

(19)



(11)

EP 3 299 523 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.03.2018 Patentblatt 2018/13

(51) Int Cl.:
E02D 17/13 ^(2006.01) *E02D 17/00* ^(2006.01)
E02D 7/22 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16189878.8**

(22) Anmeldetag: **21.09.2016**

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

(72) Erfinder:
• **Der Erfinder hat auf sein Recht verzichtet, als solcher bekannt gemacht zu werden.**

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

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

(54) VERFAHREN UND BAUGERÄT ZUR BODENBEARBEITUNG

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bodenbearbeitung und ein zugehöriges Baugerät, welches mindestens eine Drehantriebs Einheit zum drehenden Antreiben eines Bodenbearbeitungswerkzeugs und mindestens eine Vorschubeinheit aufweist, mit welcher das Bodenbearbeitungswerkzeug in den Boden eingebracht wird. Gemäß der Erfindung ist eine Steuer- und Auswerteeinheit vorgesehen, mit welcher bei der Bodenbearbei-

tung mindestens eine Eingangsgröße der Drehantriebs Einheit und/oder der Vorschubeinheit erfasst und gespeichert wird, mindestens eine resultierende Ausgangsgröße an dem Bodenbearbeitungswerkzeug erfasst und gespeichert wird und die mindestens eine Eingangsgröße in Bezug gesetzt wird mit der resultierenden Ausgangsgröße, wobei ein Bodenbearbeitungswert ermittelt und abgespeichert wird.

EP 3 299 523 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bodenbearbeitung mit einem Baugerät, welches mindestens eine Drehantriebseinheit zum drehenden Antreiben eines Bodenbearbeitungswerkzeugs und mindestens eine Vorschubeinheit aufweist, mit welcher das Bodenbearbeitungswerkzeug in den Boden eingebracht wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Baugerät zur Bodenbearbeitung mit einer Drehantriebseinheit zum drehenden Antreiben eines Bodenbearbeitungswerkzeugs und einer Vorschubeinheit, mit welcher das Bodenbearbeitungswerkzeug in einer Vortriebsrichtung in den Boden einbringbar ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0003] Baugeräte zur Bodenbearbeitung stellen beispielsweise Bohrgeräte zum Pfahlbohren oder Schlitzwandfräsen zum Herstellen von Schlitzwänden im Boden dar. Bei einem Bohrgerät wird ein Bohrwerkzeug über einen Bohrantrieb rotierend angetrieben und zumeist vertikal in einen Boden mittels einer Vorschubeinheit eingebracht. Für ein effizientes Erstellen eines Bohrloches ist es dabei von wesentlicher Bedeutung, dass die Drehzahl und eine Vorschubgeschwindigkeit aufeinander abgestimmt eingestellt sind.

[0004] Bei einfachen Bohrgeräten werden die Drehzahl und eine Vorschubgeschwindigkeit manuell von einem Bohrgerätefahrer eingestellt. Die richtige Einstellung hängt somit stark von der Erfahrung des Bohrgerätefahrers ab, zumal die Einstellung auch von der Art des Bodens abhängt.

[0005] Es ist bekannt, dass Bohrgeräte mit einer elektronischen Steuerung versehen sind, in welcher vorausgewählte Programme vorgesehen sind, welche von einem Bohrgerätefahrer abhängig von der vorliegenden Bodenart ausgewählt werden können. Bei diesen Programmen können beispielsweise eine Drehzahl des Bohrwerkzeuges und eine Vorschubgeschwindigkeit für eine bestimmte Bodenart vorgegeben sein. Die Steuerung wird dann anhand dieser Sollwerte Drehmoment und Vorschubkraft an dem Bohrgerät einstellen und regeln. Die sich ergebenden Istwerte können gemessen und mit den Sollwerten verglichen werden, so dass eine herkömmliche Regelung gegeben ist.

[0006] Jedoch ist auch bei derartigen Vorauswahlprogrammen weiter eine entsprechende Erfahrung des Bohrgerätefahrers notwendig. Es muss zunächst das richtige Programm ausgewählt werden. Selbst bei der Auswahl eines richtigen Programms, etwa für sandigen Boden, kann es vorkommen, dass im Verlauf der abzuteufenden Bohrung verschiedene Schichten des Bodens zu durchdringen sind, welche andere Festigkeiten und Bindigkeiten aufweisen können. So können eine Drehzahl und eine Vorschubgeschwindigkeit, welche für einen sandigen Boden effizient sind, bei einer felsigen oder lehmigen Bodenschicht zu einem übermäßigen Werkzeugverschleiß, einem erhöhten Energieverbrauch oder

zu einer Minderung des Bohrfortschritts führen.

[0007] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren und ein Baugerät zur Bodenbearbeitung anzugeben, mit welchen in besonders zuverlässiger Weise eine effiziente Bodenbearbeitung ermöglicht werden.

[0008] Die Aufgabe wird nach der Erfindung durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 beziehungsweise mit einem Baugerät mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuer- und Auswerteeinheit vorgesehen ist, mit welcher bei der Bodenbearbeitung mindestens eine Eingangsgröße der Drehantriebseinheit und/oder der Vorschubeinheit erfasst und gespeichert wird, mindestens eine resultierende Ausgangsgröße an dem Bodenbearbeitungswerkzeug erfasst und gespeichert wird und die mindestens eine Eingangsgröße in Bezug gesetzt wird mit der resultierenden Ausgangsgröße, wobei ein Bodenbearbeitungswert ermittelt und abgespeichert wird.

[0010] Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, dass durch eine Steuer- und Auswerteeinheit mindestens eine Eingangsgröße und mindestens eine Ausgangsgröße bei der Bodenbearbeitung kontinuierlich oder in regelmäßigen Abständen erfasst und in Bezug zueinander gesetzt werden. Liegt etwa an der Drehantriebseinheit ein bestimmtes Drehmoment als Eingangsgröße an, so lässt die sich hieraus unter Einfluss des Bodens einstellende Drehzahl an dem Bodenbearbeitungswerkzeug, etwa einem Bohrwerkzeug oder einem Fräsräder, Rückschlüsse auf die Art des Bodens zu, etwa ob dieser fest oder locker ist. Die Steuerungs- und Auswerteeinheit kann so durch einen Vergleich von Eingangsgröße und resultierender Ausgangsgröße eine Aussage über die Bodenbearbeitbarkeit treffen, wobei ein Bodenbearbeitungswert ermittelt wird. Dieser Bodenbearbeitungswert kann einem Gerätefahrer angezeigt oder unmittelbar in der Steuerung für den weiteren Betrieb der Antriebseinheiten und der Vorschubeinheiten berücksichtigt werden. Insbesondere beim Durchörtern tieferliegender Bodenschichten, welche für einen Gerätefahrer nicht erkennbar sind, kann so eine Aussage über die jeweils bearbeitete Bodenschicht getroffen werden, was für eine effizientere Einstellung der Eingangsgrößen, also der Betriebsparameter, durch den Gerätefahrer oder durch die Steuerung selbst hilfreich ist. Es kann so eine Bearbeitung mit einer möglichst effizienten oder effektiven Einstellung der Antriebseinheiten, insbesondere der Drehantriebseinheit und der Vorschubeinheit erfolgen.

[0011] Eine bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass die mindestens eine Eingangsgröße und die mindestens eine Ausgangsgröße über die Zeit und/oder die Vortriebsstrecke erfasst und gespeichert werden. Sind etwa an einer Baustelle mehrere Bohrungen oder Schlitze zu erstellen, welche üblicherweise nahe beieinander oder nicht allzu weit ent-

fernt liegen, so können die abgespeicherten Eingangs- und Ausgangsgrößen, welche über die Zeit oder die Vortriebsstrecke bei einem Arbeitsgang erfasst und gespeichert wurden, zur Erstellung eines Wiederholprogramms verwendet werden. Insbesondere kann über eine Vortriebsstrecke, also eine Bohrtiefe oder eine Schlitztiefe, ein Profil mit den jeweiligen Bodenbearbeitungswerten erstellt und hierzu jeweils ein Datensatz mit bevorzugten Betriebsparametern für die Eingangsgrößen zugeordnet werden.

[0012] Grundsätzlich ist eine Vielzahl verschiedener Eingangsgrößen einzeln und in Kombination erfassbar. Je mehr Eingangsgrößen berücksichtigt werden, desto aussagekräftiger sind die Rückschlüsse auf den Boden und umso genauer ist ein Bodenbearbeitungswert und damit die Aussage über die Bearbeitbarkeit des Bodens. Besonders bevorzugt ist es nach einer Ausführungsform der Erfindung, dass als Eingangsgröße ein Drehmoment der Drehantriebseinheit, eine Vorschubkraft der Vorschubeinheit und/oder ein Druck oder ein Volumen in einem hydraulischen System zum Antreiben der Drehantriebseinheit und/oder der Vorschubeinheit ausgewählt wird. Die Drehantriebseinheit kann dabei ein Bohrantrieb oder ein Fräsradantrieb sein. Das Drehmoment kann dabei unmittelbar erfasst werden. Bei einem hydraulischen Antriebssystem kann das Drehmoment und damit die abgegriffene Leistung indirekt über Parameter in dem hydraulischen System, insbesondere ein Druck oder einem Volumenstrom in dem hydraulischen System erfasst werden.

[0013] Entsprechendes gilt für eine Vorschubeinheit, welche über eine Winde oder über Stellzylinder erfolgen kann, welche ebenfalls mit einem hydraulischen Antriebssystem betrieben werden können. Die Vorschubeinheit kann aber etwa bei einer Schlitzwandfräse eine Auflast oder das Gewicht der Schlitzwandfräse sein, welche an einem Windenseil aufgehängt ist und die Auflast durch eine entsprechende Gegenkraft der Winde reduziert. Die Auflast kann so über entsprechende Kraftsensoren oder rechnerisch über ein Windendrehmoment unter Berücksichtigung des Gewichtes der Schlitzwandfräse ermittelt und bei der Bestimmung des Bodenbearbeitungswertes eingerechnet werden.

[0014] Entsprechendes gilt bei der Auswahl der Ausgangsgrößen. Die Ausgangsgrößen stehen dabei in einem Wirkzusammenhang mit einer zugeordneten Eingangsgröße. Nach der Erfindung ist es dabei besonders bevorzugt, dass als Ausgangsgröße eine Drehzahl und/oder eine Vorschubgeschwindigkeit des Bodenbearbeitungswerkzeugs ausgewählt werden. Beispielsweise steht ein Drehmoment an einer Drehantriebseinheit im Bezug zur Drehzahl eines Bodenbearbeitungswerkzeugs, etwa einem Bohrwerkzeug oder einem Fräsrad. Bei einer Vorschubeinheit steht eine Vorschubkraft oder eine Auflast in Verbindung mit einer sich ergebenden Vorschubgeschwindigkeit. Bei einem weicheeren Boden ergibt sich naturgemäß bei einer vorgegebenen Vorschubkraft eine höhere Vorschubgeschwindigkeit im

Vergleich zu einem festeren Boden. Die Vorschubgeschwindigkeit kann auch als Eindring- oder Vortriebsgeschwindigkeit in den Boden bezeichnet werden.

[0015] Die genannten Eingangs- und Ausgangsgrößen sind lediglich bevorzugte Parameter. Diese können auch vertauscht werden. So kann durch die Steuereinheit etwa auch eine Drehzahl als Eingangsgröße vorgegeben sein, wobei dann als resultierende Ausgangsgröße ein sich einstellendes Drehmoment oder ein Leistungsabgriff an der Drehantriebseinheit erfasst wird.

[0016] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Steuer- und Auswerteeinheit eine Datenbank aufweist, in welcher bevorzugte Eingangsgrößen für bestimmte Bodenbearbeitungswerte hinterlegt werden. Die Datenbank kann bereits bei der Auslieferung eines Baugerätes 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 Eingangsgrößen gegebenenfalls mit Ausgangsgrößen für bestimmte Bodenbearbeitungswerte, abgespeichert werden, welche für eine jeweilige Baustelle oder für das jeweilige Gerät erstellt oder ermittelt worden sind. Die Datenbank kann so ein Expertensystem darstellen, wobei auch eine automatische Verbesserung und Änderung der hinterlegten Datensätze aufgrund einer vorzugsweise selbstlernenden Logik der Steuer- und Auswerteeinheit vorgesehen sein können.

[0017] Gemäß einer vorteilhaften Verfahrensvariante der Erfindung ist es vorgesehen, dass durch die Steuer- und Auswerteeinheit ein aktueller Bodenbearbeitungswert mit in der Datenbank hinterlegten Bodenbearbeitungswerten verglichen wird und dass abhängig von dem Vergleich eine aktuelle Eingangsgröße geändert oder eine Änderung einem Bohrgerätefahrer empfohlen wird. Erkennt beispielsweise die Steuer- und Auswerteeinheit durch einen Vergleich der Eingangsgröße, etwa des Drehmomentes, mit einer resultierenden Ausgangsgröße, also einer sich einstellenden 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 Bodenbearbeitungswert die Eingangsgrößen ändern. Wird dabei ein Datensatz mit einem gleichen oder ähnlichen Bodenbearbeitungswert in der Datenbank ermittelt, so kann die Steuer- oder Auswerteeinheit die Eingangsgröße entsprechend dem festgestellten Datensatz ändern, oder dem Gerätefahrer beispielsweise an einem Monitor anzeigen. In einem Automatikmodus kann die bisherige Eingangsgröße durch die geeignetere Eingangsgröße für den Bodenbearbeitungswert ersetzt werden. In diesem Fall würde also ein anliegendes Drehmoment abhängig von dem festgestellten Bodenbearbeitungswert nach Auswertung der Datenbank geändert

werden.

[0018] Insbesondere beim Durchhörern eines Bodens mit verschiedenen Bodenschichten ist es nach einer Verfahrensvariante der Erfindung vorteilhaft, dass anhand der bei der Bodenbearbeitung über die Vortriebsstrecke ermittelten Bodenbearbeitungswerte ein Bodenprofil durch die Auswerte- und Steuereinheit ermittelt und gespeichert wird. Dabei kann entsprechend hinterlegten Daten in der Datenbank einem Bodenbearbeitungswert eine bestimmte Bodenart, etwa Lehm, Sand, Kies, Gestein etc. zugeordnet werden. 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.

[0019] Gemäß einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es bevorzugt, dass durch die Steuer- und Auswerteeinheit für das Bodenprofil bevorzugte Eingangsgrößen über die Vortriebsstrecke ermittelt und als ein Datensatz in der Datenbank hinterlegt werden. So kann beispielsweise ein Musterdatensatz für eine Bohrung an einer Baustelle erstellt werden, wobei beispielsweise bis zu einer ersten Bohrtiefe ein erstes Drehmoment und eine erste Vorschubkraft, anschließend bis zu einer zweiten Bohrtiefe ein zweites Drehmoment mit einer zweiten Vorschubkraft und so weiter abgespeichert werden. Ein derartiger Datensatz für eine Bohrung oder einen Schlitz kann dann für eine weitere Bohrung an der gleichen Baustelle abgerufen werden. Dabei kann davon ausgegangen werden, dass an einer Baustelle sich ein Bodenprofil nicht oder kaum ändert, insbesondere wenn Bohrungen oder Schlitzte nahe beieinander erstellt werden. Dies ist häufig beim Erzeugen von Pfahlwänden oder Schlitzwänden der Fall. Anhand der Daten der Musterbohrung oder des Musterschlitzes können so effektiv die weiteren Bohrungen oder Schlitzte auch von weniger erfahrenen Geräteführern erstellt werden.

[0020] Gemäß einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass die Steuer- und Auswerteeinheit für ein Bodenprofil verschiedene Datensätze ermittelt und speichert, welche vorzugsweise hinsichtlich einem schnellen Vortrieb oder einer verschleißschonenden Drehzahl ermittelt und unterschieden werden. Dabei ist berücksichtigt, dass es bei der Bodenbearbeitung keine allgemeine optimale Parametereinstellung für die Eingangsgrößen gibt. Vielmehr hängen die bevorzugten Eingangsgrößen von bestimmten Gesichtspunkten oder Zielsetzungen bei der Bodenbearbeitung ab. Es kann etwa eine besonders schnelle Bodenbearbeitung, also ein schneller Vortrieb, erwünscht sein, so dass höhere Drehzahlen oder höhere Vorschubkräfte vorzusehen sind im Gegensatz zu einer möglichst verschleißarmen oder energiesparenden Bodenbearbeitung. Es können auch andere Zielsetzungen

vorgegeben sein, etwa ein lärmschonendes Arbeiten. Für einen festgestellten Bodenbearbeitungswert können also unterschiedliche Datensätze für unterschiedliche Zielsetzungen abgespeichert werden, welche etwa unter effizientem Vortrieb, besonders verschleißarm, energiesparend oder lärmemissionsarm kategorisiert sind.

[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 durchgeführt wird. Das Bohren kann dabei ein kontinuierliches Bohren, etwa mit einer Endlosschnecke, oder ein diskontinuierliches Bohren, etwa mit einem Bohreimer oder einer einfachen Bohrschnecke sein. 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 Bohrrohr angeordnet ist. Bei einem Bohren in den Boden ist auch ein Gesteinsbohren mit umfasst, welches etwa bei einem Anker- oder HDI-Bohren in eine etwa vertikale Wand oder sogar am Deckenbereich in einem Tunnel durchgeführt werden kann.

[0022] Eine weitere bevorzugte Verfahrensvariante kann darin gesehen werden, dass als Bodenbearbeitung ein Fräsen mit einer Schlitzwandfräse durchgeführt wird. Eine Schlitzwandfräse weist mindestens ein Paar, vorzugsweise zwei Paare, von drehend angetriebenen Fräsrädern auf. Das Fräsen eines Frässlitzes kann dabei in einem Einphasen-, Zweiphasen- oder einem CSM®-Verfahren durchgeführt werden, bei welchem in situ in dem Frässlitz durch die Fräse eine Bodenmörtelmischung hergestellt wird. Es können ein oder mehrere Fräsradantriebe vorgesehen sein.

[0023] Beim Bohren oder Fräsen kann bei der erfindungsgemäßen Steuer- und Auswerteeinheit auch eine Zuführung von Bindemittel-, Spül- und/oder Stützsuspension mit berücksichtigt sein. Insbesondere bei einem CSM®-Fräsverfahren kann bei einer Änderung der Drehzahl und der Vortriebsgeschwindigkeit eine Anpassung der Zuführung von Stütz- und Bindemittelsuspension zweckmäßig sein.

[0024] Das erfindungsgemäße Baugerät zur Bodenbearbeitung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuer- und Auswerteeinheit vorgesehen ist, welche ausgebildet ist, bei der Bodenbearbeitung mindestens eine Eingangsgröße der Drehantriebseinheit und/oder der Vorschubeinheit zu erfassen und zu speichern, mindestens eine resultierende Ausgangsgröße an dem Bodenbearbeitungswerkzeug zu erfassen und zu speichern und die mindestens eine Eingangsgröße in Bezug zu setzen mit der resultierenden Ausgangsgröße, wobei ein Bodenbearbeitungsgerät ermittelbar und abspeicherbar ist.

[0025] Mit dem erfindungsgemäßen Baugerät kann insbesondere das zuvor beschriebene Verfahren zur Bodenbearbeitung durchgeführt werden. Es können dabei

die zuvor beschriebenen Vorteile erzielt werden.

[0026] Es können die verschiedensten Baugeräte zur Bodenbearbeitung und insbesondere zum Bodenabtrag eingesetzt werden. Ein besonders bevorzugtes Baugerät nach der Erfindung ist es, dass dieses ein Bohrgerät ist, bei welchem ein Bohrwerkzeug mittels der mindestens einen Drehantriebseinheit drehend angetrieben ist. Das Bohrwerkzeug kann dabei ein Bohrer oder eine Bohrschnecke sein, welche vorzugsweise vertikal entlang eines Mastes oder eines Mäklers verfahrbar sind. Das Bohrgerät kann auch eine im Raum mehrachsiger verstellbare Bohrlafette aufweisen, etwa wie es beim Ankerbohren oder beim HDI-Bohren zur Anwendung kommt. Grundsätzlich sind alle Bohrgeräte anwendbar, etwa zum Doppelkopfbohren oder Bohrgeräte mit Verrohrungsmaschine, bei welcher Bohrröhre in den Boden einbringbar sind.

[0027] Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass dieses eine Schlitzwandfräse ist, bei welcher Fräsräder mittels der mindestens einen Drehantriebseinheit angetrieben sind. Die Schlitzwandfräse weist dabei ein oder mehrere Fräsräderpaare am unteren Ende eines Fräsrahmens auf. Der Fräsrahmen kann an einem Seil aufgehängt und über entsprechende Führungsplatten am Fräsrahmen im Frässchlitz geführt sein. Alternativ kann die Schlitzwandfräse auch an einer Führungsstange geführt und bewegbar sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bodenbearbeitung mit einem Baugerät, welches mindestens eine Drehantriebseinheit zum drehenden Antreiben eines Bodenbearbeitungswerkzeugs und mindestens eine Vorschubeinheit aufweist, mit welcher das Bodenbearbeitungswerkzeug in den Boden eingebracht wird, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** eine Steuer- und Auswerteeinheit vorgesehen ist, mit welcher
 - bei der Bodenbearbeitung mindestens eine Eingangsgröße der Drehantriebseinheit und/oder der Vorschubeinheit erfasst und gespeichert wird,
 - mindestens eine resultierende Ausgangsgröße an dem Bodenbearbeitungswerkzeug erfasst und gespeichert wird und
 - die mindestens eine Eingangsgröße in Bezug gesetzt wird mit der resultierenden Ausgangsgröße, wobei ein Bodenbearbeitungswert ermittelt und abgespeichert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die mindestens eine Eingangsgröße und/oder die mindestens eine Ausgangsgröße über die Zeit

und/oder die Vortriebsstrecke erfasst und gespeichert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** als Eingangsgröße ein Drehmoment der Drehantriebseinheit, eine Vorschubkraft der Vorschubeinheit und/oder ein Druck oder ein Volumen in einem hydraulischen System zum Antreiben der Drehantriebseinheit und/oder der Vorschubeinheit ausgewählt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** als Ausgangsgröße eine Drehzahl und/oder eine Vorschubgeschwindigkeit des Bodenbearbeitungswerkzeugs ausgewählt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Steuer- und Auswerteeinheit eine Datenbank aufweist, in welcher bevorzugte Eingangsgrößen für bestimmte Bodenbearbeitungswerte hinterlegt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** durch die Steuer- und Auswerteeinheit ein aktueller Bodenbearbeitungswert mit in der Datenbank hinterlegten Bodenbearbeitungswerten verglichen wird und dass abhängig von dem Vergleich eine aktuelle Eingangsgröße geändert oder eine Änderung einem Gerätefahrer empfohlen wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** anhand der bei der Bodenbearbeitung über die Vortriebsstrecke ermittelten Bodenbearbeitungswerte ein Bodenprofil durch die Auswerte- und Steuereinheit ermittelt und gespeichert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** durch die Steuer- und Auswerteeinheit für das Bodenprofil bevorzugte Eingangsgrößen über die Vortriebsstrecke ermittelt und als ein Datensatz in der Datenbank hinterlegt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Steuer- und Auswerteeinheit für das Bodenprofil verschiedene Datensätze ermittelt und gespeichert werden, welche vorzugsweise hinsichtlich einem schnellen Vortrieb oder einer verschleißschonenden Drehzahl ermittelt und unterschieden werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass als Bodenbearbeitung ein Bohren mit einem Bohrwerkzeug durchgeführt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dass als Bodenbearbeitung ein Fräsen mit einer
Schlitzwandfräse durchgeführt wird. 5

12. Baugerät zur Bodenbearbeitung, insbesondere
nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1
bis 11, mit einer Drehantriebseinheit zum drehenden 10
Antreiben eines Bodenbearbeitungswerkzeuges
und einer Vorschubeinheit, mit welcher das Boden-
bearbeitungswerkzeug in einer Vortriebsrichtung in
den Boden einbringbar ist, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Steuer- und Auswerteeinheit vorgesehen
ist, welche ausgebildet ist,
 - bei der Bodenbearbeitung mindestens eine 20
Einganggröße der Drehantriebseinheit
und/oder der Vorschubeinheit zu erfassen und
zu speichern,
 - mindestens eine resultierende Ausgangsgrö-
ße an dem Bodenbearbeitungswerkzeug zu er- 25
fassen und zu speichern und
 - die mindestens eine Einganggröße in Bezug
zu setzen mit der resultierenden Ausgangsgrö-
ße, wobei ein Bodenbearbeitungswert ermittel-
bar und abspeicherbar ist. 30

13. Baugerät nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass dieses ein Bohrgerät ist, bei welchem ein Bohr-
werkzeug mittels der mindestens einen Drehan- 35
triebseinheit drehend angetrieben ist.

14. Baugerät nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass dieses eine Schlitzwandfräse ist, bei welcher 40
Fräsräder mittels der mindestens einen Drehan-
triebseinheit angetrieben sind.

45

50

55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 18 9878

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	JP H09 89563 A (SATO KOGYO) 4. April 1997 (1997-04-04)	12-14	INV. E02D17/13
A	* Zusammenfassung *	1-11	
A	EP 1 580 398 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 28. September 2005 (2005-09-28) * Absatz [0014] - Absatz [0037]; Abbildungen 1,4 *	1-14	ADD. E02D17/00 E02D7/22
A	DE 103 08 539 B3 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 3. Juni 2004 (2004-06-03) * Absatz [0009] - Absatz [0020]; Abbildungen 1-2 *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. April 2017	Prüfer Geiger, Harald
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 18 9878

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.

04-04-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H0989563 A	04-04-1997	KEINE	
EP 1580398 A1	28-09-2005	KEINE	
DE 10308539 B3	03-06-2004	CA 2456996 A1	27-08-2004
		CN 1525015 A	01-09-2004
		DE 10308539 B3	03-06-2004
		EP 1452686 A1	01-09-2004
		HK 1067394 A1	09-03-2007
		JP 4194507 B2	10-12-2008
		JP 2004257235 A	16-09-2004
		KR 20040077506 A	04-09-2004
		PL 365305 A1	06-09-2004
		SG 122816 A1	29-06-2006
		US 2005000123 A1	06-01-2005

EPO FORM P0461

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