

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. April 2024 (11.04.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2024/074366 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*E02D 7/00* (2006.01)      *E02F 9/26* (2006.01)  
*E02D 17/13* (2006.01)    *E21B 41/00* (2006.01)  
*E02D 13/06* (2006.01)    *E21B 7/02* (2006.01)

(72) **Erfinder:** BRÜDERLE, Peter; Probfeld 16, 85123 Karlskorn (DE). SCHOBER, Andreas; Buchenweg 7, 86637 Wertingen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/076670

(74) **Anwalt:** WUNDERLICH & HEIM PARTG MBB; Imgardstr. 3, 81479 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
27. September 2023 (27.09.2023)

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
22199996.4      06. Oktober 2022 (06.10.2022)    EP

(71) **Anmelder:** BAUER MASCHINEN GMBH [DE/DE];  
BAUER-Straße 1, 86529 Schrobenhausen (DE).

(54) **Title:** CIVIL ENGINEERING MACHINE, AND METHOD FOR OPERATING A CIVIL ENGINEERING MACHINE

(54) **Bezeichnung:** TIEFBAUMASCHINE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER TIEFBAUMASCHINE

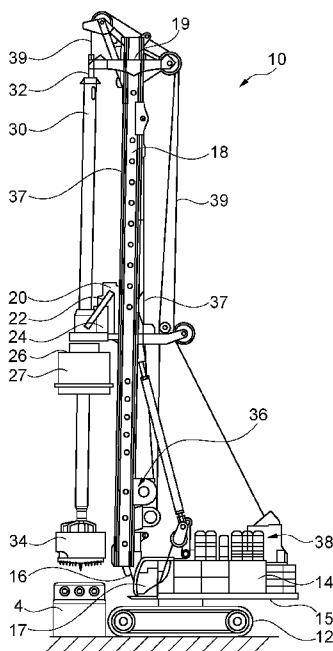


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a civil engineering machine, in particular a drilling device, comprising - a mobile support device (15), - a mast (18) or boom arm which is arranged on the support device (15), - a civil engineering tool (34) which is adjustably arranged on the mast (18) or the boom arm in order to carry out a civil engineering measure, - at least one display device (50), in particular a monitor (52), and - a control unit which is designed to control components of the civil engineering machine (10), detect operating states, and generate at least one schematic representation of at least one part of the civil engineering machine (10) on the basis of the detected operating data and display same using the at least one display device (50), wherein a change in the position of the civil engineering tool (34) and/or at least one component of the civil engineering machine (10) is displayed in the at least one schematic representation of the display device (50), and the control unit is designed to automatically change the scale and/or the display mode of the at least one schematic representation of the display device (50) when changes in the position of the civil engineering tool (34) and/or at least one component of the civil engineering machine (10) have been determined.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Tiefbaumaschine, insbesondere Bohrgerät, mit - einem mobilen Trägergerät (15), - einem Mast (18) oder Auslegerarm, welcher an dem Trägergerät (15) angeordnet ist, - einem Tiefbauwerkzeug (34), welches zum Ausführen einer Tiefbaumaßnahme an dem Mast (18) beziehungsweise dem Auslegerarm verstellbar angeordnet ist, - mindestens einer Anzeigeeinrichtung (50), insbesondere einem Monitor (52), und - einer Steuereinheit, welche ausgebildet ist, Komponenten der Tiefbaumaschine (10) zu steuern und Betriebszustände zu erfassen und abhängig von erfassten Betriebsdaten eine zumindest schematische Darstellung zumindest eines Teils der Tiefbaumaschine (10) zu erzeugen und mit der mindestens einen Anzeigeeinrichtung (50) anzuzeigen, wobei eine Lageänderung des Tiefbauwerkzeuges (34) und/oder mindestens einer Komponente der Tiefbaumaschine (10) in der zumindest schematischen Darstellung der Anzeigeeinrichtung (50) angezeigt wird, wobei die Steuereinheit ausgebildet ist, bei bestimmten Lageänderungen des Tiefbauwerkzeuges (34) und/oder von mindestens einer Komponente der Tiefbaumaschine (10) automatisch einen Darstellungsmaßstab und/oder eine Darstellungsart der zumindest einen schematischen Darstellung der Anzeigeeinrichtung (50) zu ändern.



WO 2024/074366 A1

SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

## TIEFBAUMASCHINE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER TIEFBAUMASCHINE

Die Erfindung betrifft eine Tiefbaumaschine, insbesondere Bohrgerät, mit einem mobilen Trägergerät, einem Mast oder Auslegerarm, welcher an dem Trägergerät angeordnet ist, einem Tiefbauwerkzeug, welches zum Ausführen einer Tiefbaumaßnahme an dem Mast beziehungsweise dem Auslegerarm verstellbar angeordnet ist, mindestens einer Anzeigeeinrichtung, insbesondere einem Monitor, und einer Steuereinheit, welche ausgebildet ist, Komponenten der Tiefbaumaschine zu steuern und Betriebszustände zu erfassen und abhängig von erfassten Betriebsdaten eine zumindest schematische Darstellung zumindest eines Teils der Tiefbaumaschine zu erzeugen und mit der mindestens einer Anzeigeeinrichtung anzuzeigen, wobei eine Lageänderung des Tiefbauwerkzeuges und/oder mindestens einer Komponente der Tiefbaumaschine in der zumindest schematischen Darstellung der einen Anzeigeeinrichtung angezeigt wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Tiefbaumaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 14.

Bei der Tiefbaumaschine kann es sich beispielsweise um eine Schlitzwandfräse, eine Ramme, einen Seilbagger, einen Greiferbagger, aber auch um einen Mobilkran beziehungsweise einen mobilen Auslegerkran handeln.

Tiefbaumaschinen insbesondere zum Erstellen von Gründungen im Boden sind seit langem bekannt. Ein Gründungselement kann dabei beispielsweise durch Erstellen eines Loches im Boden, etwa eines Bohrloches oder eines Frässlitzes, gebildet werden, wobei das Loch anschließend zum Bilden eines Gründungspfahles oder ei-

nes Schlitzwandsegmentes gegebenenfalls mit einer zusätzlichen Armierung mit einem aushärtbaren Medium, insbesondere einem Zement, verfüllt wird. Ein Gründungselement kann auch durch Einrammen oder Einrütteln, etwa eines Gründungspfahles oder einer Bohle erstellt werden. Ein Gründungselement ist dabei nicht auf eine Lastaufnahme oder eine Tragfähigkeitsfunktion beschränkt, sondern kann alternativ oder ergänzend auch eine Dichtfunktion und oder andere Aufgaben übernehmen, wie es etwa bei Baugrubenumschließungen mit Dichtwänden aus dem Spezialtiefbau bekannt ist.

Bekannte Tiefbaumaschinen sind heutzutage mit elektronischen Steuereinheiten versehen, welche den Betrieb der Tiefbaumaschine für einen Maschinenbediener erleichtern oder sogar teilweise oder vollautomatisch übernehmen können. Über Sensoren können verschiedene Betriebsdaten erfasst und der Steuereinheit zugeleitet werden. Über entsprechende Datenleitungen können Steuerbefehle an entsprechende Aktoren, insbesondere Antriebe und Stellzylinder, ausgegeben werden.

Derartige Tiefbaumaschinen sind beispielsweise aus der EP 3299523 A1, der EP 3296467 A1 bekannt.

Anzeigeeinrichtungen in Tiefbaumaschinen dienen dazu, Betriebsdaten, die von der Steuereinheit von internen und/oder externen Sensoren erfasst werden, dem Maschinenbediener anzuzeigen, so dass er die Tiefbaumaschine entsprechend effektiv und sicher steuern kann. Bei den Daten kann es sich beispielsweise um die aktuelle Tiefe des Tiefbauwerkzeuges, um ein Drehmoment einer Winde oder auch um eine Temperatur des Öls in einem Ölkreislaufs handeln.

Abhängig von der Maschinenausstattung und/oder einem durchzuführenden Arbeitsverfahren müssen eine Vielzahl von Daten einem Maschinenbediener angezeigt und visualisiert werden, um zuverlässig und effizient ein Gründungselement erstellen zu können. Es besteht das Problem, dass der Maschinenbediener durch eine Datenflut von denjenigen Daten abgelenkt wird, welche für einen anstehenden Verfahrensschritt wesentlich sein können.

Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Tiefbaumaschine sowie ein Verfahren zum Betreiben einer Tiefbaumaschine anzugeben, welche eine besonders effiziente Nutzung einer Tiefbaumaschine durch den Maschinenbediener ermöglichen.

Diese Aufgabe wird zum einen durch eine Tiefbaumaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen sowie in den Figuren und deren Beschreibung angegeben.

Die erfindungsgemäße Tiefbaumaschine ist dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, bei bestimmten Lageänderungen des Tiefbauwerkzeugs und/oder von mindestens einer Komponente der Tiefbaumaschine automatisch einen Darstellungsmaßstab und/oder eine Darstellungsart der zumindest schematischen Darstellung der Anzeigeeinrichtung zu ändern.

Eine Grundidee der Erfindung besteht darin, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, automatisch bei bestimmten Lageänderungen des Tiefbauwerkzeugs und/oder von zumindest einer Komponente der Tiefbaumaschine den Darstellungsmaßstab und/oder eine Darstellungsart der zumindest schematischen Darstellung der Anzeigeeinrichtung zu ändern. So kann beispielsweise bei Beginn der eigentlichen Bodenbearbeitung das Bodenbearbeitungswerkzeug in der zumindest schematischen Darstellung vergrößert angezeigt werden. Durch diese automatische Änderung in der Darstellung wird dem Maschinenbediener verdeutlicht, dass die Bearbeitung des Bodens ansteht und seine Aufmerksamkeit hierauf konzentriert wird. Dies fördert einen effizienten Arbeitsablauf und wirkt Fehlbedienungen entgegen.

Die Darstellung kann in sehr schematischer Weise erfolgen, wobei die Tiefbaumaschine und/oder das Bodenbearbeitungswerkzeug stark vereinfacht dargestellt sind. Dies reduziert notwendige Rechenleistungen, Speicherplatz sowie einen Programmieraufwand. Allerdings kann auch teilweise oder insgesamt eine realitätsnahe Darstellung erfolgen, wenn entsprechende Rechenleistung und Speicherplatz zur Verfügung stehen.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Darstellungsart eine Darstellungsperspektive und/oder einen Darstellungsausschnitt und/oder Teildarstellungen und/oder eine Teiltransparente Darstellung umfasst. Die Darstellungsperspektive kann insbesondere eine Seitenansicht, eine Draufsicht, also eine Darstellung aus einer Vogelperspektive, oder eine perspektivische Ansicht sein.

So kann etwa bei der eigentlichen Bodenbearbeitung eine Seitenansicht auf das Werkzeug mit der Darstellung eines Bohrlochgrundes erfolgen, während etwa bei einem Entleeren des Werkzeuges an der Bodenoberfläche oder bei einem Verfahren der Tiefbaumaschine eine perspektivische Darstellung oder eine Draufsicht von oben vorgesehen ist. Abhängig von dem Betriebszustand oder dem jeweiligen Bearbeitungsschritt kann eine Gesamtdarstellung der Tiefbaumaschine oder nur ein Darstellungsausschnitt oder eine Teildarstellung und oder eine teiltransparente Darstellung sinnvoll sein, insbesondere, wenn etwa bei der eigentlichen Bodenbearbeitung lediglich das Werkzeug dargestellt wird. Mit einer teiltransparenten Darstellung kann etwa eine Füllung eines glasartig gezeigten Bohreimers verdeutlicht werden, während die restlichen Maschinenkomponenten normal gezeigt sind.

Eine besonders einfache Ausführungsform der Erfindung wird nach einer Weiterbildung dadurch erzielt, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, dass eine Änderung des Darstellungsmaßstabes und/oder der Darstellungsart durch Umschalten ohne Übergang erfolgt. Ein einfaches Umschalten führt zu einer klaren Struktur und bedarf keiner übermäßigen Rechenleistung.

Eine weitere Ausgestaltungsvariante der Erfindung besteht darin, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, dass eine Änderung des Darstellungsmaßstabes und/oder der Darstellungsart dynamisch mit einem fließenden Übergang erfolgt. Insbesondere bei einem Übergang von einer Teildarstellung auf eine Gesamtdarstellung kann dies mit einem fließenden Zoom-Bildverlauf erfolgen. Auch eine Darstellung von einer Seitenansicht auf eine perspektivische Ansicht kann mit einem fließenden Übergang erfolgen, was zu einer besonders guten Anschaulichkeit von bestimmten Bearbeitungsschritten führen kann. Auch kann einem Maschinenbediener ein fließender Übergang, welcher ähnlich einem Kameraschwenk erfolgen kann, eine relevante Änderung im Verfahrensablauf und das Anstehen eines neuen Bearbeitungsschrittes besonders gut veranschaulicht werden.

Eine besonders gute Erhöhung der Aufmerksamkeit für den anstehenden Verfahrensablauf und/oder eine Änderung im Verfahrensablauf für den Maschinenbediener kann nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dadurch erzielt werden, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, zumindest einen Teil der Tiefbaumaschine zunächst in einem ersten Darstellungsmaßstab und/oder einer ersten Darstellungs-

perspektive und/oder einem ersten Darstellungsausschnitt und/oder einer ersten Teildarstellung und/oder eine Volldarstellung oder Transparenzdarstellung anzuzeigen und auf einen zweiten Darstellungsmaßstab und/oder eine zweite Darstellungsperspektive und/oder einen zweiten Darstellungsausschnitt und/oder eine zweite Teildarstellung und/oder eine Transparenzdarstellung beziehungsweise Volldarstellung gemäß einer vorgegebenen Programmsteuerung umzuschalten oder überzugehen, wenn eine bestimmte Lage oder Zustand des Tiefbauwerkzeuges und/oder mindestens einer Komponente der Tiefbaumaschine erreicht ist. Hierzu können entsprechende Sensoren an der Tiefbaumaschine angeordnet sein, mit welchen die Lage oder ein Zustand des Tiefbauwerkzeuges oder einer der Komponenten der Tiefbaumaschine erfasst werden können. Die Sensoren stehen dabei mit der Steuereinheit in Verbindung. Mit einer (Teil-) Transparenzdarstellung kann insbesondere ein Füllgrad eines Tiefbauwerkzeuges verdeutlicht werden.

Besonders vorteilhaft ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, den Darstellungsausschnitt dynamisch so zu ändern, dass das Tiefbauwerkzeug stets mittig angezeigt ist, insbesondere wenn es einen zu bearbeitenden Boden erreicht. Insbesondere während des eigentlichen Bearbeitungsvorganges mit dem Tiefbauwerkzeug kann dieses mittig dargestellt sein. Im Sinne der Erfindung ist unter mittig nicht eine strenge Zentrierung auf einem Bildschirm zu verstehen, sondern eine Darstellung in einem mittleren Bereich des Bildschirms, jedenfalls nicht am Rand des Bildschirms. Neben einer mittigen Darstellung des Tiefbauwerkzeuges können abhängig vom Verfahrensablauf und von einzelnen Verfahrensschritten auch andere Komponenten der Tiefbaumaschine mittig dargestellt werden.

Eine besonders gute Anschaulichkeit kann nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erzielt werden, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, dass ab einer bestimmten Bearbeitungstiefe von einer Gesamtdarstellung der Tiefbaumaschine auf mindestes eine Teildarstellung übergegangen wird, bei welcher Teile der Tiefbaumaschine entfallen, insbesondere Teile eines Bohr- und/oder Führungsgestänges oder eines Tragseiles. Hierdurch kann das Augenmerk auf besondere Komponenten gelegt werden, welche für einen Bearbeitungsschritt von wesentlicher Bedeutung sind und besonderer Aufmerksamkeit des Maschinenbedieners bedürfen. Unwesentliche

Komponenten brauchen dabei nicht dargestellt werden. Vorzugsweise kann bei dem Übergang von einer Gesamtdarstellung auf eine Teildarstellung auch der Darstellungsmaßstab geändert, insbesondere vergrößert, werden.

Es ist nach einer Weiterbildung der Erfindung bevorzugt, dass die Steuereinheit so ausgebildet ist, dass das Tiefbauwerkzeug in einem vergrößerten Darstellungsmaßstab angezeigt ist, wenn es in den Boden eindringt und/oder eine zu bearbeitende Sohle des Bodens erreicht oder kurz bevor die Sohle erreicht ist. Besonders die Interaktion des Tiefbauwerkzeuges mit dem zu bearbeitenden Boden wie z. B. ein Füllgrad eines Tiefbauwerkzeugs ist für die Effizienz des Verfahrensablaufes und der Bodenbearbeitung von maßgeblicher Bedeutung. Dies wird durch diese Art der Darstellung weiter verdeutlicht und die Aufmerksamkeit des Maschinenbedieners darauf gerichtet.

Eine besonders gute Darstellung kann nach einer Ausführungsvariante der Erfindung dadurch erzielt werden, dass die Steuereinheit derart ausgebildet ist, dass das Trägergerät in einem verkleinerten Darstellungsmaßstab relativ zu dem Tiefbauwerkzeug und/oder anderen Komponenten der Tiefbaumaschine angezeigt wird. So kann eine Gesamtdarstellung der Tiefbaumaschine erfolgen, wobei entsprechend ihrer Bedeutung für den jeweiligen Verfahrensschritt das Tiefbauwerkzeug und/oder andere Komponenten der Tiefbaumaschine mit unterschiedlichen Darstellungsmaßstäben und gegebenenfalls mit unterschiedlicher Realitätsnähe angezeigt werden.

Insbesondere nach Abschluss der eigentlichen Bodenbearbeitung oder eines Bodenbearbeitungsschrittes kann es nach einer Weiterbildung der Erfindung vorteilhaft sein, dass die Steuereinheit so ausgebildet ist, dass sich bei einem Ziehen des Tiefbauwerkzeuges aus dem Boden der Darstellungsmaßstab verkleinert. Der Darstellungsmaßstab kann sich insbesondere in Bezug auf das Tiefbauwerkzeug verkleinern, wobei vorzugsweise ein gleicher Darstellungsmaßstab für die Tiefbaumaschine insgesamt erreicht wird. Hierdurch kann der Maschinenbediener etwa ein besseres Gefühl für die Gesamttiefe einer Bohrung entwickeln.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, dass unmittelbar oder bei einem Verschwenken eines Oberwagens, welcher drehbar um eine vertikale Schwenkachse an

einem Unterwagen des Trägergeräts gelagert ist, eine Änderung der Darstellungsperspektive von einer Seitenansicht zu einer Draufsicht auf die Tiefbaumaschine und/oder umgekehrt bewirkt wird. Hierdurch kann die Aufmerksamkeit des Maschinenbedieners nunmehr darauf gerichtet werden, dass ein Verschwenken des Oberwagens ansteht. Ein Darstellungsmodus kann durch eine Steuerbetätigung des Maschinenbedieners, durch eine Programmsteuerung selbst oder durch Sensordaten ausgelöst werden. Dabei kann die Tiefbaumaschine auch mit einer oder mehreren Kameras sowie anderen Sensoren, etwa Radar- oder Lidar/Ladar-Sensoren, ausgestattet sein, um eine Umgebung der Tiefbaumaschine zu erfassen, insbesondere auch mögliche Hindernisse. Die so erfasste Umgebung und eventuelle Hindernisse können in der Darstellung der Tiefbaumaschine in der Draufsicht berücksichtigt werden, so dass ein sicheres Bedienen der Tiefbaumaschine für den Maschinenbediener unterstützt wird.

Die Tiefbaumaschine ist grundsätzlich zum Durchführen einer Tiefbaumaßnahme, insbesondere zum Spezialtiefbau, also zu Gründungsarbeiten, ausgebildet. Besonders vorteilhaft ist es nach einer Ausführung der Erfindung, dass die Tiefbaumaschine als ein Bohrgerät, eine Schlitzwandfräse, eine Greifvorrichtung, eine Ramme, ein Rüttler, ein Greifbagger oder ein Seilbagger ausgebildet ist. Unter einem Seilbagger kann allgemein ein Mobilkran mit einem verschwenkbaren Auslegerarm verstanden werden, wobei an einem Tragseil des Auslegerarms nicht zwingend eine Greifvorrichtung angeordnet sein muss. Vielmehr kann ein Seilbagger oder Mobilkran etwa auch zur Bodenverdichtung unter Einsatz eines Fallgewichtes eingesetzt werden.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist es vorteilhaft, dass eine Schalteinrichtung angeordnet ist, mit welcher eine automatische Änderung des Darstellungsmaßstabes und/oder der Darstellungsart durch die Steuereinheit aktiviert und deaktiviert werden kann. Die Schalteinrichtung kann von dem Maschinenbediener bedient werden, so dass dieser den gewünschten Darstellungsmodus aktivieren oder deaktivieren kann.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass bei bestimmten Lageänderungen des Tiefbauwerkzeuges und/oder von mindestens einer Komponente der Tiefbaumaschine durch die Steuereinheit automatisch ein Darstellungsmaßstab und/oder eine Darstellungsart der zumindest schematischen Darstellung der Anzeigeeinrichtung geändert wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann insbesondere mit der zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Tiefbaumaschine und einer der angeführten Weiterbildungen hierzu durchgeführt werden. Es können dabei die zuvor beschriebenen Vorteile erzielt werden.

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 Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Tiefbaumaschine und

Figuren 2a bis 2d eine Abfolge von möglichen Darstellungen an einem Monitor.

Eine erfindungsgemäße Tiefbaumaschine 10, welche beispielhaft als ein Bohrgerät gemäß Fig. 1 ausgebildet ist, weist einen vorzugsweise als Raupenfahrwerk ausgebildeten Unterwagen 12 und einen darauf drehbar gelagerten Oberwagen 14 auf. Der Unterwagen 12 und der Oberwagen 14 bilden ein Trägergerät 15. An dem Oberwagen 14 können in bekannter Weise die Antriebsaggregate und ein Bedienstand 17 für einen Maschinenbediener der Tiefbaumaschine 10 angeordnet sein. In dem Bedienstand 17 können eine Steuereinheit und eine Anzeigeeinrichtung, insbesondere mindestens ein Monitor, angeordnet sein.

An einer Vorderseite des Oberwagens 14 kann über eine Anlenkinematik 16 mit Nackenzylindern ein im wesentlichen vertikaler Mast 18 mit einem oberen Mastkopf 19 verstellbar angebracht sein. Entlang einer Vorderseite des Mastes 18 kann ein Schlitten 20 verschiebbar geführt werden. Auf dem Schlitten 20 kann ein erster Bohrantrieb 22 vorgesehen, welcher einen Hydraulikmotor 24 aufweisen kann. Weiterhin kann an dem Schlitten 20 ein zweiter Antrieb 26 mit einer hülsenförmigen Drehverbindung 27 zum Herstellen einer drehfesten Verbindung zu einem Stützrohr 4 vorgesehen sein. Der zweite Antrieb 26 kann beispielsweise im Wesentlichen aus einer Getriebeverbindung zu dem ersten Bohrantrieb 22 mit dem Hydraulikmotor 24 bestehen, um so ein Drehmoment auf die Drehverbindung 27 und damit das Stützrohr 4 aufzubringen.

Der etwa hülsenförmige erste Bohrantrieb 22 kann beispielhaft von einem Bohrgestänge 30 durchdrungen werden, welches als ein Kellygestänge mit äußeren Mitnehmerleisten ausgebildet sein kann. Hierbei kann das Bohrgestänge 30 eine obere Aufhängung 32 aufweisen, mit welcher das Bohrgestänge 30 mit einem Hauptseil 39 verbunden ist. Das Hauptseil 39 kann über Umlenkrollen am Mastkopf 19 zu einer Hauptwinde 38 an der Oberseite des Oberwagens 14 geführt sein. Durch Betätigen der Hauptwinde 38 kann das Bohrgestänge 30 vertikal bewegt werden.

Der Schlitten 20 kann mit einem Vorschubseil 37 verbunden sein, welches oberhalb und unterhalb des Schlittens 20 entlang des Mastes 18 geführt und von einer Vorschubwinde 36 betätigt werden kann. Durch die Vorschubwinde 36 kann der Schlitten 20 entlang einer Führung des Mastes 18 nach oben oder unten bewegt werden.

An einer Unterseite des Bohrgestänges 30 ist ein Bohrwerkzeug als Tiefbauwerkzeug 34 zum Abtragen von Bodenmaterial angebracht. Das Tiefbauwerkzeug 34 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 als ein Bohreimer ausgeführt. Der Durchmesser des Bohrwerkzeuges ist dabei so ausgebildet, dass dieses in den inneren Hohlraum des Stützrohres 4 eingeführt werden kann.

Mit der Tiefbaumaschine 10 kann eine verrohrte Bohrung im Boden 1 erstellt werden. Zum Bilden eines Gründungselementes im Boden 1 kann in die Bohrung eine aushärtbare Masse eingeleitet werden, welche dann zum Gründungselement aushärtet. Das Stützrohr 4 kann in der Bohrung als Teil des Gründungselementes verbleiben oder vorzugsweise vor einem Aushärten aus dem Boden 1 gezogen werden.

Zur Verdeutlichung der Erfindung ist in den Figuren 2a bis 2d eine schematische Abfolge von Darstellungen an einem Monitor 52 einer Anzeigeeinrichtung 50 gezeigt, wie sie insbesondere in der Tiefbaumaschine 10 nach Figur 1 eingesetzt werden kann.

Die Bildschirmdarstellung gemäß Fig. 2a auf einem Monitor 52, vorzugsweise in dem Bedienstand 17 der Tiefbaumaschine 10 nach Fig. 1, zeigt in einem mittleren Bereich schematisch die Tiefbaumaschine 10 in Seitenansicht. In diesem Betriebszustand befindet sich das Tiefbauwerkzeug 34 oberhalb eines bereits in den Boden 1 eingebrachten Stützrohres 4, wobei ein Bohreimer als beispielhaftes Tiefbauwerkzeug 34 in das Stützrohr 4 einzufädeln ist. In dieser Darstellung nach Fig. 2a ist die Tiefbau-

maschine 10 schematisch und stark vereinfacht in einer Seitenansicht mit einem einheitlichen Maßstab vom Trägergerät 15 bis zum oberen Ende des Mastes dargestellt. Zusätzlich ist zumindest ein Teil des Stützrohres 4 in dem Boden 1 gezeigt. In Seitenbereichen dieser schematischen Darstellung der Tiefbaumaschine 10 können weitere wesentliche Angaben und Betriebsparameter und auch ein Kamerabild angezeigt werden, welche insgesamt für den Bedienvorgang des Einfädels wesentlich sind.

Nach dem Einfädeln des Tiefbauwerkzeuges 34 in das Stützrohr 4 wird auf dem Monitor 52 eine Abbildung entsprechend Fig. 2b dargestellt. In dieser Abbildung ist ein wesentlicher Teil des Bohrloches mit dem Stützrohr 4 in dem Boden 1 dargestellt, während ein oberer Endbereich des Mastes 18 der Tiefbaumaschine 10 nicht mehr gezeigt ist. Bei der Abbildung nach der Fig. 2b ist das Tiefbauwerkzeug 34 in einem Mittenbereich des Monitors 52 als beispielhafte Anzeigeeinrichtung 50 zu sehen. Neben dem Tiefbauwerkzeug 34 kann eine Tiefenangabe in einem separaten Feld zu dem Tiefbauwerkzeug 34 erfolgen, wobei in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2b als aktuelle Tiefe 16,42 Meter unterhalb der Bodenoberfläche angegeben ist. Bei diesem Vorgang des Absenkens gemäß Fig. 2b kann das Tiefbauwerkzeug 34 mit einem gleichen Darstellungsmaßstab oder einem leicht vergrößerten Darstellungsmaßstab gegenüber der Fig. 2a abgebildet sein.

Unmittelbar vor Erreichen einer Sohle in dem Bohrloch im Boden 1 durch das Tiefbauwerkzeug 34 kann die Darstellungsform entsprechend Fig. 2c geändert werden. Hierbei wird das Tiefbauwerkzeug 34 gegenüber der restlichen Tiefbaumaschine 10 mit einem größeren Maßstab dargestellt, wobei die Gesamtdarstellung nicht einheitlich und maßstabsgerecht ist. Unmittelbar neben dem im Wesentlichen mittig dargestellten Tiefbauwerkzeug 34 können die aktuelle Tiefe des Werkzeuges, die Soll- oder Zieltiefe und in diesem Beispiel ein Füllgrad des Bohreimers als Tiefbauwerkzeug 34 als wesentliche Daten unmittelbar zu dem Tiefbauwerkzeug 34 angezeigt werden.

Nach dem Bohrschritt und einem Ziehen des gefüllten Tiefbauwerkzeuges 34 aus dem Bohrloch und dem Stützrohr 4 im Boden 1 ist der Oberwagen 14 der Tiefbaumaschine 10 zu einer Entleerposition zu verschwenken. Dabei kann eine Perspektive entsprechend der Fig. 2d von der Seitenansicht nach den Figuren 2a bis 2c zu einer

Draufsicht entsprechend Fig. 2d geändert werden. Abermals kann dabei ein Darstellungsmaßstab der Tiefbaumaschine 10 geändert werden. In dieser Figur können auch das bearbeitete Bohrloch oder die bereits bearbeiteten Bohrlöcher abgebildet sein.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Tiefbaumaschine, insbesondere Bohrgerät, mit
  - einem mobilen Trägergerät (15),
  - einem Mast (18) oder Auslegerarm, welcher an dem Trägergerät (15) angeordnet ist,
  - einem Tiefbauwerkzeug (34), welches zum Ausführen einer Tiefbaumaßnahme an dem Mast (18) beziehungsweise dem Auslegerarm verstellbar angeordnet ist,
  - mindestens einer Anzeigeeinrichtung (50), insbesondere einem Monitor (52), und
  - einer Steuereinheit, welche ausgebildet ist, Komponenten der Tiefbaumaschine (10) zu steuern und Betriebszustände zu erfassen und abhängig von erfassten Betriebsdaten eine zumindest schematische Darstellung zumindest eines Teils der Tiefbaumaschine (10) zu erzeugen und mit der mindestens der Anzeigeeinrichtung (50) anzuzeigen, wobei eine Lageänderung des Tiefbauwerkzeuges (34) und/oder mindestens einer Komponente der Tiefbaumaschine (10) in der zumindest schematischen Darstellung der Anzeigeeinrichtung (50) angezeigt wird, dadurch gekennzeichnet,
    - dass die Steuereinheit ausgebildet ist, bei bestimmten Lageänderungen des Tiefbauwerkzeuges (34) und/oder von mindestens einer Komponente der Tiefbaumaschine (10) automatisch einen Darstellungsmaßstab und/oder eine Darstellungsart der zumindest schematischen Darstellung der Anzeigeeinrichtung (50) zu ändern.

2. Tiefbaumaschine nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Darstellungsart eine Darstellungsperspektive und/oder einen Darstellungsausschnitt und/oder Teildarstellungen und/oder teiltransparente Darstellung umfasst.
3. Tiefbaumaschine nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Steuereinheit ausgebildet ist, dass eine Änderung des Darstellungsmaßstabes und/oder der Darstellungsart durch Umschalten ohne Übergang erfolgt.
4. Tiefbaumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Steuereinheit ausgebildet ist, dass eine Änderung des Darstellungsmaßstabes und/oder der Darstellungsart dynamisch mit einem fließenden Übergang erfolgt.
5. Tiefbaumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Steuereinheit ausgebildet ist, zumindest einen Teil der Tiefbaumaschine (10) zunächst in einem ersten Darstellungsmaßstab und/oder einer ersten Darstellungsperspektive und/oder einem ersten Darstellungsausschnitt und/oder einer ersten Teildarstellung anzuzeigen und auf einen zweiten Darstellungsmaßstab und/oder eine zweite Darstellungsperspektive und/oder einen zweiten Darstellungsausschnitt und/oder eine zweite Teildarstellung gemäß einer vorgegebenen Programmsteuerung umzuschalten oder überzugehen, wenn eine bestimmte Lage oder Zustand des Tiefbauwerkzeuges (34) und/oder mindestens einer Komponente der Tiefbaumaschine (10) erreicht ist.
6. Tiefbaumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Steuereinheit ausgebildet ist, den Darstellungsausschnitt dynamisch so zu ändern, dass das Tiefbauwerkzeug (34) stets mittig angezeigt ist, insbesondere wenn das Tiefbauwerkzeug (34) einen zu bearbeitenden Boden (1) erreicht.

7. Tiefbaumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, dass ab einer bestimmten Bearbeitungstiefe von einer Gesamtdarstellung der Tiefbaumaschine (10) auf mindestens eine Teildarstellung übergegangen wird, bei welcher Teile der Tiefbaumaschine (10) entfallen, insbesondere Teile eines Bohr- und/oder Führungsgestänges (30) oder eines Tragseiles.
8. Tiefbaumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, dass das Tiefbauwerkzeug (34) in einem vergrößerten Darstellungsmaßstab angezeigt ist, wenn das Tiefbauwerkzeug in den Boden (1) eindringt und/oder eine zu bearbeitende Sohle eines Lochs im Boden (1) erreicht oder kurz bevor die Sohle erreicht ist.
9. Tiefbaumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, dass das Trägergerät in einem verkleinerten Darstellungsmaßstab relativ zu dem Tiefbauwerkzeug und/oder anderen Komponenten der Tiefbaumaschine angezeigt wird.
10. Tiefbaumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, dass sich bei einem Ziehen des Tiefbauwerkzeuges (34) aus dem Boden (1) der Darstellungsmaßstab verkleinert.
11. Tiefbaumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, dass unmittelbar vor oder bei einem Verschwenken eines Oberwagens (14), welcher drehbar um eine vertikale Schwenkachse an einem Unterwagen (12) des Trägergeräts (15) gelagert ist, eine Änderung der Darstellungsperspektive von einer Seitenansicht zu einer Draufsicht auf die Tiefbaumaschine (10) und/oder umgekehrt bewirkt wird.

12. Tiefbaumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefbaumaschine (10) als ein Bohrgerät, eine Schlitzwandfräse, eine Greifvorrichtung, eine Ramme, ein Rüttler, ein Greifbagger oder ein Seilbagger ausgebildet ist.
13. Tiefbaumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schalteinrichtung angeordnet ist, mit welcher eine automatische Änderung des Darstellungsmaßstabes und/oder der Darstellungsart durch die Steuereinheit aktiviert und deaktiviert werden kann.
14. Verfahren zum Betreiben einer Tiefbaumaschine (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 13, mit
- einem mobilen Trägergerät (15),
  - einem Mast (18) oder Auslegerarm, welcher an dem Trägergerät (15) angeordnet ist,
  - einem Tiefbauwerkzeug (34), welches zum Ausführen einer Tiefbaumaßnahme an dem Mast (18) beziehungsweise dem Auslegerarm verstellbar angeordnet ist,
  - mindestens einer Anzeigeeinrichtung (50), insbesondere einem Monitor (52), und
  - einer Steuereinheit,
  - wobei durch die Steuereinheit Komponenten der Tiefbaumaschine (10) gesteuert und Betriebszustände erfasst werden und
  - wobei abhängig von erfassten Betriebszuständen eine zumindest schematische Darstellung zumindest eines Teils der Tiefbaumaschine (10) durch die Steuereinheit erzeugt und auf der mindestens einer Anzeigeeinrichtung (50) angezeigt wird, wobei eine Lageänderung des Tiefbauwerkzeuges (36) und/oder mindestens einer Komponente der Tiefbaumaschine (10) in der zumindest schematischen Darstellung der Anzeigeeinrichtung (50) angezeigt wird,
- dadurch gekennzeichnet,

- dass unmittelbar vor oder bei bestimmten Lageänderungen des Tiefbauwerkzeuges (34) und/oder von mindestens einer Komponente der Tiefbaumaschine (10) durch die Steuereinheit automatisch ein Darstellungsmaßstab und/oder eine Darstellungsart der zumindest schematischen Darstellung der Anzeigeeinrichtung (50) geändert wird.

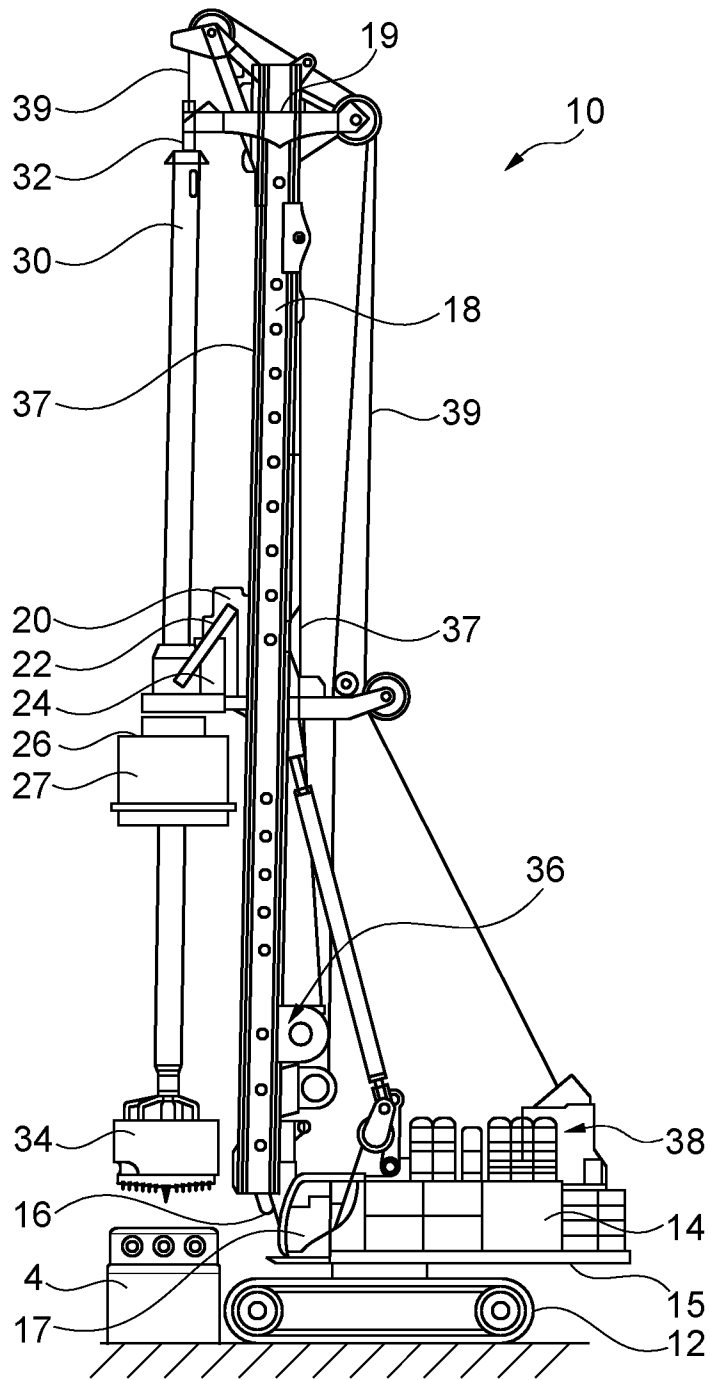


Fig. 1

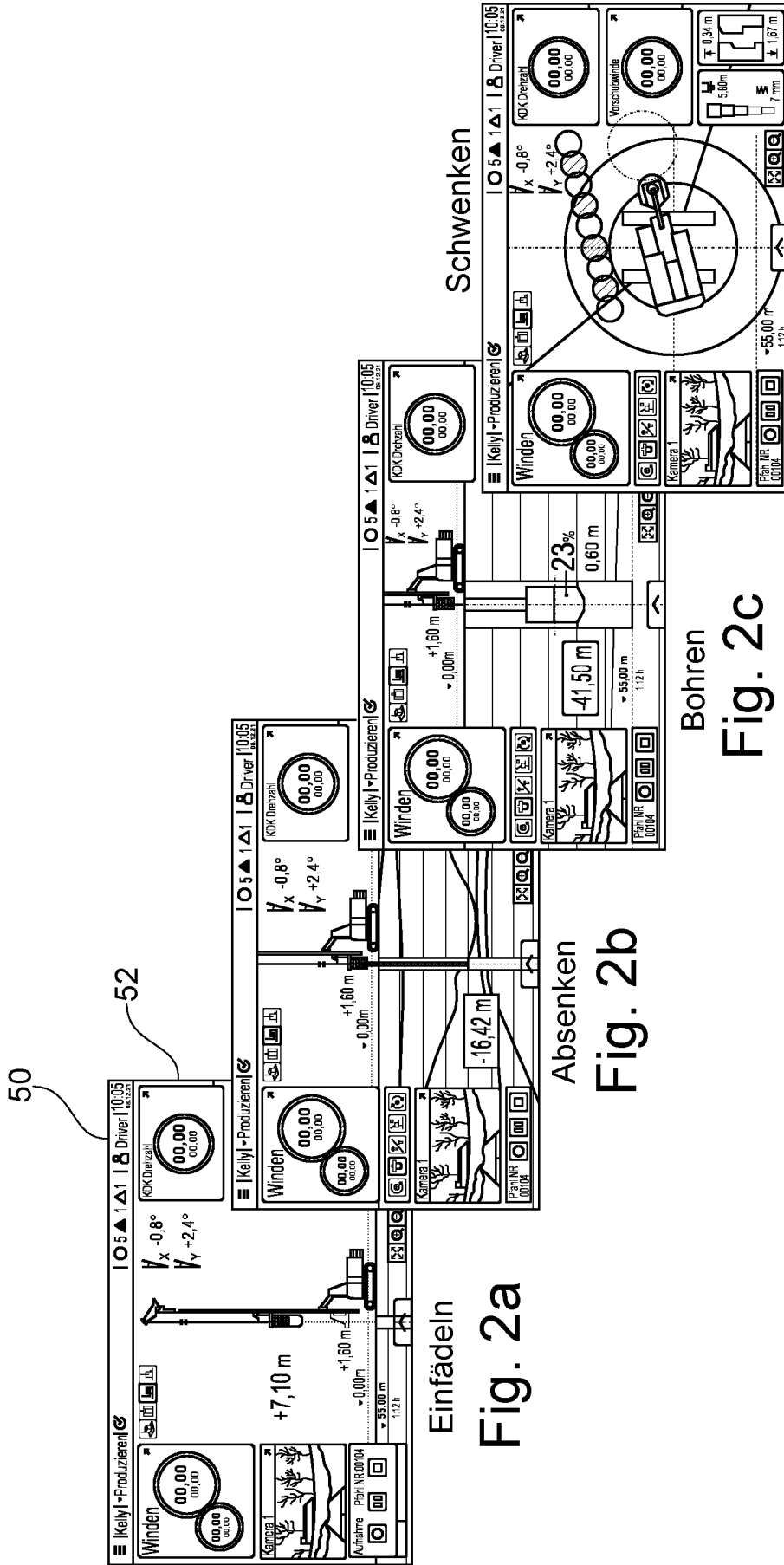


Fig. 2d

Bohren  
Fig. 2c

Absenken  
Fig. 2b

Einfädeln  
Fig. 2a

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2023/076670**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>E02D 7/00</i> (2006.01)i; <i>E02D 17/13</i> (2006.01)i; <i>E02D 13/06</i> (2006.01)i; <i>E02F 9/26</i> (2006.01)i; <i>E21B 41/00</i> (2006.01)i; <i>E21B 7/02</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) E02D; E02F; E21B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1808533 A1 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY [JP]) 18 July 2007 (2007-07-18)	1-8, 10-14
A	paragraphs [0019] - [0052]; figures 1-31	9
X	DE 112020000195 T5 (KOMATSU MFG CO LTD [JP]) 02 September 2021 (2021-09-02)	1-6,12,14
Y	paragraphs [0012] - [0141]; claims 1-12; figures 1-13	10
A		9,11,13
Y	DE 102016011354 A1 (LIEBHERR WERK BIBERACH GMBH [DE]) 22 March 2018 (2018-03-22)	1,10,14
	paragraphs [0001], [0162]; claims 1,2; figures 4,5, 15	
Y	WO 2019197219 A1 (BAUER SPEZIALTIEFBAU [DE]) 17 October 2019 (2019-10-17)	1,10,14
	page 2, lines 25-30; figures 1,2	
A	JP 2021067174 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES) 30 April 2021 (2021-04-30)	7, 8
	paragraph [0018]; figures 1-4	
A	GB 2576901 A (CATERPILLAR INC [US]) 11 March 2020 (2020-03-11)	1-14
	page 4, line 26 - page 8, line 19; figures 1-4	
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>15 November 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>30 November 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Koulo, Anicet</b>  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2023/076670**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	1808533	A1	18 July 2007	EP	1808533	A1	18 July 2007
				JP	2006132132	A	25 May 2006
				US	2008091520	A1	17 April 2008
				WO	2006048995	A1	11 May 2006
-----							
DE	112020000195	T5	02 September 2021	CN	113272501	A	17 August 2021
				DE	112020000195	T5	02 September 2021
				JP	7202193	B2	11 January 2023
				JP	7271597	B2	11 May 2023
				JP	2020117875	A	06 August 2020
				JP	2021101103	A	08 July 2021
				KR	20210092807	A	26 July 2021
				US	2022075584	A1	10 March 2022
				WO	2020149409	A1	23 July 2020
-----							
DE	102016011354	A1	22 March 2018	BR	112019005262	A2	04 June 2019
				CN	109890745	A	14 June 2019
				CN	113526351	A	22 October 2021
				DE	102016011354	A1	22 March 2018
				DK	3497048	T3	19 April 2021
				EP	3497048	A2	19 June 2019
				EP	3872024	A1	01 September 2021
				ES	2868956	T3	22 October 2021
				ES	2954264	T3	21 November 2023
				RU	2019111653	A	26 October 2020
				US	2019276281	A1	12 September 2019
				US	2022388816	A1	08 December 2022
				WO	2018054530	A2	29 March 2018
-----							
WO	2019197219	A1	17 October 2019	AU	2019251683	A1	15 October 2020
				CN	112204196	A	08 January 2021
				EP	3553229	A1	16 October 2019
				US	2021110684	A1	15 April 2021
				WO	2019197219	A1	17 October 2019
-----							
JP	2021067174	A	30 April 2021	NONE			
-----							
GB	2576901	A	11 March 2020	GB	2576901	A	11 March 2020
				WO	2020050997	A1	12 March 2020
-----							

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts B3665	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Formblatt PCT/ISA/220 sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2023/076670	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 27 September 2023 (27-09-2023)	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 6 Oktober 2022 (06-10-2022)
Anmelder  BAUER MASCHINEN GMBH		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 5 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

a. Hinsichtlich der **Sprache** beruht die internationale Recherche auf

der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde

einer Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache \_\_\_\_\_, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (Regeln 12.3 a) und 23.1 b)).

Dieser internationale Recherchenbericht wurde erstellt unter Berücksichtigung der **Berichtigung eines offensichtlichen Fehlers**, die nach Regel 91 von dieser Behörde genehmigt wurde bzw. dieser Behörde mitgeteilt wurde (Regel 43.6bis. (a)).

Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** siehe Feld Nr. I.

**Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld Nr. II).

**Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld Nr. III).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut nach Regel 38.2 in der in Feld Nr. IV angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann dieser Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Hinsichtlich der **Zeichnungen**

a. ist folgende Abbildung der **Zeichnungen** mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

wie vom Anmelder vorgeschlagen

wie von der Behörde ausgewählt, weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

wie von der Behörde ausgewählt, weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

wird keine der Abbildungen mit der Zusammenfassung veröffentlicht.

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b>		
INV.	<b>E02D7/00</b>	<b>E02D17/13</b>
	<b>E21B7/02</b>	<b>E02D13/06</b>
		<b>E02F9/26</b>
		<b>E21B41/00</b>
<b>ADD.</b>		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )		
<b>E02D E02F E21B</b>		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
<b>EPO-Internal, WPI Data</b>		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
<b>X</b>	<b>EP 1 808 533 A1 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY [JP]) 18. Juli 2007 (2007-07-18)</b>	<b>1-8, 10-14</b>
<b>A</b>	<b>Absätze [0019] - [0052]; Abbildungen 1-31</b>	<b>9</b>
	-----	
<b>X</b>	<b>DE 11 2020 000195 T5 (KOMATSU MFG CO LTD [JP]) 2. September 2021 (2021-09-02)</b>	<b>1-6, 12, 14</b>
<b>Y</b>	<b>Absätze [0012] - [0141]; Ansprüche 1-12;</b>	<b>10</b>
<b>A</b>	<b>Abbildungen 1-13</b>	<b>9, 11, 13</b>
	-----	
<b>Y</b>	<b>DE 10 2016 011354 A1 (LIEBHERR WERK BIBERACH GMBH [DE]) 22. März 2018 (2018-03-22)</b>	<b>1, 10, 14</b>
	<b>Absätze [0001], [0162]; Ansprüche 1, 2;</b>	
	<b>Abbildungen 4, 5, 15</b>	
	-----	
<b>Y</b>	<b>WO 2019/197219 A1 (BAUER SPEZIALTIEFBAU [DE]) 17. Oktober 2019 (2019-10-17)</b>	<b>1, 10, 14</b>
	<b>Seite 2, Zeilen 25-30; Abbildungen 1, 2</b>	
	-----	
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>		<p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absededatum des internationalen Recherchenberichts
<b>15. November 2023</b>		<b>30/11/2023</b>
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Koulo, Anicet</b>

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
<b>A</b>	<b>JP 2021 067174 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES) 30. April 2021 (2021-04-30) Absatz [0018]; Abbildungen 1-4</b> -----	<b>7, 8</b>
<b>A</b>	<b>GB 2 576 901 A (CATERPILLAR INC [US]) 11. März 2020 (2020-03-11) Seite 4, Zeile 26 - Seite 8, Zeile 19; Abbildungen 1-4</b> -----	<b>1-14</b>

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/EP2023/076670**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>EP 1808533 A1</b>	<b>18-07-2007</b>	<b>EP 1808533 A1</b>	<b>18-07-2007</b>
		<b>JP 2006132132 A</b>	<b>25-05-2006</b>
		<b>US 2008091520 A1</b>	<b>17-04-2008</b>
		<b>WO 2006048995 A1</b>	<b>11-05-2006</b>
-----			
<b>DE 112020000195 T5</b>	<b>02-09-2021</b>	<b>CN 113272501 A</b>	<b>17-08-2021</b>
		<b>DE 112020000195 T5</b>	<b>02-09-2021</b>
		<b>JP 7202193 B2</b>	<b>11-01-2023</b>
		<b>JP 7271597 B2</b>	<b>11-05-2023</b>
		<b>JP 2020117875 A</b>	<b>06-08-2020</b>
		<b>JP 2021101103 A</b>	<b>08-07-2021</b>
		<b>KR 20210092807 A</b>	<b>26-07-2021</b>
		<b>US 2022075584 A1</b>	<b>10-03-2022</b>
		<b>WO 2020149409 A1</b>	<b>23-07-2020</b>
-----			
<b>DE 102016011354 A1</b>	<b>22-03-2018</b>	<b>BR 112019005262 A2</b>	<b>04-06-2019</b>
		<b>CN 109890745 A</b>	<b>14-06-2019</b>
		<b>CN 113526351 A</b>	<b>22-10-2021</b>
		<b>DE 102016011354 A1</b>	<b>22-03-2018</b>
		<b>DK 3497048 T3</b>	<b>19-04-2021</b>
		<b>EP 3497048 A2</b>	<b>19-06-2019</b>
		<b>EP 3872024 A1</b>	<b>01-09-2021</b>
		<b>ES 2868956 T3</b>	<b>22-10-2021</b>
		<b>RU 2019111653 A</b>	<b>26-10-2020</b>
		<b>US 2019276281 A1</b>	<b>12-09-2019</b>
		<b>US 2022388816 A1</b>	<b>08-12-2022</b>
		<b>WO 2018054530 A2</b>	<b>29-03-2018</b>
-----			
<b>WO 2019197219 A1</b>	<b>17-10-2019</b>	<b>AU 2019251683 A1</b>	<b>15-10-2020</b>
		<b>CN 112204196 A</b>	<b>08-01-2021</b>
		<b>EP 3553229 A1</b>	<b>16-10-2019</b>
		<b>US 2021110684 A1</b>	<b>15-04-2021</b>
		<b>WO 2019197219 A1</b>	<b>17-10-2019</b>
-----			
<b>JP 2021067174 A</b>	<b>30-04-2021</b>	<b>KEINE</b>	
-----			
<b>GB 2576901 A</b>	<b>11-03-2020</b>	<b>GB 2576901 A</b>	<b>11-03-2020</b>
		<b>WO 2020050997 A1</b>	<b>12-03-2020</b>
-----			