

(19)



(11)

EP 3 536 900 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.09.2019 Patentblatt 2019/37

(51) Int Cl.:
E21D 9/00 (2006.01) E02D 17/13 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18160712.8**

(22) Anmeldetag: **08.03.2018**

(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 Maschinen GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

(72) Erfinder: **HAAS, Josef**
86529 Schrobenhausen (DE)

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

(54) VERFAHREN UND BAUGERÄT ZUR BODENBEARBEITUNG

(57) Die Anmeldung betrifft ein Verfahren und ein Baugerät zur Bodenbearbeitung, welches mindestens eine Drehantriebseinheit zum drehenden Antreiben eines Bodenbearbeitungswerkzeugs aufweist, welches in den Boden eingebracht wird. Gemäß der Anmeldung ist vorgesehen, dass mindestens eine Schallmesseinrichtung

vorgesehen ist, mit welcher ein Schall beim Bearbeiten des Bodens erfasst und als Schallmesswert weitergeleitet wird, und dass eine Steuer- und Auswerteeinheit vorgesehen ist, welche anhand der Schallmesswerte die Art des zu bearbeitenden Bodens ermittelt.

EP 3 536 900 A1

Beschreibung

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

[0002] Weiterhin betrifft die Erfindung ein Baugerät zur Bodenbearbeitung mit mindestens einer Drehantriebseinheit zum drehenden Antreiben eines Bodenbearbeitungswerkzeugs, welches in den Boden eingebracht wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

[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. So wird beispielsweise für das Bearbeiten von Felsgestein eine andere Drehzahl und eine andere Vorschubgeschwindigkeit benötigt als für das Bearbeiten einer Tonschicht.

[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. 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 anhand dieser Sollwerte Drehmoment und Vorschubkraft an dem Bohrgerät einstellen und regeln. Die sich ergebenden Istwerte können dann gemessen und mit den Sollwerten verglichen werden, so dass eine herkömmliche Regelung gegeben ist.

[0005] 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 abzu-teufenden Bohrung verschiedene Schichten des Bodens zu durchdringen sind, welche andere Festigkeiten und Bindigkeiten aufweisen können.

[0006] Aus der DE 10 2007 005 560 B4 ist eine Tunnelbohrmaschine bekannt, die zum Erkennen von geologischen Strukturen ausgebildet ist. Hierbei wird durch einen Signalerzeuger ein Ausgangssignal erzeugt, wobei ein Antwortsignal von der geologischen Struktur mit-

tels eines Sensorelementes aufgenommen wird. Durch Auswerten des Ausgangssignals und des hierauf erfolgen Antwortsignals kann über eine Auswerteeinheit ein Rückschluss auf die von der Tunnelbohrmaschine bearbeitete Gesteinsstruktur gezogen werden.

[0007] Aus der DE 10 2008 043 886 B4 ist ein Bagger zum Bearbeiten eines Lockergesteins bekannt. Durch einen Schallaufnehmer kann durch den Bagger erkannt werden, ob durch die Baggerschaufel eine Kiesschicht bearbeitet wird.

[0008] 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.

[0009] Die Aufgabe wird nach der Erfindung durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 beziehungsweise mit einem Baugerät mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Schallmesseinrichtung vorgesehen ist, mit welcher ein Schall beim Bearbeiten des Bodens erfasst und als Schallmesswert weitergeleitet wird, und dass eine Steuer- und Auswerteeinheit vorgesehen ist, welche anhand der Schallmesswerte die Art des zu bearbeitenden Bodens ermittelt.

[0011] Eine Grundidee der Erfindung kann darin gesehen werden, dass bei einer Bodenbearbeitung mit einer Drehantriebseinheit eine im Wesentlichen kontinuierliche Schwingungserzeugung am anstehenden Boden bewirkt wird. Hierfür ist vorzugsweise vorgesehen, dass das Bodenbearbeitungswerkzeug mit einer im Wesentlichen gleichbleibenden Drehzahl beim Bearbeiten einer Bodenschicht angetrieben wird. Abhängig von der zu bearbeitenden Bodenschicht erfolgt eine Schallerzeugung bei der Bodenbearbeitung. Dieser so erzeugte Schall kann mittels mindestens einer Schallmesseinrichtung erfasst und als ein Schallmesswert an eine Steuer- und Auswerteeinheit weitergeleitet werden. Diese Steuer- und Auswerteeinheit ist dabei so ausgebildet, dass anhand der erfassten Schallmesswerte die Art des zu bearbeitenden Bodens ermittelt werden kann. So wurde nach der Erfindung festgestellt, dass sich etwa bei der Bearbeitung von Felsgestein ein charakteristisches Schallbild ergibt, welches sich deutlich von einem Schallbild unterscheidet, das sich bei der Bearbeitung etwa einer Sand-, Ton- oder Kiesschicht ergibt.

[0012] Besonders bevorzugt ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass der Schall als ein Körperschall erfasst wird, wobei die mindestens eine Schallmesseinrichtung an dem Bodenbearbeitungswerkzeug oder in der Nähe des Bodenbearbeitungswerkzeugs angeordnet ist. Grundsätzlich könnte der Schall auch als ein Schall in der Luft oder in einer Stützflüssigkeit, etwa in einem Bohrloch, erfasst werden. Allerdings ist ein Körperschall, welcher sich an dem Bodenbearbeitungswerkzeug, insbesondere einem Bohrwerkzeug oder einem

Fräsrاد, ergibt, besonders charakteristisch und kann mit besonders guter Zuverlässigkeit erfasst werden. Hierdurch sind unmittelbar an den Metallteilen des Bodenbearbeitungswerkzeugs oder in der Nähe des Bodenbearbeitungswerkzeugs entsprechende Schallmessenrichtungen angebracht.

[0013] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Steuer- und Auswerteeinheit eine Datenbank aufweist, in welcher bestimmte Schallwerte für Bodenarten 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 oder 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 Schallmesswerte oder Schallbilder bei gegebenen Betriebsgrößen für bestimmte Bodenarten abgespeichert werden, welche für die jeweilige Baustelle oder für das jeweilige Baugerät 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.

[0014] Eine weitere vorteilhafte Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass die Schallwerte über die Zeit und/oder die Bodentiefe erfasst und gespeichert werden. Sind etwa an einer Baustelle mehrere Bohrungen oder Schlitzte zu erstellen, welche üblicherweise nahe beieinander oder nicht allzu weit entfernt liegen, so können die abgespeicherten Betriebsgrößen, welche über die Zeit oder die Vortriebsstrecke/Bodentiefe mit den ermittelten Schallwerten erfasst und gespeichert werden, zur Erstellung eines Wiederholprogramms verwendet werden. Insbesondere kann über eine Vortriebsstrecke, also eine Bohrtiefe oder eine Schlitztiefe, ein Profil mit den jeweiligen Bodenschichten oder Bodenkennwerten erstellt und hierzu jeweils ein Datensatz mit bevorzugten Betriebsparametern für die Baugeräteeinstellung gespeichert werden.

[0015] 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 Bodenarten ein Bodenprofil durch die Auswerte- und Steuereinheit ermittelt und gespeichert wird. Dabei kann entsprechend hinterlegten Daten in der Datenbank einem Bodenbearbeitungswert oder Bodenkennwert eine bestimmte Bodenart oder Bodenschicht, 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 Analyse-

werkzeug zum Erkunden eines Bodenprofils eingesetzt werden.

[0016] Gemäß einer anderen vorteilhaften Verfahrensvariante der Erfindung ist es vorgesehen, dass durch die Steuer- und Auswerteeinheit für das Bodenprofil bevorzugte Betriebsparameter über die Bohrtiefe ermittelt und als ein Datensatz in der Datenbank hinterlegt werden. Die Datenbank kann bereits bei der Auslieferung des 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 erfasste Schallwerte oder Bodenbearbeitungswerte, abgespeichert werden, welche für eine jeweilige Baustelle oder für das jeweilige Baugerät 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. Dies kann auch eine automatische Verbesserung der Zuordnung von Schallwerten oder Schallbildern zu bestimmten Bodenarten umfassen.

[0017] Gemäß einer weiteren bevorzugten Verfahrensvariante der Erfindung ist es vorgesehen, dass durch die Steuer- und Auswerteeinheit eine aktuelle Bodenart mit in der Datenbank hinterlegten Bodenarten verglichen wird und dass abhängig von dem Vergleich ein aktueller Betriebsparameter zum Betrieb des Baugeräts geändert oder eine Änderung einem Gerätefahrer empfohlen wird. Erkennt beispielsweise die Steuer- und Auswerteeinheit durch einen Vergleich der erfassten Werte, dass eine Bodenschicht mit geänderter Festigkeit und damit mit einem anderen Bodenbearbeitungswert oder Bodenkennwert durchörtert wird, kann die Steuer- und Auswerteeinheit entsprechend der aktuell ermittelten Bodenart die Betriebsparameter oder Eingangsgrößen, etwa Drehzahl oder Vorschub, ändern. Wird dabei ein Datensatz mit einem gleichen oder ähnlichen Bodenbearbeitungswert oder Bodenkennwert in der Datenbank ermittelt, so kann die Steuer- oder Auswerteeinheit die Betriebsparameter entsprechend dem festgestellten bevorzugten Datensatz ändern, oder dem Gerätefahrer beispielsweise an einem Monitor anzeigen. In einem Automatikmodus können die bisherigen Betriebsparameter durch geeignetere Betriebsparameter für die festgestellte Bodenart ersetzt werden. In diesem Fall würde also beispielsweise ein anliegendes Drehmoment abhängig von der festgestellten Bodenart nach Auswertung der Datenbank geändert und durch einen geeigneteren Wert ersetzt werden, welcher etwa einen verbesserten Vortrieb bei einem geringeren Werkzeugverschleiß ermöglicht.

[0018] Gemäß einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass die Steuer- und Auswerteeinheit für ein Bodenprofil verschiedene Daten-

sätze 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 Betriebsparameter gibt. Vielmehr hängen die bevorzugten Betriebsparameter 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 vorgesehen sind im Gegensatz zu einer möglichst verschleißarmen oder energiesparenden Bodenbearbeitung. Es können auch andere Zielsetzungen vorgesehen sein, etwa ein lärmschonendes Arbeiten mit einer möglichst geringen Schallabstrahlung. 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.

[0019] Grundsätzlich ist das erfindungsgemäße Verfahren bei den verschiedenen Bodenbearbeitungsverfahren 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 diskontinuierliches Bohren, etwa mit einem Bohreimer oder einer einfachen Bohrschnecke sein. Das erfindungsgemäße Verfahren ist auch beim Doppelkopfboreinsetzbar, 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 Bohrrrohr 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.

[0020] Für eine Bodenbearbeitung mittels Fräsen ist vorzugsweise eine Schlitzwandfräse mit mindestens einem Paar, vorzugsweise zwei Paaren von drehend angetriebenen Fräsrädern vorgesehen. Das Fräsen eines Frässchlitzes kann dabei in einem Einphasen-, Zweiphasen- oder einem CSM®-Verfahren durchgeführt werden, bei welchen insitu in dem Frässchlitz durch die Fräse eine Bodenmörtelmischung hergestellt wird. Es können ein oder mehrere Fräsradantriebe vorgesehen sein.

[0021] Beim Bohren oder Fräsen kann bei der erfindungsgemäßen Steuer- und Auswerteeinheit auch eine Zuführung von Bindemittel, Spül- und/oder Stützsuspension mitberücksichtigt sein. Insbesondere bei einem CSM®-Fräsverfahren kann bei einer Änderung der Drehzahl und der Vorschubgeschwindigkeit eine Anpassung der Zuführungen von Stütz- und Bindemittelsuspension zweckmäßig sein.

[0022] Das erfindungsgemäße Baugerät zur Bodenbearbeitung ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Schallmesseinrichtung vorgesehen ist, mit welcher ein Schall beim Bearbeiten des Bodens erfasst und als Schallmesswert weitergeleitet wird, und dass eine Steuer- und Auswerteeinheit vorgesehen ist, welche ausgebildet ist, anhand der Schallmesswerte die Art des zu bearbeitenden Bodens zu ermitteln.

[0023] Mit dem erfindungsgemäßen Baugerät kann insbesondere das zuvor beschriebene Verfahren zur Bodenbearbeitung durchgeführt werden. Es können dabei die zuvor beschriebenen Vorteile erzielt werden.

[0024] Es können die verschiedensten Baugeräte zur Bodenbearbeitung und insbesondere zum Bodenabtrag mit Drehantriebseinheiten eingesetzt werden. Ein besonders bevorzugtes Baugerät ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass dieses ein Bohrgerät ist, bei welchem ein Bohrwerkzeug mittels der mindestens einen Drehantriebseinheit drehend angetrieben ist. Das Bohrwerkzeug kann dabei ein Bohreimer oder eine Bohrschnecke sein, welche vorzugsweise vertikal entlang eines Mastes oder eines Mäklers verfahrbar sind. Das Bohrgerät kann auch eine im Raum mehrachsige verstellbare Bohrlafette aufweisen, etwa wie es beim Ankerbohren oder beim HDI-Bohren zur Anwendung kommt. Grundsätzlich sind alle Bohrgeräte anwendbar, etwa zum Doppelkopfborein oder Bohrgeräte mit Verrohrungsmaschine, bei welcher Bohrröhre in den Boden einbringbar sind.

[0025] 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 Fräsradpaare am unteren Ende eines Fräsrahmens auf. Der Fräsrahmen kann dabei 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, was insbesondere für ein CSM®-Fräsen vorteilhaft ist, bei welchem mit dem abgefrästen Bodenmaterial und der zugeführten abbindenden Stützflüssigkeit im Frässchlitz insitu eine Bodenmörtelmischung erstellt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bodenbearbeitung mit einem Baugerät, welches mindestens eine Drehantriebseinheit zum drehenden Antreiben eines Bodenbearbeitungswerkzeugs aufweist, welches in den Boden eingebracht wird,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** mindestens eine Schallmesseinrichtung vorgesehen ist, mit welcher ein Schall beim Bearbeiten des Bodens erfasst und als Schall-

messwert weitergeleitet wird, und
 - **dass** eine Steuer- und Auswerteeinheit vorgesehen ist, welche anhand der Schallmesswerte die Art des zu bearbeitenden Bodens ermittelt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schall als ein Körperschall erfasst wird, wobei die mindestens eine Schallmesseinrichtung an dem Bodenbearbeitungswerkzeug oder in der Nähe des Bodenbearbeitungswerkzeugs angeordnet ist. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuer- und Auswerteeinheit eine Datenbank aufweist, in welcher bestimmte Schallwerte für Bodenarten hinterlegt werden. 10
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schallmesswerte über die Zeit und/oder die Bodentiefe erfasst und gespeichert werden. 15
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass anhand der bei der Bodenbearbeitung über die Bodentiefe ermittelten Bodenarten ein Bodenprofil durch die Auswerte- und Steuereinheit ermittelt und gespeichert wird. 20
6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass durch die Steuer- und Auswerteeinheit für das Bodenprofil bevorzugte Betriebsparameter über die Bodentiefe ermittelt und als ein Datensatz in der Datenbank hinterlegt werden. 25
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass durch die Steuer- und Auswerteeinheit eine aktuelle Bodenart mit in der Datenbank hinterlegten Bodenarten verglichen wird und
dass abhängig von dem Vergleich ein aktueller Betriebsparameter zum Betrieb des Baugeräts geändert oder eine Änderung einem Gerätefahrer empfohlen wird. 30
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
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. 35
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, 40

dadurch gekennzeichnet,

dass als Bodenbearbeitung ein Bohren mit einem Bohrwerkzeug oder ein Fräsen mit einer Schlitzwandfräse durchgeführt wird.

10. Baugerät zur Bodenbearbeitung, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit mindestens einer Drehantriebseinheit zum drehenden Antreiben eines Bodenbearbeitungswerkzeugs, welches in den Boden eingebracht wird,
dadurch gekennzeichnet,
 - **dass** mindestens eine Schallmesseinrichtung vorgesehen ist, mit welcher ein Schall beim Bearbeiten des Bodens erfasst und als Schallmesswert weitergeleitet wird, und
 - **dass** eine Steuer- und Auswerteeinheit vorgesehen ist, welche ausgebildet ist, anhand der Schallmesswerte die Art des zu bearbeitenden Bodens zu ermitteln. 45
11. Baugerät nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass dieses ein Bohrgerät ist, bei welchem ein Bohrwerkzeug mittels der mindestens einen Drehantriebseinheit drehend angetrieben ist. 50
12. Baugerät nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass dieses eine Schlitzwandfräse ist, bei welcher Fräsräder mittels der mindestens einen Drehantriebseinheit angetrieben sind. 55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 16 0712

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 10 2007 005560 B4 (SAENGER BERNHARD [DE]) 3. Dezember 2009 (2009-12-03) * Absätze [0001] - [0023]; Ansprüche 1,3,13,19 *	1-12	INV. E21D9/00 E02D17/13
X,D	DE 10 2008 043886 B4 (GEOPROFIL SA [CH]) 30. Januar 2014 (2014-01-30) * Absätze [0014], [0016], [0063] - [0066]; Ansprüche 1-7,12; Abbildungen 8,9 *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D E02F E21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. August 2018	Prüfer Koulo, Anicet
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	

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

EP 18 16 0712

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.

10-08-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102007005560 B4	03-12-2009	KEINE	

15	DE 102008043886 B4	30-01-2014	KEINE	

20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

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

- DE 102007005560 B4 [0006]
- DE 102008043886 B4 [0007]