

(19)



(11)

EP 4 015 766 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.06.2022 Patentblatt 2022/25

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E21B 47/26 ^(2012.01) **G07C 3/00** ^(2006.01)
E21B 27/00 ^(2006.01) **E21B 41/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20216136.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E21B 47/26; E21B 27/00; E21B 41/00; G07C 3/00

(22) Anmeldetag: **21.12.2020**

(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

(72) Erfinder:
• **SCHÖBER, Andreas**
86637 Wertingen (DE)
• **SEMEL, Matthias, Dr.**
85276 Pfaffenhofen der Ilm (DE)

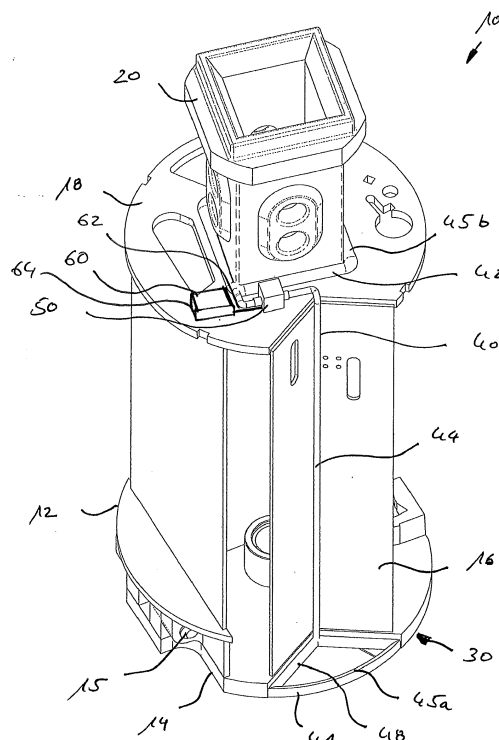
(74) Vertreter: **Wunderlich & Heim Patentanwälte**
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Irmgardstraße 3
81479 München (DE)

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

(54) TIEFBAUWERKZEUG UND TIEFBAUVERFAHREN

(57) Die Erfindung betrifft Tiefbauwerkzeug zum Anbau an eine Tiefbaumaschine mit einem Trägergerät, mit mindestens einem Sensor zum Erfassen von Betriebsdaten an dem Tiefbauwerkzeug. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass an dem Tiefbauwerkzeug eine von der

Tiefbaumaschine autarke Betriebsdateneinheit angeordnet ist, welche den mindestens einen Sensor und einen Datenspeicher aufweist, in welchem die erfassten Betriebsdaten an dem Tiefbauwerkzeug unabhängig von dem Trägergerät gespeichert und abrufbar sind.



EP 4 015 766 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Tiefbauwerkzeug zum Anbau an eine Tiefbaumaschine mit einem Trägergerät, mit mindestens einem Sensor zum Erfassen von Betriebsdaten an dem Tiefbauwerkzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Tiefbauverfahren, bei dem eine Tiefbaumaschine mit einem daran angebauten Tiefbauwerkzeug mit mindestens einem Sensor eingesetzt wird, durch welchen Betriebsdaten im Einsatz des Tiefbauwerkzeugs erfassbar sind, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

[0003] Eine Tiefbaumaschine mit einem Trägergerät und einem Drehbohrwerkzeug als Tiefbauwerkzeug geht beispielsweise aus der EP 3 392 449 B1 hervor.

[0004] Bei einem solchen Bohrgerät wird beispielsweise in der gattungsbildenden EP 3 536 900 A1 gelehrt, dass an dem Tiefbauwerkzeug mindestens ein Sensor zur Messdatenerfassung angebracht sein kann. Im konkreten Fall ist eine Schallmesseinrichtung an dem Tiefbauwerkzeug vorgesehen.

[0005] Derartige Messeinrichtungen sind über das Bohrgestänge über eine Datenleitung oder drahtlos mit einer Steuereinrichtung verbunden, welche außerhalb des Bodens an dem Trägergerät angebracht ist. Üblicherweise befindet sich die Steuereinrichtung in oder an der sogenannten Fahrerkabine.

[0006] Weiterhin ist es bekannt, die von den Sensoren erfassten Daten zusammen mit weiteren Betriebsdaten der Tiefbaumaschine an eine zentrale Leitstelle zur Datenerfassung und Datenauswertung zu übertragen. Auf diese Weise wird es möglich, nahezu in Echtzeit den Zustand von Tiefbauarbeiten in einer Leitstelle zu erfassen und zu überwachen. Abhängig von den so erfassten Betriebsdaten können Aussagen nicht nur zum Verlauf der Bauarbeiten, sondern auch zu Einsatzart und Einsatzzeitdauer der Tiefbaumaschine und des eingesetzten Tiefbauwerkzeuges getroffen werden.

[0007] Insbesondere bei eingesetzten Tiefbauwerkzeugen ist die Einsatzart und die Einsatzdauer eine wichtige Information, um etwa eine bedarfsgerechte Wartung vorzusehen. Eine Wartung kann beispielsweise einen Wechsel von Teilen, etwa Abtragszähnen oder notwendigen Schmiermaßnahmen umfassen.

[0008] Insbesondere auf größeren Baustellen ist es üblich, dass ein häufiger Wechsel eines Tiefbauwerkzeuges erfolgt, welches dann an unterschiedlichen Tiefbaumaschinen angebaut werden kann. Dabei können auch Tiefbauwerkzeuge oder Tiefbaumaschinen von unterschiedlichen Herstellern zum Einsatz kommen, wodurch eine effiziente Datenübertragung von dem Tiefbauwerkzeug zu der Tiefbaumaschine erschwert, beeinträchtigt oder teilweise sogar unmöglich wird. Dies kann dazu führen, dass Tiefbauwerkzeuge nicht oder nicht bedarfsgerecht gewartet werden, etwa weil von einer Leitstelle bestimmte Betriebszeiten nicht erfasst wurden.

[0009] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein

Tiefbauwerkzeug und ein Tiefbauverfahren anzugeben, mit welchen eine besonders effiziente Nutzung eines Tiefbauwerkzeuges erreicht werden kann.

[0010] Die Aufgabe wird zum einen mit einem Tiefbauwerkzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen mit einem Tiefbauverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0011] Das erfindungsgemäße Tiefbauwerkzeug ist dadurch gekennzeichnet, dass an dem Tiefbauwerkzeug eine von der Tiefbaumaschine autarke Betriebsdateneinheit angeordnet ist, welche mindestens einen Sensor und einen Datenspeicher aufweist, in welchem die erfassten Betriebsdaten an dem Tiefbauwerkzeug unabhängig von dem Trägergerät gespeichert und abrufbar sind.

[0012] Eine Grundidee der Erfindung kann darin gesehen werden, das Tiefbauwerkzeug mit einer eigenständigen Betriebsdatenerfassung und einer Betriebsdatenspeicherung zu versehen. Dabei ist nicht ausgeschlossen, dass die Daten weiterhin an ein Trägergerät und damit die Tiefbaumaschine im Betrieb übertragen werden. Jedoch bleiben unabhängig von einer solchen möglichen Datenübertragung die Betriebsdaten weiter an dem Tiefbauwerkzeug gespeichert. Dabei ist im Sinne der Erfindung unter Tiefbauwerkzeug eine zum Anbau an eine Tiefbaumaschine mit einem Trägergerät vorgesehene Komponente zu verstehen, welche im Wesentlichen als ein einfacher Stahlbau ausgeführt ist und im Wesentlichen über keine eigenen Antriebe und Steuereinrichtungen verfügt.

[0013] Durch die Speicherung der Betriebsdaten unmittelbar an einem Tiefbauwerkzeug können diese werkzeuggebunden zuverlässig erfasst werden, auch wenn das Tiefbauwerkzeug an verschiedenen Tiefbaumaschinen unterschiedlicher Hersteller oder an Tiefbaumaschinen ohne Datenübertragungs- und Datenverarbeitungseinrichtung eingesetzt wird. Zudem besteht bei den erfindungsgemäß ausgestalteten Tiefbauwerkzeugen die grundsätzliche Möglichkeit, die Betriebsdaten unmittelbar an dem Werkzeug abzufragen, so dass ein eventueller Wartungsbedarf zuverlässig und unabhängig von einer Tiefbaumaschine oder einer Leitstelle festgestellt werden kann. Die werkzeuggebundenen Daten können auch bei einer Schadensermittlung und zur Klärung der Einsatzumstände bei Garantieansprüchen eingesetzt werden.

[0014] Eine bevorzugte Ausführung der Erfindung besteht darin, dass die erfassten Betriebsdaten mit einer Zeitmarkierung versehen werden. Bei Vorliegen einer einheitlichen Zeitmarkierung können so auch die vom Werkzeug unmittelbar erfassten Daten zu einem späteren Zeitpunkt mit weiteren Betriebsdaten der Tiefbaumaschine zusammengefasst und gegebenenfalls abgeglichen werden. Die Zeitmarkierung kann die Uhrzeit und das Datum umfassen. Dies kann die Datensicherheit bei insgesamt erfassten Betriebsdaten erhöhen. So kann et-

wa festgestellt werden, ob die Betriebszeiten eines Tiefbauwerkzeuges mit den entsprechenden Betriebszeiten der Tiefbaumaschinen übereinstimmen, an welchen das Tiefbauwerkzeug angebaut worden ist. Dies führt zu einer grundsätzlichen Erhöhung der Datensicherheit und Datenqualität. Dabei können auch insgesamt die Betriebszeiten erfasst werden, wobei der Betrieb eines Tiefbauwerkzeuges etwa durch das Auftreten und Beenden einer Bewegung, insbesondere einer bestimmten Bewegung, insbesondere einer Drehbewegung, mittels eines entsprechenden Bewegungssensors erfasst werden kann.

[0015] Besonders vorteilhaft ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass als Betriebsdaten durch den mindestens einen Sensor eine Drehzahl, Drücke, Kräfte, Temperatur und/oder Lageänderungen erfassbar sind. Insbesondere können auch mehrere verschiedene Sensoren an einem Tiefbauwerkzeug vorgesehen sein. Eine Drehzahl kann beispielsweise über einen Beschleunigungssensor, insbesondere gyroskopische Messmittel, erfasst werden. Drücke und Kräfte können beispielsweise über entsprechende Kraftmessstreifen zuverlässig erfasst werden. Zur Messung der Temperatur können ein oder mehrere Temperatursensoren am Tiefbauwerkzeug angeordnet sein. Eine Lageänderung kann über Bewegungs- oder Beschleunigungssensoren und/oder gegebenenfalls über eine GPS-Messeinheit erfasst werden. Die Aufzählung ist nicht abschließend, so dass auch andere für ein Verfahren relevante physikalische oder chemische Daten an dem Tiefbauwerkzeug erfasst und abgespeichert werden können. Der Datenspeicher kann dabei für eine Langzeit-Datenspeicherung, etwa für mehrere Tage, Wochen oder Monate, ausgebildet sein.

[0016] Besonders bevorzugt ist es nach einer Ausführungsvariante der Erfindung, dass die Betriebsdateneinheit einen Prozessor umfasst, mit welchem die erfassten Betriebsdaten unmittelbar an dem Tiefbauwerkzeug auswertbar sind. Somit können bereits aufbereitete Daten von den Sensoren unmittelbar von dem Tiefbauwerkzeug effizient abgefragt werden. Hierzu kann ein manuelles tragbares Abfragegerät vorgesehen sein.

[0017] Besonders vorteilhaft ist es dabei, dass durch den Prozessor ein Wartungszustand ermittelbar und ein Signal hierzu abgebar ist. So kann durch den Prozessor das Erreichen einer bestimmten Betriebszeit für eine Wartung oder auch das Überschreiten einer Grenzbelastung festgestellt werden, wodurch eine Wartung oder Reparatur des Tiefbauwerkzeuges veranlasst wird. Dies kann über eine Signaleinrichtung, vorzugsweise an dem Tiefbauwerkzeug selbst, angezeigt werden.

[0018] Gemäß einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Tiefbauwerkzeuges ist es zweckmäßig, dass die Betriebsdateneinheit eine autarke Energieversorgung, insbesondere einen elektrischen Akkumulator, umfasst. Der Akkumulator kann grundsätzlich auswechselbar sein. Vorzugsweise ist dieser über ein Ladekabel oder drahtlos aufladbar.

[0019] Besonders vorteilhaft ist es nach einer Ausführungs-

ungsvariante, dass die Betriebsdateneinheit lösbar und/oder nachrüstbar an dem Tiefbauwerkzeug ausgebildet ist. Die Betriebsdateneinheit ist dabei bevorzugt in einem Gehäuse an dem Tiefbauwerkzeug geschützt aufgenommen. Das Gehäuse kann dabei eine Aufnahme an dem Tiefbauwerkzeug umfassen, welche mit einem lösbaren Gehäusedeckel verschlossen ist. Die Betriebsdateneinheit kann leitungsgebunden oder drahtlos mit dem mindestens einen Sensor an dem Tiefbauwerkzeug in Verbindung stehen. Die Betriebsdateneinheit kann dabei an einer Position vorgesehen sein, welche vom eigentlichen Arbeitsbereich des Tiefbauwerkzeuges beabstandet, insbesondere rückversetzt ist.

[0020] Nach einer weiteren Ausgestaltungsform der Erfindung ist es zweckmäßig, dass die Betriebsdateneinheit eine Übertragungseinrichtung zur Datenübertragung aufweist. Die Datenübertragung kann dabei leitungsgebunden oder drahtlos erfolgen. Eine Datenübertragung kann von dem Tiefbauwerkzeug unmittelbar an das Trägergerät und insbesondere auch getrennt von dem Trägergerät direkt zu einer Empfangseinrichtung oder einem manuellen Abfragegerät erfolgen.

[0021] Das Tiefbauwerkzeug kann grundsätzlich in beliebiger Weise gestaltet sein. Eine besonders zweckmäßige Gestaltung besteht darin, dass dieses als ein Bohrwerkzeug, insbesondere ein Bohrer, eine Bohrschnecke, ein Felsbohrer, ein Verdrängungsbohrer, eine Kellystange oder als eine Kellyverlängerung ausgebildet ist. Derartige Bohrwerkzeuge sind in der Regel typische Stahlbauelemente, welche unmittelbar oder über ein Bohrgestänge mit einem Drehantrieb verbunden sind. Das Bohrgestänge kann dabei insbesondere ein Kellygestänge, insbesondere ein teleskopierbares Kellygestänge, oder eine Kellyverlängerung sein. Dabei stellt ein derartiges Bohrgestänge ebenfalls ein Tiefbauwerkzeug im Sinne der Erfindung dar.

[0022] Weiterhin umfasst die Erfindung auch eine Tiefbaumaschine mit einem Trägergerät, welches insbesondere einen Unterwagen mit Fahrwerk und einen darauf drehbar gelagerten Oberwagen aufweist, wobei das zuvor beschriebenen erfindungsgemäße Tiefbauwerkzeug angebaut ist. Mit einer derartigen Tiefbaumaschine, welche insbesondere ein Bohrgerät sein kann, können die zuvor beschriebenen Vorteile erzielt werden.

[0023] Das erfindungsgemäße Tiefbauverfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass an dem Tiefbauwerkzeug eine von dem Trägergerät autarke Betriebsdateneinheit angeordnet ist, welche mindestens einen Sensor und einen Datenspeicher aufweist, in welchen die erfassten Betriebsdaten an dem Tiefbauwerkzeug unabhängig von dem Trägergerät gespeichert werden. Das Tiefbauverfahren ist dabei mit dem zuvor beschriebenen Tiefbauwerkzeug oder der zuvor beschriebenen Tiefbaumaschine ausführbar. Dabei können ebenfalls die zuvor beschriebenen Vorteile erzielt werden.

[0024] Besonders zweckmäßig ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass die Betriebsdaten manipulationssicher in der Betriebsdateneinheit gespeichert

werden. Der Datenspeicher in der Betriebsdateneinheit kann dabei so ausgelegt sein, dass er nicht oder zumindest nicht ohne Weiteres von der Tiefbaumaschine gelöscht oder verändert werden kann. Eine Entnahme und Löschung der Daten kann über eine Leitstelle oder einen autorisierten Bediener erfolgen.

[0025] Weiterhin besteht eine bevorzugte Verfahrensvariante darin, dass die Betriebsdaten von der Tiefbaumaschine und/oder einer zentralen Leitstelle abgefragt werden. Somit können die von dem mindestens einen Sensor erfassten Daten im Betrieb auch unmittelbar einem Bediener einer Tiefbaumaschine und/oder in einer zentralen Leitstelle angezeigt werden. Hiervon unabhängig bleiben die erfassten Betriebsdaten in der Betriebsdateneinheit unmittelbar am Tiefbauwerkzeug gespeichert.

[0026] Eine weitere bevorzugte Verfahrensvariante der Erfindung besteht darin, dass von einer zentralen Leitstelle Betriebsdaten, welche von der Trägermaschine selbst erfasst werden, und die Betriebsdaten der autarken Betriebsdateneinheit an dem Tiefbauwerkzeug getrennt abgefragt werden, und dass die Betriebsdaten der Trägermaschine und die Betriebsdaten der autarken Betriebsdateneinheit des Tiefbauwerkzeuges in der zentralen Leitstelle zusammengefasst und/oder abgeglichen werden. Es kann so eine getrennte Datenerfassung einerseits von der Tiefbaumaschine und andererseits von dem Tiefbauwerkzeug erfolgen.

[0027] In einer zentralen Leitstelle können die so getrennt erfassten Daten miteinander verglichen und verifiziert werden. Dies kann zu einer erhöhten Datensicherheit und Datenqualität führen.

[0028] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter beschrieben, welches schematisch in der Zeichnung dargestellt ist. Die Zeichnung zeigt eine perspektivische Ansicht eines Teils eines erfindungsgemäßen Tiefbauwerkzeugs.

[0029] Ein erfindungsgemäßes Tiefbauwerkzeug 10, welches als ein Bohrer ausgebildet ist, wird im Zusammenhang mit der Figur erläutert. Bei dem Tiefbauwerkzeug 10 ist aus Gründen der Übersichtlichkeit ein rohrförmiges Gehäuse weggelassen, welches einen Grundkörper 12 umgibt. An der Unterseite des Grundkörpers 12 ist ein Boden 14 angeordnet, welcher an seiner Unterseite eine Bodenabtragseinrichtung 30 aufweist. Über eine nicht dargestellte Öffnung im Boden kann abgetragenes Bodenmaterial in einen inneren Aufnahmeraum am Grundkörper 12 aufgenommen werden. Der Boden 14 ist um eine horizontal gerichtete Schwenkachse 15 schwenkbar gelagert. So kann der Boden 14 zum Entleeren des Bohrers nach unten aufgeschwenkt werden.

[0030] Das Gehäuse um den Grundkörper 12 wird nach oben durch eine Deckplatte 18 abgeschlossen, auf welcher eine Verbindungseinrichtung 20 zum Verbinden mit einem Bohrgestänge angebracht ist. Die Verbindungseinrichtung 20 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als eine sogenannte Kellybox ausgebildet, wel-

che ein vierkantförmiges Ende eines Bohrgestänges aufnehmen kann. Durch quer gerichtete Riegelbolzen kann so ein Bohrgestänge drehfest in der hülsenförmigen Verbindungseinrichtung 20 aufgenommen und befestigt werden.

[0031] Gemäß der Erfindung ist das Tiefbauwerkzeug 10 mit einer Druckmessenanordnung 40 versehen, welche eine erste Druckmessenrichtung 41 an einem unteren Bereich des Grundkörpers 12 und eine zweite Druckmessenrichtung 42 an einem oberen Bereich des Grundkörpers 12 aufweist. Die untere erste Druckmessenrichtung 41 weist einen ersten hohlen Messkörper 45a auf, welcher ringförmig aus drei röhrenförmigen Elementen aufgebaut ist. Das nach außen weisende äußere Mess-element ist bogenförmig entsprechend einem Außenumfangsradius des Grundkörpers 12 ausgebildet. Insbesondere an einer Innenseite des ersten hohlen Messkörpers 45a kann eine flexible Messfläche 48 angeordnet sein, welche sich entsprechend einem Außendruck durch anstehende Stützflüssigkeit eventuell mit abgetragenem Bodenmaterial verformt und so einen Außendruck auf ein inneres Messfluid überträgt.

[0032] Der erste hohle Messkörper 45a ist dabei parallel zum horizontalen Boden 14 ausgebildet und kann über eine Aussparung im Boden 14 mit einer Außenseite oder einer Außenumgebung in Kontakt stehen. Eine entsprechende Aussparung ist auch in der Deckplatte 18 ausgebildet, wobei durch eine Innenwand 16 entlang des Grundkörpers 12 ein Kanal 17 gebildet ist, durch welchen Stützsuspension entlang des Grundkörpers 12 strömen kann.

[0033] Die obere zweite Druckmessenrichtung 42 weist einen zweiten ringförmigen hohlen Messkörper 45b auf, welcher aus vier röhrenförmigen Elementen gebildet ist. Dabei erstreckt sich der zweite hohle Messkörper 45b ringartig um die Verbindungseinrichtung 20 an der Oberseite der Deckplatte 18. Der zweite hohle Messkörper 45b ist ebenfalls mit einer flexiblen Messfläche zum Erfassen eines äußeren Umgebungsdrucks ausgebildet, wobei der Umgebungsdruck auf ein inneres Messfluid übertragen werden kann.

[0034] Die erste Druckmessenrichtung 41 und die zweite Druckmessenrichtung 42 sind über eine Verbindungsleitung 44 fluidisch verbunden, welche sich axial entlang des Grundkörpers 12 erstreckt. Zum Schutz der Verbindungsleitung 44 ist die Innenwand 16 vorgesehen, welche die Verbindungsleitung 44 und auch die erste Druckmessenrichtung 41 am Boden 14 von abgetragenem Bodenmaterial im Innenraum des Grundkörpers 12 weitgehend abgrenzt und schützt. An der Deckplatte 18 ist an der Verbindungsleitung 44 ein Sensor 50 angeschlossen, mit welcher ein Druckunterschied zwischen der ersten Druckmessenrichtung 41 und der zweiten Druckmessenrichtung 42 feststellbar ist. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Druckmessenrichtungen 41, 42 an einer Außenseite angeordnet. Wenn eine Erfassung des Füllgrades gewünscht ist, kann die erste Druckmessenrichtung 41 im inneren Auf-

nahmeraum des Grundkörpers 12 angeordnet sein.

[0035] Der Sensor 50 kann einen herkömmlichen Drucksensor oder auch einen Strömungsmesser aufweisen, welcher eine Bewegung des Messfluides in der Druckmessanordnung 40 aufgrund unterschiedlicher Drücke an der ersten Druckmesseinrichtung 41 und der zweiten Druckmesseinrichtung 42 feststellt. Darüber hinaus können an den beiden Druckmesseinrichtungen 41, 42 auch jeweils Drucksensoren angeordnet sein, mit welchen jeweils ein Absolutdruck ermittelt werden kann. Der Sensor 50 und alle weiteren Sensoren sind mit einer erfindungsgemäßen Betriebsdateneinheit 60 und optional mit einer Steuereinheit einer nicht dargestellten Tiefbaumaschine verbunden, wobei die Steuereinheit entsprechend den ermittelten Druckwerten eine Vertikalbewegung des Tiefbauwerkzeugs 10 und/oder einen Drehantrieb zum Drehen des Tiefbauwerkzeugs 10 steuern kann.

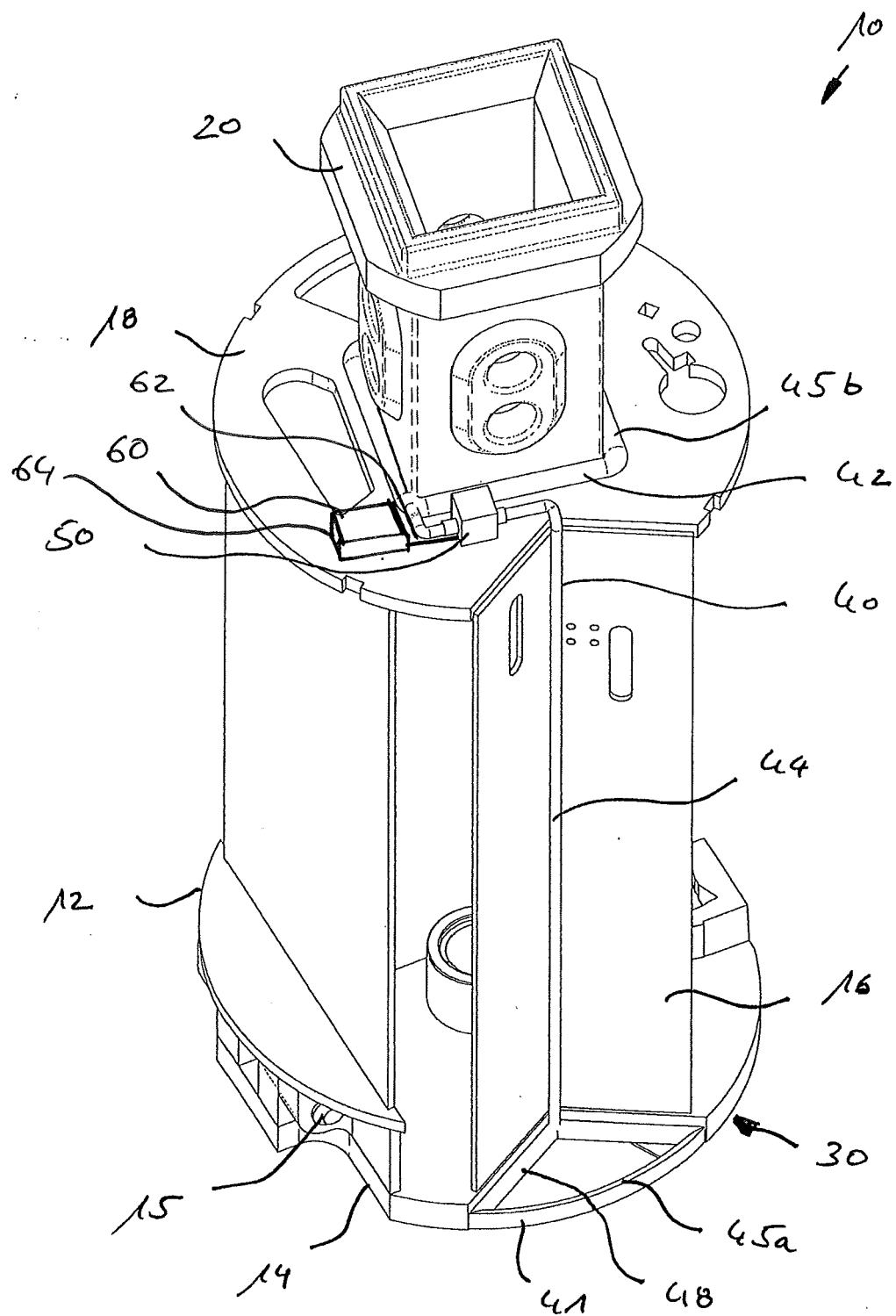
[0036] Die Betriebsdateneinheit 60 weist ein Gehäuse 64 auf und ist über eine Leitung 62 mit dem Sensor 50 verbunden, welcher Teil der Betriebsdateneinheit 60 sein kann. Die an einer Oberseite des Tiefbauwerkzeugs 10 angebrachte Betriebsdateneinheit 60 kann weitere Sensoren umfassen, wie einen Bewegungs- und/oder Beschleunigungssensor. In der Betriebsdateneinheit können die von den Sensoren 50 erfassten Daten aufgenommen und unabhängig von der Tiefbaumaschine abgespeichert werden. Bei Bedarf können die abgespeicherten Daten unmittelbar aus der Betriebsdateneinheit 60 abgefragt werden, etwa um einen notwendigen Wartungszeitpunkt und/oder -bedarf festzustellen.

Patentansprüche

1. Tiefbauwerkzeug zum Anbau an eine Tiefbaumaschine mit einem Trägergerät, mit mindestens einem Sensor (50) zum Erfassen von Betriebsdaten an dem Tiefbauwerkzeug (10),
dadurch gekennzeichnet,
dass an dem Tiefbauwerkzeug (10) eine von der Tiefbaumaschine autarke Betriebsdateneinheit (60) angeordnet ist, welche den mindestens einen Sensor (50) und einen Datenspeicher aufweist, in welchem die erfassten Betriebsdaten an dem Tiefbauwerkzeug (10) unabhängig von dem Trägergerät gespeichert und abrufbar sind.
2. Tiefbauwerkzeug nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erfassten Betriebsdaten mit einer Zeitmarkierung versehen werden.
3. Tiefbauwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Betriebsdaten durch den mindestens einen Sensor (50) eine Drehzahl, Drücke, Kräfte, Temperatur und/oder Lageänderungen erfassbar sind.

4. Tiefbauwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Betriebsdateneinheit (60) einen Prozessor umfasst, mit welchem die erfassten Betriebsdaten unmittelbar an dem Tiefbauwerkzeug (10) auswertbar sind.
5. Tiefbauwerkzeug nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass durch den Prozessor ein Wartungszustand ermittelbar und ein Signal hierzu abgebar ist.
6. Tiefbauwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Betriebsdateneinheit (60) eine autarke Energieversorgung, insbesondere einen elektrischen Akkumulator, umfasst.
7. Tiefbauwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Betriebsdateneinheit (60) lösbar und/oder nachrüstbar an dem Tiefbauwerkzeug (10) ausgebildet ist.
8. Tiefbauwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet ,
dass die Betriebsdateneinheit (60) eine Übertragungseinrichtung zur Datenübertragung aufweist.
9. Tiefbauwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass dieses als ein Bohrwerkzeug, insbesondere ein Bohrer, eine Bohrschnecke, ein Felsbohrer, ein Verdrängungsbohrer, eine Kellystange oder als eine Kellyverlängerung ausgebildet ist.
10. Tiefbaumaschine mit einem Trägergerät, welches insbesondere einen Unterwagen mit Fahrwerk und einen darauf drehbar gelagerten Oberwagen aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Tiefbauwerkzeug (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 angebaut ist.
11. Tiefbauverfahren, bei dem eine Tiefbaumaschine mit einem daran angebauten Tiefbauwerkzeug (10) mit mindestens einem Sensor (50) eingesetzt wird, durch welchen Betriebsdaten im Einsatz des Tiefbauwerkzeugs (10) erfassbar sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass an dem Tiefbauwerkzeug (10) eine von dem Trägergerät autarke Betriebsdateneinheit (60) angeordnet ist, welche mindestens einen Sensor (50) und einen Datenspeicher aufweist, in welchen die erfassten Betriebsdaten an dem Tiefbauwerkzeug (10) unabhängig von dem Trägergerät gespeichert werden.

12. Tiefbauverfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Betriebsdaten manipulationssicher in der Betriebsdateneinheit (60) gespeichert werden. 5
13. Tiefbauverfahren nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Betriebsdaten von der Tiefbaumaschine und/oder einer zentralen Leitstelle abgefragt werden. 10
14. Tiefbauverfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass von einer zentralen Leitstelle Betriebsdaten, 15
welche von der Trägermaschine selbst erfasst werden, und die Betriebsdaten der autarken Betriebsdateneinheit (60) an dem Tiefbauwerkzeug (10) getrennt abgefragt werden, und dass die Betriebsdaten der Trägermaschine und die Betriebsdaten der autarken Betriebsdateneinheit (60) des Tiefbauwerkzeuges (10) in der zentralen Leitstelle zusammengefasst und/oder abgeglichen werden. 20
25
30
35
40
45
50
55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 21 6136

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	US 5 813 480 A (ZALESKI JR THEODORE EDWARD [US] ET AL) 29. September 1998 (1998-09-29) * Spalte 1, Zeile 44 - Zeile 61 * * Spalte 2, Zeile 32 - Zeile 65 * * Spalte 4, Zeile 9 - Zeile 13 * * Spalte 6, Zeile 5 - Zeile 9 * * Spalte 7, Zeile 45 - Spalte 8, Zeile 19 * * Spalte 11, Zeile 14 - Spalte 12, Zeile 10 * * Anspruch 1 * * Abbildungen 1-4, 6, 8 *	1-14	INV. E21B47/26 G07C3/00 E21B27/00 E21B41/00
X	US 2012/046865 A1 (HEISIG GERALD [DE] ET AL) 23. Februar 2012 (2012-02-23) * Absatz [0020] - Absatz [0024] * * Abbildungen *	1	
A	US 2017/159432 A1 (LAVELY BRIAN [US] ET AL) 8. Juni 2017 (2017-06-08) * Absatz [0006] - Absatz [0009] * * Absatz [0028] - Absatz [0031] * * Abbildungen *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E02F E21B G07C
A	US 2020/181886 A1 (TOGO HIROSHI [JP] ET AL) 11. Juni 2020 (2020-06-11) * das ganze Dokument *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. Mai 2021	Prüfer Pieper, Fabian
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 03.82 (P04C03)

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

EP 20 21 6136

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.

19-05-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	US 5813480	A	29-09-1998	DE	69635694 T2	14-09-2006
				EP	0728915 A2	28-08-1996
				EP	1632643 A2	08-03-2006
				EP	1632644 A2	08-03-2006
				US	5813480 A	29-09-1998
20	US 2012046865	A1	23-02-2012	BR	112013003751 A2	31-05-2016
				GB	2496786 A	22-05-2013
				NO	345240 B1	16-11-2020
				US	2012046865 A1	23-02-2012
				WO	2012024474 A2	23-02-2012
25	US 2017159432	A1	08-06-2017	CN	107008544 A	04-08-2017
				DE	102016123755 A1	08-06-2017
				US	2017159432 A1	08-06-2017
30	US 2020181886	A1	11-06-2020	CN	108699812 A	23-10-2018
				EP	3425125 A1	09-01-2019
				JP	6569563 B2	04-09-2019
				JP	2017155557 A	07-09-2017
				KR	20180123506 A	16-11-2018
				US	2020181886 A1	11-06-2020
35				WO	2017150359 A1	08-09-2017
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 3392449 B1 [0003]
- EP 3536900 A1 [0004]