



(11) **EP 3 533 932 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.09.2019 Patentblatt 2019/36

(51) Int Cl.:
E02D 1/02 (2006.01) E02D 7/22 (2006.01)
E02D 17/13 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18159364.1**

(22) Anmeldetag: **01.03.2018**

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

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

(72) Erfinder: **REGLER, Hans**
86529 Schrobenhausen (DE)

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

(54) **VERFAHREN UND SYSTEM ZUM ERSTELLEN EINES GRÜNDUNGSELEMENTES IM BODEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden mittels eines Baugeräts, wobei mittels eines Bodenbearbeitungswerkzeuges ein Loch im Boden gebildet wird, in welchem das Gründungselement erstellt wird, wobei mittels einer Steuer- und Auswerteeinheit in Abhängigkeit von einer Bearbeitungstiefe mindestens eine Betriebsgröße des Baugeräts erfasst wird, welches sich abhängig von einer Bodenbeschaffenheit ändert. Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass in der Steuer- und

Auswerteeinheit ein zu erwartendes Bodenprofil eingegeben wird, welches einen Schichtaufbau des Bodens mit Bodenschichten von unterschiedlicher Bodenbeschaffenheit angibt, und dass durch die Steuer- und Auswerteeinheit die erfasste, mindestens eine Betriebsgröße mit dem angegebenen Bodenprofil in Korrelation gesetzt wird, um festzustellen, bei welcher Bearbeitungstiefe ein Übergang zwischen Bodenschichten unterschiedlicher Bodenbeschaffenheiten vorliegt.

EP 3 533 932 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden mittels eines Baugeräts, wobei mittels eines Bearbeitungswerkzeugs ein Loch im Boden gebildet wird, in welchem das Gründungselement erstellt wird, wobei mittels einer Steuer- und Auswerteeinheit in Abhängigkeit von einer Bearbeitungstiefe mindestens eine Betriebsgröße des Baugeräts erfasst wird, welche sich abhängig von einer Bodenbeschaffenheit ändert, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiter ein System zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden mit einem Baugerät, wobei mittels eines Bodenbearbeitungswerkzeugs ein Loch im Boden gebildet wird, in welchem das Gründungselement erstellt wird, wobei mittels einer Steuer- und Auswerteeinheit in Abhängigkeit von einer Bearbeitungstiefe mindestens eine Betriebsgröße des Baugeräts erfasst wird, welche sich abhängig von einer Bodenbeschaffenheit ändert, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0003] Bei der Erstellung von Gründungselementen, etwa von Gründungspfählen oder Schlitzwänden, bei größeren Bauvorhaben wird üblicherweise für den Baugrund ein Bodenprofil erstellt. Das Bodenprofil gibt dabei an, welchen Aufbau, insbesondere Schichtaufbau, der Baugrund aufweist. Eine Kenntnis des Bodenprofils des Baugrundes ist in mehrfacher Hinsicht wichtig. Zum einen hängt von dem Bodenprofil die Tragfähigkeit des Baugrundes ab, was einen wesentlichen Einfluss auf die Auslegung der Gründungselemente hat. Zum anderen ist das Bodenprofil auch aus wirtschaftlicher Sicht wesentlich, da durch den Aufbau des Bodens bestimmt wird, wie aufwändig die Erstellung eines Gründungselementes ist. So ist beispielsweise das Erstellen eines Bohrpfahles in einem Baugrund mit einem großen Anteil an Felsmaterial aufgrund des geringeren Vortriebs und des höheren Werkzeugverschleißes aufwändiger als die Erstellung eines Bohrpfahles in einem Baugrund mit Sand-, Kies-, und/oder Tonschichten.

[0004] Aus diesem Grund werden an einem Baugrund abhängig von der Größe eine oder mehrere Probebohrungen durchgeführt, um etwa anhand von Bohrkernen zu ermitteln, mit welchem Bodenprofil der Baugrund aufgebaut ist.

[0005] Abhängig von der Geologie des Baugrunds kann jedoch ein Bodenprofil selbst in einem örtlich begrenzten Bereich stark schwanken. Üblicherweise bestehen diese Schwankungen darin, dass Dickenänderungen der einzelnen Bodenschichten auftreten und sich gegebenenfalls auch ein Felshorizont ändert.

[0006] Aus der EP 1 942 247 B1 ist ein Verfahren zum Verdrängerbohren bekannt, bei dem das Drehmoment und die Eindringtiefe des Bohrstranges pro Umdrehung im Betrieb gemessen werden, um eine Aussage über die Tragfähigkeit des Bodens zu treffen. Dabei wird gelehrt, die Tragfähigkeit vorab durch Probebohrungen in Boden-

schichten mit bekannten Eigenschaften durchzuführen, so dass mittels einer Zuordnungsvorschrift eine Tragfähigkeitskennzahl bei den gemessenen Betriebsparametern zugeordnet werden kann. In der Praxis kann eine exakte Zuordnung eines gemessenen Betriebsparameters zu einer bestimmten Tragfähigkeit problematisch und fehleranfällig sein.

[0007] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren und ein System zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden anzugeben, mit welchen für ein Gründungselement ein Schichtaufbau des Bodens besonders genau ermittelt werden kann.

[0008] Die Aufgabe wird nach der Erfindung zum einen durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen mit einem System mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass in der Steuer- und Auswerteeinheit ein zu erwartendes Bodenprofil eingegeben wird, welches einen Schichtaufbau des Bodens mit Bodenschichten von unterschiedlicher Bodenbeschaffenheit angibt, und dass durch die Steuer- und Auswerteeinheit die erfasste, mindestens eine Betriebsgröße mit dem eingegebenen Bodenprofil in Korrelation gesetzt wird, um festzustellen, bei welcher Bearbeitungstiefe ein Übergang zwischen Bodenschichten unterschiedlicher Bodenbeschaffenheit vorliegt.

[0010] Eine Grundidee der Erfindung liegt darin, bei der Bestimmung der Bodenart während der Bearbeitung eines Bodens ein zum Baugrund erstelltes Bodenprofil zu berücksichtigen. Ein vorab erstelltes Bodenprofil gibt die Abfolge verschiedener Bodenschichten aus unterschiedlichen Materialien und mit unterschiedlichen Festigkeiten und Tragfähigkeiten an. Dabei beruht die Erfindung auf der Erkenntnis, dass ein Bodenprofil an einem Baugrund örtlich starken Schwankungen unterworfen sein kann, wobei sich diese Schwankungen jedoch im Wesentlichen auf eine Dicke oder ein Tiefenniveau der Bodenschichten beziehen, während die Anzahl und Abfolge der Bodenschichten unverändert bleibt. Gemäß der Erfindung wird bei der Bearbeitung des Bodens eine Betriebsgröße oder ein Betriebsparameter erfasst, welcher beispielsweise das Drehmoment oder eine Leistung des hydraulischen Antriebs sein kann. Diese Betriebsgröße wird mit der ersten Bodenschicht des Bodenprofils in eine Korrelation gesetzt. Wird bei einer bestimmten ersten Bearbeitungstiefe dann eine signifikante Änderung der Betriebsgröße festgestellt, so ist dies nach Erkenntnis der Erfindung auf eine Änderung der Bodenschicht zurückzuführen. Diese Änderung bei einer ersten Bearbeitungstiefe kann dann als erster Schichtübergang festgestellt werden. Bei entsprechend nachfolgenden Änderungen können dann entsprechend der zweite, dritte und folgende Schichtübergänge bei einer gegebenen Bearbeitungstiefe festgestellt werden.

[0011] Für die Erstellung eines konkreten Gründungs-

elementes kann so das am Erstellungsort tatsächliche Bodenprofil festgestellt werden, wobei sich die einzelnen Schichtübergänge bei vorgegebenen Tiefen von dem zuvor ermittelten Bodenprofil unterscheiden können. Üblicherweise wird das vorab ermittelte Bodenprofil durch eine oder mehrere Probebohrungen an bestimmten Stellen ermittelt, wobei hieraus ein Durchschnittsbodenprofil ermittelt wird. Durch die konkrete Feststellung eines tatsächlichen Bodenprofils an jedem Bearbeitungsort kann so eine zuverlässige Aussage über die Tragfähigkeit des Gründungselementes und auch über den tatsächlich notwendigen Aufwand zur Erstellung des Gründungselementes getroffen werden. Dies ermöglicht auch eine besonders korrekte und aufwandsabhängige Berechnung und Abrechnung eines Gründungselementes abhängig von den tatsächlich gegebenen Bodenverhältnissen.

[0012] Besonders zweckmäßig ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass durch die Steuer- und Auswerteeinheit zu jeder Bodenschicht des eingegebenen Bodenprofils ein zu erwartender Wert der mindestens einen Betriebsgröße ermittelt wird. Weist das Bodenprofil beispielsweise zunächst eine Ton- und dann eine Kiesschicht auf, kann durch die Steuer- und Auswerteeinheit hinsichtlich der zu messenden Betriebsgröße ein Wert etwa aus einer Datenbank abgefragt werden, welcher bei dieser Bodenschicht zu erwarten ist. So kann durch die Steuer- und Auswerteeinheit auch verifiziert werden, dass eine tatsächlich bearbeitete Bodenschicht mit der zu erwartenden Bodenschicht gemäß dem vorgegebenen Bodenprofil übereinstimmt. So können auch Sonderfälle ermittelt werden, bei welchen an einem Bearbeitungsort ein oder mehrere Bodenschichten gegenüber dem eingegebenen Soll-Bodenprofil entfallen sind.

[0013] Gemäß einer weiteren bevorzugten Verfahrensvariante ist es vorgesehen, dass durch die Steuer- und Auswerteeinheit für den Bearbeitungsort ein aktuelles Bodenprofil erzeugt wird. Dieses aktuelle oder Ist-Bodenprofil kann dann abgespeichert und auch mit dem vorgegebenen Soll-Bodenprofil, welches vorab durch Probebohrungen ermittelt worden ist, abgeglichen werden. Der Gerätebediener hat dabei die Möglichkeit, das so erstellte aktuelle Bodenprofil für die nächste anstehende Bearbeitung als Soll-Bodenprofil vorzugeben.

[0014] Grundsätzlich kann gemäß der Erfindung lediglich eine einzelne Betriebsgröße oder ein einzelner Betriebsparameter zur Bestimmung der aktuell bearbeiteten Bodenschicht herangezogen werden. Besonders vorteilhaft ist es nach einer Weiterentwicklung des erfindungsgemäßen Verfahrens, dass mehrere Betriebsgrößen erfasst werden und dass die mehreren Betriebsgrößen in Korrelation zueinander gesetzt werden, wobei ein Bodenkennwert für die Steuer- und Auswerteeinheit ermittelt wird. So kann beispielsweise nicht nur das Drehmoment bei einem Bohrwerkzeug, sondern auch eine Vortriebsgeschwindigkeit bei einer vorgegebenen Vortriebskraft als Betriebsgröße erfasst werden. Insbesondere durch die Kombination des Drehmomentes oder einer Drehzahl mit einer Vortriebsgeschwindigkeit oder ei-

ner Vortriebskraft kann eine noch bessere Aussage über die Beschaffenheit einer zu bearbeitenden Bodenschicht getroffen werden. Hieraus kann ein Bodenkennwert ermittelt werden, welcher anhand von abgespeicherten Werten in einer Datenbank einer bestimmten Bodenart oder Bodenschicht zugeordnet werden kann.

[0015] Zur Erfassung der entsprechenden Betriebsgrößen ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung vorteilhaft, dass die mindestens eine Betriebsgröße mittels mindestens einer Erfassungseinrichtung an dem Baugerät erfasst wird. Die Erfassungseinrichtung kann insbesondere ein Sensor sein, welcher eine Betriebsgröße, etwa die Drehzahl, unmittelbar erfasst. Die Erfassungseinrichtungen können jedoch auch indirekt arbeiten, wobei etwa über die Leistungsaufnahme eines hydraulischen Drehantriebes ein Drehmoment errechnet und bestimmt wird. Die Erfassungseinrichtungen sind über eine Draht- oder Funkverbindung mit der Steuer- und Auswerteeinheit verbunden. Die Steuer- und Auswerteeinheit kann sich dabei unmittelbar am Baugerät oder in einer Zentrale befinden, welche dann über eine entsprechende Verbindung mit dem Baugerät in Datenverbindung steht.

[0016] Grundsätzlich kann jede geeignete Betriebsgröße oder Betriebsparameter für das erfindungsgemäße Verfahren ausgewählt und eingesetzt werden. Besonders aussagekräftig ist es nach einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens, dass die mindestens eine Betriebsgröße ausgewählt ist aus den Größen Drehmoment, Drehzahl, Leistung, Vorschubkraft, Vorschubgeschwindigkeit, Beschleunigung, Energieeintrag, Schwingungen, Schall, Hydraulikdruck und/oder Hydraulikstrom. Insbesondere kann auch eine Kombination von mehreren Betriebsgrößen ausgewählt werden, so dass durch die Steuer- und Auswerteeinheit mit besonders großer Sicherheit eine Aussage über die momentan bearbeitete Bodenschicht getroffen werden kann.

[0017] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Verfahrensvariante der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Steuer- und Auswerteeinheit eine Datenbank aufweist, in der für bestimmte Bodenschichten Betriebsgrößen und/oder Bodenkennwerte abgespeichert werden. Die Datenbank kann bereits bei der Auslieferung eines Baugeräts vorgegeben sein oder im Betrieb von einer Zentrale aufgespielt oder mit neuen oder ergänzten Werten versehen und gepflegt werden. Weiterhin ist es nach einer Variante der Erfindung möglich, dass seitens des Gerätefahrers oder von der Steuer- und Auswerteeinheit selbst bevorzugte Datensätze, das heißt bevorzugte Eingangsgößen für bestimmten Bodenkennwerte abgespeichert werden, die für den jeweiligen Bearbeitungsort oder für das jeweilige Gerät erstellt und ermittelt worden sind. Die Datenbank kann so ein Expertensystem darstellen, wobei auch eine automatische Verbesserung und Änderung der hinterlegten Datensätze aufgrund einer bevorzugten selbstlernenden Logik der Steuer- und Auswerteeinheit vorgesehen sein können.

[0018] Eine weiter bevorzugte Ausführungsform der

Erfindung besteht darin, dass durch die Steuer- und Auswerteeinheit bei ermittelten Betriebsgrößen Bodenkennwerte, welche für bestimmten Betriebsgrößen abgespeichert sind, abgefragt und verglichen werden, wobei ein aktueller Bodenwert bestimmt wird. Erkennt beispielsweise die Steuer- und Auswerteeinheit durch einen Vergleich der Eingangsgröße, etwa des Drehmomentes, mit einer resultierenden Ausgangsgröße, also eine sich einstellende Drehzahl des Bohrwerkzeuges oder des Fräsrades, dass eine Bodenschicht mit geänderter Festigkeit und damit mit einem anderen Bodenbearbeitungswert durchörtert wird, kann die Steuer- und Auswerteeinheit entsprechend dem aktuell ermittelten Bodenkennwert oder der aktuellen festgestellten Bodenschicht die Eingangsgrößen ändern. So kann etwa beim Feststellen einer Felsschicht die Drehzahl und die Vorschubkraft herabgesetzt werden, um einen übermäßigen Werkzeugverschleiß zu vermeiden und möglichst optimale Schnitt- oder Abtragsbedingungen für die Bodenschicht vorzusehen. Wird ein Datensatz mit einem gleichen oder ähnlichen Bodenkennwert in der Datenbank ermittelt, so kann die Steuer- und Auswerteeinheit die Eingangs- oder Betriebsgröße entsprechend dem festgestellten Datensatz ändern oder dem Gerätefahrer beispielsweise an einem Monitor anzeigen. In einem Automatikmodus kann die bisherige Betriebsgröße durch eine geeignete Betriebsgröße für den Bodenkennwert erstellt werden. In diesem Fall würde also ein anliegendes Drehmoment abhängig von dem festgestellten Bodenkennwert, welcher einer bestimmten Bodenschicht zugeordnet ist, nach Auswertung der Datenbank geändert werden.

[0019] Insbesondere beim Durchörtern eines Bodens mit verschiedenen Bodenschichten ist es nach einer Verfahrensvariante der Erfindung vorteilhaft, dass anhand der bei der Bodenbearbeitung ermittelten Bodenkennwerte über die Bearbeitungstiefe oder Vortriebsstrecke ermittelten Bodenbearbeitungswerte ein Bodenprofil durch die Steuer- und Auswerteeinheit ermittelt und gespeichert wird. Dabei kann entsprechend hinterlegten Daten in der Datenbank einem Bodenkennwert eine bestimmte Bodenart, etwa Lehm, Sand, Kies, Gestein etc. zugeordnet werden, wobei dies vorzugsweise auch unter Berücksichtigung des hinterlegten Bodenprofils erfolgt. Über eine vorzugsweise vorhandene Datenfernverbindung können diese Werte und damit auch ein Bodenprofil über die Steuer- und Auswerteeinheit von einer Zentrale aus abgefragt werden. Damit kann ein Baugerät nicht nur zum Bearbeiten des Bodens verwendet werden, sondern es kann auch als ein Sondierungs- oder Analysewerkzeug zum Erkunden eines Bodenprofils eingesetzt werden.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es vorgesehen, dass durch die Steuer- und Auswerteeinheit für das aktuelle Bodenprofil bevorzugte Betriebsgrößen über die Bearbeitungstiefe ermittelt und als ein Datensatz in der Datenbank hinterlegt werden. So kann beispielsweise ein Musterdatensatz für eine Bohrung an einer Baustelle mit

dem vorab ermittelten Bodenprofil erstellt werden, wobei beispielsweise bis zu einer ersten Bohrtiefe ein erstes Drehmoment und eine erste Vorschubkraft, anschließend bei einer zweiten Bohrtiefe, ab welcher eine zweite Bodenschicht gegeben ist, ein zweites Drehmoment mit einer zweiten Vorschubkraft und so weiter abgespeichert werden. Ein derartiger Datensatz für einen Boden mit einem speziellen Bodenprofil kann dann für eine weitere Bearbeitung an der gleichen Baustelle abgerufen werden. Dabei kann davon ausgegangen werden, dass sich an einer Baustelle ein Bodenprofil nur selten sprunghaft ändert. Anhand der Daten der ersten Bearbeitung können so effektiv die weitere Bearbeitung, insbesondere Bohrungen oder Schlitzte, auch von weniger erfahrenen Geräteführern erstellt werden.

[0021] Grundsätzlich ist das erfindungsgemäße Verfahren bei den verschiedenen Bodenbearbeitungsvarianten einsetzbar. Eine besonders bevorzugte Verfahrensvariante besteht darin, dass als Bodenbearbeitung ein Bohren mit einem Bohrwerkzeug oder ein Fräsen mit einer Schlitzwandfräse durchgeführt wird. Das Bohren kann dabei ein kontinuierliches Bohren, etwa mit einer Endlosschnecke oder ein diskontinuierliches Bohren, etwa mit einem Bohreimer oder mit einer einfachen Bohrschnecke sein.

[0022] Das erfindungsgemäße Verfahren ist auch beim Doppelkopfbohren einsetzbar, bei welchem mindestens zwei Drehantriebseinheiten vorgesehen sind. Dabei kann eine erste Drehantriebseinheit für ein innenliegendes Bohrwerkzeug vorgesehen sein, während eine weitere Drehantriebseinheit für ein außenliegendes Bohrohr angeordnet ist. Bei einem Bohren in dem Boden ist auch ein Gesteinsbohren mitumfasst, welches etwa bei einem Anker- oder HDI-Bohren in eine etwa vertikale Wand oder sogar am Deckenbereich in einem Tunnel durchgeführt werden kann.

[0023] Beim Fräsen wird vorzugsweise eine Schlitzwandfräse mit mindestens einem Paar, vorzugsweise zwei Paaren von drehend angetriebenen Fräsrädern eingesetzt. Das Fräsen eines Frässchlitzes kann dabei in einem Einphasen-, Zweiphasen- oder einem CSM^R-Verfahren durchgeführt werden, bei welchem in situ in dem Frässchlitz durch die Fräse eine Bodenmörtelmischung hergestellt wird. Es können ein oder mehrere Fräsradantriebe vorgesehen sein.

[0024] Die Erfindung umfasst weiterhin ein System oder eine Anlage zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass in der Steuer- und Auswerteeinheit ein zu erwartendes Bodenprofil eingebbar ist, welches durch einen Schichtaufbau des Bodens mit Bodenschichten von unterschiedlicher Bodenbeschaffenheit angibt, und dass durch die Steuer- und Auswerteeinheit die erfasste, mindestens eine Betriebsgröße mit dem eingegebenen Bodenprofil in Korrelation setzbar ist, um festzustellen, bei welcher Bearbeitungstiefe ein Übergang zwischen Bodenschichten unterschiedlicher Bodenbeschaffenheit vorliegt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden mittels eines Baugeräts, wobei mittels eines Bodenbearbeitungswerkzeugs ein Loch im Boden gebildet wird, in welchem das Gründungselement erstellt wird, wobei mittels einer Steuer- und Auswerteeinheit in Abhängigkeit von einer Bearbeitungstiefe mindestens eine Betriebsgröße des Baugeräts erfasst wird, welche sich abhängig von einer Bodenbeschaffenheit ändert, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Steuer- und Auswerteeinheit ein zu erwartendes Bodenprofil eingegeben wird, welches einen Schichtaufbau des Bodens mit Bodenschichten von unterschiedlicher Bodenbeschaffenheit angibt, und **dass** durch die Steuer- und Auswerteeinheit die erfasste, mindestens eine Betriebsgröße mit dem eingegebenen Bodenprofil in Korrelation gesetzt wird um festzustellen, bei welcher Bearbeitungstiefe ein Übergang zwischen Bodenschichten unterschiedlicher Bodenbeschaffenheit vorliegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Steuer- und Auswerteeinheit zu jeder Bodenschicht des eingegebenen Bodenprofils ein zu erwartender Wert der mindestens einen Betriebsgröße ermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Steuer- und Auswerteeinheit für den Bearbeitungsort ein aktuelles Bodenprofil erzeugt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Betriebsgrößen erfasst werden und **dass** die mehreren Betriebsgrößen in einer Korrelation zueinander gesetzt werden, wobei ein Bodenkennwert durch die Steuer- und Auswerteeinheit ermittelt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Betriebsgröße mittels mindestens einer Erfassungseinrichtung an dem Baugerät erfasst wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Betriebsgröße ausgewählt ist aus den Größen Drehmoment, Drehzahl, Leistung, Vorschubkraft, Vorschubgeschwindigkeit, Beschleunigung, Energieeintrag, Schwingungen,
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und Auswerteeinheit eine Datenbank aufweist, in welcher für bestimmte Bodenschichten Betriebsgrößen und/oder Bodenkennwerte abgespeichert werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Steuer- und Auswerteeinheit bei ermittelten Betriebsgrößen Bodenkennwerte, welche für bestimmte Betriebsgrößen abgespeichert sind, abgefragt und verglichen werden, wobei ein aktueller Bodenkennwert bestimmt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** anhand der bei der Bodenbearbeitung ermittelten Bodenkennwerte ein Bodenprofil durch die Auswerte- und Steuereinheit ermittelt und gespeichert wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Steuer- und Auswerteeinheit für das aktuelle Bodenprofil bevorzugte Betriebsgrößen über die Bearbeitungstiefe ermittelt und als ein Datensatz in der Datenbank hinterlegt werden.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Bodenbearbeitung ein Bohren mit einem Bohrwerkzeug eines Drehbohrgerätes oder ein Fräsen mit einer Schlitzwandfräse durchgeführt wird.
12. System zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden mit einem Baugerät, wobei mittels eines Bodenbearbeitungswerkzeugs ein Loch im Boden gebildet wird, in welchem das Gründungselement erstellt wird, wobei mittels einer Steuer- und Auswerteeinheit in Abhängigkeit von einer Bearbeitungstiefe mindestens eine Betriebsgröße des Baugeräts erfasst wird, welche sich abhängig von einer Bodenbeschaffenheit ändert, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Steuer- und Auswerteeinheit ein zu erwartendes Bodenprofil eingepbar ist, welches einen Schichtaufbau des Bodens mit Bodenschichten von unterschiedlicher Bodenbeschaffenheit angibt, und **dass** durch die Steuer- und Auswerteeinheit die erfasste, mindestens eine Betriebsgröße mit dem eingegebenen Bodenprofil in Korrelation setzbar ist, um festzustellen, bei welcher Bearbeitungstiefe ein Übergang zwischen Bodenschichten unterschiedlicher Bodenbeschaffenheit vorliegt.

Schall, Hydraulikdruck und/oder Hydraulikstrom.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 15 9364

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|--|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | WO 2012/171527 A2 (DEGEN ALEXANDER [DE]; DEGEN WILHELM [US]) 20. Dezember 2012 (2012-12-20) * Seite 8, Zeile 10 - Seite 28, Zeile 17; Abbildungen 1,3,4,5 * | 12 | INV. E02D1/02 E02D7/22 E02D17/13 |
| A | ----- EP 1 942 247 B1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 8. April 2009 (2009-04-08) * Absatz [0006] - Absatz [0032]; Abbildung 1 * | 1-11 | |
| A,D | ----- KR 2008 0072773 A (LEE SEE YOUNG [KR]) 7. August 2008 (2008-08-07) * Absatz [0032] - Absatz [0049]; Abbildungen 1-4 * | 1-12 | |
| A | ----- EP 1 016 759 A1 (KELLER GRUNDBAU GMBH [DE]) 5. Juli 2000 (2000-07-05) * Absatz [0019] - Absatz [0029]; Abbildung 1 * | 1-12 | |
| | ----- | | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| | | | E02D |
| Recherchenort München | | Abschlussdatum der Recherche 18. September 2018 | 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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 15 9364

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-09-2018

| 10 | Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|----|--|-------------------------------|---|--|
| 15 | WO 2012171527 A2 | 20-12-2012 | DE 112012002459 A5 EP 2737132 A2 HK 1192596 A1 US 2014219726 A1 WO 2012171527 A2 | 27-02-2014 04-06-2014 17-02-2017 07-08-2014 20-12-2012 |
| 20 | EP 1942247 B1 | 08-04-2009 | AT 428043 T DK 1942247 T3 EP 1942247 A1 ES 2323023 T3 HK 1123079 A1 PT 1942247 E | 15-04-2009 02-06-2009 09-07-2008 03-07-2009 04-09-2009 28-05-2009 |
| 25 | KR 20080072773 A | 07-08-2008 | KEINE | |
| 30 | EP 1016759 A1 | 05-07-2000 | DE 19859962 A1 EP 1016759 A1 | 13-07-2000 05-07-2000 |
| 35 | | | | |
| 40 | | | | |
| 45 | | | | |
| 50 | | | | |
| 55 | | | | |

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1942247 B1 [0006]