



(11)

EP 3 760 830 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.01.2021 Patentblatt 2021/01

(51) Int Cl.:
E21B 33/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20172065.3**

(22) Anmeldetag: **29.04.2020**

(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

- **MAGISTER, Jan**
01968 Senftenberg (DE)
- **BÜRGER, Andreas**
03051 Cottbus (DE)
- **BIEGEL, Peter**
01968 Senftenberg (DE)
- **GIAPAPAS, Sokrates**
01987 Schwarzheide (DE)

(30) Priorität: **02.07.2019 DE 202019103633 U**

(71) Anmelder: **GMB GmbH**
01968 Senftenberg (DE)

(72) Erfinder:
• **STRZODKA, Michael**
03185 Teichland (DE)

(74) Vertreter: **Gulde & Partner**
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei mbB
Wallstraße 58/59
10179 Berlin (DE)

(54) **VORRICHTUNG ZUM VERSCHLIESSEN EINES IM ERDBODEN AUSGEBILDETEN HOHLRAUMS**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung (10) zum Verschließen eines im Erdboden (11) ausgebildeten Hohlraums (12), dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (10) die folgenden Elemente umfasst: eine Platte (1), die eine Fläche aufweist, die mindestens zweifach größer ist als die Fläche der abzudeckenden Öffnung (3) des Hohlraums (12), wobei die Platte (1) auf dem die Öffnung (3) umgebenden Erdboden (11) abstützbar ist; und mindestens einen Dorn (2), der

in der Mitte der Platte (1) und normal zur Plattenebene an der Platte (1) befestigt und in Schwerkrafttrichtung angeordnet ist, wobei der mindestens eine Dorn (2) durch die Öffnung (4) in den Hohlraum (12) einbringbar ist, wobei der mindestens eine Dorn (2) vorzugsweise eine Länge in Schwerkrafttrichtung von mindestens 50 cm aufweist und ggf. die oberste Struktureinheit des zu verschließenden Hohlraumes überragt.

EP 3 760 830 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verschließen eines im Erdboden ausgebildeten Hohlraums, insbesondere von vertikalen Bohrungen oder Schächten im Erdboden, die zu einem Tagesbruch führen können.

[0002] Im Braunkohlenbergbau werden seit Jahren Filterbrunnen zur Tagebauentwässerung eingesetzt. Ein Teil dieser Filterbrunnen wird durch den fortschreitenden Tagebau überbaggert, ein anderer Teil bleibt stehen und ist zu verwahren. Erfolgt die Verwahrung unsachgemäß, so kann es durch das Nachrutschen von Massen in den Hohlraum des Filterrohres zu Tagesbrüchen kommen. Um solche Ereignisse und daraus entstehende Gefährdungen der öffentlichen Sicherheit zu vermeiden, ist eine sichere Nachverwahrung von Filterbrunnen notwendig. Bisher erfolgt eine solche Nachverwahrung durch ein nachträgliches Aufbohren des Filterbrunnens sowie einer anschließenden Verfüllung mit einer Ton-Asche-Sediment-Suspension. Ein solches Verfahren führt zu erheblichen Kosten.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung bereit zu stellen, mit der die obere Öffnung von vertikalen Bohrungen oder Schächten im Erdboden einfach, sicher, kostengünstig, zuverlässig und zeitlich dauerhaft zu verschließen bzw. zu verwahren ist. Die unmittelbare Umgebung der zu verschließenden Öffnung kann aus Erdboden bestehen, welcher aus Locker- oder Festgestein entsprechend der örtlichen Geologie zusammengesetzt sein kann. Vor der Installation der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann die unmittelbare Umgebung der zu verschließenden Öffnung mit geeigneten Hilfsmitteln plan eingeebnet werden.

[0004] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung, welche zum Verschließen und Sichern eines im Erdboden ausgebildeten Hohlraums ausgestaltet ist. Erfindungsgemäß umfasst die Vorrichtung die folgenden Elemente:

- eine Platte mit einer Fläche, die mindestens zweifach größer ist, als die Fläche der abzudeckenden Öffnung des Hohlraums, wobei die Platte auf dem die Öffnung umgebenden Erdboden abstützbar ist, und
- einen Dorn, der in der Mitte der Platte und normal zur Plattenebene an der Platte befestigt und in Schwerkraftrichtung angeordnet ist, wobei der Dorn durch die Öffnung in den Hohlraum einbringbar ist, und wobei der Dorn vorzugsweise eine Länge in Schwerkraftrichtung von mindestens 50 cm aufweist, bevorzugt von mindestens 60 cm, weiter bevorzugt von mindestens 80 cm, insbesondere bevorzugt von 60 cm bis 180 cm bzw. von 80 cm bis 150 cm sowie die oberste Struktureinheit des obersten Ausbauelementes überragt.

[0005] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind

in den Unteransprüchen und in der Beschreibung offenbart.

[0006] Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Platte und einem Dorn hat den Vorteil, dass die hier beschriebene Vorrichtung eine Platte aufweist, die einen Durchmesser besitzt, der wesentlich größer als die Öffnung des zu verschließenden Hohlraums ist, und dass sich die Vorrichtung im Wesentlichen auf dem die zu verschließende Öffnung umgebenden Untergrund abstützt. Damit ist die Vorrichtung unabhängig von der Form und Stabilität der zur verschließenden Öffnung bzw. des zu verschließenden Hohlraums. Dadurch ist eine wesentlich kostengünstigere Vorrichtung zum Verschließen des im Erdboden ausgebildeten Hohlraums möglich, insbesondere von vertikalen Bohrungen oder Schächten im Erdboden.

[0007] Die Innenwandung des im Erdboden ausgebildeten Hohlraums kann durch ein oder mehrere Stütz- oder Ausbauelemente mit einer zentralen Öffnung teilweise oder vollständig ausgekleidet sein. Bevorzugt weist der Dorn eine Länge in Schwerkraftrichtung auf, die länger ist als das oberste, der Öffnung nächstgelegene Stütz- oder Ausbauelement. Dadurch wird ein horizontales Verrutschen des Dorns verhindert für den Fall, dass das oberste Stütz- oder Ausbauelement verrutscht oder ganz oder teilweise zerstört wird.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform kann die Platte kreisförmig, vieleckig oder oval ausgebildet sein. Mit anderen Worten ausgedrückt, kann die Platte in unterschiedlichen Formen ausgebildet sein. Dies hat den Vorteil, dass eine Konstruktion der Platte vielfältige Möglichkeiten anbietet und an die jeweiligen Gegebenheiten um die zu verwahrende Öffnung angepasst werden kann. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Platte rechteckig, insbesondere quadratisch, ausgebildet.

[0009] Vorzugsweise überragt der Dorn den obersten Rand der Öffnung des zu verwahrenden Hohlraums. Mit anderen Worten ausgedrückt, liegt ein Teil des Dorns oberhalb der Öffnung der zu verwahrenden Bohrung oder des Schachtes.

[0010] Bevorzugt ist der Dorn in seiner Außenform teilweise oder vollständig zylindrisch oder konisch ausgebildet. Dabei kann, im Fall einer teilweisen oder vollständigen konischen Außenform des Dorns, der konisch ausgeformte Teil des Dorns teilweise oder vollständig in Richtung der Einbringung in den zu verwahrenden Hohlraum von der Platte abstehend und damit in den zu verwahrenden Hohlraum einführbar ausgebildet sein. Dies hat den Vorteil, dass eine Herstellung des Dorns in kostengünstiger Weise, beispielsweise mittels einer Drehmaschine, ermöglicht wird. Der Dorn der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann dabei massiv ausgebildet sein oder einen oder mehrere Dornhöhlräume umfassen.

[0011] Vorzugsweise ist der Dorn einstückig mit der Platte verbunden. Dies hat den Vorteil, dass die vollständige Vorrichtung in einfacher Weise, zum Beispiel mittels eines Gießverfahrens, hergestellt werden und einfach

transportiert werden kann. Des Weiteren sind keine zusätzlichen Verbindungselemente nötig, um die Bestandteile der Vorrichtung miteinander zu verbinden, was zu einer weiteren Kostenersparnis führen kann.

[0012] Alternativ kann der Dorn als separates Element getrennt von der Platte vorliegen und mit der Platte verbindbar ausgestaltet sein. Mit anderen Worten, können Dorn und Platte separat hergestellt, transportiert und erst an Ort und Stelle der Verwendung miteinander verbunden werden. Dies erlaubt eine weitere Flexibilität in der Verwendung der Vorrichtung und führt zu einem ggf. erleichterten Transport der Vorrichtung zum Einsatzort.

[0013] Bevorzugt ist der Dorn einstückig ausgebildet. Alternativ kann der Dorn aus mehreren Teilen zusammengesetzt sein. Ist der Dorn aus mehreren Teilen aufgebaut, so sind diese Teile bevorzugt kraftschlüssig miteinander verbunden. Damit kann eine unbeabsichtigte Trennung der Teile ausgeschlossen werden.

[0014] Für den Fall, dass der Dorn als separates Element mit der Platte verbindbar ausgebildet ist, ist es vorzugsweise vorgesehen, dass die Platte eine zentrale primäre Plattenöffnung mit einem Durchmesser aufweist, der kleiner ist als der Durchmesser des von in der erfindungsgemäßen Vorrichtung der zu verwahrenden Öffnung abgewandten Endes des Dorns, während das gegenüberliegende Ende des Dorns einen Durchmesser aufweist, der kleiner ist als der Durchmesser der zentralen primären Plattenöffnung. Damit ist der Dorn derart in die zentrale primäre Plattenöffnung einbringbar, dass ein Teil des Dorns von der Platte in Richtung des zu verwahrenden Hohlraums absteht, während der Dorn nicht vollständig durch die zentrale primäre Plattenöffnung durchführbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt, sind die zentrale primäre Plattenöffnung und der Dorn derart ausgebildet, dass ein Durchfallen des Dorns durch die zentrale primäre Plattenöffnung ausgeschlossen ist. Beispielsweise kann der Dorn eine partielle konische Außenform aufweisen. In diesem Fall kann der Dorn an einem Ende einen kreisförmigen Querschnitt mit einem Durchmesser aufweisen, der kleiner ist als der Durchmesser der zentralen primären Plattenöffnung, wobei das gegenüberliegende Ende des Dorns einen kreisförmigen Querschnitt aufweist mit einem Durchmesser, der größer ist als der Durchmesser der zentralen primären Plattenöffnung. Dadurch ist nur ein Teil des Dorns durch die zentrale primäre Plattenöffnung einbringbar, wobei der restliche Teil des Dorns durch den Rand der zentralen primären Plattenöffnung blockiert (am "Durchrutschen" gehindert) wird. Dies hat den Vorteil, dass eine Verbindung zwischen der Platte und dem Dorn unmittelbar vor der Installation der Vorrichtung in einer einfachen und gerichteten Art und Weise ermöglicht wird.

[0015] Vorzugsweise sind der Dorn und die Platte durch einen Bajonettverschluss oder über Vorsprünge, Fortsätze oder Widerhaken und komplementäre Aussparungen miteinander verbindbar ausgebildet. Mit anderen Worten ausgedrückt, weisen der Dorn und die Platte einen oder mehrere Fortsätze und/oder Aussparungen

auf, wobei Dorn und Platte derart komplementär ausgebildet sind, dass Dorn und Platte mittels der Fortsätze und/oder Aussparungen miteinander verbindbar sind. Dies hat den Vorteil, dass der Dorn und die Platte in einer effizienten und gerichteten Weise miteinander gekoppelt werden können, sodass eine werkzeuglose Trennung von dem Dorn und der Platte nach der Montage nicht möglich ist.

[0016] Bevorzugt weist die Platte Elemente auf, die einen manuellen oder maschinellen Transport oder eine manuelle oder maschinelle Montage erlauben. Mit anderen Worten, weist der Platte Haken, Ösen und/oder Traggriffelemente auf, sodass die Vorrichtung in einer effizienten Art und Weise transportiert und montiert werden kann.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Platte mindestens eine sekundäre Plattenöffnung aufweisen, die bevorzugt lotrecht zur Fläche der Platte ausgebildet ist, wobei die mindestens eine sekundäre Plattenöffnung derart angeordnet ist, dass sie:

- für den Fall, dass die Platte und der Dorn nicht einstückig vorliegen, mit der primären Plattenöffnung (5) zum Einführen des mindestens einen Dorns (2) nicht überlappt, oder
- für den Fall, dass die Platte wenigstens mit einem Teil des Dorns einstückig ausgebildet ist, mit der Grundfläche des mindestens einen Dorns (2) nicht überlappt.

[0018] Dies hat den Vorteil, dass Flüssigkeit oder rieselfähiger Feststoff durch die mindestens eine Sekundäre Plattenöffnung hindurchtreten kann. Dies kann zu einer Verringerung des Drucks auf die Vorrichtung führen. Dadurch ist eine stabile Montage der Platte auf dem zu verwahrenden Hohlraum möglich. Des Weiteren kann die mindestens eine sekundäre Plattenöffnung zur Befestigung bzw. Fixierung der Platte auf dem Erdboden mittels beispielsweise eines Erdankers oder dergleichen verwendet werden. Beispielsweise ist die Fläche der Platte viereckig (z.B. rechteckig, insbesondere quadratisch), wobei vier sekundäre Plattenöffnungen jeweils einer der Ecken der Platte zugeordnet sind. Bevorzugt beträgt der Durchmesser einer, mehrerer oder aller sekundären Plattenöffnungen jeweils nicht mehr als ein Viertel des Durchmessers der Grundfläche des Dorns bzw. der zentralen primären Plattenöffnung.

[0019] Bevorzugt ist die Platte einteilig ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass die Platte keine zusätzlichen Verbindungselemente zum Verbinden von separaten Plattenteilen aufweisen muss. Dies führt zu einer Verringerung der Herstellungskosten.

[0020] Alternativ kann die Platte mehrteilig ausgebildet sein, wobei die Platte dann mindestens zwei Segmente aufweist, die dauerhaft aneinander befestigbar sind. Dies hat den Vorteil, dass die Platte in vorteilhafter Weise aus

Segmenten aus verschiedenen Materialien und/oder Strukturen gebildet sein kann. Da die einzelnen Segmente separat hergestellt werden können und dann später zur vollständigen Platte miteinander verbunden werden können, kann eine Herstellung der Platte mit einer hohen Flexibilität an benutzerdefinierten Eigenschaften ermöglicht werden.

[0021] Vorzugsweise weist mindestens eine Seite der Platte mindestens eine eingeprägte oder aufgedruckte Kennzeichnung und/oder einen Marker auf. Mit anderen Worten, kann die Platte auf einer oder mehreren Seiten eingeprägte oder aufgedruckte Kennzeichnungen enthalten, zum Beispiel Text, Zahlen, Symbole oder QR-Code (Quick Response Code). Des Weiteren kann die Platte weitere Marker, formweise Metallkörper, RFID (Radio-Frequency Identification) oder NFC (Near-Field Communication), zu besseren Ortung enthalten. Dies hat den Vorteil, dass Herkunftszeichen und Gütesiegel angebracht sowie eine verbesserte Ortung der Vorrichtung ermöglicht werden.

[0022] Bevorzugt weist der Dorn einen kreisförmigen oder ovalen Querschnitt auf. Dies hat den Vorteil, dass eine Herstellung des Dorns in kostengünstiger Weise, beispielsweise mittels einer Drehmaschine, ermöglicht wird.

[0023] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann der Dorn mindestens zwei einzelne oder miteinander verstreute Säulen aufweisen. Dies hat den Vorteil, dass eine Verstärkung des Dorns beziehungsweise der Vorrichtung insgesamt in einer effizienten, materialschonenden Art und Weise ermöglicht ist.

[0024] Bevorzugt weist der Dorn zumindest eine Dichtlamelle auf. Die Dichtlamelle ist derart ausgebildet und angebracht, dass darüber ein möglichst effektiver Verschluss der Öffnung des zu verwahrenden Hohlraums erreicht wird. Dazu ist die Dichtlamelle in der Regel an einer der Außenseiten des Dorns angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass darüber eine effektive Abdichtung der Öffnung des zu verschließenden Hohlraums möglich ist.

[0025] Bevorzugt ist zwischen dem Dorn und der Innenwand des Hohlraums ein Dämpfungselement angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass die Vorrichtung nicht nur gegen in Schwerkrafrichtung gerichtete Kräfte, sondern auch gegen horizontale Kräfte geschützt ist. Dadurch wird erreicht, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung den zu verschließenden Hohlraum sicher, dauerhaft und zuverlässig abdeckt.

[0026] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zum Verschließen eines im Erdboden ausgebildeten Hohlraums, bevorzugt zum Verschließen von vertikalen Bohrungen oder Schächten im Erdboden, besonders bevorzugt zum Verschließen von Filterbrunnen zur Tagebautwässerung, wobei das erfindungsgemäße Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass der Hohlraum durch Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung verschlossen wird und kein möglicher Tagesbruch die öffentliche Sicherheit gefährdet. In einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Ver-

fahrens wird, vor dem Einsetzen der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die unmittelbare Umgebung der Öffnung des zu verschließenden Hohlraums plan eingeebnet. Dabei erstreckt sich die unmittelbare Umgebung der Öffnung des Hohlraums bevorzugt mindestens auf die Fläche um die Öffnung des zu verschließenden Hohlraums, die von der Platte der erfindungsgemäßen Vorrichtung abgedeckt wird. Im erfindungsgemäßen Verfahren kann um die Öffnung des zu verschließenden Hohlraums zunächst eine Vertiefung oder Grube ausgehoben werden, bevor die erfindungsgemäße Vorrichtung eingesetzt wird. In diesem Fall, kann die Vertiefung oder Grube nach dem Einsetzen der erfindungsgemäßen Vorrichtung wieder verfüllt und ggf. oberflächenplan eingeebnet werden.

[0027] Des Weiteren bezieht sich die vorliegende Erfindung auch auf eine Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei die erfindungsgemäße Vorrichtung eingesetzt wird um einen im Erdboden ausgebildeten Hohlraum zu verschließen, bevorzugt eine vertikale Bohrung oder Schacht im Erdboden, besonders bevorzugt einen Filterbrunnen zur Tagebautwässerung.

Zeichnungen:

[0028] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnungen und der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- | | |
|---------|--|
| Figur 1 | eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung; |
| Figur 2 | eine Draufsicht der ersten Ausführungsform aus Figur 1; |
| Figur 3 | eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung; |
| Figur 4 | eine schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung; |
| Figur 5 | eine Draufsicht einer vierten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung; |
| Figur 6 | eine Draufsicht einer fünften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung; |
| Figur 7 | eine Draufsicht einer sechsten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung; |
| Figur 8 | eine Draufsicht einer siebten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung; |
| Figur 9 | eine Draufsicht einer achten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung; |

- Figur 10 eine Draufsicht einer neunten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Figur 11 eine Draufsicht einer zehnten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Figur 12 eine schematische Darstellung einer elften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Figur 13 eine schematische Darstellung einer zwölften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Figur 14 eine Draufsicht einer dreizehnten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Figur 15 eine Draufsicht einer vierzehnten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Figur 16 eine Draufsicht einer fünfzehnten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Figur 17 eine Draufsicht einer sechzehnten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Figur 18 eine Draufsicht einer siebzehnten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Figur 19 eine Draufsicht einer achtzehnten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Figur 20 eine Draufsicht einer neunzehnten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung; und
- Figur 21 eine Draufsicht einer zwanzigsten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Ausführungsformen der Erfindung

[0029] In der Figur 1 ist eine Vorrichtung 10 gemäß einer ersten Ausführungsform in einer schematischen Schnittdarstellung gezeigt. Die Vorrichtung 10 ist zum Verschließen eines im Erdboden 11 ausgebildeten Hohlraums 12 ausgebildet. Die Vorrichtung 10 umfasst eine Platte 1 und einen Dorn 2. Die Platte 1 weist eine Fläche auf, die mindestens zweifach größer ist als die Fläche der abzudeckenden Öffnung 3 des Hohlraums 12. Dabei ist die Platte 1 auf dem die Öffnung 3 umgebenden Erdboden 11 abgestützt. Wie in der Figur 2 veranschaulicht,

weist die Platte 1 eine kreisförmige Form auf. Der Dorn 2 umfasst ein Kopfelement 31 sowie ein Körperelement 32. Der Dorn 2 wird in Mitte der Platte 1 und normal zur Plattenebene an der Platte 1 formschlüssig gehalten und in Schwerkrafttrichtung angeordnet. Dabei ist der Dorn 2, beziehungsweise das Körperelement 32, durch die Öffnung 3 in den Hohlraum 12 einbringbar, wobei der Dorn 2 vorzugsweise eine Länge in Schwerkrafttrichtung von mindestens 50 cm aufweist, bevorzugt von mindestens 60 cm, weiter bevorzugt von mindestens 80 cm, insbesondere bevorzugt von 60 cm bis 180 cm bzw. von 80 cm bis 150 cm. Gemäß der in der Figur 2 veranschaulichten Ausführungsform, weist der Dorn 2, beziehungsweise das Kopfelement 31, eine kreisförmige Form auf.

[0030] Gemäß Figur 1, kann der Dorn 2 in seiner Außenform partiell konisch ausgebildet sein, wobei das Ende D1 des Dorns 2 an der Plattenseite einen größeren Durchmesser aufweist im Vergleich zum Durchmesser am gegenüberliegenden Ende D2 des Dorns 2. Damit ist der Durchmesser des Querschnitts am Ende D2 kleiner als der Durchmesser des Querschnitts am Ende D1. Des Weiteren ist der Durchmesser des Querschnitts am Ende D2 kleiner als der Durchmesser des zu verwahrenden Hohlraums 12 bzw. der Öffnung 3 des zu verwahrenden Hohlraums 12. Des Weiteren ist es zu sehen, dass die Länge des Dorns 2 den obersten Rand 4 der Öffnung 3 des zu verwahrenden Hohlraums 12 überragt.

[0031] Figur 3 veranschaulicht eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10. Der Dorn 2 ist in seiner Außenform vollständig zylindrisch ausgebildet, also mit einem konstanten Querschnitt über die Länge des Körperelements 32 des Dorns 2. Mit anderen Worten ausgedrückt, weist das Ende D1 des Dorns 2, beziehungsweise des Körperelements 32, an der der Platte zugewandten Seite einen Querschnitt auf, der dem Querschnitt am Ende D2 entspricht. Der Durchmesser a des Querschnitts des Endes D1 sowie D2 des Dorns 2 ist an den Durchmesser der Öffnung 3 des zu verschließenden Hohlraums 12 angepasst und kann beispielsweise zwischen 300 mm und 100 mm liegen insbesondere bei 315 mm. Das Körperelement 32 umfasst einen ersten Körperteil 41 und einen zweiten Körperteil 42. Der erste Körperteil 41 weist eine Länge b auf, die z.B. zwischen 160 mm und 230 mm liegt, insbesondere bei 194 mm. Der zweite Körperteil 42 weist eine Länge c auf, die zwischen 800 mm und 1200 mm liegt, insbesondere bei 1000 mm. Der erste Körperteil 41 kann mit dem zweiten Körperteil 42 mittels einer Stumpfnah 43 verbunden sein. Das Kopfelement 31 des Dorns 2 umfasst ein erstes Kopfteil 44 und ein zweites Kopfteil 45, die kraftschlüssig miteinander beispielhaft mittels Schweißen verbunden sind. Das erste Kopfteil 44 weist eine Dicke g auf, die zwischen 15 mm und 50 mm liegt, insbesondere bei 30 mm. Das zweite Kopfteil 45 weist eine Dicke h auf, die zwischen 15 mm und 35 mm liegt, insbesondere bei 25 mm. Das erste Kopfteil 44 weist einen Durchmesser d auf, der zwischen 320 mm und 360 mm liegt, insbesondere bei 340 mm.

Das zweite Kopfteil 45 weist einen Durchmesser e auf, der zwischen 250 mm und 300 mm liegt, insbesondere bei 277,6 mm. Dabei kann der Dorn 2 am Ende D1 eine zusätzliche Erweiterung 46 aufweisen, die einen Durchmesser f aufweist, der zwischen 315 mm und 390 mm liegt, insbesondere bei 370 mm. Das Kopfelement 31 kann mit dem Körperelement 32 beispielsweise mittels eines Vorschweißbundes 47 miteinander verbunden sein.

[0032] Der Dorn 2 kann einen Dornhohlraum aufweisen. Bevorzugt überragt ein Teil des Dorns 2 die Platte 1. Der Dornhohlraum weist den Durchmesser e auf, der zwischen 250 mm und 300 mm liegt, insbesondere bei 277,6 mm. Des Weiteren kann der Dorn 2 in seiner Außenform partiell oder vollständig zylindrisch oder konisch ausgebildet sein.

[0033] Die Platte 1 weist eine zentrale primäre Plattenöffnung 5 auf, wobei der Dorn 2 in die zentrale primäre Plattenöffnung eingebracht wird. Der Dorn 2 kann einstückig mit der Platte 1 verbunden sein, beispielsweise mittels eines Gießverfahrens. Des Weiteren kann der Dorn 2 als separates Element mit der Platte 1 verbindbar sein. Zum Beispiel weist der Platte 1 die zentrale primäre Plattenöffnung 5 auf, durch welche der Dorn 2 in den Hohlraum 12 eingebracht werden kann. Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass die Platte 1 eine zentrale primäre Plattenöffnung 5 mit einem Durchmesser kleiner als einen Durchmesser des Dorns 2 aufweist, sodass nur ein Teil des Dorns 2 durch die zentrale Plattenöffnung 5 einbringbar ist und der Dorn 2 derart ausgebildet ist, dass ein Durchfallen des Dorns 2 durch die zentrale primäre Plattenöffnung 5 ausgeschlossen ist. Beispielsweise kann der Dorn 2 wenigstens teilweise konisch ausgebildet sein. In diesem Fall, weist der Dorn 2 am Ende D2 einen Querschnitt mit einem Durchmesser auf, der kleiner ist als der Durchmesser der zentralen primären Plattenöffnung 5, wobei das Ende D1 des Dorns 2 einen kreisförmigen Querschnitt mit einem Durchmesser aufweist, der größer ist als der Durchmesser der zentralen primären Plattenöffnung 5. Dadurch wird nur ein Teil des Dorns 2 durch die zentrale primäre Plattenöffnung 5 einbringbar, wobei der restliche Teil des Dorns 2 durch den Rand 6 der zentralen primären Plattenöffnung 5 aufgehalten wird.

[0034] Figur 4 veranschaulicht eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung 10. Vorzugsweise sind der Dorn 2 und die Platte 1 durch einen Bajonettverschluss 13 oder Widerhaken 14 miteinander verbindbar ausgebildet. So kann beispielsweise an der Außenseite des Körperelements 32 des Dorns 2 ein Längsschlitz angeordnet sein, an dessen Ende sich rechtwinklig ein kurzer Querschlitz anschließt (in den Figuren nicht veranschaulicht). Des Weiteren besitzt die innere Seite der zentralen primären Plattenöffnung 5 der Platte 1 einen Fortsatz, der in den Querschlitz einführbar ist und dann die feste Verbindung bewirkt. Wenn das Körperelement 32 durch die zentrale primäre Plattenöffnung 5 eingeschoben wird, kann eine Steck-Dreh-Bewegung erfolgen, wo-

durch der Fortsatz in dem korrespondierenden Querschlitz durch den Längsschlitz einrasten kann.

[0035] Gemäß einer in der Figur 5 veranschaulichten weiteren Ausführungsform der Vorrichtung 10 kann die Platte 2 mehrteilig, beispielsweise in vier Segmente oder Teile 15, 16, 17, 18, ausgebildet sein. Dabei sind zumindest zwei Segmente, bevorzugt mindestens vier Segmente oder Teile 15, 16, 17, 18, miteinander befestigbar. Bevorzugt ist die Platte 1 derart ausgestaltet, dass die Platte 1 hinreichende Stabilität besitzt, die durch Werkstoffeigenschaften, Dicke der Platte 1 oder die innere Struktur der Platte 1 bewirkt wird, um einwirkenden vertikalen Kräften zu widerstehen.

[0036] Figur 6 zeigt eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung 10, wobei die Platte 1 Elemente, insbesondere Tragegriffelemente 19, aufweist, die einem manuellen oder maschinellen Transport oder einer manuellen oder maschinellen Montage dienen. Die Tragegriffelemente 19 können derart an der Platte 1 angeordnet sein, dass die Tragegriffelemente 19 drehbar um eine Achse 20 entlang der Fläche der Platte 1 ausgebildet sind. Dies kann eine Drehung der Tragegriffelemente 19 um die Achse 20 zum Greifen des Tragegriffelements 19 und zum Tragen der Platte 1 ermöglichen. Des Weiteren kann die Seite 21 der Platte 1 eine eingeprägte oder aufgedruckte Kennzeichnung 22 und einen Marker 23 aufweisen.

[0037] Figuren 7 bis 11 veranschaulichten verschiedene weitere Ausführungsformen der Vorrichtung 10, wobei die Platte 1 und der Dorn 2 bzw. das Kopfelement 31 unterschiedliche geometrische Formen aufweisen. Gemäß der Figur 7 ist die Platte 1 bevorzugt quadratisch ausgebildet, wobei der Dorn 2 einen kreisförmigen Querschnitt aufweist. Gemäß den Figuren 8 bis 11 ist die Platte 1 bevorzugt kreisförmig ausgebildet, wobei der Dorn 2 einen vieleckigen Querschnitt (Figur 8), einen quadratischen Querschnitt (Figuren 9 und 10) bzw. einen dreieckigen Querschnitt (Figur 11) aufweist. Erfindungsgemäß können die Platte 1 und/oder der Dorn 2 oval ausgeformt sein.

[0038] Figur 12 veranschaulicht eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung 10, gemäß welcher der Dorn 2 mindestens eine Dichtlamelle 24 aufweist. Die Dichtlamelle 24 kann aus verschiedenen Werkstoffen gebildet sein, beispielsweise aus verschiedenen Copolymeren. Des Weiteren kann der Dorn 2 bzw. das Körperelement 32 mehrteilig ausgebildet sein, wie in Figur 13 gezeigt ist. Ein erstes Teil 33 ist an der Außenform des Körperelements 32 angeordnet bzw. damit verbunden. Des Weiteren kann ein zweites Teil 34 an der Außenseite des ersten Teils 33 angeordnet bzw. damit verbunden sein. Dabei können die einzelne Teile 32, 33 aus unterschiedlichen Werkstoffen gebildet sein und/oder unterschiedliche Strukturen aufweisen.

[0039] Figur 14 und Figur 15 zeigen weitere Ausführungsformen der Vorrichtung 10, gemäß welchen der Dorn 2 mindestens zwei einzelne Säulen 35 aufweist. Gemäß Figur 14 weist der Dorn 2 zwei einzelne Säulen

35 auf und gemäß Figur 15 weist der Dorn 2 drei einzelne Säulen 35 auf. Figuren 16 und 17 veranschaulichen Ausführungsformen der Vorrichtung 10, gemäß welchen der Dorn 2 mindestens zwei mittels einer Verstrebung 36 miteinander verstrebt Säulen 35 auf. Gemäß Figur 16 weist der Dorn 2 zwei miteinander mittels einer Verstrebung 36 verstrebt Säulen 35 auf und gemäß Figur 17 weist der Dorn 2 drei miteinander mittels zwei Verstrebungen 36 verstrebt Säulen 35 auf.

[0040] Figuren 18 und 19 zeigen weitere Ausführungsformen der Vorrichtung 10, gemäß welchen der Dorn 2 an seiner Außenseite 37 mindestens einen Fortsatz 38 aufweist. Gemäß Figur 18 weist der Dorn 2 an seiner Außenseite 37 vier Fortsätze 38 auf und gemäß Figur 19 weist der Dorn 2 an seiner Außenseite 37 drei Fortsätze 38 auf. Gemäß einer in der Figur 20 veranschaulichten Ausführungsform der Vorrichtung 10 weist der Dorn 2 an seiner Außenseite 37 vier Aussparungen 39 auf.

[0041] Figur 21 zeigt eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der Vorrichtung 10, wobei die Platte 1 mindestens eine sekundäre Plattenöffnung 40 aufweist, die senkrecht/lotrecht zur Grundfläche der Platte 1 ausgebildet ist, wobei die mindestens eine sekundäre Plattenöffnung 40 derart angeordnet ist, dass diese mit der Grundfläche des Dorns 2 bzw. mit der Grundfläche der zentralen primären Plattenöffnung 5 nicht überlappt. In der Figur 21 gezeigten Ausführungsform ist die Platte 1 quadratisch ausgebildet und weist eine zentrale primäre Plattenöffnung 5 sowie vier sekundäre Plattenöffnungen 40 auf. Die Platte 1 ist quadratisch ausgebildet mit einer Seitenlänge i, die zwischen 800 mm und 1200 mm liegt, insbesondere bei 1000 mm. Die primäre zentrale Plattenöffnung 5 weist einen Durchmesser k auf, der zwischen 310 mm und 360 mm liegt, insbesondere bei 340 mm. Die sekundäre Plattenöffnung kann in einem Abstand j von dem jeweiligen Plattenrand liegen, wobei der Abstand j zwischen 100 mm und 200 mm liegen kann, insbesondere 150 mm beträgt. Des Weiteren weist die jeweilige sekundäre Plattenöffnung 40 einen Durchmesser l auf, der zwischen 50 mm und 200 mm liegt, insbesondere bei 100 mm.

Bezugszeichen

[0042]

- | | |
|----|---------------------------------|
| 1 | Platte |
| 2 | Dorn |
| 3 | Hohlraumöffnung |
| 4 | oberer Rand |
| 5 | zentrale primäre Plattenöffnung |
| 10 | Vorrichtung |
| 11 | Erdboden |
| 12 | Hohlraum |
| 13 | Bajonettverschluss |
| 14 | Widerhaken |
| 15 | Segmentteil |
| 16 | Segmentteil |

- | | |
|-----|--------------------------|
| 17 | Segmentteil |
| 18 | Segmentteil |
| 19 | Tragegriffelement |
| 20 | Achse |
| 21 | Seite der Platte 1 |
| 22 | Kennzeichnung |
| 23 | Marker |
| 24 | Dichtlamelle |
| 31 | Kopfelement |
| 32 | Körperelement |
| 33 | erstes Teil |
| 34 | zweites Teil |
| 35 | Säule |
| 36 | Verstrebung |
| 37 | Außenseite |
| 38 | Fortsatz |
| 39 | Aussparungen |
| 40 | sekundäre Plattenöffnung |
| 41 | erster Körperteil |
| 42 | zweiter Körperteil |
| 43 | Stumpfnah |
| 44 | erster Körperteil |
| 45 | zweiter Körperteil |
| 46 | zusätzliche Erweiterung |
| 47 | Vorschweißbund |
| D 1 | Ende des Dorns |
| D 2 | Ende des Dorns |

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zum Verschließen eines im Erdboden (11) ausgebildeten Hohlraums (12),
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Vorrichtung (10) die folgenden Elemente umfasst:

- eine Platte (1), die eine Fläche aufweist, die mindestens zweifach größer ist als die Fläche der abzudeckenden Öffnung (3) des Hohlraums (12), wobei die Platte (1) auf dem die Öffnung (3) umgebenden Erdboden (11) abstützbar ist; und

- mindestens ein Dorn (2), der in der Mitte der Platte (1) und normal zur Plattenebene an der Platte (1) in Schwerkraftrichtung angeordnet ist, wobei der mindestens eine Dorn (2) durch die Öffnung (3) in den Hohlraum (12) einbringbar ist, wobei der mindestens eine Dorn (2) vorzugsweise eine Länge in Schwerkraftrichtung von mindestens 50 cm aufweist und ggf. die oberste Struktureinheit des zu verschließenden Hohlraumes überragt.

2. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1, wobei die Platte (1) kreisförmig, vieleckig oder oval ausgebildet ist.

3. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, wobei der mindestens eine Dorn (2), in seiner Außenform partiell oder vollständig zylindrisch oder konisch ausgebildet ist.

4. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Dorn (2) einstückig mit der Platte (1) verbunden oder als separates Element mit der Platte (1) verbindbar ist. 5
5. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Platte (1) eine zentrale primäre Plattenöffnung (5) mit einem Durchmesser (k) kleiner als einen Durchmesser (d) des mindestens einen Dorns (2) aufweist, sodass ein Teil des mindestens einen Dorns (2) durch die zentrale primäre Plattenöffnung (5) einbringbar ist. 10 15
6. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Dorn (2) und die Platte (1) durch einen Bajonettverschluss oder Widerhaken miteinander verbindbar ausgebildet sind. 20
7. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Platte (1) mindestens eine sekundäre Plattenöffnung (40) aufweist, die senkrecht zur Fläche der Platte (1) ausgebildet ist, wobei die mindestens eine sekundäre Plattenöffnung (40) derart angeordnet ist, dass diese mit der primären Plattenöffnung (5) zum Einführen des mindestens einen Dorns (2) oder mit der Grundfläche des mindestens einen Dorns (2) nicht überlappt. 25 30
8. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Dorn (2) einen kreisförmigen oder ovalen Querschnitt aufweist. 35
9. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Dorn (2) mindestens zwei einzelne oder miteinander verstreute Säulen (35) aufweist. 40
10. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Dorn (2) an seiner Außenseite mindestens einen Fortsatz (38) oder eine Aussparung (39) aufweist. 45
11. Verfahren zum Verschließen eines im Erdboden (11) ausgebildeten Hohlraums (12), insbesondere zum Verschließen von vertikalen Bohrungen oder Schächten im Erdboden, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10 eingesetzt wird. 50 55
12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei es sich bei dem Hohlraum um einen Filterbrunnen zur Tagebauentwässerung handelt.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, wobei vor dem Einsetzen der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10 die unmittelbare Umgebung der Öffnung des zu verschließenden Hohlraums plan eingeebnet wird.

14. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10 zum Verschließen eines im Erdboden ausgebildeten Hohlraums, insbesondere zum Verschließen von vertikalen Bohrungen oder Schächten im Erdboden.

15. Verwendung nach Anspruch 14, wobei es sich bei dem Hohlraum um einen Filterbrunnen zur Tagebauentwässerung handelt.

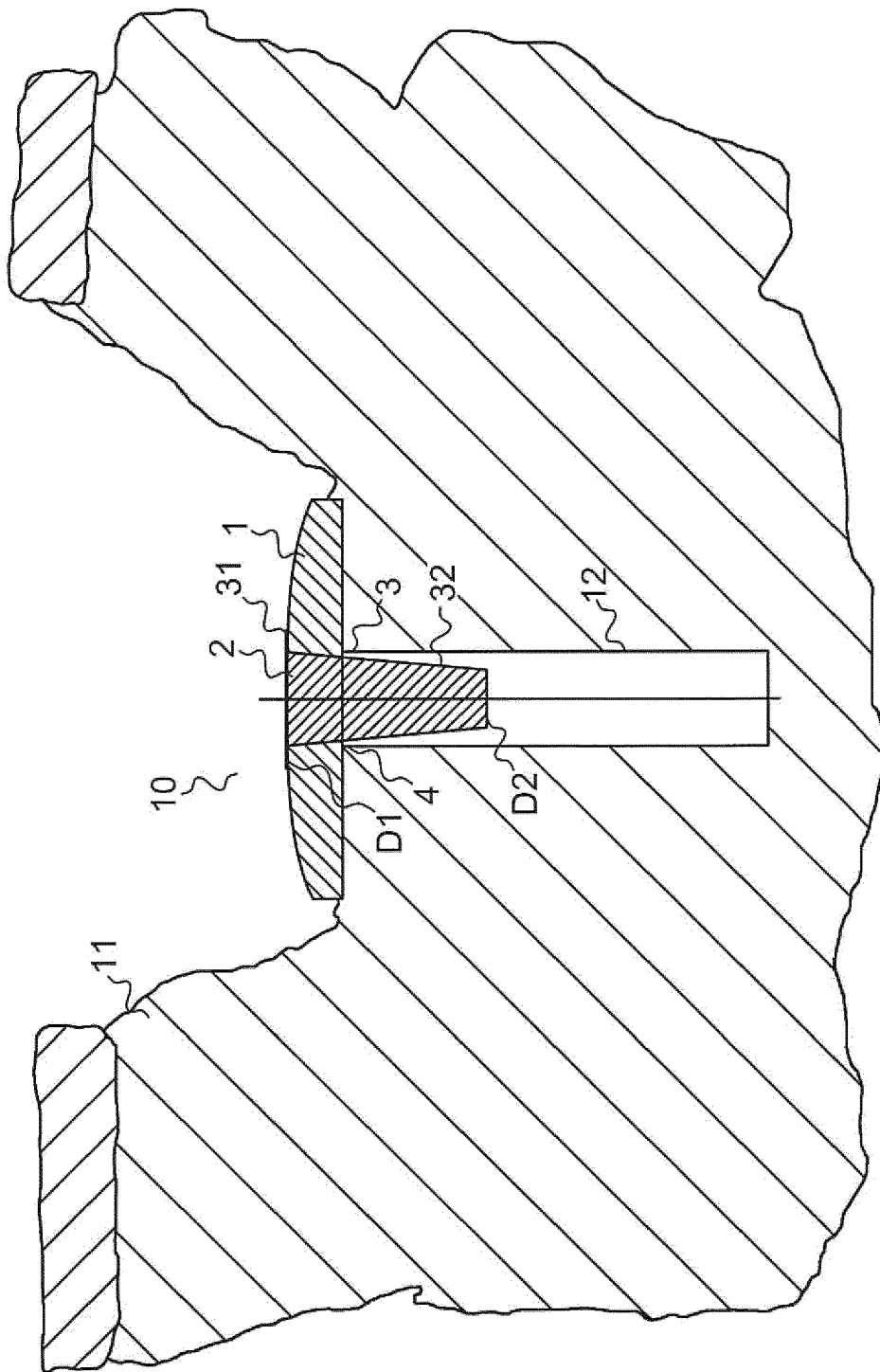


Fig. 1

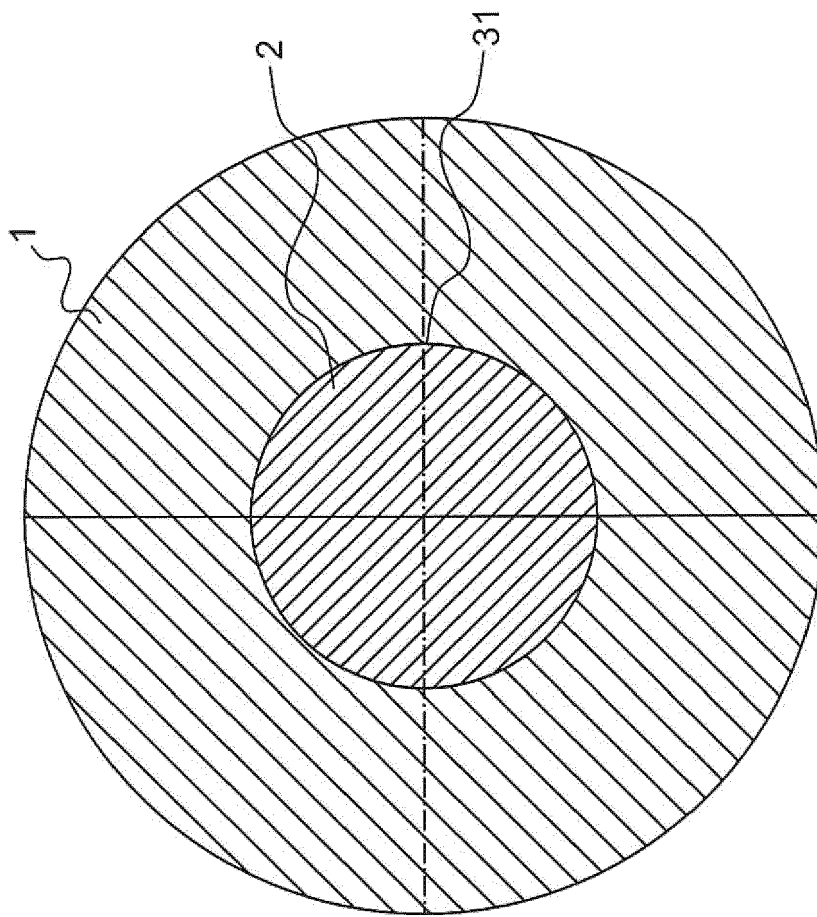


Fig. 2

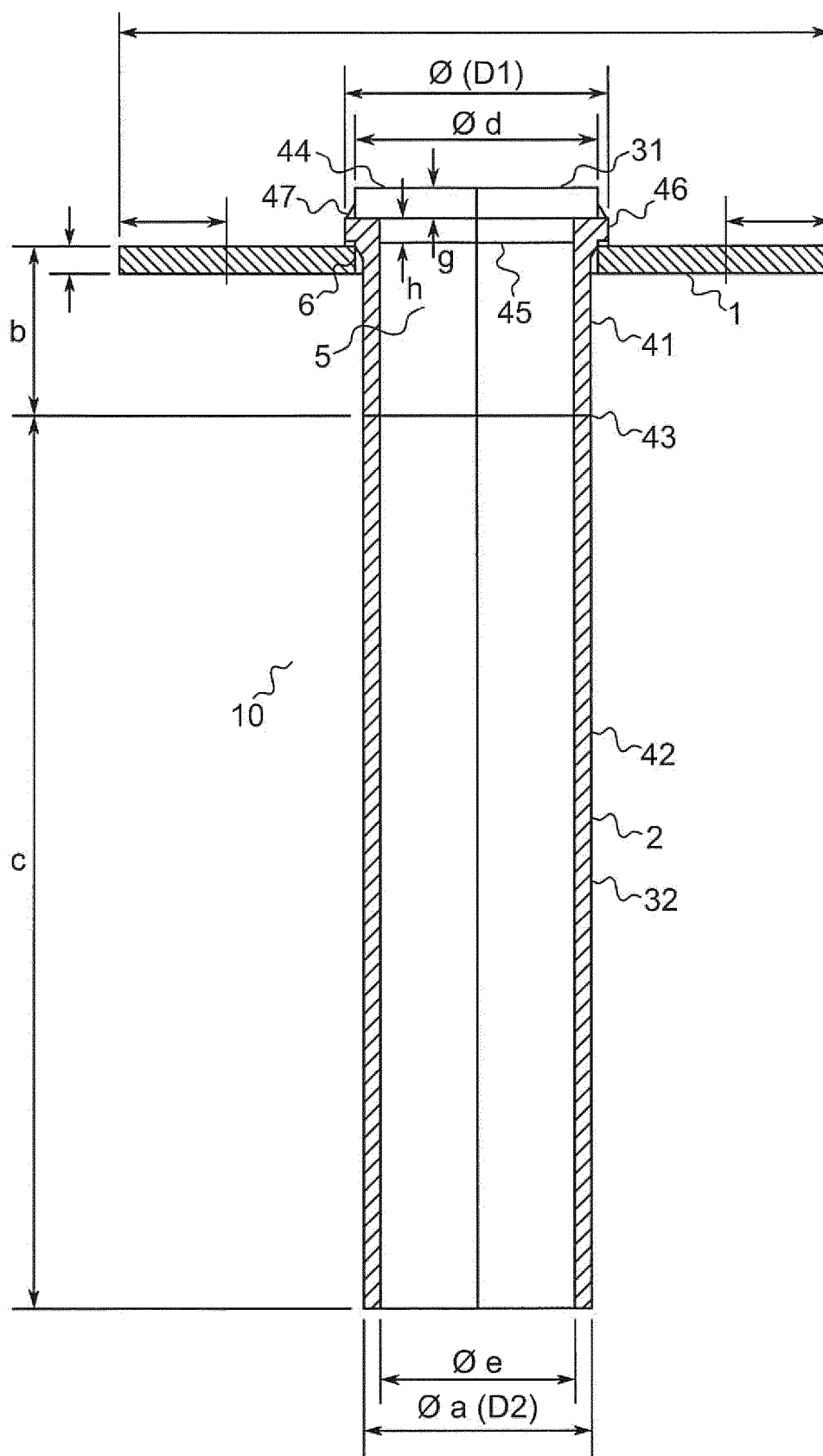


Fig. 3

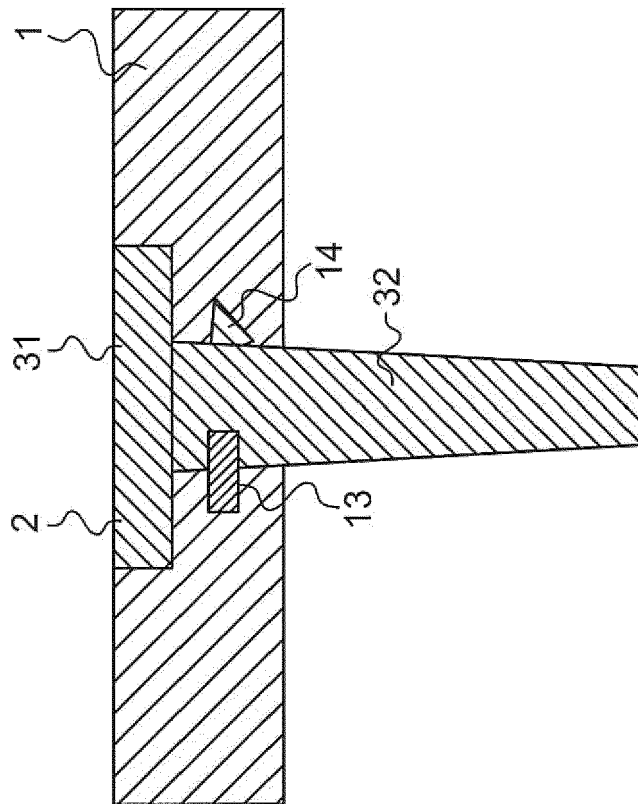


Fig. 4

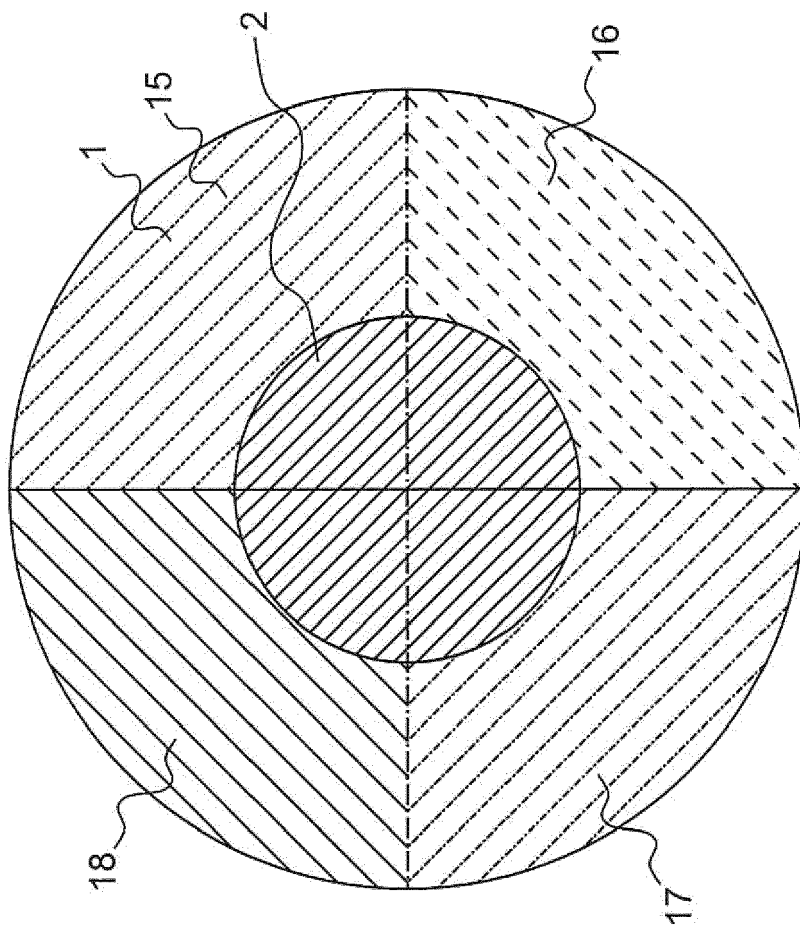


Fig. 5

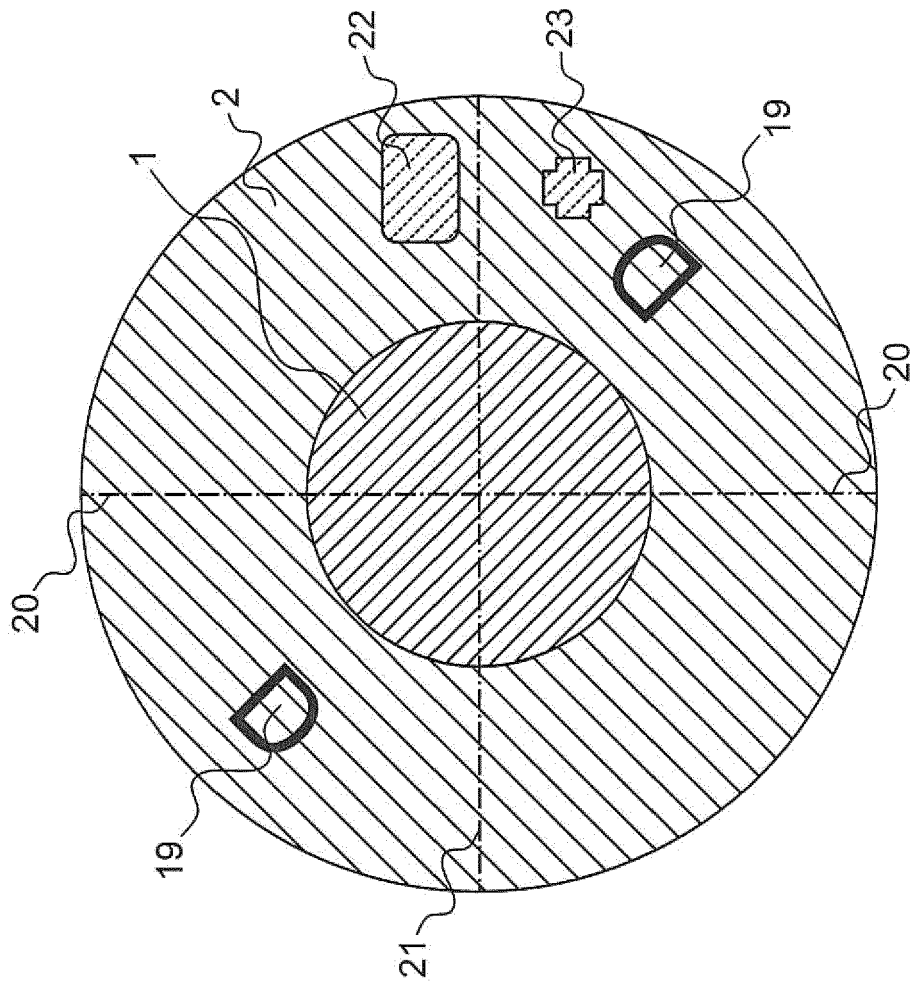


Fig. 6

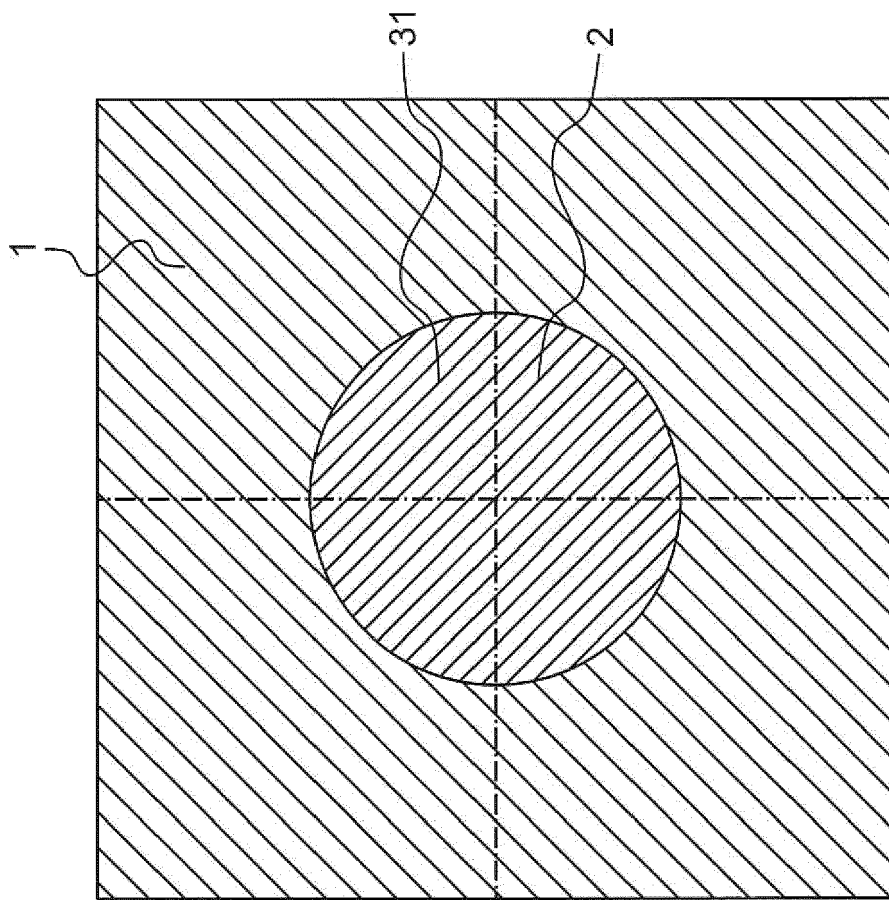


Fig. 7

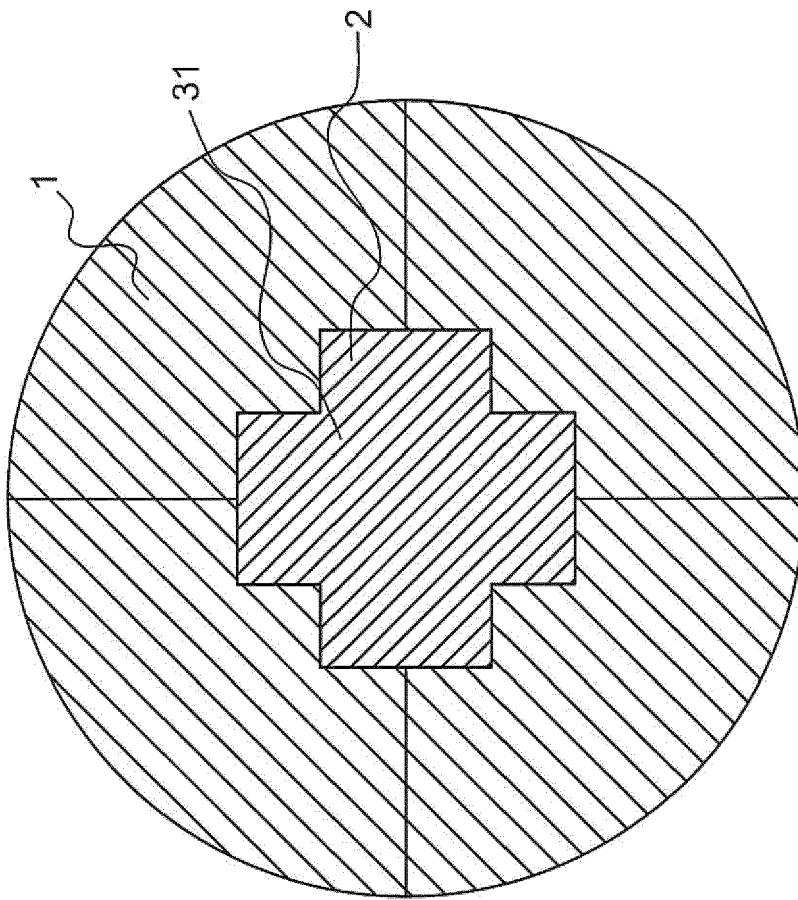


Fig. 8

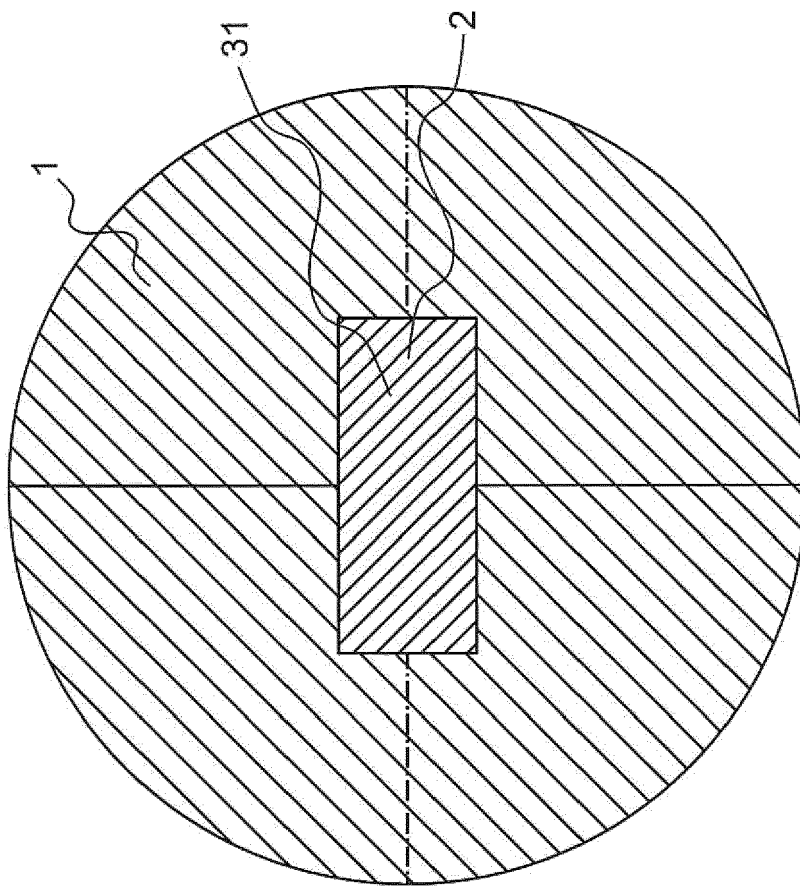


Fig. 9

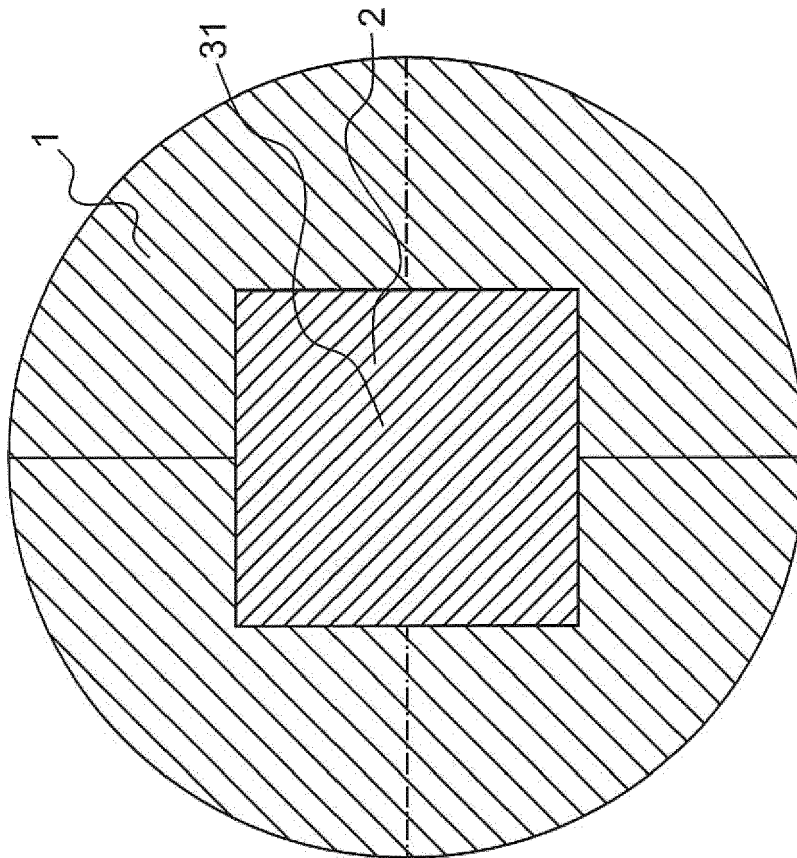


Fig. 10

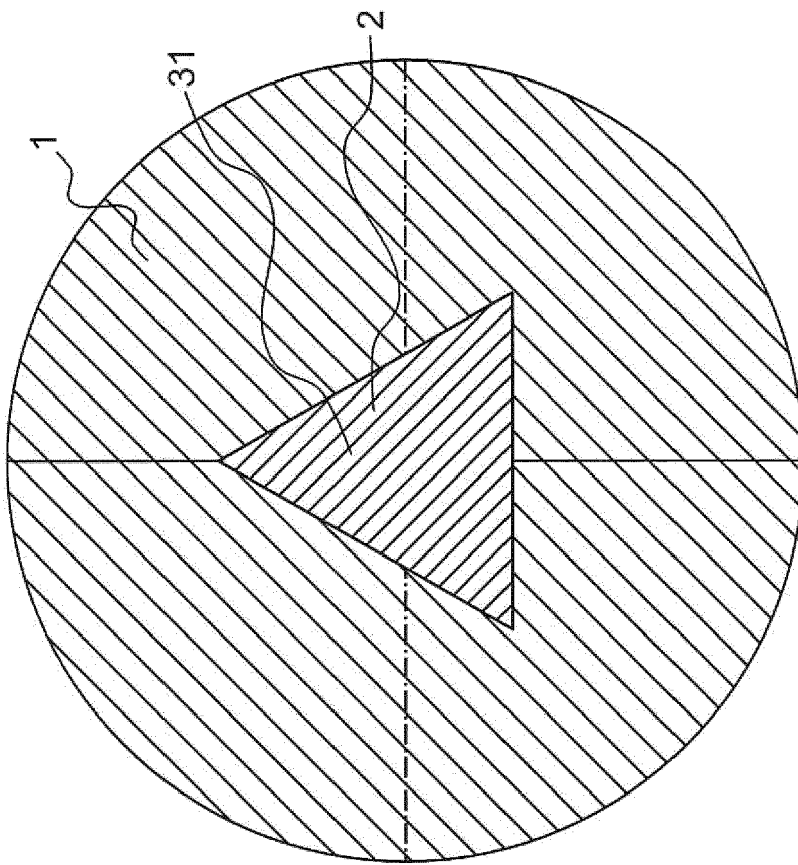


Fig. 11

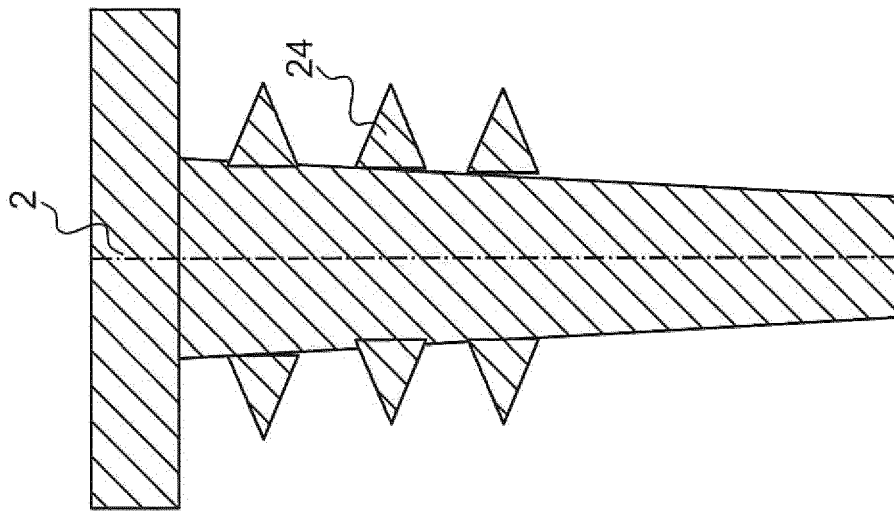


Fig. 12

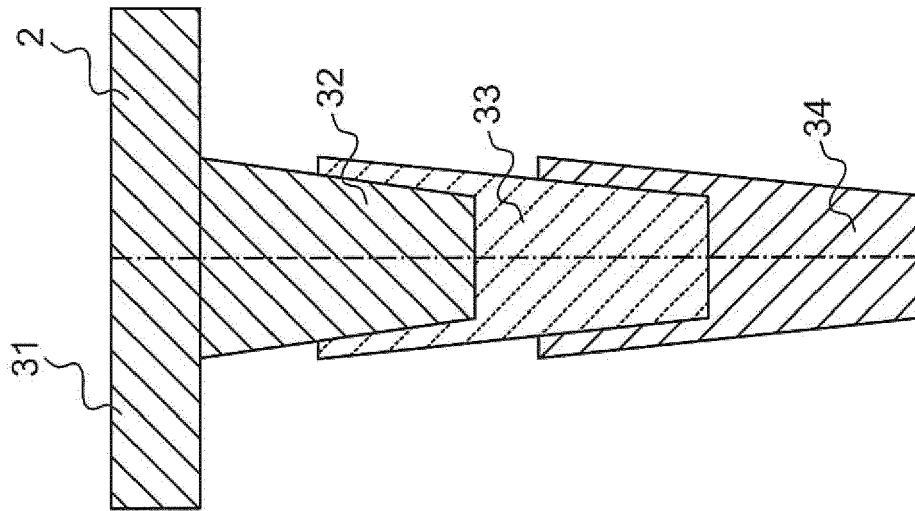


Fig. 13

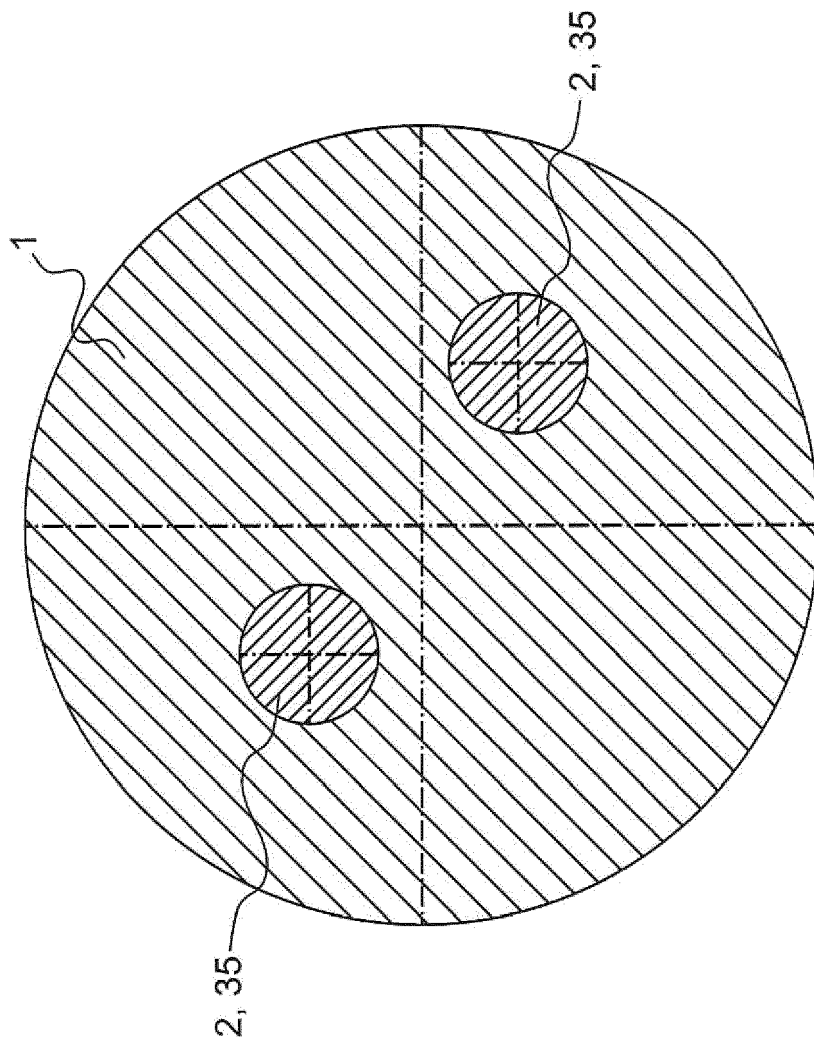


Fig. 14

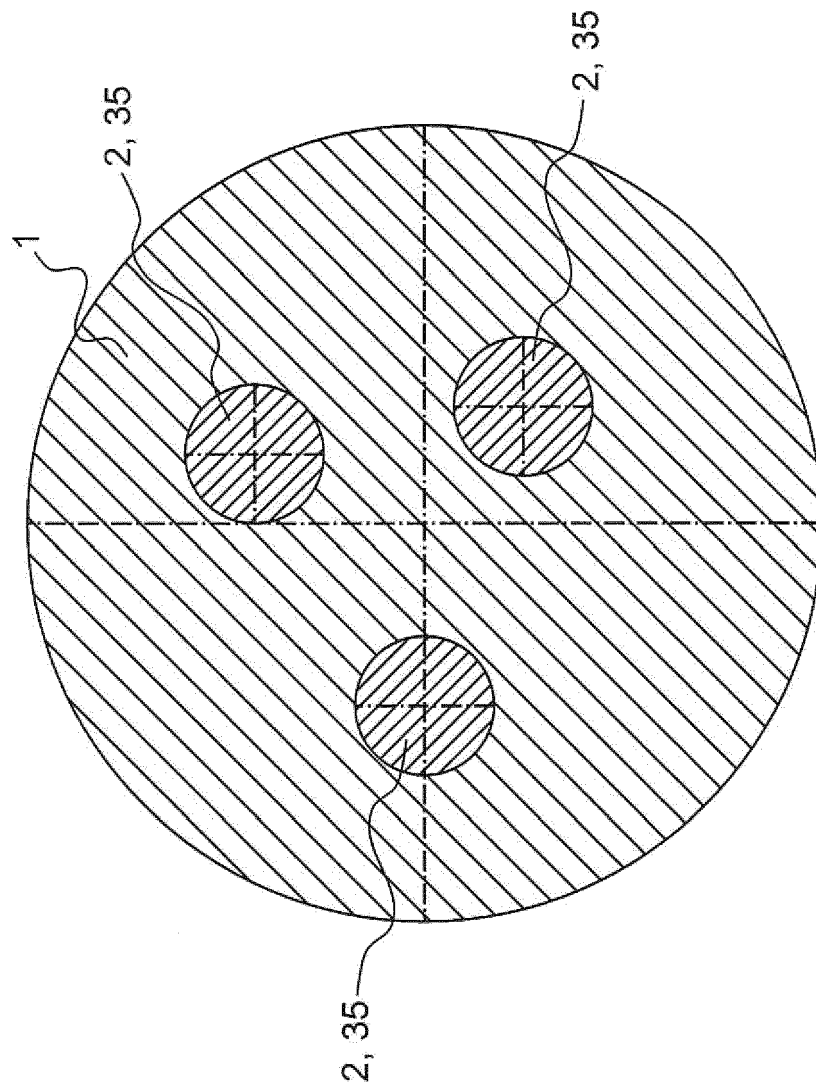


Fig. 15

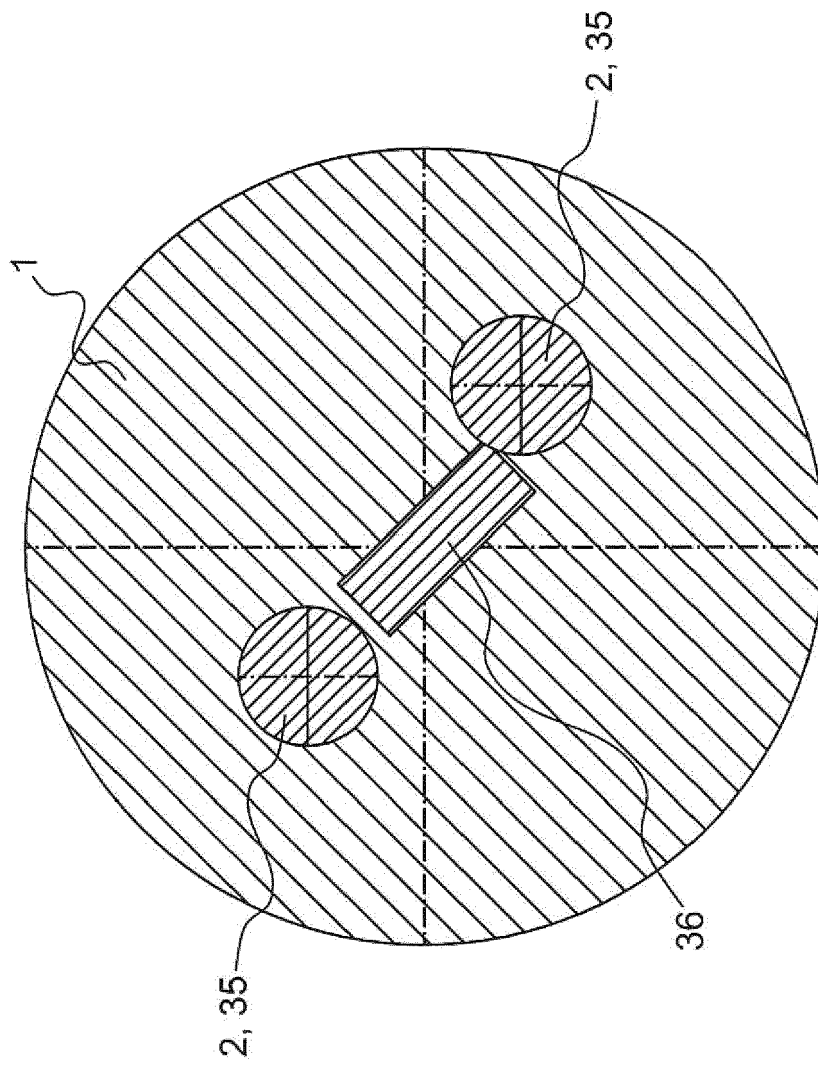


Fig. 16

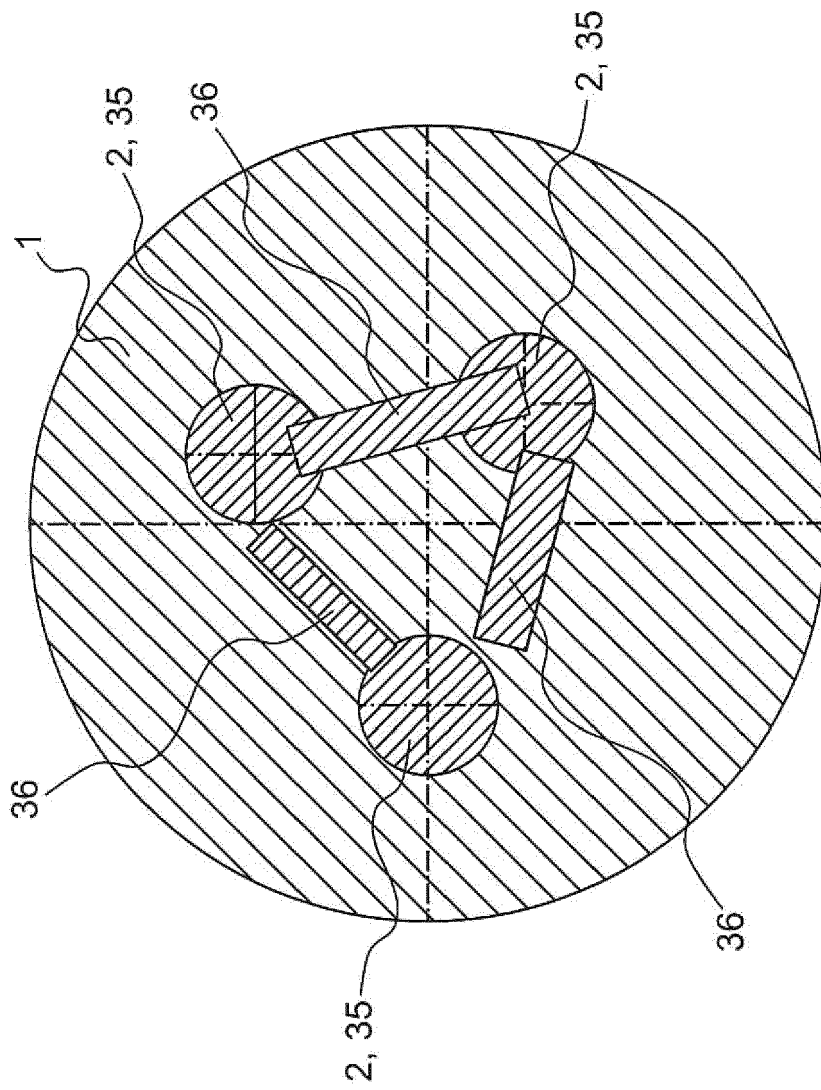


Fig. 17

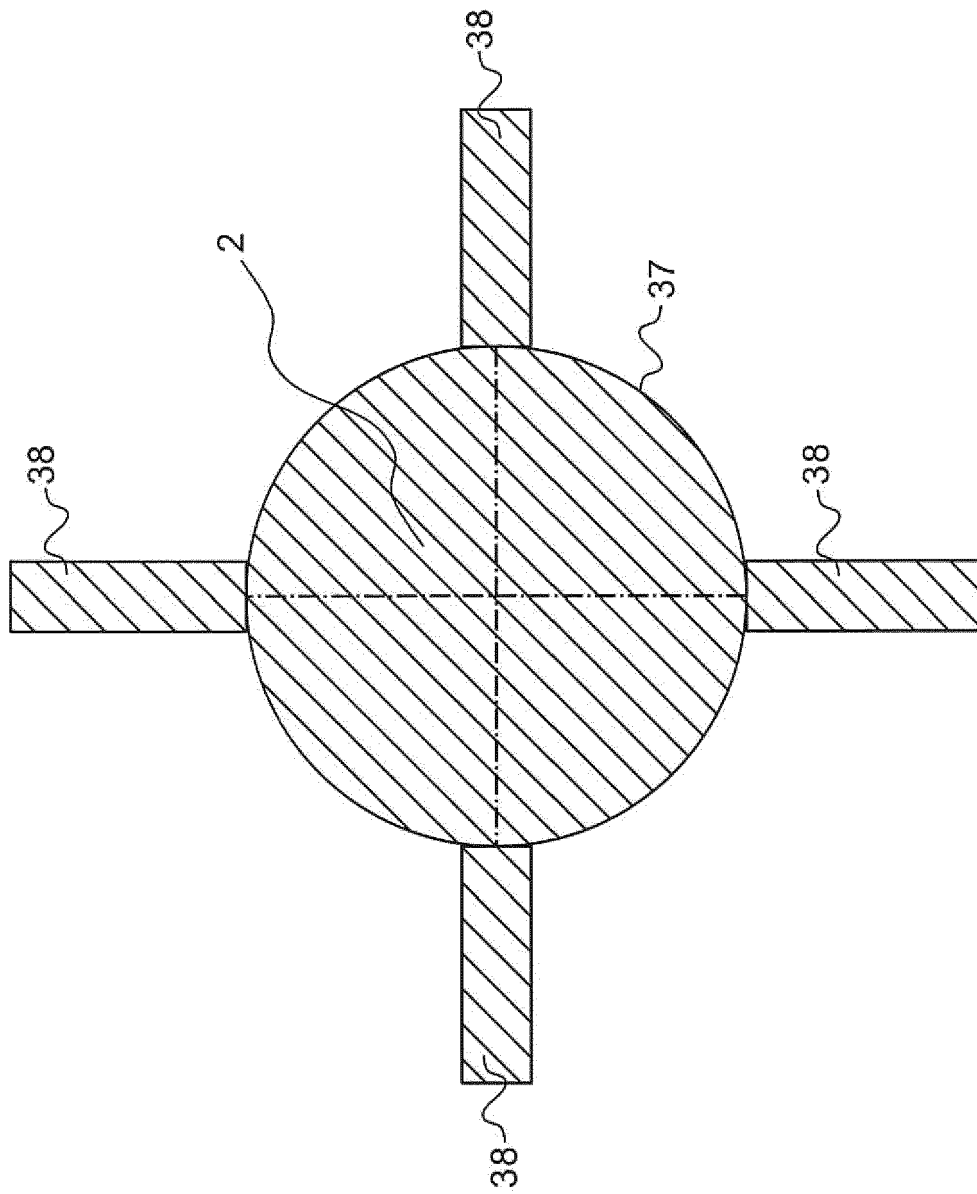


Fig. 18

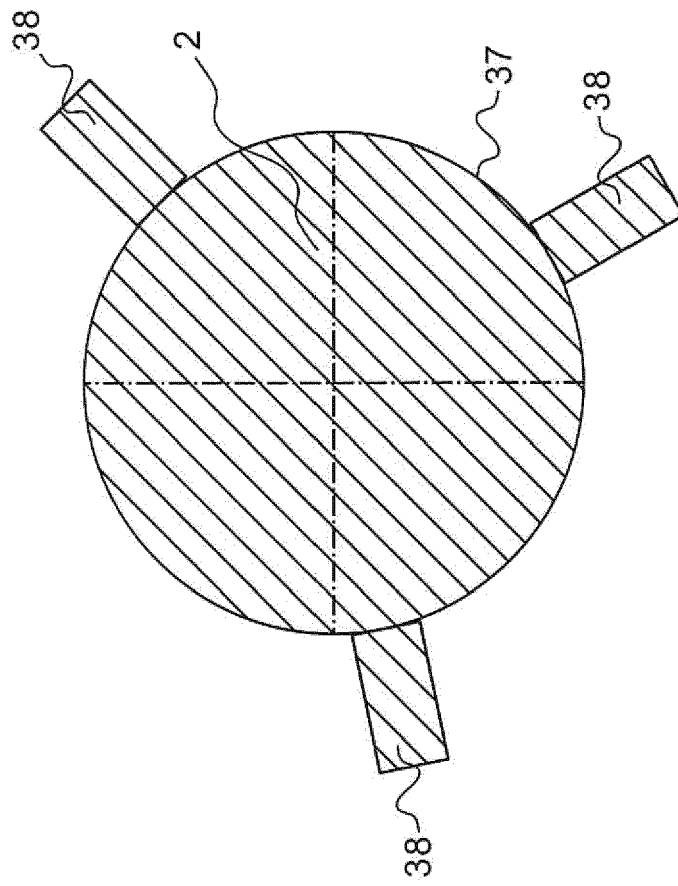


Fig. 19

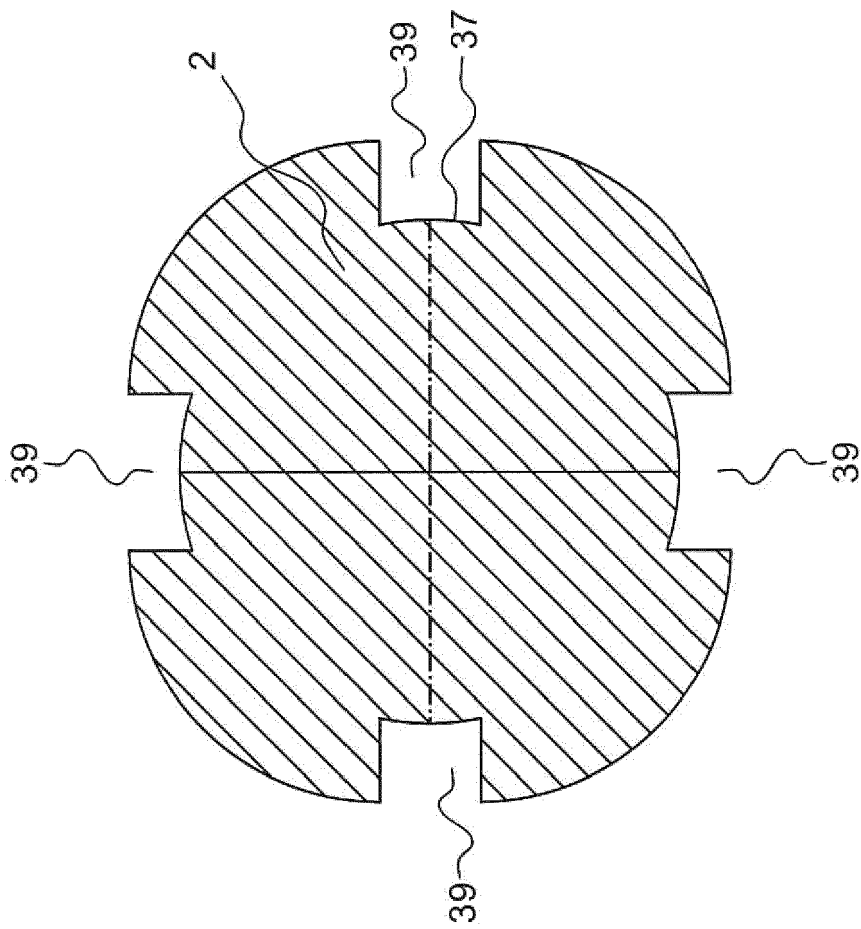


Fig. 20

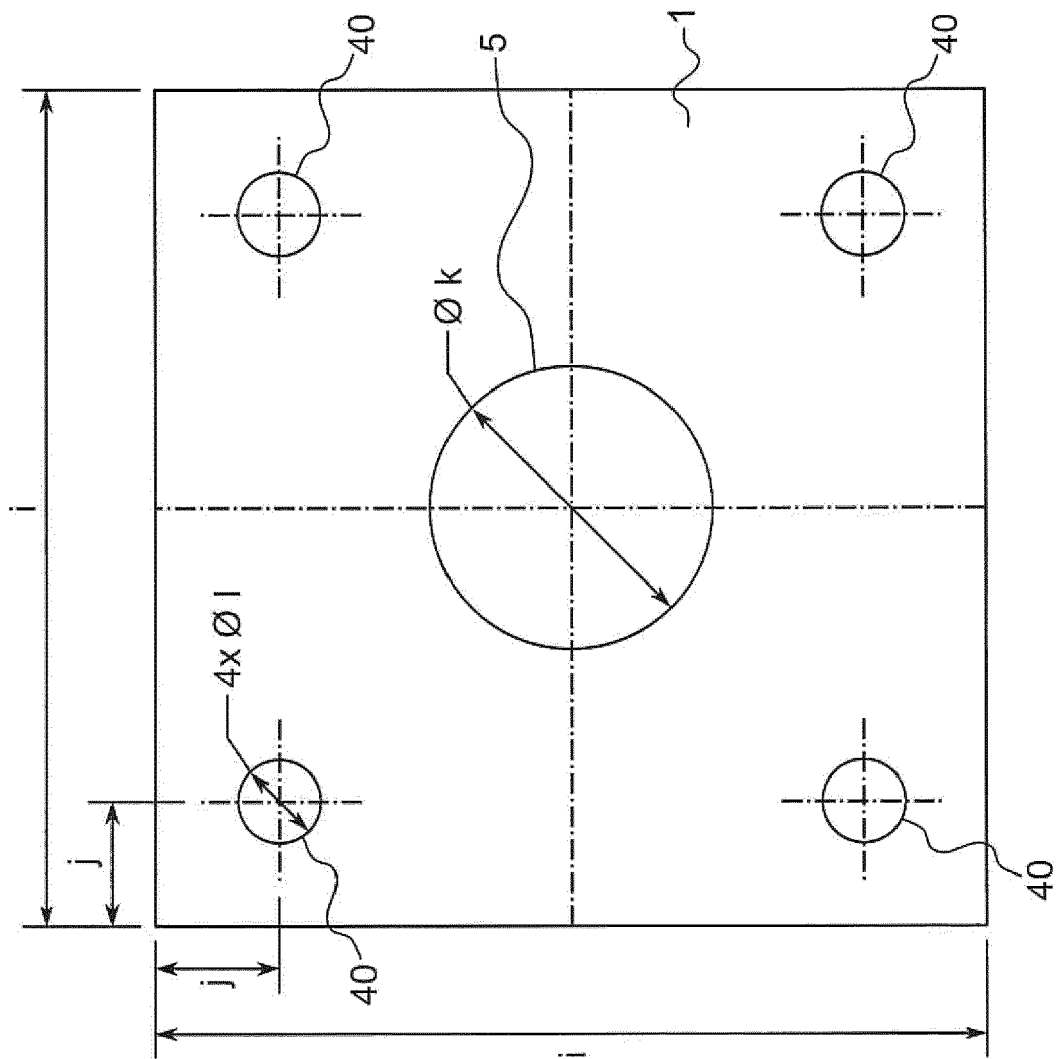


Fig. 21



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 17 2065

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	DE 20 2010 009507 U1 (REXHOLM JOHN [DE]) 4. November 2010 (2010-11-04) * das ganze Dokument *	1-4,6-8, 10-15	INV. E21B33/02
X	EP 0 839 964 A2 (EIJKELKAMP AGRISEARCH EQUIP BV [NL]) 6. Mai 1998 (1998-05-06) * Abbildungen 1-4 *	1-5, 8-11,13, 14	
X	US 2012/017791 A1 (SLOAN SAMUEL T [US] ET AL) 26. Januar 2012 (2012-01-26) * Absatz [0002]; Abbildungen *	1,3,4,7, 8,11,14	
X	US 4 673 034 A (HANSEN DONALD J [US]) 16. Juni 1987 (1987-06-16) * Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 6; Abbildungen * * Spalte 2, Zeile 40 - Zeile 47 * * Abbildungen *	1-4,7,8, 11-15	
X	FR 2 844 296 A1 (LEFEUVRE SA [FR]) 12. März 2004 (2004-03-12) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,11,14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E21B E21F F42D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. Oktober 2020	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 17 2065

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.

12-10-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 202010009507 U1	04-11-2010	KEINE	
15	EP 0839964 A2	06-05-1998	EP 0839964 A2 NL 1004421 C1	06-05-1998 03-04-1997
	US 2012017791 A1	26-01-2012	CA 2741802 A1 US 2012017791 A1	23-01-2012 26-01-2012
20	US 4673034 A	16-06-1987	KEINE	
	FR 2844296 A1	12-03-2004	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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