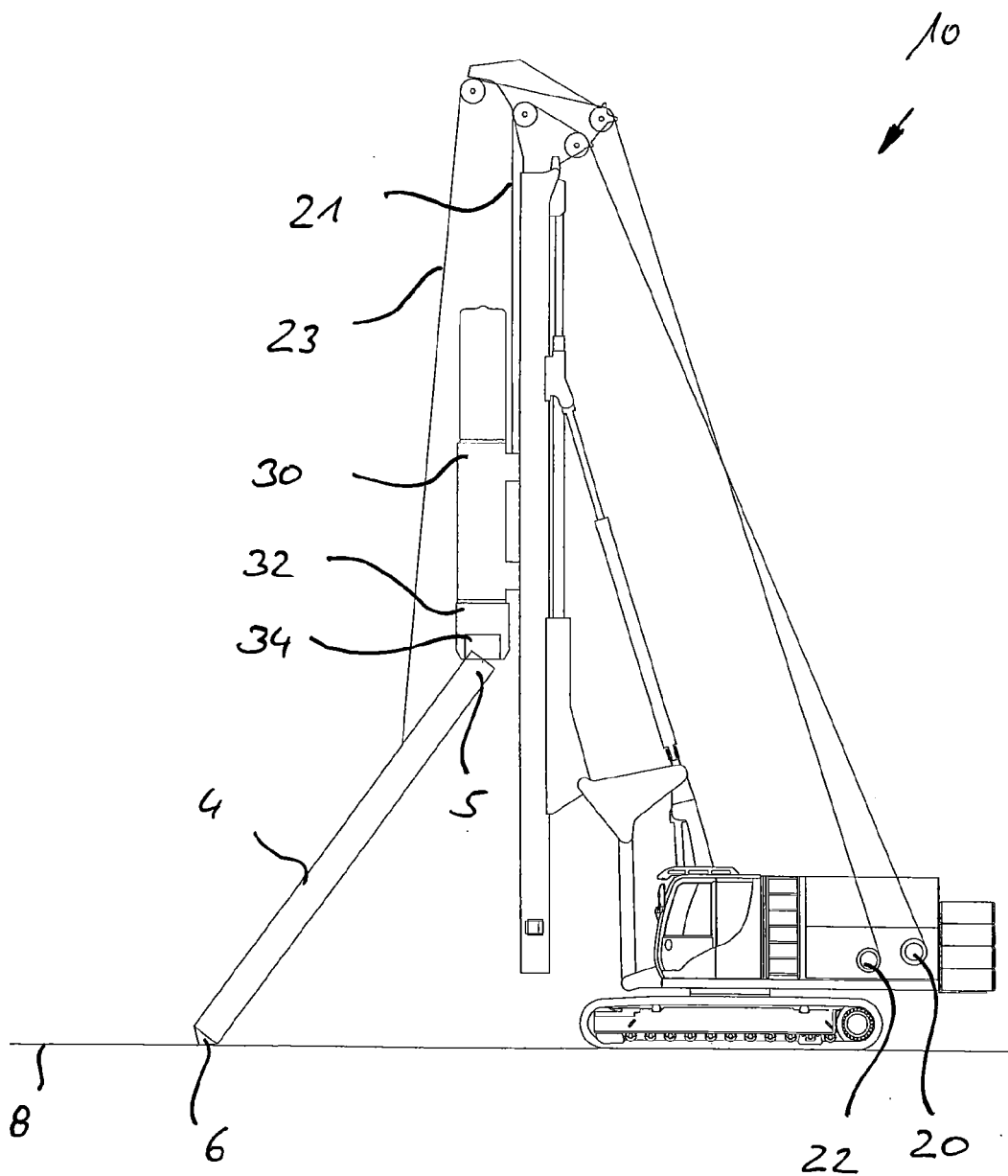
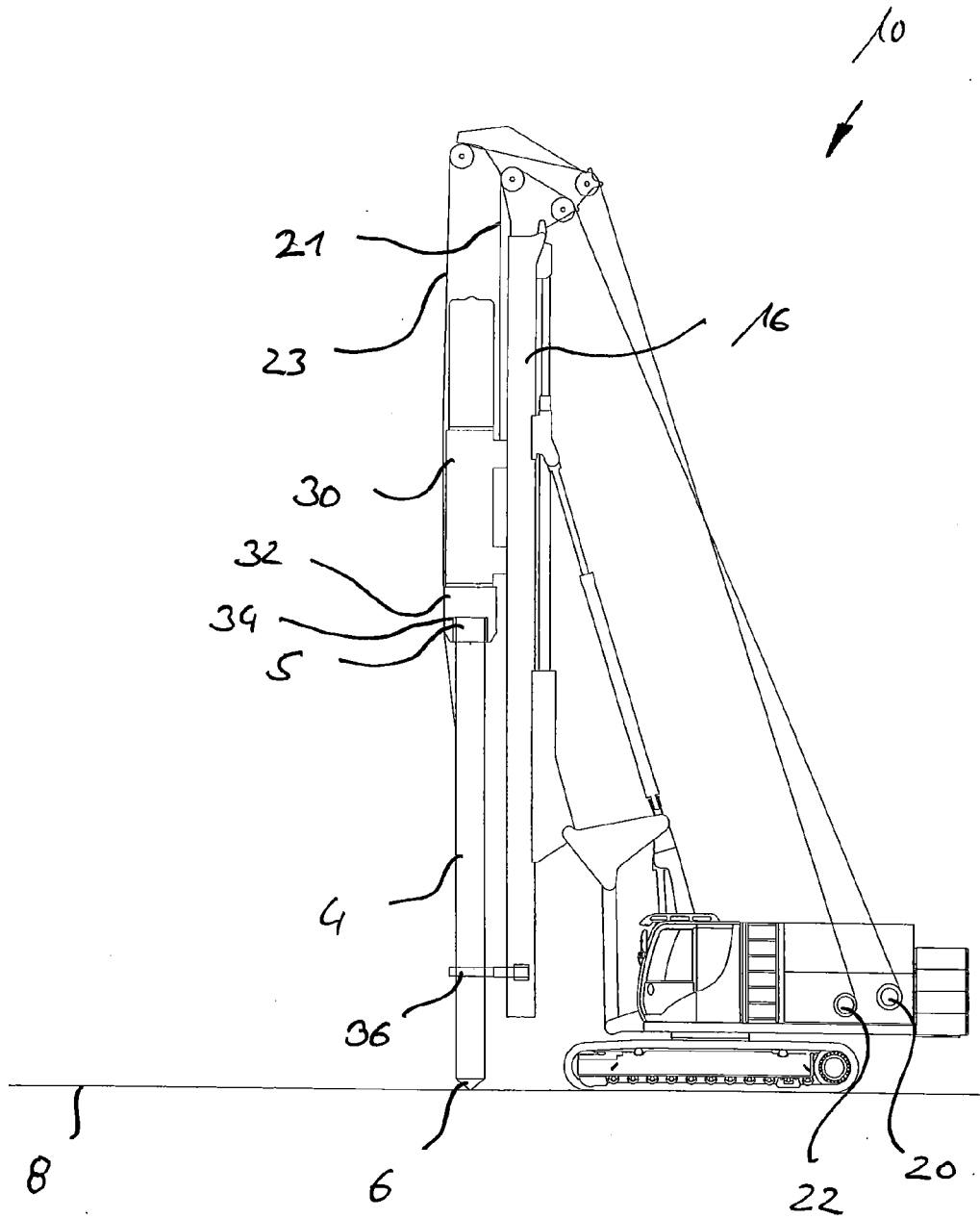


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 18 6393

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	GB 771 037 A (LANDSVERK AB) 27. März 1957 (1957-03-27) * das ganze Dokument *	1-11	INV. E02D7/10 E02D7/12
A	US 2 134 989 A (TEMPLETON JOHN B) 1. November 1938 (1938-11-01) * das ganze Dokument *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. März 2015	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 14 18 6393

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.

04-03-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	GB 771037	A	27-03-1957	KEINE	

15	US 2134989	A	01-11-1938	KEINE	

20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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