



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.04.2023 Patentblatt 2023/15

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E02D 5/46 (2006.01) E02D 13/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21201329.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E02D 3/12; E02D 5/46; E02D 13/06

(22) Anmeldetag: **06.10.2021**

(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:
• **Simson, Andreas**
85055 Ingolstadt (DE)
• **Rail, Manfred**
86529 Schrobenhausen OT Hörzhausen (DE)
• **Hartmann, Dominik**
85276 Pfaffenhofen (DE)

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

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

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

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden unter Verwendung einer Düsenstrahlvorrichtung (10), wobei ein Düsenstrahlgestänge (14) der Düsenstrahlvorrichtung (10) in den Boden (5) eingebracht wird und eine aushärtbare Suspension (20) unter Druck in den umgebenden Boden (5) eingedüst wird, wobei das Gründungselement im Boden erstellt wird, und beabstandet von einem Einbringungsort des Düsenstrahlgestänges (14) in den Boden (5) mindestens ein längliches

Messelement (30) eingebracht wird, mit welchem Messwerte beim Erstellen des Gründungselementes durch die Düsenstrahlvorrichtung (14) erfasst werden. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass als Messelement (30) ein verformbarer Schlauch (32) eingesetzt wird, welcher mit einer Messflüssigkeit (34) gefüllt wird, und dass als Messwerte Zustandsänderungen der Messflüssigkeit (34), insbesondere ein Druck und/oder eine Füllhöhe, im Schlauch (32) erfasst werden.

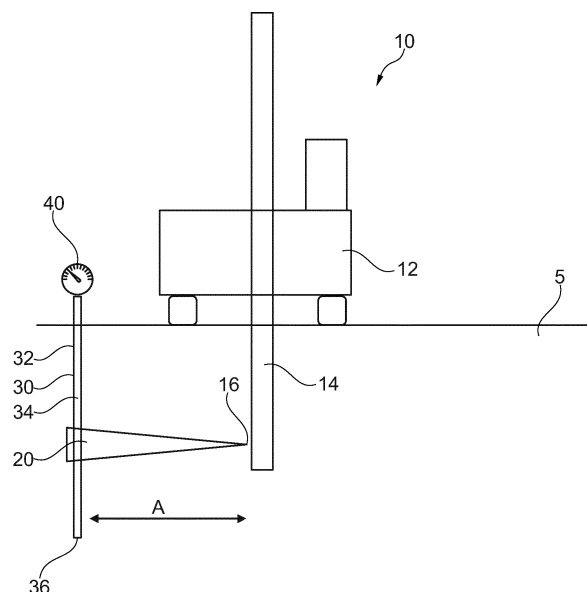


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden mittels einer Düsenstrahlvorrichtung, wobei ein Düsenstrahlgestänge der Düsenstrahlvorrichtung in den Boden eingebracht wird, und eine aushärtbare Suspension unter Druck in den umgebenden Boden eingedüst wird, wobei das Gründungselement im Boden erstellt wird, und beabstandet von einem Einbringungsort der Düsenstrahlvorrichtung in den Boden mindestens ein längliches Messelement eingebracht wird, durch welches Messwerte beim Erstellen des Gründungselementes durch die Düsenstrahlvorrichtung erfasst werden, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Anordnung zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden mit einer Düsenstrahlvorrichtung mit Düsenstrahlgestänge, mit welchem unter Eindüsen einer aushärtbaren Suspension in den Boden das Gründungselement im Boden erstellbar ist, und beabstandet von einem Einbringungsort des Düsenstrahlgestänges in den Boden mindestens ein längliches Messelement eingebracht ist, durch welches Messwerte beim Erstellen des Gründungselementes durch die Düsenstrahlvorrichtung erfassbar sind, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 9.

[0003] Ein gattungsgemäßer Stand der Technik geht aus der EP 2 843 137 B1 hervor. Bei diesem bekannten Verfahren wird beabstandet zu einer im Düsenstrahlverfahren hergestellten Bodensäule als Messelement eine Pendelstange in den Boden eingebracht. Der Abstand der Pendelstange zu dem vorgesehenen Düsenstrahlgestänge ist dabei kleiner als eine eingestellte maximale Reichweite des Düsenstrahls. Durch eine Drehbewegung des Düsenstrahlgestänges passiert somit der erzeugte Düsenstrahl regelmäßig die Pegelstange. Hierdurch wird die Pegelstange in Schwingungen versetzt, welche als Messsignale erfasst werden.

[0004] Mit diesem bekannten Verfahren können so die grundsätzlich nicht sichtbaren Vorgänge im Boden beim Erstellen eines Gründungselementes mit einem Düsenstrahlverfahren erfasst und beobachtet werden. Dies erfolgt dadurch, dass eine starre Pendelstange beim Passieren des Düsenstrahles in Schwingung versetzt wird. Frequenz und Amplitude der Schwingung lassen dabei Rückschlüsse auf die Größe, Stärke und Ausrichtung des Düsenstrahles zu.

[0005] Allerdings ist das Vorsehen und Einbringen einer durchgehenden Pendelstange bei Bohrungstiefen von 5 Metern und größer schwierig und ab einer bestimmten Tiefe insgesamt unmöglich. Grundsätzlich kann eine Pendelstange auch aus mehreren Segmenten zusammengesetzt werden. Allerdings verändern die Anzahl und Art der Verbindungen der einzelnen Segmente das Schwingungsverhalten der Pendelstange insgesamt, so dass eine Erfassung und Auswertung von Messsignalen erschwert und in bestimmten Fällen kaum noch möglich ist. Zudem wird bei einer starren Pendelstange das

Schwingungsverhalten grundsätzlich auch noch durch Umgebungsbedingungen beeinflusst, etwa ob eine derartige Pendelstange in einem passenden oder übergroßen Bohrloch angeordnet wird. Liegt eine Pendelstange vollflächig am umgebenden Boden an, ergibt sich grundsätzlich ein anderes Schwingungsverhalten wie bei einem nur teilweisen oder unterbrochenen Anliegen der Pendelstange über die Länge des Bohrlochs. All dies kann zu einer erschwerten Auswertung von Schwingungssignalen bei der bekannten Messanordnung führen.

[0006] Der Erfindung liegt **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren und eine Anordnung anzugeben, mit welchen ein Gründungselement im Boden in einem Düsenstrahlverfahren besonders effizient erstellt werden kann.

[0007] Die Aufgabe wird zum einen durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen durch eine Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass als Messelement ein verformbarer Schlauch verwendet wird, welcher mit einer Messflüssigkeit gefüllt wird, und dass als Messwert Zustandsänderungen der Messflüssigkeit, insbesondere ein Druck und/oder eine Füllhöhe im Schlauch, erfasst werden.

[0009] Eine Grundidee der Erfindung liegt darin, als Messelement einen verformbaren, insbesondere elastisch verformbaren, Schlauch zu verwenden, welcher mit einer Messflüssigkeit gefüllt wird. Gegenüber einer starren Messstange kann ein Schlauch in einer nahezu beliebigen Länge auf einer Trommel transportiert und in ein Bohrloch im Boden eingebracht werden. Es kann somit ein Messelement ohne Weiteres auch zum Messen von Gründungselementen verwendet werden, welche im Boden eine Länge oder Tiefe von 10 Metern bis 30 Metern und mehr aufweisen. Insbesondere nach dem Einbringen des Schlauches in den Boden wird der Schlauch mit einer inkompressiblen Messflüssigkeit, vorzugsweise Wasser verfüllt. Der Schlauch ist an seinem unteren Ende verschlossen und kann vorzugsweise mit einer Einbringungsspitze versehen sein.

[0010] Der so gebildete flexible Messschlauch ist definiert beabstandet zu dem Einbringungsort eines Düsenstrahlgestänges im Boden angeordnet. Der Abstand ist dabei so gewählt, dass ein erzeugter Düsenstrahl bei einem Passieren des Schlauches zu einer Verformung des Schlauches, insbesondere zu einem Eindringen des Schlauches führt. Dieses vorzugsweise Auftreffen des Düsenstrahles auf den Messschlauch kann durch eine Zustandsänderung der Messflüssigkeit erfasst werden. Insbesondere kann dieses Auftreffen oder Passieren als eine Druckänderung in der Messflüssigkeit und/oder zu einer Änderung der Füllhöhe, insbesondere einem zeitlich begrenzten Anstieg der Füllhöhe der Messflüssigkeit in dem verengten Schlauch führen und erfasst werden. Derartige Zustandsänderungen einer grundsätzlich inkompressiblen Messflüssigkeit können zuverlässig erfasst werden. Insbesondere kann der Messschlauch

auch entlang der Bodenoberfläche noch zu einem gewünschten Messort geführt sein, so dass die Messung mit einer empfindlichen Messeinrichtung nicht unmittelbar am Erstellungsort des Gründungselementes durchgeführt werden muss.

[0011] Insgesamt lässt sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren das Erstellen eines Gründungselementes in einem Düsenstrahlverfahren besonders exakt prüfen und überwachen, so dass in effizienter Weise ein Gründungselement zuverlässig und genau hergestellt werden kann.

[0012] Grundsätzlich kann der Schlauch in einer beliebigen Anordnung in den Boden eingebracht werden. Besonders bevorzugt ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass der Schlauch etwa parallel zu dem zu erstellenden Gründungselement in den Boden eingebracht wird. Vorteilhafterweise werden etwa parallel zu dem zu erstellenden Gründungselement eine oder mehrere Bohrungen eingebracht, welche sich vertikal strecken. In die mindestens eine so erstellte Bohrung kann dann ein Messelement eingeführt werden.

[0013] Besonders vorteilhaft ist es nach einer Ausführungsvariante der Erfindung, dass zunächst eine Bohrung zum Einbringen des Schlauches in dem Boden erstellt wird und dass anschließend das Gründungselement erstellt wird. Auf diese Weise kann von Beginn an die Erstellung des Gründungselementes eine Prüfung und Überwachung des Düsenstrahles und des damit erzeugten Gründungselementes erfolgen.

[0014] Besonders zweckmäßig ist es weiterhin, dass der Abstand zwischen dem Schlauch und dem Düsenstrahlgestänge so gewählt wird, dass das Gründungselement nahe an den Schlauch heranreicht. Der Abstand kann insbesondere etwa entsprechend einem Radius des zu erstellenden Gründungselementes gewählt sein. Hierdurch wird sichergestellt, dass bei einem Vorbeilaufen oder Überstreichen des Düsenstrahles an dem Messschlauch eine zeitweise Verformung oder physikalische Änderung erzeugt wird, welche über die Messflüssigkeit erfasst werden kann. Der Abstand des Schlauches kann dabei etwas kleiner oder etwas größer als ein Radius des Gründungselementes oder die erwartete Reichweite des Düsenstrahles sein.

[0015] Grundsätzlich kann das Gründungselement mit einer beliebigen Umfangskontur im Boden erstellt werden, etwa oval oder polygonförmig. Eine besonders effiziente Verfahrensvariante ergibt sich nach einer Ausführungsform der Erfindung dadurch, dass das Düsenstrahlgestänge der Düsenstrahlvorrichtung zum Erstellen eines pfahlförmigen Gründungselementes gedreht und vertikal verfahren wird. Hierdurch ergibt sich ein im Wesentlichen zylindrisches Gründungselement im Boden, wobei an bestimmten Stellen, insbesondere in einem Fußbereich des Gründungselementes, auch Durchmessererweiterungen vorgesehen werden können. Über eine entsprechende Einspritz- oder Injektionsvorrichtung kann eine auswertbare Suspension, insbesondere eine Beton- oder Zementsuspension, unter Druck in den Bo-

den injiziert werden, wobei das Gründungselement in situ durch die gebildete Mischung aus dem gelockerten Bodenmaterial mit der eingedüsten aushärtbaren Suspension gebildet wird.

[0016] Insbesondere zum Erstellen von Gründungselementen mit größeren Tiefen ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung vorteilhaft, dass der Schlauch von einer Schlauchtrommel abgewickelt und in den Boden eingebracht wird und dass anschließend der Schlauch mit der Messflüssigkeit unter Druck verfüllt wird. Durch das Einfüllen der Messflüssigkeit unter Druck kann auch sichergestellt werden, dass der Schlauch gut am umgebenden Boden anliegt, so dass grundsätzlich auch ein Passieren des Düsenstrahls feststellbar ist, selbst wenn dieser nicht ganz an den Messschlauch heranreicht. Nach dem Befüllen des Schlauches mit der Messflüssigkeit kann zusammen mit einer Messeinrichtung ein Kalibrierschritt durchgeführt werden, so dass ein definierter Ausgangszustand ohne Einwirkung eines Düsenstrahles festgelegt ist. Ausgehend von diesem kalibrierten Zustand kann ein Auftreten eines Düsenstrahles und die dadurch bewirkte Zustandsänderung in der Messflüssigkeit besonders exakt festgestellt werden.

[0017] Besonders vorteilhaft ist es weiterhin, dass an einem oberen Ende des Schlauches eine Messeinrichtung angeordnet wird, durch welche mindestens eine Zustandsänderung der Messflüssigkeit erfasst wird. Die Messeinrichtung kann dabei unmittelbar am Austrittsort des Schlauches aus dem Boden oder bei einer Weiterführung des Schlauches an einem davon beabstandeten Ort vorgesehen sein.

[0018] Besonders zweckmäßig ist es dabei, dass eine Messeinrichtung verwendet wird, welche einen Drucksensor und/oder einen Füllstandsensor umfasst. Der Füllstandsensor kann dabei über ein Schauglas eine optische Erfassung oder einen Schwimmer vorsehen oder einen Füllstand über eine elektrische Leitfähigkeit erfassen. Die Messeinrichtung kann vorzugsweise unmittelbar mit einer Steuereinrichtung der Düsenstrahlvorrichtung verbunden sein, so dass abhängig von den erfassten Messwerten eine unmittelbare Steuerung der Düsenstrahlvorrichtung erfolgen kann. Insbesondere kann ein Injektionsdruck und/oder eine Zufuhrmenge an Suspension in das Düsenstrahlgestänge gesteuert werden.

[0019] Die Aufgabe wird weiterhin durch eine Anordnung zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden gelöst, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass als Messelement ein verformbarer Schlauch eingesetzt ist, welcher mit einer Messflüssigkeit gefüllt ist, und dass eine Messeinrichtung vorgesehen ist, mit welcher Zustandsänderungen der Messflüssigkeit, insbesondere ein Druck und/oder eine Füllhöhe im Schlauch, erfassbar sind.

[0020] Die erfindungsgemäße Anordnung kann insbesondere zum Durchführen eines zuvor beschriebenen Verfahrens eingesetzt werden. Dabei können die zuvor beschriebenen Vorteile erzielt werden.

[0021] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der

Erfindung besteht darin, dass die Messeinrichtung mit einer Rechneinheit verbunden ist, in welcher die erfassten Messwerte gespeichert und/oder analysierbar sind. Die Rechneinheit, insbesondere ein Computer ist dabei mit einer entsprechenden Analysesoftware versehen. Die erfassten Messwerte können dabei so ausgewertet werden, dass hieraus eine Aussage über Richtung und Stärke des Düsenstrahles im Boden und damit zur Ausgestaltung des Gründungselementes im Boden getroffen werden kann.

[0022] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Messeinrichtung und/oder die Rechneinheit mit einer Steuereinrichtung zum Steuern der Düsenstrahlvorrichtung verbunden ist. Somit wird eine Rückkopplung zu der Düsenstrahlvorrichtung bewirkt, so dass eine gewünschte Stärke und Ausrichtung des erzeugten Düsenstrahles und damit eine definierte Ausbildung des Gründungselementes im Boden erreicht werden kann.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter beschrieben, welches schematisch in der Zeichnung dargestellt ist.

[0024] In der einzigen Figur ist schematisch eine grundsätzlich bekannte Düsenstrahlvorrichtung 10 mit einem vorzugsweise mobilen Trägergerät 12 dargestellt. An dem Trägergerät 12 ist ein Düsenstrahlgestänge 14 vertikal verfahrbar und in einen Boden 5 einbringbar gelagert. Das Düsenstrahlgestänge 14 kann insbesondere eine Bohreinrichtung umfassen und drehend angetrieben sein, um in den Boden 5 abgebohrt zu werden.

[0025] An einem unteren Endbereich des Düsenstrahlgestänges 14 sind eine oder mehrere Düsen 16 angeordnet. Aus der Düse 16 kann unter einem vorgegebenen Druck eine aushärtbare Suspension 20 in den umgebenden Boden 5 zum Bilden eines Gründungselementes eingedüst werden. Die aushärtbare Suspension 20 kann dabei umgebenden Boden 5 lösen oder in eine lockere Bodenformation eindringen, um so im Bereich der eingedüsten Suspension 20 nach dem Aushärten ein Gründungselement im Boden 5 zu bilden.

[0026] Gemäß der Erfindung ist mit einem Abstand A zu dem in den Boden 5 eingebrachten Düsenstrahlgestänge 14 etwa parallel dazu ein Messelement 30 eingebracht. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Abstand A etwas kleiner gewählt als eine radiale Reichweite des rotierenden Düsenstrahles aus der Suspension 20 aus der Düse 16.

[0027] Das längliche Messelement 30 umfasst einen flexiblen oder elastischen Schlauch 32, welcher mit einer Messflüssigkeit 34 gefüllt ist. Ein unteres Ende 36 des Schlauches 32 ist dabei verschlossen und kann mit einer Eindringsspitze zum erleichterten Eindringen des Schlauches 32 in eine Einbringbohrung im Boden 5 ausgebildet sein.

[0028] Am oberen Ende des Schlauches 32 ist eine Messeinrichtung 40 angeordnet, welche vorzugsweise einen Drucksensor zum Messen eines Drucks der Messflüssigkeit 34 im Schlauch 32 umfassen kann. Bei einem

Passieren oder Überstreichen des um eine vertikale Drehachse des Düsenstrahlgestänges 14 drehenden Düsenstrahls aus der Suspension 20 aus der Düse 16 wird eine Verformung des flexiblen Schlauches 32 bewirkt. Dies führt zu einem Druckanstieg in der Messflüssigkeit 34, was mit hoher Zuverlässigkeit von der Messeinrichtung 40 erfasst werden kann.

[0029] Durch die Messeinrichtung 30 kann somit ein Passieren oder Vorbeilaufen des rotierenden Düsenstrahles zuverlässig erfasst werden. Durch die Höhe des erfassten Drucks kann zudem über eine nicht-dargestellte Analyseeinheit eine Aussage über die Stärke und die Reichweite des Düsenstrahles getroffen werden. Damit lässt sich auch eine entsprechende Aussage über das im Boden 5 ausgebildete Gründungselement treffen. Die Messeinrichtung 40 kann vorzugsweise mit einer Steuereinrichtung der Düsenstrahlvorrichtung 10 gekoppelt sein, so dass abhängig von den erfassten Messwerten der Messeinrichtung 30 eine Steuerung mit Einstellung der Zufuhr von Suspension 20 und des Einspritzdruckes erfolgen kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden unter Verwendung einer Düsenstrahlvorrichtung (10), wobei

- ein Düsenstrahlgestänge (14) der Düsenstrahlvorrichtung (10) in den Boden (5) eingebracht wird und eine aushärtbare Suspension (20) unter Druck in den umgebenden Boden eingedüst wird, wobei das Gründungselement im Boden (5) erstellt wird, und
- beabstandet von einem Einbringungsort des Düsenstrahlgestänges (14) in den Boden (5) mindestens ein längliches Messelement (30) eingebracht wird, mit welchem Messwerte beim Erstellen des Gründungselementes durch die Düsenstrahlvorrichtung (10) erfasst werden,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** als Messelement (30) ein verformbarer Schlauch (32) eingesetzt wird, welcher mit einer Messflüssigkeit (34) gefüllt wird, und
- **dass** als Messwerte Zustandsänderungen der Messflüssigkeit (34), insbesondere ein Druck und/oder eine Füllhöhe im Schlauch (32), erfasst werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Schlauch (32) etwa parallel zu dem zur erstellenden Gründungselement in den Boden (5) eingebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,

dass zunächst eine Bohrung zum Einbringen des Schlauches (32) in dem Boden (5) erstellt wird und
dass anschließend das Gründungselement erstellt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Abstand (A) zwischen dem Schlauch (32) und dem Düsenstrahlgestänge (14) so gewählt wird, dass das Gründungselement nahe an den Schlauch (32) heranreicht.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Düsenstrahlgestänge (14) der Düsenstrahlvorrichtung (10) zum Erstellen eines pfahlförmigen Gründungselementes gedreht und vertikal verfahren wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schlauch (32) von einer Schlauchtrommel abgewickelt und in den Boden (5) eingebracht wird und
dass anschließend der Schlauch (32) mit der Messflüssigkeit (34) unter Druck gefüllt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass an einem oberen Ende des Schlauches (32) eine Messeinrichtung (40) angeordnet wird, durch welche mindestens eine Zustandsänderung der Messflüssigkeit (34) erfasst wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Messeinrichtung (40) verwendet wird, welche einen Drucksensor und/oder einen Füllstandsensoren umfasst.

9. Anordnung zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden (5), insbesondere zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit

- einer Düsenstrahlvorrichtung (10) mit einem Düsenstrahlgestänge (14), mit welchem unter Eindüsen einer Suspension (20) in den Boden (5) das Gründungselement in dem Boden (5) erstellbar ist, und
- beabstandet von einem Einbringungsort des Düsenstrahlgestänges (14) in den Boden (5) mindestens ein längliches Messelement (30)

eingebracht ist, mit welchem Messwerte beim Erstellen des Gründungselementes durch die Düsenstrahlvorrichtung (10) erfassbar sind,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** als Messelement (30) ein verformbarer Schlauch (32) eingesetzt ist, welcher mit einer Messflüssigkeit (34) gefüllt ist, und
- **dass** eine Messeinrichtung (30) vorgesehen ist, mit welcher Zustandsänderungen der Messflüssigkeit (34), insbesondere ein Druck und/oder eine Füllhöhe im Schlauch (32), erfassbar sind.

10. Anordnung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Messeinrichtung (40) mit einer Rechereinheit verbunden ist, in welcher die erfassten Messwerte gespeichert und/oder analysierbar sind.

11. Anordnung nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Messeinrichtung (40) und/oder die Rechereinheit mit einer Steuereinrichtung zum Steuern der Düsenstrahlvorrichtung (10) verbunden ist.

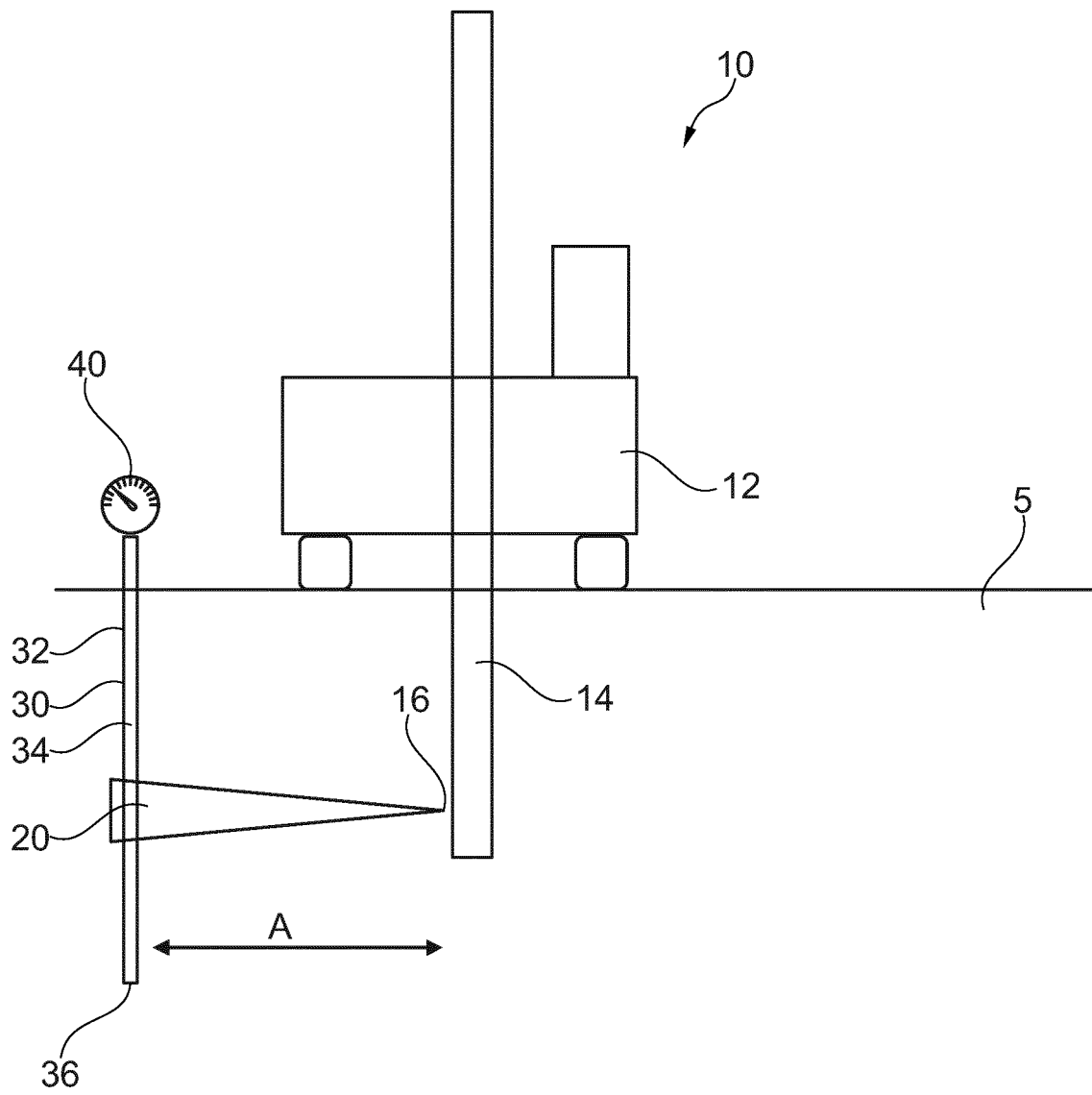


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 20 1329

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 101 05 658 A1 (SCHORR CLAUS PETER [DE]) 16. August 2001 (2001-08-16)	1-5, 9-11	INV.
A	* das ganze Dokument *	6-8	E02D5/46 E02D13/06
Y	DE 195 21 639 A1 (BILFINGER BERGER BAU [DE]) 2. Mai 1996 (1996-05-02)	1-5, 9-11	
A	* das ganze Dokument *	6-8	
A	CN 106 643 589 A (SHANGHAI TUNNEL ENG CO LTD; SHANGHAI TUNNEL FOUND ENGINEERING CO LTD) 10. Mai 2017 (2017-05-10)	1, 9	
A, D	EP 2 843 137 A1 (KELLER HOLDING GMBH [DE]) 4. März 2015 (2015-03-04)	1, 9	
	* das ganze Dokument *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D E21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. März 2022	Prüfer Horst, Werner
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

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

EP 21 20 1329

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

15-03-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 10105658	A1	16-08-2001	KEINE	

15	DE 19521639	A1	02-05-1996	KEINE	

	CN 106643589	A	10-05-2017	KEINE	

20	EP 2843137	A1	04-03-2015	EP 2843137 A1	04-03-2015
				PL 2843137 T3	31-07-2017
				US 2016222619 A1	04-08-2016
				WO 2015032716 A1	12-03-2015

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

- EP 2843137 B1 [0003]