



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.08.2016 Patentblatt 2016/34

(51) Int Cl.:
E21B 25/04 ^(2006.01) **E02D 1/02** ^(2006.01)
E02D 1/04 ^(2006.01) **E21B 25/08** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16155791.3**

(22) Anmeldetag: **16.02.2016**

(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:
• **HERWIG, Volker**
20255 Hamburg (DE)
• **BARTMINN, Daniel**
25335 Elmshorn (DE)

(74) Vertreter: **Kierdorf Ritschel Richly**
Patentanwälte PartG mbB
Sattlerweg 14
51429 Bergisch Gladbach (DE)

(30) Priorität: **17.02.2015 DE 102015202836**

(71) Anmelder: **RWE Innogy GmbH**
45127 Essen (DE)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ENTNEHMEN VON KERNPROBEN AUS SEDIMENTFORMATIONEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Entnehmen von Kernproben aus Sedimentformationen mit einem Trägerwerkzeug (1) sowie mit einer an dem Trägerwerkzeug (1) angebrachten Probenaufnahmegehäuse (10), das einen Probenaufnahmeraum (9) begrenzt und das eine Schneidgeometrie

(11) oder einen Schneidschuh an einem führenden Ende umfasst, wobei das Probenaufnahmegehäuse (10) einen Verschluss umfasst, mit welchem ein im Wesentlichen luftdichter Abschluss des Probenaufnahmeraums (9) in situ herstellbar ist.

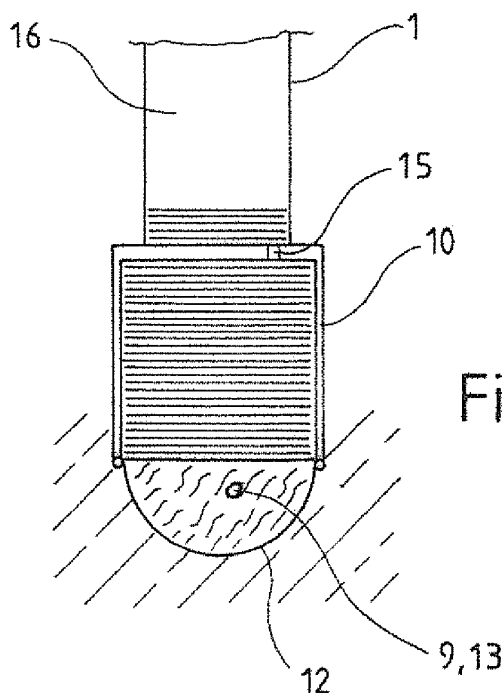


Fig. 2b

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Entnehmen von Kernproben aus Sedimentformationen mit einem Trägerwerkzeug sowie mit einem an dem Trägerwerkzeug angebrachten Probenaufnahmegehäuse, das einen Probenaufnahme-
raum begrenzt und das eine Schneidgeometrie oder einen Schneidschuh an einem führenden Ende umfasst.

[0002] Zur Entnahme von Bodenproben aus einem Baugrund sind sogenannte Stechzylinder bekannt, die als Trägerwerkzeug ein Gestänge und einen an dem Gestänge befestigten, dünnwandigen Stahlzylinder umfassen, der mit einem führenden Schneidschuh in den Baugrund eingetrieben wird. Dabei dringt die zu entnehmende Bodenprobe in den von dem Stahlzylinder umschlossenen Hohlraum ein. Wird der Stahlzylinder gezogen, befindet sich die sogenannte Kernprobe oder Sondenprobe in dem von dem Stahlzylinder umschlossenen Hohlraum und verbleibt dort aufgrund der Bindigkeit des gezogenen Sediments. Der Stahlzylinder ist abnehmbar an dem Trägerwerkzeug, beispielsweise an einem Gestänge, angebracht. Unmittelbar nach Entnahme der Sondenprobe aus dem Baugrund wird der Stahlzylinder von dem Trägerwerkzeug getrennt und mit einer oder mehreren Gummikappen luftdicht verschlossen.

[0003] Weiterhin sind Vorrichtungen zum Entnehmen von Kernproben aus Erdformationen bekannt, die beispielsweise am führenden Ende eines Bohrgestänges befestigt werden. Eine solche Vorrichtung zum Entnehmen von Kernproben aus Erdformationen, die von einem zylindrischen Bohrloch durchteuft sind, ist beispielsweise aus der DE 1814449 A1 bekannt.

[0004] Bei der Gründung von Offshore-Windparks oder Offshore-Ölförderanlagen oder aber auch bei der Gründung von Onshore-Bauwerken, bei denen metallene Gründungsstrukturen in den Baugrund eingetrieben werden, kann es zur bakteriellen anaeroben Korrosion der im Baugrund befindlichen Metallstrukturen kommen. Bakterielle anaerobe Korrosion ist eine durch Bakterien indirekt induzierte Oxidation von Metallen. Insbesondere im feuchten Milieu und bei Anwesenheit von Schwefelbakterien im Baugrund kann es vorkommen, dass die in den Baugrund eingebrachten Strukturen sich teilweise zersetzen. Dieses Problem tritt häufig bei im Erdreich verlegten Einsenrohren, Stahlspundwänden, Öltanks oder Pfählen von Gründungsstrukturen im Meeresuntergrund auf.

[0005] Für die Zwecke einer Baugrunderkundung wäre es daher sinnvoll und wünschenswert, eine luft- und druckdichte Probenentnahme durchführen zu können, sodass die entnommene Probe zuverlässig auf deren bakterielle Zusammensetzung untersucht werden kann.

[0006] Eine solche druck- und luftdichte Probenentnahme aus Sedimentformationen ist auch aus anderen Gesichtspunkten wünschenswert und vorteilhaft.

[0007] Wie eingangs bereits erwähnt, werden bislang Bodenproben mit sogenannten Stechzylindern entnom-

men, wobei bei der Entnahme grundsätzlich darauf geachtet wird, dass die Kernprobe hinsichtlich des entnommenen Gefüges intakt und repräsentativ ist. Auch wird durch einen Luftabschluss des Probenbehälters unmittelbar nach der Probenentnahme in der Regel sichergestellt, dass die Probe im Wesentlichen ungestört in ein Labor gelangt.

[0008] Ein bekanntes Verfahren zur Bodenprobenentnahme ist beispielsweise in der DIN 4021 beschrieben. Dieses Verfahren ist allerdings mit dem Nachteil behaftet, dass eine Isolierung der Probe gemäß ihres ursprünglichen Umgebungsmilieus damit kaum möglich ist, da der luft- und druckdichte Abschluss der Probe erst nach der Entnahme aus der betreffenden Sedimentformation gewährleistet wird.

[0009] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Entnehmen von Kernproben aus Sedimentformationen bereitzustellen, welche diesem Problem Rechnung tragen.

[0010] Die Aufgabe wird gelöst mit einer Vorrichtung gemäß Anspruch 1 sowie mit einem Verfahren gemäß Anspruch 13. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich jeweils aus den Unteransprüchen.

[0011] Ein Gesichtspunkt der Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Entnehmen von Kernproben aus Sedimentformationen mit einem Trägerwerkzeug sowie mit einem an dem Trägerwerkzeug angebrachten Probenaufnahmegehäuse, das einen Probenaufnahme-
raum begrenzt und das eine Schneidgeometrie oder einen Schneidschuh an einem führenden Ende umfasst, wobei das Probenaufnahmegehäuse einen Verschluss umfasst, mit welchem ein im Wesentlichen luftdichter Abschluss des Probenaufnahme-
raums in situ herstellbar ist.

[0012] Erfindungsgemäß ist also vorgesehen, das Probenaufnahmegehäuse mit einem Verschluss derart abzuschließen, dass dieser in situ, das heißt noch innerhalb der Sedimentformation, aus welcher eine Kernprobe gezogen werden soll, verschließbar ist. Dadurch ist ein im wesentlicher luftdichter und druckdichter Abschluss der Kernprobe innerhalb des Probenaufnahme-
raums möglich, bevor die Kernprobe gezogen wird.

[0013] Dem liegt die Erkenntnis zugrunde, dass andernfalls beim Ziehen der Kernprobe mit einem nach unten offenen Stahlzylinder oder mit einem nach unten offenen Kernrohr unvermeidbar eine Gefügeveränderung stattfinden würde. Unter Umständen ist so auch eine Verschiebung von Schichtgrenzen und Konsistenzgrenzen des Sediments der Probe nicht zu verhindern. Mit der Vorrichtung gemäß der Erfindung wird zuverlässig verhindert, dass die Kernprobe beim Ziehen einem anderen Umgebungsmilieu ausgesetzt wird, welches nicht mit dem Umgebungsmilieu der betreffenden Sedimentformation übereinstimmt.

[0014] Mit einer Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung kann eine Kernprobe beziehungsweise Sondenprobe druck- und luftdicht an der Erkundungslotation gewonnen werden. Die vorgesehene Probe kann so mit

Ausnahme der Temperatur gemäß des an der Erkundungslokation vorherrschenden Umgebungsmilieus geborgen werden und anschließend entsprechend gelagert werden.

[0015] Unter einem Trägerwerkzeug im Sinne der Erfindung kann ein Bohrgestänge, ein Führungsgestänge oder eine andere Art von Gestänge zu verstehen sein, über welches das Probenaufnahmegehäuse in die zu beprobende Sedimentformation verbracht werden kann.

[0016] Als Probenaufnahmegehäuse im Sinne der vorliegenden Erfindung kann ein Stahlzylinder vorgesehen sein, dessen in Vorschubrichtung führendes Ende zumindest bis zum Vorschub in die zu beprobende Sedimentformation geöffnet ist.

[0017] Unter einer Schneidgeometrie oder einem Schneidschub im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine umlaufende Kante oder ein umlaufender Rand einer Öffnung des Probenaufnahmegehäuses zu verstehen.

[0018] Bei einer besonders zweckmäßigen Variante der Vorrichtung gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass der Verschluss einen sphärischen, halbschalenförmigen Verschlusskörper umfasst, der zwischen einer ersten geöffneten Stellung und einer zweiten geschlossenen Stellung verlagerbar ist, der in der ersten geöffneten Stellung einen konkaven Boden des Probenaufnahme-raums bildet und der in der zweiten geschlossenen Stellung eine Kernprobe umschließt. Dieser Halbschalenverschluss oder Halbkugelverschluss kann eine einzige Halbschale umfassen, die bei einer Rotation um ein virtuelles Kugelzentrum von einer ersten geöffneten Stellung in eine zweite geschlossene Stellung verlagert wird.

[0019] Alternativ kann der Verschluss zwei viertelschalenförmige Verschlusskörper umfassen, die gegenseitig zueinander verlagerbar sind und so eine Öffnungsbewegung und eine Schließbewegung vollziehen.

[0020] Der Verschlusskörper ist zweckmäßigerweise als Probenlöffel ausgebildet, sodass dieser bei Verlagerung von der ersten geöffneten Stellung in die zweite geschlossene Stellung einen Teil der Kernprobe aus der Sedimentformation herausschneidet beziehungsweise herauslöst.

[0021] Wenn der Verschluss zwei viertelschalenförmige Verschlusskörper umfasst, bilden diese viertelschaligen Verschlusskörper zweckmäßigerweise ebenfalls jeweils eine Art Probenlöffel.

[0022] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Vorrichtung gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass der Verschlusskörper federkraftbetätigt verlagerbar ist. Beispielsweise kann der Verschlusskörper durch eine auf das Trägerelement aufgebrachte Zugkraft von der ersten geöffneten Stellung in die zweite geschlossene Stellung verlagerbar sein. Dabei kann eine auf den Verschlusskörper einwirkende Feder durch das Eintreiben des Trägerelements in den zu beprobenden Baugrund vorgespannt werden, wohingegen eine auf das Trägerelement aufgebrachte Zugkraft eine Entspannung der vorzugsweise als Druckfeder ausgebildeten Feder bewirkt, wo-

durch dann eine Verlagerung des Verschlusskörpers in die zweite geschlossene Stellung bewirkt wird.

[0023] Bei einer besonders zweckmäßigen Ausgestaltung der Vorrichtung gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass das Probenaufnahmegehäuse eine federnd gelagerte Bodenplatte aufweist, die randseitig gegen eine Umfassungswand des Probenaufnahme-raums abgedichtet ist und die mit dem Verschlusskörper eine Kavität zur Umschließung der Kernprobe bildet.

[0024] Bei einer alternativen Variante der Vorrichtung gemäß der Erfindung umfasst der Verschluss eine Verschlussblende mit einer Vielzahl lamellenförmiger Verschlusskörper, die eine etwa kreisförmige Verschlussöffnung mit variablem Durchmesser definieren. Die Verschlusskörper bilden eine Irisblende, die durch eine Rotation von Teilen des Probenaufnahmegehäuses von einer ersten geöffneten in eine zweite geschlossene Stellung verbringbar sind. Vorzugsweise ist der Verschluss als doppelter Iris-Lamellenverschluss ausgebildet, wobei eine führende erste Stufe der Verschlussblende dazu dienen kann, die Kernprobe beziehungsweise die Sondenprobe aus der Sedimentformation herauszutrennen. Eine zweite Stufe der Verschlussblende kann ausschließlich der Abdichtung des Probenaufnahme-raums dienen. Selbstverständlich kann der Verschluss auch einstufig ausgebildet sein.

[0025] Zwischen der ersten und zweiten Stufe der Verschlussblende kann ein Zwischenraum als Schleuse vorgesehen sein, der mit einer Vergussmasse verfüllbar ist.

[0026] Ähnlich der Funktionsweise eines Kamera-verschlusses wird in einem Abschlussdeckel des Probenaufnahmegehäuses ein Lamellenverschluss integriert. Während des Eindringvorgangs des Probenaufnahmegehäuses in den Baugrund ist die Verschlussblende geöffnet. Bevor die Kernprobe anschließend geborgen wird, wird die Verschlussblende geschlossen. Die lamellenförmigen Verschlusskörper, die beim Bergen der Kernprobe durch den Probenkörper im geschlossenen Zustand auf Druck belastet werden, stellen einen druck- und luftdichten Abschluss der Kernprobe dar.

[0027] Der druck- und luftdichte Abschluss kann durch eine besondere Oberflächenstruktur und/oder Oberflächentextur der lamellenförmigen Verschlusskörper erzielt werden, beispielsweise durch ineinander greifende Lippendichtungen zwischen den lamellenförmigen Verschlusskörpern.

[0028] Die Öffnungs- und Schließbewegung der Verschlussblende kann über eine Drehbewegung des Trägerwerkzeugs eingeleitet werden. Beispielsweise kann ein Abschlussdeckel des Probenaufnahmegehäuses drehbar zu einer Umfassungswand des Probenaufnahmegehäuses ausgebildet sein.

[0029] Das Probenaufnahmegehäuse kann beispielsweise als Zylinder beziehungsweise zylindrisches Behältnis ausgebildet sein.

[0030] Alternativ kann vorgesehen sein, dass der Verschluss als Klappenverschluss mit wenigstens zwei gegeneinander dichtend schließenden Verschlussklappen

ausgebildet ist.

[0031] Wie vorstehend bereits erwähnt, ist es zweckmäßig, wenn das Probenaufnahmegehäuse als vorzugsweise lösbar an dem Trägerwerkzeug angebrachter Probenaufnahmebehälter, beispielsweise in Form eines Zylinders, ausgebildet ist.

[0032] Zweckmäßigerweise ist das Probenaufnahmegehäuse mit einem Vergussmassenanschluss versehen, der mit dem Probenaufnahmeraum kommuniziert und über den der Probenaufnahmeraum mit einer Vergussmasse versiegelbar ist. Als Vergussmasse kommt beispielsweise ein Paraffin oder eine andere zähflüssige Dichtmasse in Frage.

[0033] Das Probenaufnahmegehäuse beziehungsweise der Probenaufnahmeraum ist zweckmäßigerweise an seinem in Vorschubrichtung nacheilenden Ende mit wenigstens einer Entlüftungsöffnung versehen, so dass die Luft innerhalb des ProbenaufnahmeRaums beim Einbringen entweichen kann. Mittels der Vergussmasse, die beispielsweise als Paraffin oder andere Dichtmasse ausgebildet sein kann, kann der ProbenaufnahmeRaum in situ versiegelt werden.

[0034] An oder in dem Trägerwerkzeug kann ein Vergussmassenreservoir vorgesehen sein, welches an den ProbenaufnahmeRaum angeschlossen ist und welches beispielsweise nach dem Vortreiben des Probenaufnahmegehäuses in die zu beprobende Sedimentformation so unter Druck gesetzt werden kann, dass die Vergussmasse den ProbenaufnahmeRaum versiegelt beziehungsweise in diesen eindringt.

[0035] Bei einer Variante der Vorrichtung gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass der Verschluss einen Antrieb umfasst, der ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend elektrische, pneumatische, hydraulische oder mechanische Antriebe. Der Antrieb dient vorzugsweise dazu, den oder die Verschlusskörper zu verlagern.

[0036] Alternativ kann vorgesehen sein, dass der Verschluss über ein Getriebe betätigbar ist, welches einer Vorschubbewegung des Trägerwerkzeugs in eine Verlagerungsbewegung eines Verschlusskörpers umsetzt, welches eine axiale Bewegung oder Rotationsbewegung des Trägerwerkzeugs in eine Verlagerungsbewegung eines Verschlusskörpers umsetzt.

[0037] Ein weiterer Gesichtspunkt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entnehmen von Kernproben aus Sedimentformationen mit einer Vorrichtung umfassend ein Trägerwerkzeug sowie ein an das Trägerwerkzeug angebrachtes Probenaufnahmegehäuse, das einen ProbenaufnahmeRaum begrenzt und das eine Schneidgeometrie oder einen Schneidschuh an einem führenden Ende umfasst, wobei der ProbenaufnahmeRaum mit einem Verschluss im Wesentlichen luftdicht abschließbar ist, wobei das Verfahren das Eintreiben des Probenaufnahmegehäuses in eine ungestörte Sedimentformation umfasst, derart, dass die zu entnehmende Kernprobe zumindest teilweise von dem ProbenaufnahmeRaum umschlossen wird, wobei in einem folgenden Verfahrensschritt der ProbenaufnahmeRaum in situ verschlossen

und abgedichtet wird und sodann das Probenaufnahmegehäuse über das Trägerwerkzeug gezogen wird.

[0038] Vorzugsweise wird der ProbenaufnahmeRaum, bevor die Kernprobe gezogen wird, in situ mit einer Vergussmasse abgeschlossen beziehungsweise versiegelt.

[0039] Das Verfahren gemäß der Erfindung wird vorzugsweise unter Verwendung einer Vorrichtung mit einem oder mehreren der vorstehend beschriebenen Merkmale durchgeführt und idealerweise in einer Anordnung, die den geometrischen Randbedingungen der genormten und bekannten Probenahmegeräte entspricht.

[0040] Insbesondere bezüglich der Durchmesser der gezogenen Probekörper ist es vorteilhaft, die bekannten Abmessungen gemäß Normung einzuhalten. Daher umfasst die Erfindung, die oben beschriebenen Vorrichtungen vorzugsweise vertikal anzuordnen.

[0041] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert.

[0042] Es zeigen:

Figur 1 eine Vorrichtung zum Entnehmen von Kernproben gemäß Stand der Technik,

Figuren 2a, 2b eine Vorrichtung gemäß der Erfindung, die stark vereinfacht ist, wobei Figur 2a das Probenaufnahmegehäuse der Vorrichtung gemäß der Erfindung in geöffnetem Zustand und Figur 2b das Probenaufnahmegehäuse der Vorrichtung gemäß der Erfindung in geschlossenem Zustand zeigt,

Figuren 3a, 3b ein zweites Ausführungsbeispiel der Vorrichtung gemäß der Erfindung, wobei Figur 3a eine teilweise geschnittene Seitenansicht und Figur 3b eine Unteransicht zeigt, und

Figuren 4a, 4b ein drittes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung gemäß der Erfindung veranschaulicht, wobei Figur 4a die Probenaufnahme mit geschlossenem Verschluss zeigt.

[0043] Es wird zunächst Bezug genommen auf Figur 1, die eine Vorrichtung zum Entnehmen von Kernproben gemäß Stand der Technik zeigt.

[0044] In allen Zeichnungen werden gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

[0045] Die in Figur 1 dargestellte Vorrichtung umfasst ein Trägerwerkzeug 1 in Form eines Gestänges, welches in einer Führungshaube 2 verschiebbar angeordnet ist. Die Führungshaube 2 umfasst eine Führungsplatte 3, mit welcher die Vorrichtung auf einem Baugrund 4 aufstellbar ist.

[0046] Innerhalb der Führungshaube 2 ist an dem füh-

renden Ende des Trägerwerkzeugs 1 ein Stechzylinder 5 angeordnet. Der Stechzylinder 5 ist als an seiner führenden Seite offener, dünnwandiger Stahlzylinder ausgebildet. An dem von dem Stechzylinder 5 abliegenden Ende des Trägerwerkzeugs 1 beziehungsweise der Trägerstange ist ein Amboss 6 befestigt, auf welchen ein an einem Schlaggestänge 7 geführtes Fallgewicht 8 einwirken kann. Über das an dem Schlaggestänge 7 geführte Fallgewicht 8 wird das Trägerwerkzeug 1 mit dem Stechzylinder 5 in den Baugrund 4 eingetrieben. Der von dem Stechzylinder umschlossene Probenaufnahme-
raum 9 wird dabei mit der Sondenprobe beziehungsweise mit der Kernprobe gefüllt. Wird der Stechzylinder 5 gezogen, befindet sich die Kernprobe in dem von dem Stechzylinder 5 umschlossenen Probenaufnahme-
raum 9.

[0047] Beim Ziehen des Stechzylinders 5 ist nicht sichergestellt, dass die Schichtgrenzen und die Konsistenzgrenzen der Kernprobe erhalten bleiben. In dem Probenaufnahme-
raum 9 etwa eingeschlossene Luft kann über eine nicht dargestellte Entlüftungsöffnung entweichen.

[0048] Es wird nunmehr Bezug genommen auf die Figuren 2a bis 4b, die mehrere Varianten einer Vorrichtung gemäß der Erfindung zeigen.

[0049] Figur 2a zeigt ein Trägerwerkzeug 1 mit einem an dem führenden Ende des Trägerwerkzeugs 1 angebrachten Probenaufnahmegehäuse 10 in Form eines offenen Zylinders, der den Probenaufnahme-
raum 9 umschließt und der an seinem führenden Ende mit einer umlaufenden Schneidgeometrie 11 versehen ist.

[0050] Die Schneidgeometrie 11 ist als umlaufender, gegebenenfalls angespitzter Rand der in Vorschubrichtung der Vorrichtung weisenden Öffnung 19 des Proben-
aufnahme-
raums 9 ausgebildet.

[0051] Das Probenaufnahmegehäuse 10 umfasst weiterhin einen Verschlusskörper 12, der bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 2a und 2b als Halbschalenverschluss ausgebildet ist, das heißt sphärisch, halbschalenförmig. Der Verschlusskörper 12 ist um einen gedachten Mittelpunkt, der den Radius des Verschlusskörpers 12 definiert, drehbar, und zwar von der in Figur 2a dargestellten Stellung in die in Figur 2b gezeigte Stellung. Figur 2a zeigt den Verschlusskörper 12 in der ersten geöffneten Stellung, Figur 2b zeigt den Verschlusskörper 12 in der zweiten, geschlossenen Stellung.

[0052] In der in Figur 2a gezeigten Stellung definiert der Verschlusskörper 12 einen Boden des Proben-
aufnahme-
raums 9. Der Verschlusskörper 12 bildet im Falle dieses Ausführungsbeispiels eine Kavität 13 zur Aufnahme einer Kernprobe. Das Probenaufnahmegehäuse 10 ist als zylindrisches Behältnis 14 ausgebildet, welches über eine als Vergussmassenanschluss ausgebildete Öffnung 15 mit einem Vergussmassenreservoir 16 innerhalb des Trägerwerkzeugs 1 kommuniziert.

[0053] Als Vergussmasse ist ein Paraffin vorgesehen, dass aus dem Vergussmassenreservoir 16 über die Öffnung 15 in das Gehäuse 14 eintreten kann. Der in der geöffneten Stellung befindliche Verschlusskörper 12

ichtet das Gehäuse 14 gegen den Austritt der Vergussmasse ab.

[0054] Bei dem Verfahren gemäß der Erfindung ist zunächst vorgesehen, das Probenaufnahmegehäuse 10 beziehungsweise das zylindrische Behältnis 14 über das Trägerwerkzeug 1 in die zu beprobenden Sedimentformation des Baugrundes 4 vorzutreiben. Dabei dringt der Baugrund 4 beziehungsweise das Sediment in die von dem Verschlusskörper 12 gebildete Kavität 13 ein. Sodann wird der Verschlusskörper 12, beispielsweise mittels eines elektrischen, pneumatischen oder hydraulischen Antriebes in die in Figur 2b gezeigte zweite, verschlossene Stellung verfahren, wobei der Verschlusskörper 12 dabei Sediment aus der Sedimentformation herauslöst und in der Kavität 13 einschließt. Der sich in die zweite in Figur 2b gezeigte Stellung bewegendes Verschlusskörper 12 erlaubt ein Nachfließen der Vergussmasse, sodass die Vergussmasse das Probenaufnahmegehäuse 10 vollständig abdichtet und versiegelt.

[0055] Es wird nunmehr Bezug genommen auf das zweite Ausführungsbeispiel der Erfindung, welches in den Figuren 3a und 3b dargestellt ist. Gleiche Bauteile sind dort mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0056] Die in den Figuren 3a und 3b gezeigte Vorrichtung gemäß der Erfindung umfasst ebenfalls als Proben-
aufnahme-
gehäuse 10 ein zylindrisches Behältnis, welches eine umlaufende Schneidgeometrie 11 aufweist, die eine führende, kreisrunde Öffnung 19 des Proben-
aufnahme-
raums 9 umgibt, der Bestandteil einer relativ zu dem Gehäuse 14 drehbaren Abschlusskappe 17 ist. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 3a und 3b bildet das gesamte Gehäuse 14 den Probenaufnahme-
raum 9 im Sinne der Erfindung.

[0057] In die Abschlusskappe 17 ist eine Verschluss-
blende 18 als zweistufige Irisblende integriert, wobei die Verschlussblende 18 eine Vielzahl von lamellenförmigen Verschlusskörpern 12 umfasst. Im Übrigen ist das zylindrische Behältnis 14 an seiner dem Trägerwerkzeug 1 zugekehrten Seite ebenfalls mit einem Vergussmassenanschluss versehen. Innerhalb des Trägerwerkzeugs 1 ist ein Vergussmassenreservoir mit einer Vergussmasse, beispielsweise in Form eines Paraffins, vorgesehen. Ein Verdrehen der Abschlusskappe 17 relativ zu dem Gehäuse 14 bewirkt ein Öffnen und ein Schließen der Verschlussblende 18, wobei die Verschlussblende 18 eine dem Probenaufnahme-
raum 9 abgekehrte ersten Stufe 20 und eine dem Probenaufnahme-
raum 9 zugekehrte zweite Stufe 21 umfasst, die zwischen sich einer Schleuse 22 einschließen. Die Schleuse 22 kommuniziert über einen Kanal 23 mit einem Vergussmassenreservoir 16 innerhalb des Trägerwerkzeugs 1.

[0058] Das Probenaufnahmegehäuse 10 wird an dem Trägerwerkzeug 1 mit geöffneter Verschlussblende 18 in den Baugrund 4 eingetrieben, sodass die Kernprobe von dem Gehäuse 14 beziehungsweise von dem Probenaufnahme-
raum 9 umschlossen wird. Sodann wird über eine Drehbewegung des Trägerwerkzeugs die Verschlussblende 18 geschlossen, wobei einerseits der Se-

dimentkörper beziehungsweise die Kernprobe abgetrennt wird, andererseits der Probenaufnahmeraum 9 im wesentlichen druckdicht verschlossen wird. Sodann wird über den Kanal 23 die Vergussmasse in die Schleuse 22 eingeleitet, sodass der Probenaufnahmeraum 9 abgedichtet und versiegelt ist.

[0059] Eine weitere Variante der Vorrichtung gemäß der Erfindung ist in den Figuren 4a und 4b dargestellt.

[0060] Innerhalb des Gehäuses 14 ist ebenfalls ein Verschlusskörper 12 in Form einer sphärischen Halbschale angeordnet. Der Verschlusskörper 12 ist wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 2a und 2b um einen gedachten Mittelpunkt, der den Radius der Krümmung des Verschlusskörpers 12 definiert, innerhalb des Behältnisses 14 beziehungsweise innerhalb des Probenaufnahmeraums 9 drehbar angeordnet und bildet ebenso eine Kavität 13 zur Aufnahme der Kernprobe. In der ersten geöffneten Stellung des Verschlusskörpers 12, die in Figur 4a gezeigt ist, liegt der Scheitelpunkt der konvexen Seite des Verschlusskörpers 12 gegen eine in dem Probenaufnahmeraum 9 federnd gelagerte Bodenplatte 24 an.

[0061] Die Bodenplatte 24 ist über eine Druckfeder 25 gegen eine von der vorderen Öffnung des Gehäuses 14 abliegende Stirnwand 26 abgestützt. Darüber hinaus ist die Bodenplatte randseitig gegen eine Umfassungswand 27 des Probenaufnahmeraums 9 abgedichtet.

[0062] Beim Vorschub des Trägerwerkzeugs 1 in den Baugrund 4 dringt das Sediment in das Behältnis 14 und in die Kavität 13 des Verschlusskörpers ein und verlagert den Verschlusskörper 12 mit der Bodenplatte 24 in Richtung auf die Stirnwand 26 des Gehäuses 14, wobei die Druckfeder 25 gespannt wird.

[0063] Wird sodann das Trägerwerkzeug 1 wieder gezogen, leitet die Rückstellbewegung der Druckfeder 25 eine Drehbewegung des Verschlusskörpers 12 ein, sodass der Verschlusskörper die Kernprobe umschließen kann und gegen die Bodenplatte 24 abdichten kann.

[0064] Wie bei den vorhergehenden Ausführungsbeispielen kann vorgesehen sein, dass über die Öffnung 15 in der Stirnwand 26 des Behältnisses 14 eine Vergussmasse aus dem Vergussmassenreservoir 16 in das Behältnis 14 eingebracht wird und das Behältnis 14 versiegelt.

[0065] Nach Entnahme des Trägerwerkzeugs 1 aus der Sedimentformation beziehungsweise aus dem Baugrund kann das Behältnis 14 von dem Trägerwerkzeug 1 gelöst werden und entsprechend deponiert werden.

Bezugszeichenliste

[0066]

- 1) Trägerwerkzeug
- 2) Führungshaube
- 3) Führungsplatte
- 4) Baugrund
- 5) Stechzylinder

- 6) Amboß
- 7) Schlaggestänge
- 8) Fallgewicht
- 9) Probenaufnahmeraum
- 5 10) Probenaufnahmegehäuse
- 11) Schneidgeometrie
- 12) Verschlusskörper
- 13) Kavität
- 14) Behältnis
- 10 15) Öffnung
- 16) Vergussmassenreservoir
- 17) Abschlusskappe
- 18) Verschlussblende
- 19) Öffnung
- 15 20) erste Stufe der Verschlussblende
- 21) zweite Stufe der Verschlussblende
- 22) Schleuse
- 23) Kanal
- 24) Bodenplatte
- 20 25) Druckfeder
- 26) Stirnwand
- 27) Umfassungswand

25 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Entnehmen von Kernproben aus Sedimentformationen mit einem Trägerwerkzeug (1) sowie mit einem an dem Trägerwerkzeug (1) angebrachten Probenaufnahmegehäuse (10), das einen Probenaufnahmeraum (9) begrenzt und das eine Schneidgeometrie (11) oder einen Schneidschuh an einem führenden Ende umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Probenaufnahmegehäuse (10) einen Verschluss umfasst, mit welchem ein luftdichter Abschluss des Probenaufnahmeraums herstellbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss einen sphärischen, halbschalenförmigen Verschlusskörper (12) umfasst, der zwischen einer ersten geöffneten Stellung und einer zweiten geschlossenen Stellung verlagert ist, der in der ersten geöffneten Stellung einen konkaven Boden des Probenaufnahmeraums (9) bildet und der in der zweiten geschlossenen Stellung eine Kernprobe umschließt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschlusskörper (12) als Probenlöffel ausgebildet ist, der bei einer Bewegung von der ersten Stellung in die zweite Stellung die Kernprobe aus der Sedimentformation herauslöst.
- 55 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschlusskörper (12) federkraftbetätigt verlagert ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Probenaufnahmeraum (9) eine federnd gelagerte Bodenplatte (24) aufweist, die randseitig gegen wenigstens eine Umfassungswand (27) des Probenaufnahmeraums (9) abgedichtet ist und die mit dem Verschlusskörper (12) eine Kavität (13) zur Umschließung der Kernprobe bildet. 5
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss eine Verschlussblende (18) mit einer Vielzahl lamellenförmigen Verschlusskörpern (12) umfasst, die eine etwa kreisförmige Verschlussöffnung mit variablem Durchmesser definieren. 10
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss als Klappenverschluss mit zwei gegeneinander dichtend schließenden Verschlussklappen (12) ausgebildet ist. 15
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Probenaufnahmegehäuse (10) als vorzugsweise lösbar an dem Trägerwerkzeug (1) angebrachtes Behältnis (14) ausgebildet ist. 20
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Probenaufnahmebehälter einen Vergussmassenanschluss aufweist, der mit dem Probenaufnahmeraum (9) kommuniziert und über den der Probenaufnahmeraum (9) mit einer Vergussmasse versiegelbar ist. 25
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägerwerkzeug (1) ein Vergussmassenreservoir (16) umfasst, welches an den Probenaufnahmeraum (9) angeschlossen ist. 30
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss einen Antrieb umfasst, der ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend elektrische, pneumatische, hydraulische oder mechanische Antriebe. 35
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss über ein Getriebe betätigbar ist, welches eine axiale Bewegung oder eine Drehbewegung des Trägerwerkzeugs (1) in eine Verlagerungsbewegung eines Verschlusskörpers (12) umsetzt. 40
13. Verfahren zum Entnehmen von Kernproben aus Sedimentformationen mit einer Vorrichtung umfassend ein Trägerwerkzeug (1) sowie ein an dem Trägerwerkzeug angebrachtes Probenaufnahmegehäuse (10), das einen Probenaufnahmeraum (9) begrenzt und das eine Schneidgeometrie (11) oder einen Schneidschuh an einem führenden Ende umfasst, wobei der Probenaufnahmeraum (9) mit einem Verschluss im wesentlichen luftdicht abschließbar ist, wobei das Verfahren das Eintreiben des Probenaufnahmebehältnisses in eine ungestörte Sedimentformation umfasst, derart, dass die zu entnehmende Kernprobe zumindest teilweise von dem Probenaufnahmeraum (9) umschlossen wird, wobei in einem folgenden Verfahrensschritt der Probenaufnahmeraum (9) in situ verschlossen und abgedichtet wird und sodann das Probenaufnahmegehäuse (10) über das Trägerwerkzeug (1) gezogen wird. 45
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Probenaufnahmeraum (9) in situ mit einer Vergussmasse abgeschlossen wird. 50
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** es unter Verwendung einer Vorrichtung mit den Merkmalen eines der Ansprüche 1 bis 12 durchgeführt wird. 55

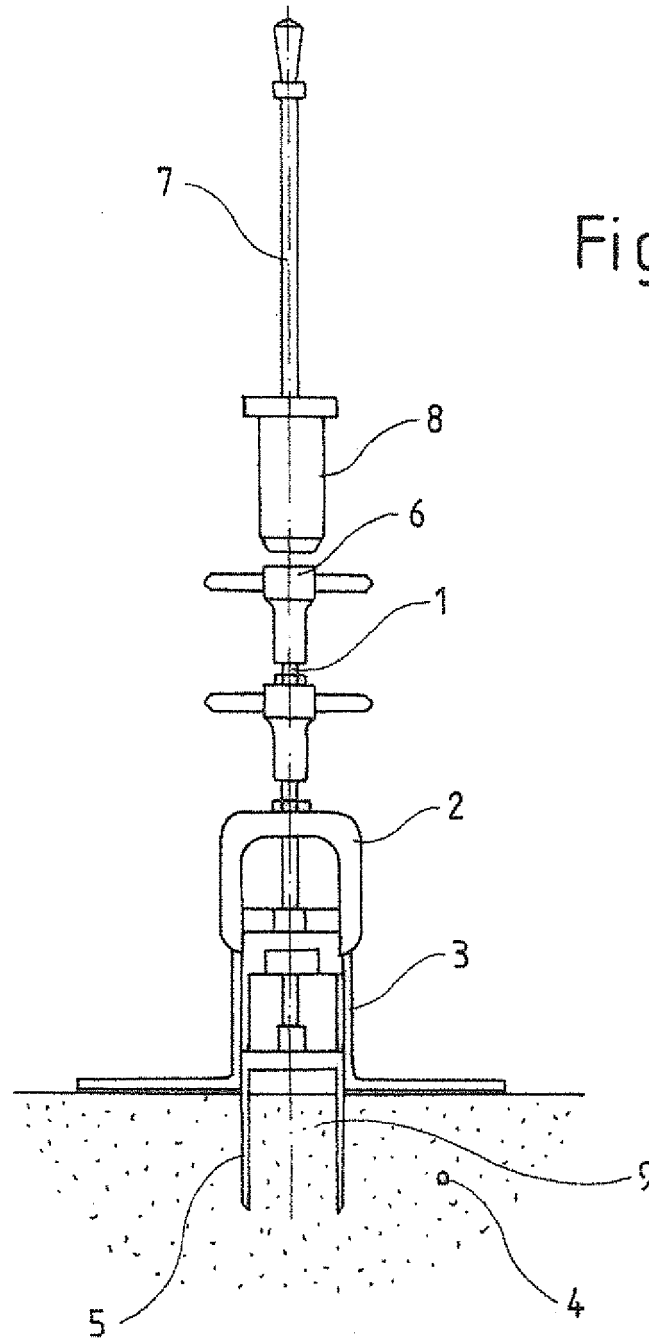
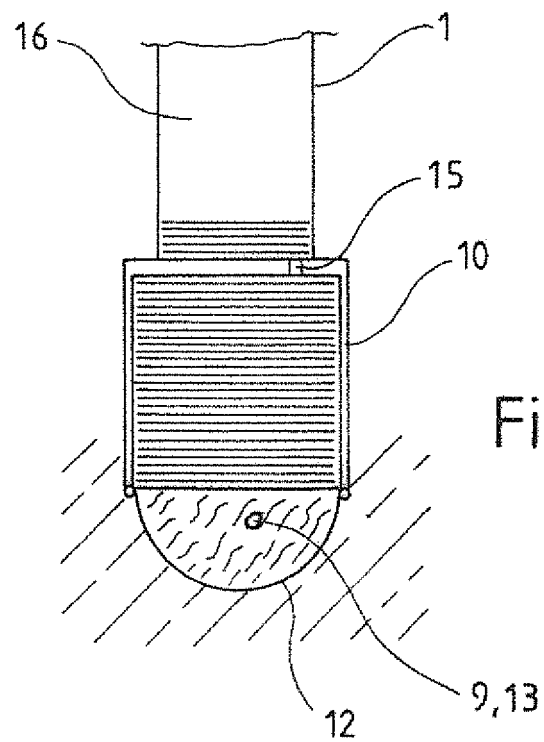
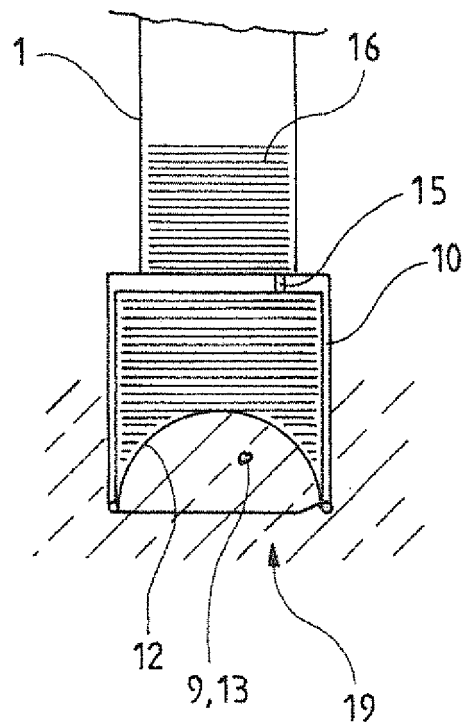
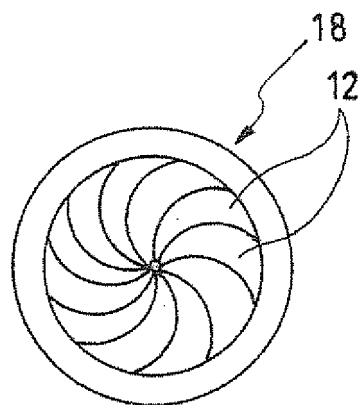
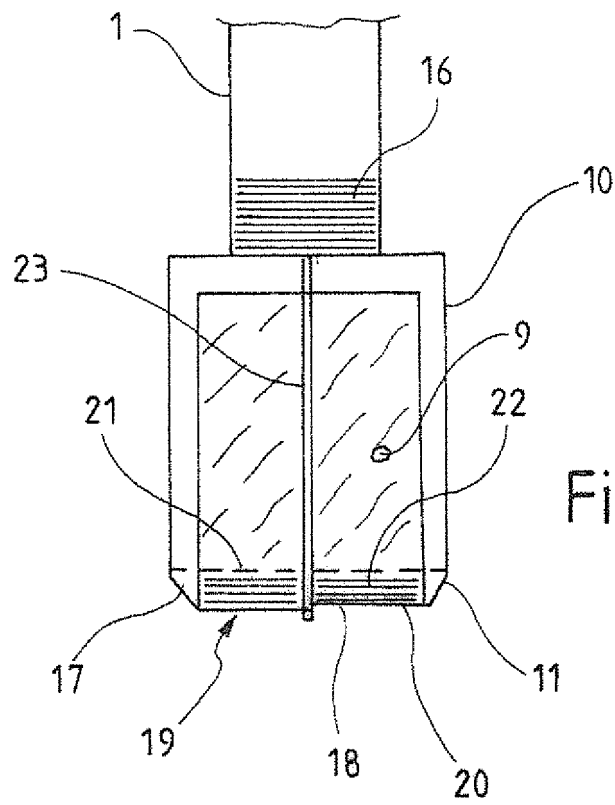
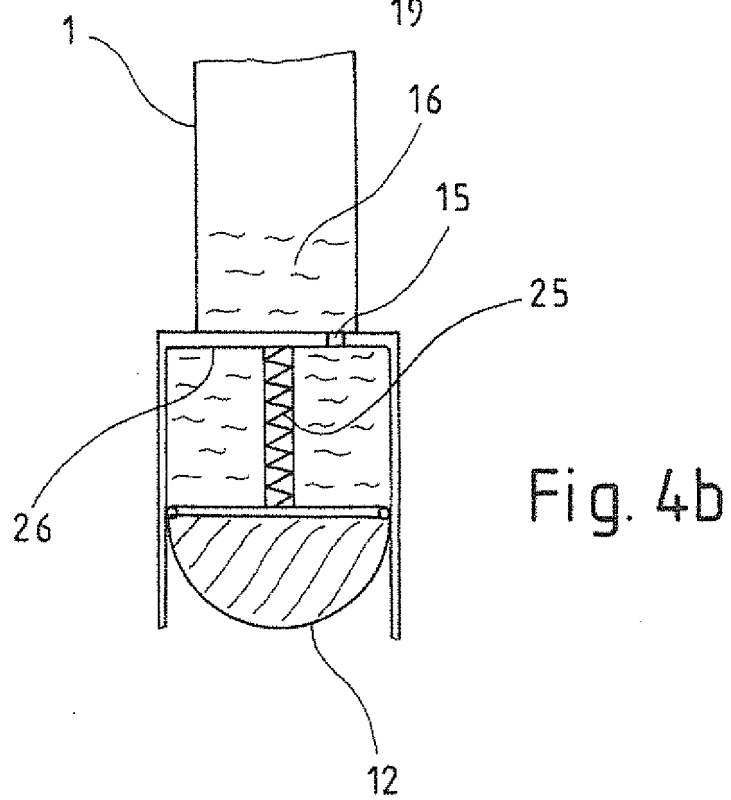
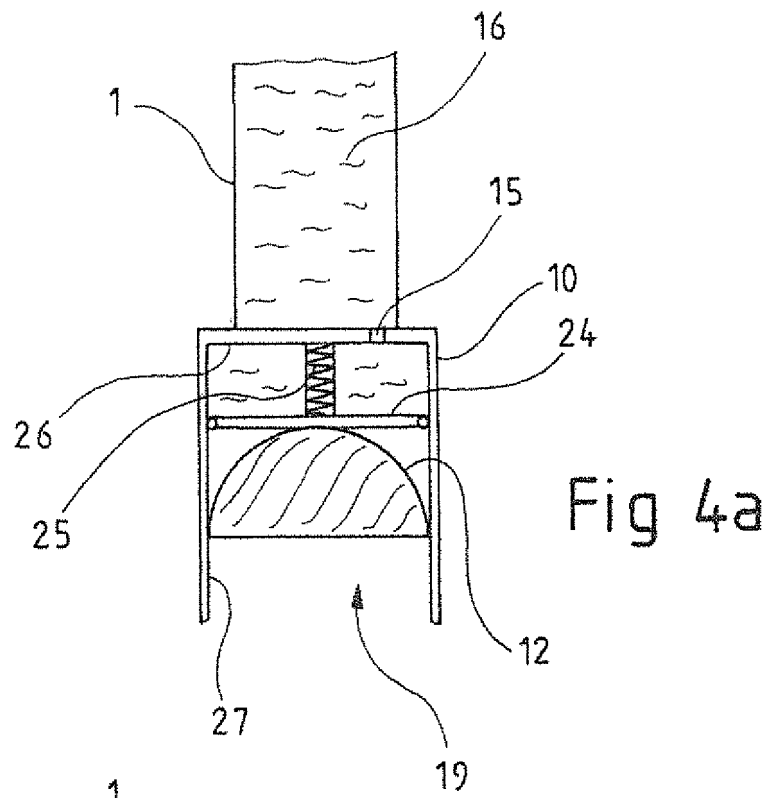


Fig. 1









EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 15 5791

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 A	US 2012/073875 A1 (CHOI DONG LIM [KR] ET AL) 29. März 2012 (2012-03-29) * Seite 2; Abbildungen 2,3 *	1-4,6,8,11,13,15 5,7,9,10,12,14	INV. E21B25/04 E02D1/02 E02D1/04 E21B25/08
X A	US 3 383 131 A (ROSFELDER ANDRE M) 14. Mai 1968 (1968-05-14) * Abbildungen 2-5 *	1 2-15	
A	US 2005/133267 A1 (REID LENNOX E JR [US] ET AL) 23. Juni 2005 (2005-06-23) * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 4 646 843 A (VALLALLY CECIL O [GB]) 3. März 1987 (1987-03-03) * das ganze Dokument *	1,13	
A	US 3 952 817 A (ANDERSON JOHN FORREST) 27. April 1976 (1976-04-27) * das ganze Dokument *	1,13	
A	US 3 807 234 A (DUPERON T) 30. April 1974 (1974-04-30) * Abbildungen 1-6 *	1,13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E21B E02D
A	US 1 655 644 A (BAKER REUBEN C) 10. Januar 1928 (1928-01-10) * Abbildungen 1-3 *	1,13	
A	EP 1 154 076 A1 (EIJKELKAMP AGRISEARCH EQUIP BV [NL]) 14. November 2001 (2001-11-14) * Abbildung 1 *	1,13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. Juni 2016	Prüfer Morrish, Susan
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	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 16 15 5791

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.

08-06-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2012073875 A1	29-03-2012	KR 20100136757 A	29-12-2010
		US 2012073875 A1	29-03-2012
		WO 2010147406 A2	23-12-2010
US 3383131 A	14-05-1968	KEINE	
US 2005133267 A1	23-06-2005	AU 2004231265 A1	07-07-2005
		CA 2490492 A1	18-06-2005
		CN 1629446 A	22-06-2005
		FR 2864140 A1	24-06-2005
		FR 2864989 A1	15-07-2005
		GB 2409219 A	22-06-2005
		MX PA04012369 A	23-06-2005
		US 2005133267 A1	23-06-2005
US 4646843 A	03-03-1987	DE 3576183 D1	05-04-1990
		EP 0175536 A2	26-03-1986
		IN 165202 B	26-08-1989
		US 4646843 A	03-03-1987
US 3952817 A	27-04-1976	KEINE	
US 3807234 A	30-04-1974	KEINE	
US 1655644 A	10-01-1928	KEINE	
EP 1154076 A1	14-11-2001	AT 290132 T	15-03-2005
		DE 50105442 D1	07-04-2005
		DK 1154076 T3	27-06-2005
		EP 1154076 A1	14-11-2001
		NL 1015147 C2	15-11-2001
		US 2003089526 A1	15-05-2003

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 1814449 A1 [0003]