

(19)



(11)

EP 4 567 250 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.06.2025 Patentblatt 2025/24

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E21B 17/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23215281.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E21B 17/00

(22) Anmeldetag: **08.12.2023**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **USC-Consulting GmbH**
37235 Hessisch Lichtenau (DE)

(72) Erfinder: **Witt, Andreas**
72531 Hohenstein (DE)

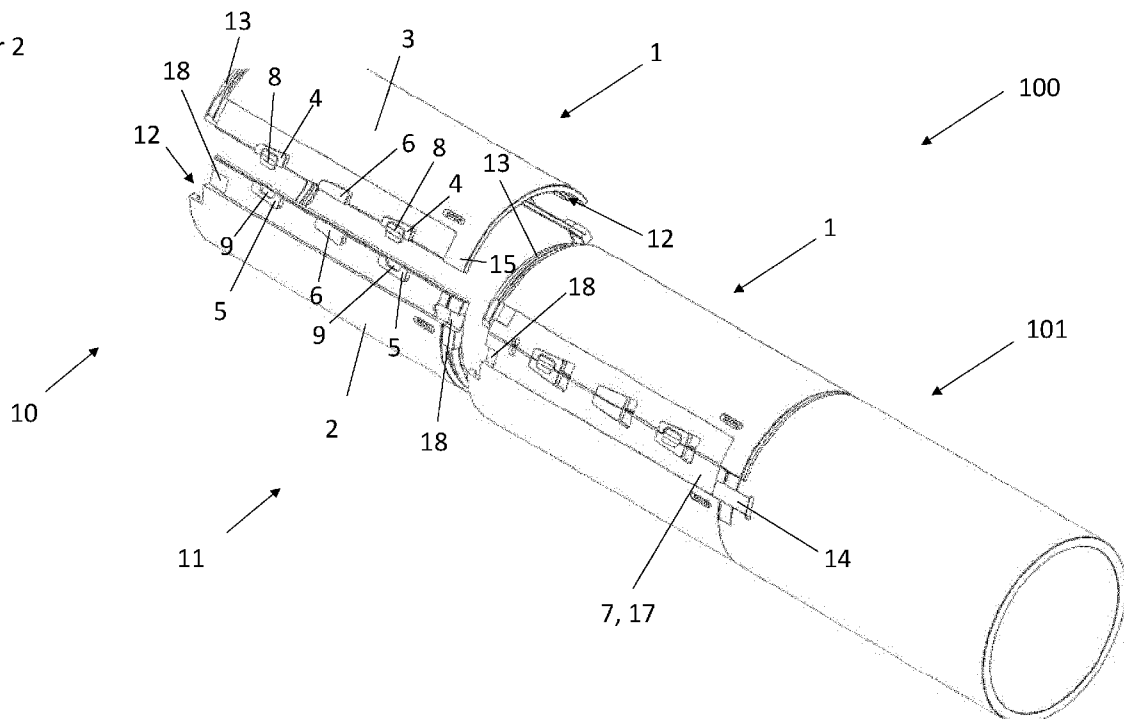
(74) Vertreter: **Hannke Bittner & Partner mbB**
Regensburg
Prüfeninger Straße 1
93049 Regensburg (DE)

(54) **BOHRROHR FUER DIE HERSTELLUNG EINER VERROHRTEN STRANGBOHRUNG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Bohrrohr (1) für die Herstellung einer verrohrten Strangbohrung und zeichnet sich dadurch aus, dass es aus wenigstens zwei Längselementen (2, 3) besteht, die miteinander zu dem Bohrrohr (1) verbindbar sind, wobei die wenigstens

zwei Längselemente (2, 3) unterschiedliche Fixierungsmittel (4, 5, 6) aufweisen, um die wenigstens zwei Längselemente (2, 3) mithilfe eines Sicherungselementes (7) gegeneinander zu fixieren und miteinander zu dem Bohrrohr (1) zu verbinden.

Figur 2



EP 4 567 250 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Bohrrohr für die Herstellung einer verrohrten Strangbohrung. Derartige Strangbohrungen bilden im weitesten Sinne ein Schutzrohrsystem, in welchem der Bohrstrang als Innenrohr zum Antrieb einer Maschine, eines Bohrkopfes, eines Werkzeuges oder dergleichen geschützt werden muss. Da ein derartiger Innenstrang eine teils vielfach größere Länge aufweist als die Länge des einzelnen Bohrrohres, werden durch die Herstellung des Bohrstrangs zur Ausbildung des Schutzrohrsystems erhebliche Kopplungs- und Überfädlungsarbeiten notwendig.

[0002] Die DE 10 2007 002 399 A1 offenbart beispielsweise ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer derart verrohrten Strangbohrung. In dieser Druckschrift wird insbesondere die Herstellung eines Horizontalfilterbrunnens beschrieben. Zur Herstellung einer sich von einem Brunnenschacht in horizontaler Richtung erstreckenden verrohrten Strangbohrung für den Einbau eines Filterstranges wird dabei durch eine Öffnung in der Wand des Brunnenschachtes ein Anfängerbohrrohr durch eine in dem Brunnenschacht angeordnete Presse horizontal in das in den Brunnenschacht umgebende Gestein vorangetrieben. Ist die Bohrung so weit vorangeschritten, dass das Anfängerbohrrohr in Gänze aus dem Brunnenschacht herausgetreten ist, muss ein weiteres Bohrrohr zur Bildung der Strangbohrung auf das Anfängerbohrrohr aufgesetzt werden, sodass auch dieses mittels der Presse aus dem Brunnenschacht heraus- und in das Gestein hineingepresst werden kann, wobei auch das Anfängerbohrrohr weiter in das Gestein getrieben wird.

[0003] Nachdem der Bohrvorgang also so weit fortgeschritten ist, dass das Anfängerbohrrohr vollständig aus dem Gehäuseschacht herausgetreten ist, muss der Bohrvorgang unterbrochen werden, damit ein neues Bohrrohr an das Anfängerbohrrohr aufgesetzt werden kann. Hierzu müssen die Versorge- und Endsorgeleitungen des Bohrkopfes, also der gesamte Innenstrang zum Bohrkopf von diesem getrennt werden, um ein neues Bohrrohr aufzusetzen beziehungsweise über den Innenstrang einzufädeln. Erst nach Wiederherstellung der zuvor getrennten Leitungsverbindungen kann der Bohrvorgang fortgesetzt und das nunmehr neu eingesetzte Bohrrohr zusammen mit dem Anfängerbohrrohr weiter in das Gestein gepresst werden. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis die Strangbohrung die gewünschte Länge für den Horizontalfilterbrunnen erreicht hat.

[0004] Nachteilig bei diesem Verfahren zur Herstellung einer Strangbohrung ist allerdings, dass zum Anfügen beziehungsweise Aufsetzen eines neuen Bohrrohres die Leitungsverbindungen beziehungsweise der Innenstrang zum Bohrkopf immer wieder unterbrochen werden müssen, um neue Bohrrohre über den Leitungsverbindungen anzuordnen beziehungsweise aufzufädeln. Dies ist mit einem hohen Zeit- und Energieaufwand verbunden, sodass eine kontinuierliche Bohrung ohne

Unterbrechung der Leitungsverbindungen zum Bohrkopf nicht möglich ist.

[0005] Es ist daher Aufgabe der Erfindung ein Bohrrohr zur Verfügung zu stellen, mit dem eine Bohrung zur Herstellung eines Bohrstranges weniger Zeit und weniger Energie beansprucht als die aus dem Stand der Technik bekannten Bohrrohre.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Bohrrohr für die Herstellung einer verrohrten Strangbohrung mit allen Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung finden sich in den Unteransprüchen.

[0007] Das erfindungsgemäße Bohrrohr für die Herstellung einer verrohrten Strangbohrung zeichnet sich dadurch aus, dass es aus wenigstens zwei Längselementen besteht, die miteinander zu dem Bohrrohr verbunden sind, wobei die wenigstens zwei Längselemente unterschiedliche Fixierungsmittel aufweisen, um die wenigstens zwei Längselemente mithilfe von Sicherungselementen gegeneinander zu fixieren und miteinander zu dem Bohrrohr zu verbinden.

[0008] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Bohrrohres für die Herstellung einer verrohrten Strangbohrung entfallen erhebliche Kopplungs- und Überfädlungsarbeiten, welche zu einer enormen Zeit- und Energieeinsparung führen. Der gesamte Bohrstrang bildet dabei ein Schutzrohrsystem, in welchem ein Innenrohr (z. B. Gestänge, Coil Tubing, innenliegender Energieversorgung und dergleichen mehr) z. B. zum Antrieb einer Maschine, eines Werkzeuges, eines Bohrkopfes oder dergleichen geschützt werden muss. Diese zu schützenden Elemente werden auch als Innenstrang bezeichnet. Da dieser Innenstrang für die geplante Länge der Bohrung eine teils vielfach größere Länge als die Länge des einzelnen Bohrrohres aufweist, entfallen durch das erfindungsgemäße Bohrrohr bei der Herstellung einer verrohrten Strangbohrung beziehungsweise eines derartigen Schutzrohrsystems die aus dem Stand der Technik bekannten Kopplungs- und Überfädlungsarbeiten, welche sowohl zeit- als auch energieintensiv sind.

[0009] Neben der Zeit- und Energieeinsparung ergibt sich durch die Verwendung erfindungsgemäßer Bohrrohre bei der Herstellung einer verrohrten Strangbohrung auch ein erheblich ökonomischer Vorteil, da durch die Zeit- und Energieeinsparung natürlich auch deutlich geringere Kosten für die Herstellung einer derartigen Strangbohrung anfallen.

[0010] Zudem wird durch das erfindungsgemäße mehrteilige Bohrrohr das schnelle und sichere Umhüllen des Innenstrangs und der unterbrechungsarme bis unterbrechungsfreie Betrieb beziehungsweise Einbau des Innenstrangs ermöglicht, ohne diesen überfädeln zu müssen. Durch die Verwendung erfindungsgemäßer Bohrrohre zur Herstellung eines derartigen Schutzrohrsystems wird es auch ermöglicht, einen flexiblen Innenstrang auf einer Haspel bereitzustellen, der kontinuierlich ohne Unterbrechung nachgeführt werden kann. Dabei

können derartige Bohrröhre sowohl für horizontale als auch für vertikale Bohrungen verwendet werden. Einsatzgebiete und Anwendungsfälle sind alle Tätigkeiten, in welchen Arbeits- und Schutzstränge erforderlich sind oder diese Vorteile bieten.

[0011] Das erfindungsgemäße Bohrröhr besteht wie bereits erwähnt aus wenigstens zwei Längselementen. Grundsätzlich ist es dabei vorteilhaft, wenn es aus genau zwei Längselementen besteht. Diese Ausgestaltung der Erfindung hat den Vorteil, dass das erfindungsgemäße Bohrröhr nur aus zwei einzelnen Längselementen besteht, welche über die Fixierungsmittel und die Sicherungselemente gegeneinander fixiert und miteinander zum Bohrröhr verbunden werden können. Bei dieser Ausführungsform ist es nämlich vorteilhafterweise möglich, nur zwei Längselemente gegeneinander fixieren zu müssen um sie anschließend miteinander zu verbinden. Grundsätzlich ist es aber möglich, dass das erfindungsgemäße Bohrröhr aus mehr als zwei Längselementen besteht, welche über Fixierungsmittel und Sicherungselemente gegeneinander fixiert und miteinander zu dem Bohrröhr verbunden werden. Bei mehr als zwei Längselementen ist allerdings der Aufwand zur Herstellung des Bohrröhres deutlich größer als bei einem Bohrröhr, welches aus nur zwei Längselementen besteht.

[0012] Nach einer ersten vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weisen die wenigstens zwei Längselemente unterschiedliche Positionierungsmittel auf, um die wenigstens zwei Längselemente vor dem Verbinden zu dem Bohrröhr axial zueinander zu positionieren. Dabei ist von Vorteil, das Positionierungsmittel eines Längselementes zum Eingriff in ein Positionierungsmittel des anderen Längselementes ausgebildet, wobei die Positionierungselemente derart ausgebildet sind, dass die Längselemente in Längsrichtung des Bohrröhres nicht mehr gegeneinander verschoben werden können. Vorteilhafterweise erfolgt der Eingriff des Positionierungsmittels des einen Längselementes formschlüssig und in Längsrichtung des Bohrröhres vorteilhafterweise auch kraftschlüssig in das Positionierungsmittel des anderen Längselementes, um ein Verschieben der Längselemente gegeneinander zu unterbinden.

[0013] Weiterhin ist es von Vorteil, wenn diese Positionierungsmittel zusammen mit den Fixierungsmitteln und den Sicherungselementen eine glatte Oberfläche bilden, wenn die wenigstens zwei Längselemente miteinander zum Bohrröhr verbunden sind. Eine derartige Ausgestaltung der Erfindung ist daher von Vorteil, weil dadurch über die gesamte Längserstreckung des Bohrröhres eine im Wesentlichen kreisrunde Mantelfläche entsteht, aus der kein Teil des Bohrstranges in radialer Richtung übersteht. Dies ist insbesondere beim Vortrieb des Bohrstranges im Gestein vorteilhaft, da derartige radiale Überstände einen zusätzlichen Widerstand im Gestein bilden und somit ein erhöhter Energieaufwand nötig wäre, um den Bohrstrang im Gestein voranzutreiben.

[0014] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung

der Erfindung weist jedes der wenigstens zwei Längselemente an gegenüberliegende axialen Enden Verbindungselemente auf, um unterschiedliche Bohrröhre zu einem Bohrstrang zu verbinden. Auch diese Verbindungselemente sind vorteilhafterweise derart ausgebildet, dass zwei miteinander verbundene Bohrröhre eine ebene Mantelfläche in Form eines Zylinders bilden, welcher keine radialen Überstände aufweist, sondern einen konstanten Zylinderradius aufweist. Auch hierdurch wird vermieden, dass beim Vortrieb des Bohrstranges im Gestein radiale Überstände im Bohrstrang auftreten, welche einen erhöhten Widerstand beim Vortrieb des Bohrstranges bedeuten. Auch dies ist besonders vorteilhaft gegenüber dem Stand der Technik, bei dem oftmals Gestänge und Rohrverbinder ein konisches Gewinde aufweisen und somit eine Verdickung entsteht, welche in radialer Richtung über die zylinderförmige Mantelfläche des Bohrstranges überstehen und somit beim Vortrieb im Gestein einen erhöhten Widerstand bewirken, wodurch der Energiebedarf zum Vortrieb des Bohrstranges deutlich erhöht ist.

[0015] Um erfindungsgemäße Bohrröhre verdrehsicher miteinander verbinden zu können, ist nach einem weiteren vorteilhaften Gedanken der Erfindung vorgesehen, dass ein Sicherungsmittel an dem Bohrröhr lösbar angeordnet ist, welches insbesondere von dem Sicherungselement fixiert ist. Durch das Sicherungsmittel wird vorteilhafterweise erreicht, dass sich miteinander verbundene Bohrröhre nicht gegeneinander verdrehen oder voneinander lösen lassen. Da dieses Sicherungsmittel in unverbundenen Zustand zweier Bohrröhre lösbar an dem Bohrröhr angeordnet ist, wird es vorteilhafterweise in verbundenen Zustand zweier Bohrröhre von dem Sicherungselement fixiert. Hierdurch wird das Sicherungsmittel unverlierbar an dem Bohrröhr beziehungsweise dem Bohrstrang fixiert.

[0016] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Sicherungsmittel dazu ausgebildet, in einer Aufnahme eines weiteren Bohrröhres beziehungsweise eines Sicherungselementes eines weiteren Bohrröhres formschlüssig einzugreifen. Durch diesen Formschluss wird erreicht, dass miteinander verbundene Bohrröhre verdrehsicher miteinander verbunden sind. Dabei ist von Vorteil, wenn der Eingriff des Sicherungsmittels in eine Aufnahme eines weiteren Bohrröhres beziehungsweise eines Sicherungselementes eines weiteren Bohrröhres nicht nur formschlüssig, sondern in radialer Richtung auch kraftschlüssig eingreift. Durch diese kraftschlüssige radiale Verbindung wird die Verdreh- und Lösesicherung zwischen miteinander verbundenen Rohren besonders gut realisiert.

[0017] Damit die Sicherungselemente der wenigstens zwei Längselemente diese unlösbar miteinander verbindet ist es nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass an wenigstens einem der Längselemente ein Verschiebeschutzelement für das Sicherungselement angeordnet ist. Dieses Verschiebeschutzelement dient insbesondere dafür, dass

in verbundenem Zustand der wenigstens zwei Längselemente des erfindungsgemäßen Bohrrohres das Sicherungselement nicht in Längsrichtung des Bohrrohres verschoben werden kann und sich dann von dem Bohrröhr löst. Dabei ist in einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung das Verschiebesicherungselement Teil des Verdrehseicherungselementes. Dies hat den besonderen Vorteil, dass als Verdrehseicherung des Bohrrohres und Verschiebesicherung des Sicherungselementes nur ein zusätzliches Element notwendig ist, das diese Doppelfunktion übernimmt.

[0018] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bilden die Fixierungsmittel der wenigstens zwei Längselemente Paare, die trapezförmig ausgebildet sind und die zur Manteloberfläche des jeweiligen Längselementes Hinterschnitte aufweisen. Derartige Längskanten eignen sich in Verbindung mit der Trapezform besonders gut, um die Sicherungselemente unverlierbar an dem Bohrröhr zu fixieren.

[0019] Um eine solche unverlierbare Fixierung der Sicherungselemente an dem Bohrröhr zu realisieren, ist es vorgesehen, dass das Sicherungselement als Verschlussplatte ausgebildet ist und trapezförmige Öffnungen aufweist, deren Längskanten abgeschrägt ausgebildet sind, wobei das Sicherungselement von einer Öffnungsposition in eine Schließposition verschiebbar ist und wobei in einer Schließposition die Hinterschnitte der Längskanten der Paare der Fixierungsmittel der Längselemente hintergreifen.

[0020] Durch diese Ausgestaltung der Erfindung lassen sich die als Verschlussplatten ausgebildeten Sicherungselemente besonders gut und einfach auf das erfindungsgemäße Bohrröhr aufbringen, wobei durch die Trapezform und den Hinterschnitt eine Klemmwirkung auftritt, welche die wenigstens zwei Längselemente gegeneinander positionieren, fixieren und zum Bohrröhr verbinden. Durch die Verdreh- und Verschiebesicherung können die als Verschlussplatten ausgebildeten Sicherungselemente bei verbundenen erfindungsgemäßen Bohrröhren auch nicht ungewollt gelöst werden.

[0021] Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, dass in der Schließposition die abgeschrägten Längskanten der Öffnungen der Sicherungselemente die Hinterschnitte der Längskanten der Paare der Fixierungsmittel wenigstens teilweise hintergreifen. Durch diese Ausgestaltung der Erfindung wird eine besonders effektive Fixierung der Sicherungselemente an dem erfindungsgemäßen Bohrröhr ermöglicht.

[0022] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung weisen die Längselemente an ihren Verbindungsseiten im Bereich der Fixierungsmittel Ausfräsungen auf, in welche das Sicherungselement derart eingreift, dass das Bohrröhr über seine gesamte Längserstreckung im Wesentlichen den gleichen Radius aufweist, wobei insbesondere keine radialen Vorsprünge im Bereich der Sicherungselemente auftreten. Auch diese Ausgestaltung der Erfindung dient dazu, dass keinerlei radiale Vorsprünge im Bohrröhr auftreten, die einen höheren

Energieaufwand bedeuten würden, um den Bohrröhr weiter in das Gestein voranzutreiben.

[0023] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass zwei zu verbindende Längselemente über ihre Längserstreckung in Ihrem Verbindungsbereich über eine Nut-und-Feder-Verbindung miteinander verbunden sind. Dabei weist das eine Längselement eine Nut auf, in welche eine Feder des anderen Verbindungselementes eingreift. Nut und Feder können dabei derart ausgebildet sein, dass wenigstens die Nut oder die Feder mit einem Dichtungselement versehen ist, sodass die Verbindung der beiden Längselemente über ihre gesamte Längserstreckung flüssigkeitsdicht ausgebildet ist.

[0024] Weitere Ziele, Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, auch unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

[0025] Es zeigen:

Figur 1: eine Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Bohrrohres, welches bereits mit einem Anfängerbohrrohr zu einem Bohrröhr verbunden ist,

Figuren 2 bis 10: chronologische Abfolge zur Verlängerung des Bohrröhrs der Figur 1 mit einem weiteren erfindungsgemäßen Bohrröhr gemäß Figur 1,

Figur 11: eine Querschnittsdarstellung eines erfindungsgemäßen Bohrrohres der Figuren 1 bis 10 im Bereich der von Fixierungsmitteln und

Figur 12: eine Querschnittsdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Bohrrohres im Verbindungsbereich zweier Längselemente.

[0026] In der Figur 1 ist ein Bohrröhr 100 dargestellt, der aus einem Anfängerbohrrohr 101 und ein damit verbundenes erfindungsgemäßes Bohrröhr 1 dargestellt. Das erfindungsgemäße Bohrröhr 1 besteht dabei im Wesentlichen aus zwei miteinander verbundenen Längselementen 2 und 3. Die Längselemente 2 und 3 weisen dabei unterschiedliche Fixierungsmittel 4, 5, 6 auf, mit deren Hilfe die beiden Längselemente vor ihrem Verbinden gegeneinander fixiert und durch Positionierungsmittel 8 und 9 exakt zueinander positioniert und anschließend mit einem als Verschlussplatte 17 ausge-

bildeten Sicherungselement 7 verbunden werden.

[0027] Auf der in der Figur 1 nicht zu sehenden abgewandten Seite des Bohrrohres 1 sind die beiden Längselemente 2 und 3 entsprechend miteinander verbunden.

[0028] An seinen Enden 10 und 11 ist das Bohrrohr 1 zur Anbindung eines weiteren erfindungsgemäßen Bohrrohres beziehungsweise zum Verbinden mit dem Anfängerbohrrohr 101 zur Ausbildung des Bohrstranges mit Verbindungselemente 12 und 13 ausgebildet. Dabei ist ein Sicherungselement 14 vorgesehen, welches ein Lösen der Verbindung zwischen dem Bohrrohr 1 und dem Anfängerbohrrohr 101 unterbindet. Das Sicherungselement 14 greift dabei in eine Aufnahme des Anfängerbohrrohres 101 form und kraftschlüssig ein und wird durch das als Verschlussplatte ausgebildete Sicherungselement 7 gegen ein Lösen gesichert. Hierdurch ist das Sicherungselement 14 unverlierbar zwischen dem Bohrrohr 1 und dem Anfängerbohrrohr 101 gesichert. Das Sicherungselement 14 unterbindet dabei nicht nur ein Lösen des Bohrrohres 1 vom Anfängerbohrrohr 101, sondern auch ein Verdrehen derselben gegeneinander.

[0029] Die Figuren 2 bis 10 zeigen nunmehr die chronologische Abfolge zur Verlängerung des Bohrstranges 100, wobei ein weiteres erfindungsgemäßes Bohrrohr 1 mit dem Bohrstrang 100 der Figur 1 verbunden wird.

[0030] Dabei wird, wie es in Figur 3 dargestellt ist, ein unteres Längselement 2 mit einem oberen Längselement 3 verbunden, bevor es in einem weiteren Schritt mit dem bereits vorhandenen Bohrstrang 100, bestehend aus dem Anfängerbohrrohr 101 und einem erfindungsgemäßen Bohrrohr 1, verbunden wird.

[0031] In der Darstellung der Figur 3 sind dabei deutlich die Fixierungsmittel 4 und 6 des oberen Längselementes 3 sowie die Fixierungsmittel 5 und 6 des unteren Längselementes 2 erkennbar. Die Fixierungsmittel 4 des oberen Längselementes 3 weisen dabei Positionierungsmittel 8 auf, die in entsprechende Positionierungsmittel 9 der Fixierungsmittel 5 des unteren Längselementes 2 eingreifen können.

[0032] Weiter sind in der Figur 3 an dem mit dem bereits existierenden Bohrstrang 100 zu verbindenden weiteren Bohrrohre 1 die Verbindungsmittel 12 und 13 erkennbar, mit deren Hilfe die Bohrrohre 1 in einen noch zu beschreibenden Verfahrensschritt formschlüssig und gegen eine axiale Verschiebung gesichert miteinander verbunden werden können.

[0033] Ferner weist das obere Längselement 3 ein Verschiebeschutzelement 15 für das als Verschlussplatte 17 ausgebildete Sicherungselement 7 des bereits mit dem Anfängerbohrrohr 101 verbundenen Bohrrohres 1 auf. Im verbundenen Zustand der beiden Bohrrohre 1 wird dadurch ein Lösen des als Sicherungsplatte 17 ausgebildeten Sicherungselementes 7 des bereits mit dem Anfängerbohrrohr 101 verbundenen Bohrrohres 1 unterbunden. Ferner sind in der Darstellung der Figur 3 bereits die Aufnahmen 18 an beiden Enden 10 und 11 des unteren Längselementes 2 erkennbar, in welches ein Sicherungsmittel zum Verdreh- und Löseschutz der bei-

den Bohrrohre 1 einführbar ist.

[0034] In der Darstellung der Figur 4 sind nunmehr die beiden Längselemente 2 und 3 des mit dem Bohrstrang 100 zu verbindenden Bohrrohres 1 bereits mit ihren Längskanten zusammengeführt, wobei die Positionierungsmittel 8 der Fixierungsmittel 4 des oberen Längselementes 3 in die Positionierungsmittel 9 der Fixierungsmittel 5 des unteren Längselementes eingreifen. Durch die Fixierungsmittel 4, 5 und 6 sowie die Positionierungsmittel 8 und 9 sind die beiden Längselemente 2 und 3 nunmehr gegen ein axiales Verschieben der beiden Längselemente 2 und 3 zueinander gesichert.

[0035] Die Figur 5 zeigt nunmehr das mit dem Bohrstrang 100 zu verbindende Bohrrohr 1 der Figur 4 wie es mit ihren Verbindungselementen 12 und 13 an ihrem Ende 11 in die entsprechenden Verbindungselemente 13 und 12 des mit dem Anfängerbohrrohr 101 bereits verbundenen Bohrrohres 1. Hierbei sind das obere Längselement 3 und das untere Längselement 2 zwar bereits zu dem Bohrrohr 1 entsprechend positioniert allerdings noch nicht gegeneinander fixiert. Deutlich zu erkennen ist in dieser Darstellung auch das Verschiebeschutzelement 15 des mit dem Bohrstrang 100 zu verbindenden Bohrrohres 1, welches ein Verschieben und somit ein Lösen des als Verschlussplatte 17 ausgebildeten Sicherungselementes 7 des bereits mit dem Anfängerbohrrohr 101 verbundenen Bohrrohres 1 unterbindet.

[0036] In einem weiteren Schritt, der in Figur 5 dargestellt ist, wird nun ein Sicherungsmittel 14 in die Aufnahme 18 im Verbindungsbereich der beiden Bohrrohre 1 eingeführt. Dabei untergreift das Sicherungsmittel 14 mit einem Teil das als Verschlussplatte 17 ausgebildete Sicherungselement 7 des bereits mit dem Anfängerbohrrohr 101 verbundene Bohrrohres 1. Deutlich zu erkennen ist in der Darstellung der Figur 5 auch das Verschiebeschutzelement 15, das ein Verschieben und somit Lösen des als Verschlussplatte 17 ausgebildeten Sicherungselementes 7 des bereits mit dem Anfängerbohrrohr 101 verbundenen Bohrrohres 1 verhindert.

[0037] In den Figuren 6 und 7 ist nunmehr dargestellt, wie das Sicherungsmittel 14 vollständig in die Aufnahme 18 eingeführt wird und dabei in der End- beziehungsweise Schließstellung gemäß Figur 7 das als Verschlussplatte 17 ausgebildete Sicherungselement 7 des mit dem Anfängerbohrrohr 101 verbundenen Bohrrohres 1 untergreift.

[0038] Das Sicherungsmittel 14 ist dabei derart ausgebildet, dass es in seiner Endposition gemäß Figur 7 mit der Mantelfläche der beiden Rohre eine ebene Fläche bildet, sodass keine radialen Überstände im Bereich des Sicherungsmittels 14 auftreten. Derartige radiale Überstände würden ein vortreiben des Bohrstranges 100 im Gestein erschweren und einen erhöhten Energieaufwand bedeuten.

[0039] Figur 8 zeigt nunmehr die als Verschlussplatten 17 ausgebildeten Sicherungselemente 7, mit welchen die beiden Längselemente 2 und 3 am ihren Längskanten unlösbar miteinander verbunden werden. Deutlich zu

erkennen sind hierbei trapezförmige Öffnungen 16 der als Verschlussplatten 17 ausgebildeten Sicherungselemente 7, in welche die Paare der Fixierungsmittel 4, 5 und 6 der Längselemente 2 und 3 nachfolgend eingreifen, wobei das Sicherungselement 7 von einer Öffnungsposition in eine Schließposition verschiebbar ist.

[0040] Die Figur 9 zeigt dann das in einer Öffnungsposition angeordnete als Verschlussplatte 17 ausgebildete Sicherungselement 7. Wie daraus ersichtlich ist, sind auch die Paare der Fixierungsmittel trapezförmig ausgebildet, wobei diese Trapeze kleiner sind als die trapezförmigen Öffnungen 16 des als Verschlussplatte 17 ausgebildeten Sicherungselementes 7.

[0041] Die Paare der Fixierungsmittel 4, 5 und 6 weisen dabei zudem Längskanten 19 auf, die zur Manteloberfläche des jeweiligen Längselementes 2, 3 eine hier nicht erkennbare Abschrägung aufweisen, die später noch näher beschrieben wird.

[0042] In der Figur 10 ist nunmehr das als Verschlussplatte 17 ausgebildete Sicherungselement von der Öffnungsposition der Figur 9 in die Schließposition verschoben. In dieser Schließposition übergreift das Sicherungselement 7 nunmehr auch das Sicherungsmittel 14, sodass dieses unverlierbar zwischen den beiden verbundenen Bohrrohren 1 fixiert ist. In der Schließposition gemäß Figur 10 bilden die trapezförmig ausgebildeten Paare der Fixierungsmittel 4, 5 und 6 nicht nur einen Formschluss mit den trapezförmigen Öffnungen 16 des als Verschlussplatte 17 ausgebildeten Verschlusselementes 7, sondern durch einen Hinterschnitt 21 der Längskanten 19, welche durch abgeschrägte Längskanten 20 der Öffnungen 16 auch einen Kraftschluss in radialer Richtung des nunmehr an dem Bohrstrang 100 angeordneten Bohrrohres 1.

[0043] Dieser Hinterschnitt 21 wird nochmals in der Darstellung der Figur 11 explizit sichtbar, welcher eine Querschnittsdarstellung im Bereich des als Verschlussplatte 17 ausgebildeten Sicherungselementes 7 und der Fixierungsmittel 6 der Längselemente 2 und 3 in einer Schließstellung des Sicherungselementes 7 zeigt. Hierdurch wird der radiale Form- und Kraftschluss explizit verdeutlicht, sodass das nunmehr mit dem Bohrstrang 100 verbundene Bohrrohr 1 unverlierbar an dem bereits mit dem Anfängerbohrrohr 101 verbundenen Bohrrohres verbunden ist.

[0044] Dabei sind die beiden Längselemente 2 und 3 durch die Fixierungsmittel 6 gegeneinander fixiert und die abgeschrägten Längskanten 20 der Öffnung 16 des Sicherungselementes 7 hintergreifen die Hinterschnitte 21 der Längskanten 19 der Fixierungsmittel 6. Dadurch dass das Sicherungselement 7, wie zuvor beschrieben, gegen ein Verschieben gesichert ist. Sind die beiden Längselemente 2 und 3 des Bohrrohres 1 sicher gegeneinander fixiert. Eine analoge Sicherung besteht natürliche auch in den hier nicht im Querschnitt dargestellten Bereichen der Fixierungsmittel 4 und 5.

[0045] Figur 12 zeigt eine Querschnittsdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen

Bohrrohres im Verbindungsbereich zweier Längselemente 2, 3 im Bereich von Fixierungselementen 6. Dabei sind zwei zu verbindende Längselemente 2, 3 über Ihre gesamte Längserstreckung in Ihrem Verbindungsbereich über eine Nut-und-Feder-Verbindung miteinander verbunden. Dabei weist das eine Längselement 3 eine Nut 23 auf, in welche eine Feder 22 des anderen Verbindungselementes 2 eingreift. Nut 23 und Feder 22 können dabei derart ausgebildet sein, dass wenigstens die Nut 23 oder die Feder 22 mit einem Dichtungselement versehen ist, sodass die Verbindung der beiden Längselemente 2, 3 über ihre gesamte Längserstreckung flüssigkeitsdicht ausgebildet ist. Zu erkennen sind in dieser Darstellung auch die als Verschlussplatten 17 ausgebildeten Sicherungselemente 7 für die Längselemente 2, 3.

Bezugszeichenliste

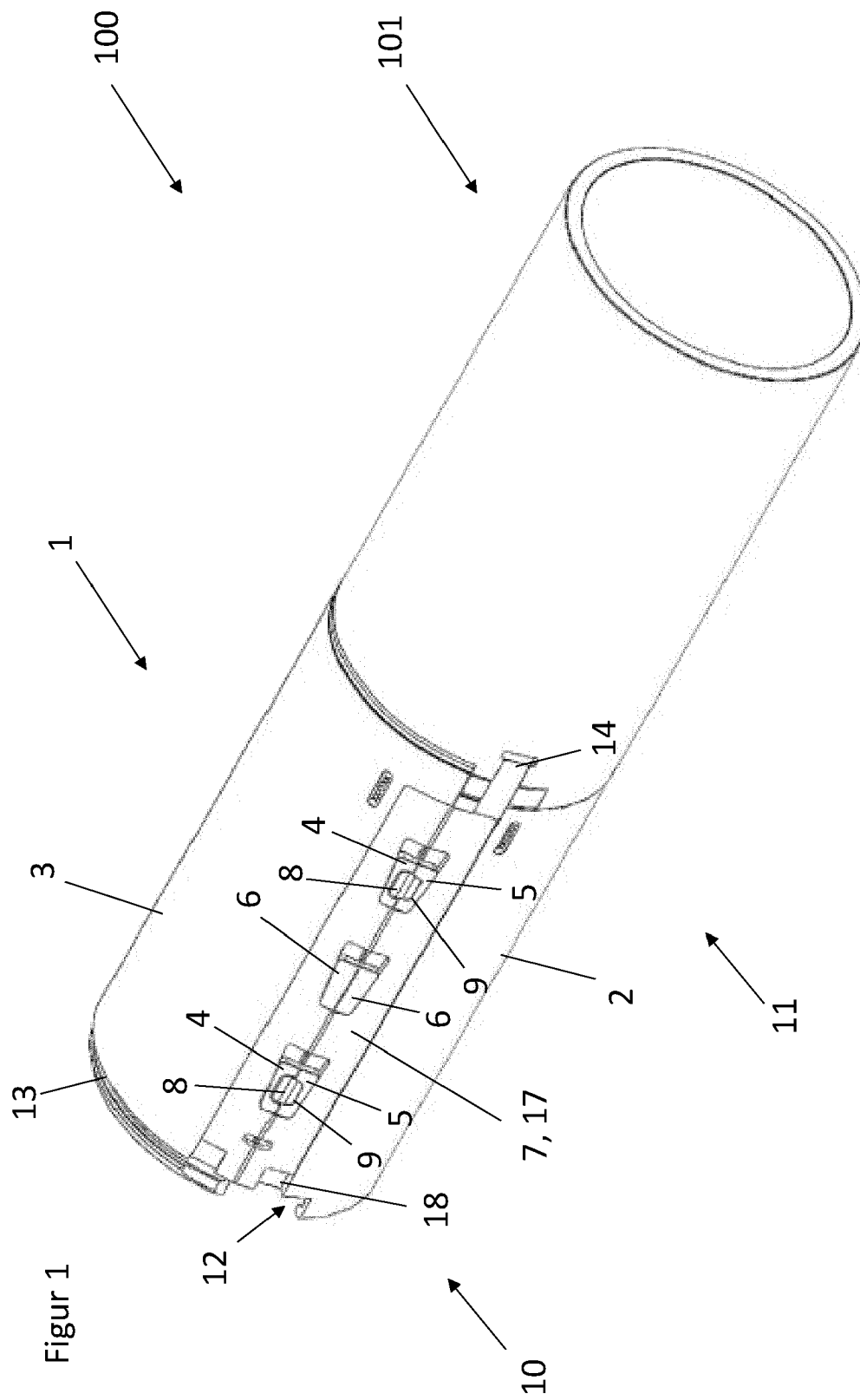
[0046]

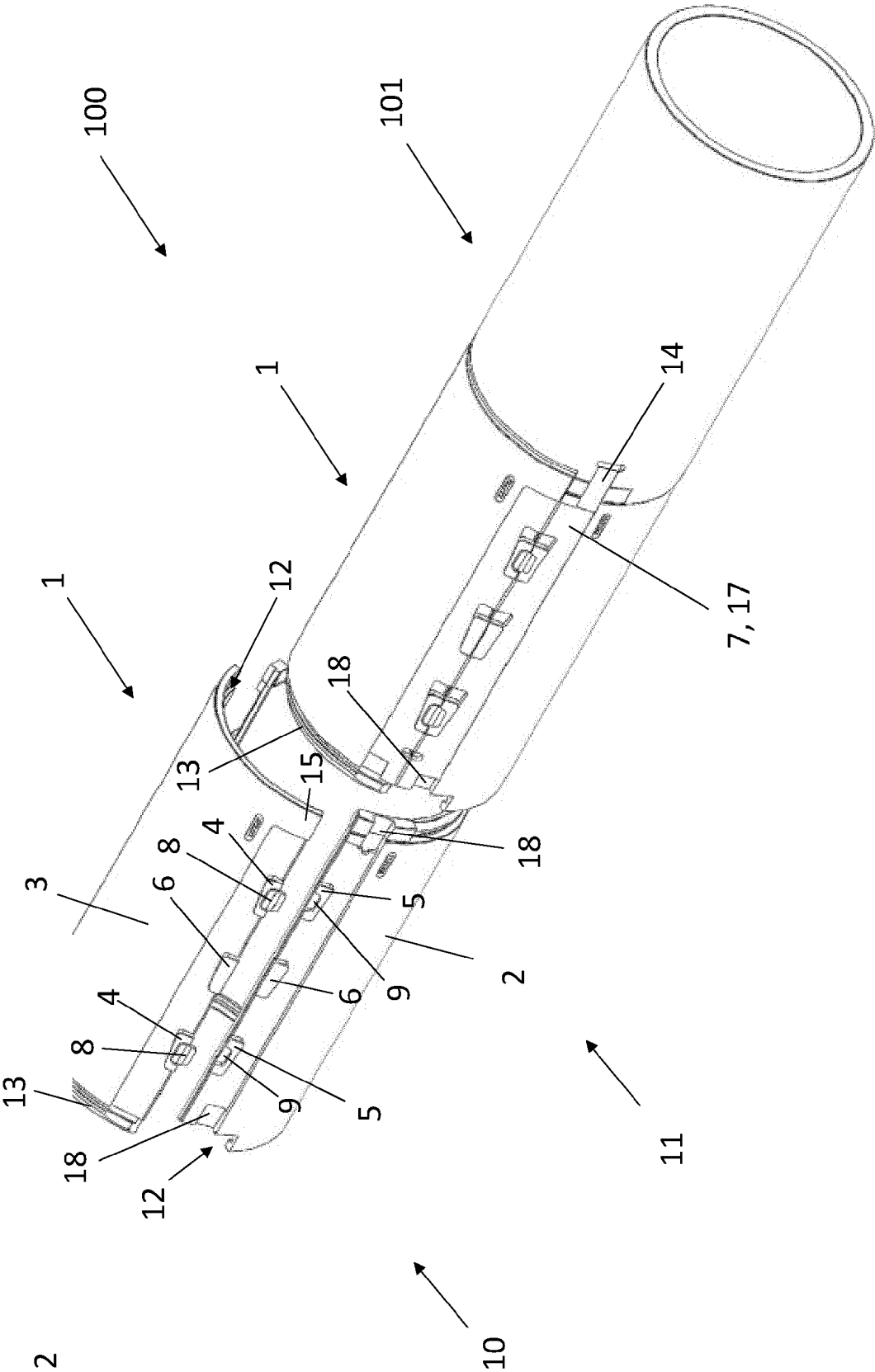
1	Bohrrohr
2	Längselement
3	Längselement
4	Fixierungsmittel
5	Fixierungsmittel
6	Fixierungsmittel
7	Sicherungselement
8	Positionierungsmittel
9	Positionierungsmittel
10	Ende
11	Ende
12	Verbindungselement
13	Verbindungselement
14	Sicherungsmittel
15	Verschiebeschutzelement
16	Öffnung
17	Verschlussplatte
18	Aufnahme
19	Längskante
20	Längskante
21	Hinterschnitt
22	Feder
23	Nut
100	Bohrstrang
101	Anfängerbohrrohr

Patentansprüche

- Bohrrohr (1) für die Herstellung einer verrohrten Strangbohrung, **dadurch gekennzeichnet, dass** es aus wenigstens zwei Längselementen (2, 3) besteht, die miteinander zu dem Bohrrohr (1) verbunden sind, wobei die wenigstens zwei Längselemente (2, 3) unterschiedliche Fixierungsmittel (4, 5, 6) aufweisen, um die wenigstens zwei Längselemente (2, 3) mithilfe von Sicherungselementen (7) gegeneinander zu fixieren und miteinander zu dem Bohrrohr

- (1) zu verbinden.
2. Bohrrohr (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens zwei Längselemente (2, 3) unterschiedliche Positionierungsmittel (8, 9) aufweisen, um die wenigstens zwei Längselemente (2, 3) vor dem Verbinden zu dem Bohrrohr (1) axial zueinander zu positionieren. 5
 3. Bohrrohr (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes der wenigstens zwei Längselemente (2, 3) an gegenüberliegenden axialen Enden (10, 11) Verbindungselemente (12, 13) aufweist, um unterschiedliche Bohrröhre (1) zu einem Bohrstrang (100) zu verbinden. 10 15
 4. Bohrrohr (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Sicherungsmittel (14) an dem Bohrrohr (1) lösbar angeordnet ist, welches vorteilhafterweise von dem Sicherungselement (7) fixiert ist. 20
 5. Bohrrohr (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verdrehschutzelement (14) dazu ausgebildet ist, in eine Aufnahme eines weiteren Bohrröhres und/oder eines Sicherungselementes (7) eines weiteren Bohrröhres (1) formschlüssig einzugreifen. 25
 6. Bohrrohr (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an wenigstens einem der Längselemente (2, 3) ein Verschiebeschutzelement (15) für das Sicherungselement (7) angeordnet ist. 30 35
 7. Bohrrohr (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixierungsmittel (4, 5, 6) Paare bilden, die trapezförmig ausgebildet sind und Längskanten (19) aufweisen, die zur Manteloberfläche des jeweiligen Längselementes (2, 3) mit einem Hinterschnitt (21) ausgebildet sind. 40
 8. Bohrrohr (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherungselement (7) als Verschlussplatte (17) ausgebildet ist und trapezförmige Öffnungen (16) aufweist, in welche die Paare der Fixierungsmittel (4, 5, 6) der Längselemente (2, 3) eingreifen, wobei das Sicherungselement (7) von einer Öffnungsposition in eine Schließposition verschiebbar ist. 45 50
 9. Bohrrohr (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Schließposition die mit einem Hinterschnitt (21) versehenen Längskanten (19) der Paare der Fixierungsmittel (4, 5, 6) von abgeschrägte Längskanten (20) des Sicherungselementes (7) wenigstens teilweise hintergriffen werden. 55
 10. Bohrrohr (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längselemente (2, 3) an ihren Verbindungsseiten im Bereich der Fixierungsmittel (4, 5, 6) Ausfräsungen aufweisen, in welche das Sicherungselement (7) derart eingreift, dass das Bohrrohr (1) über seine gesamte Längserstreckung den gleichen Radius aufweist.





Figur 2

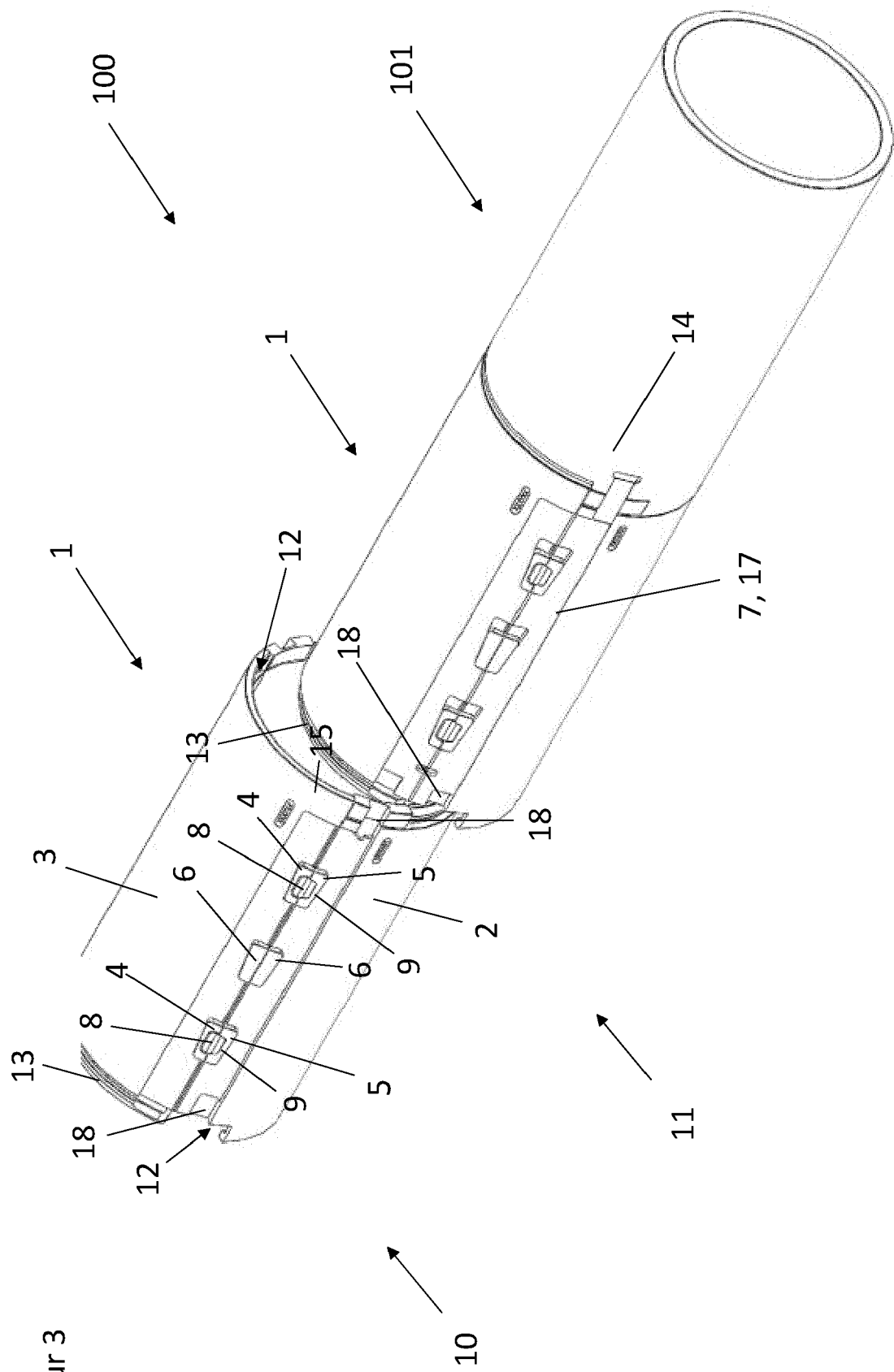
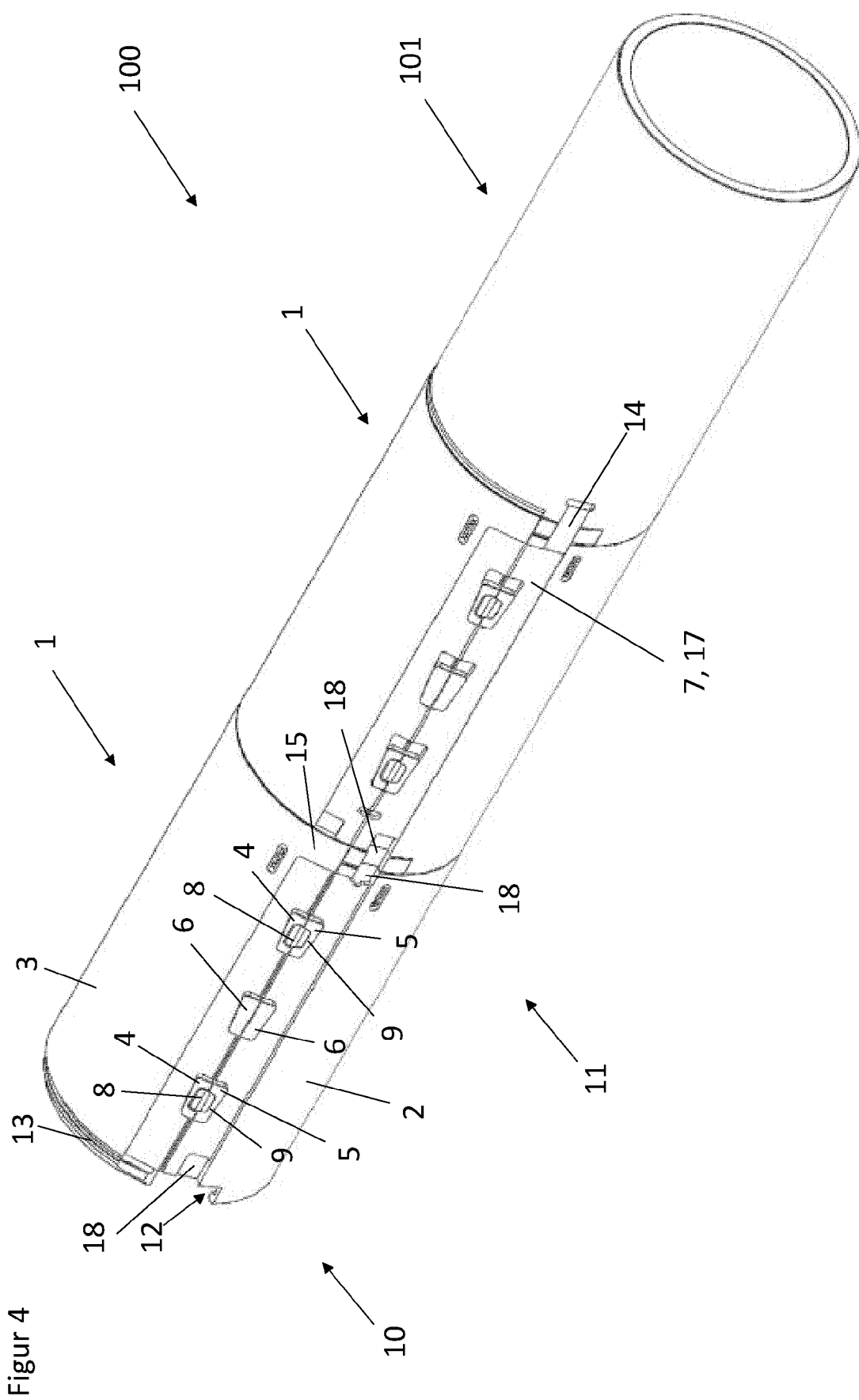
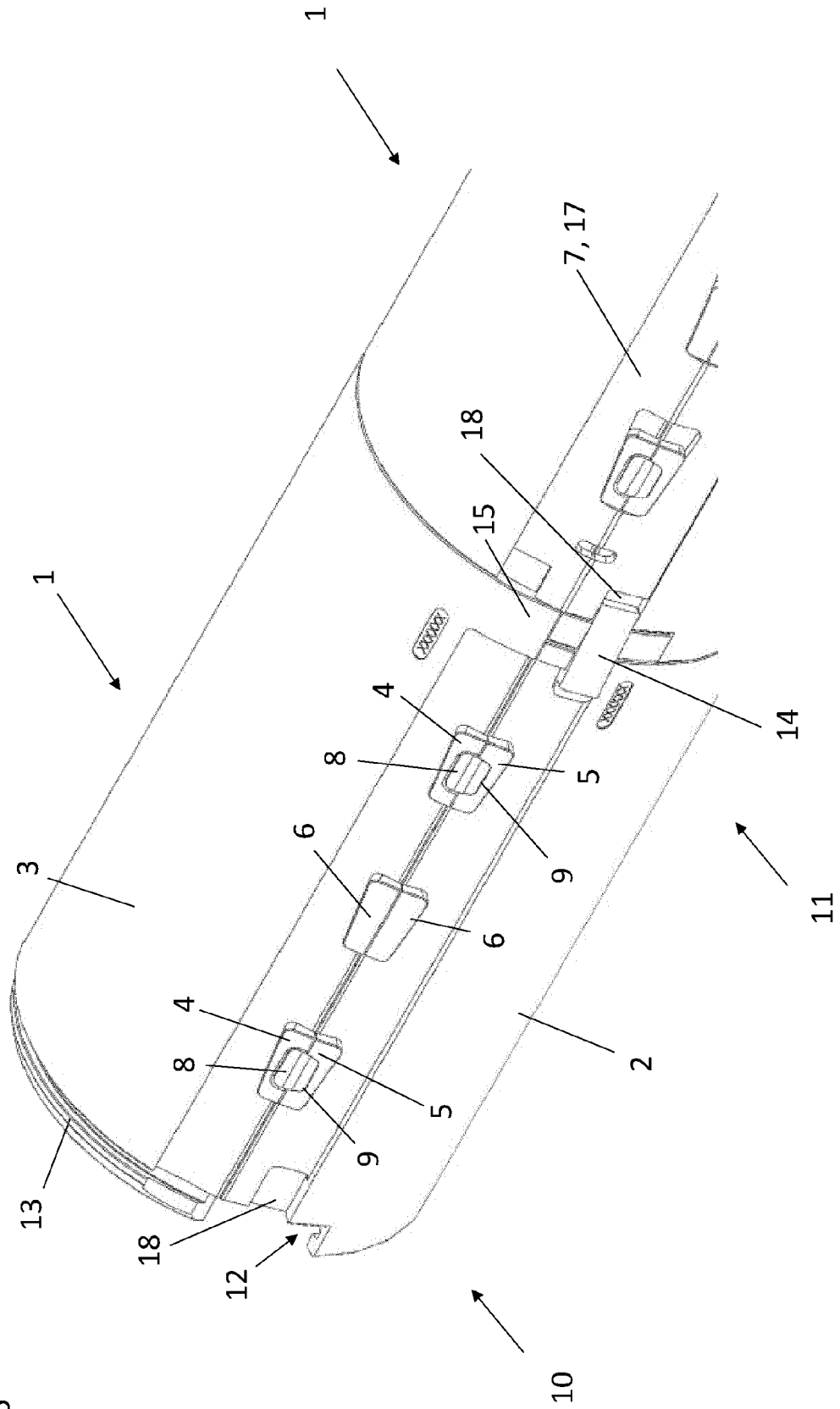
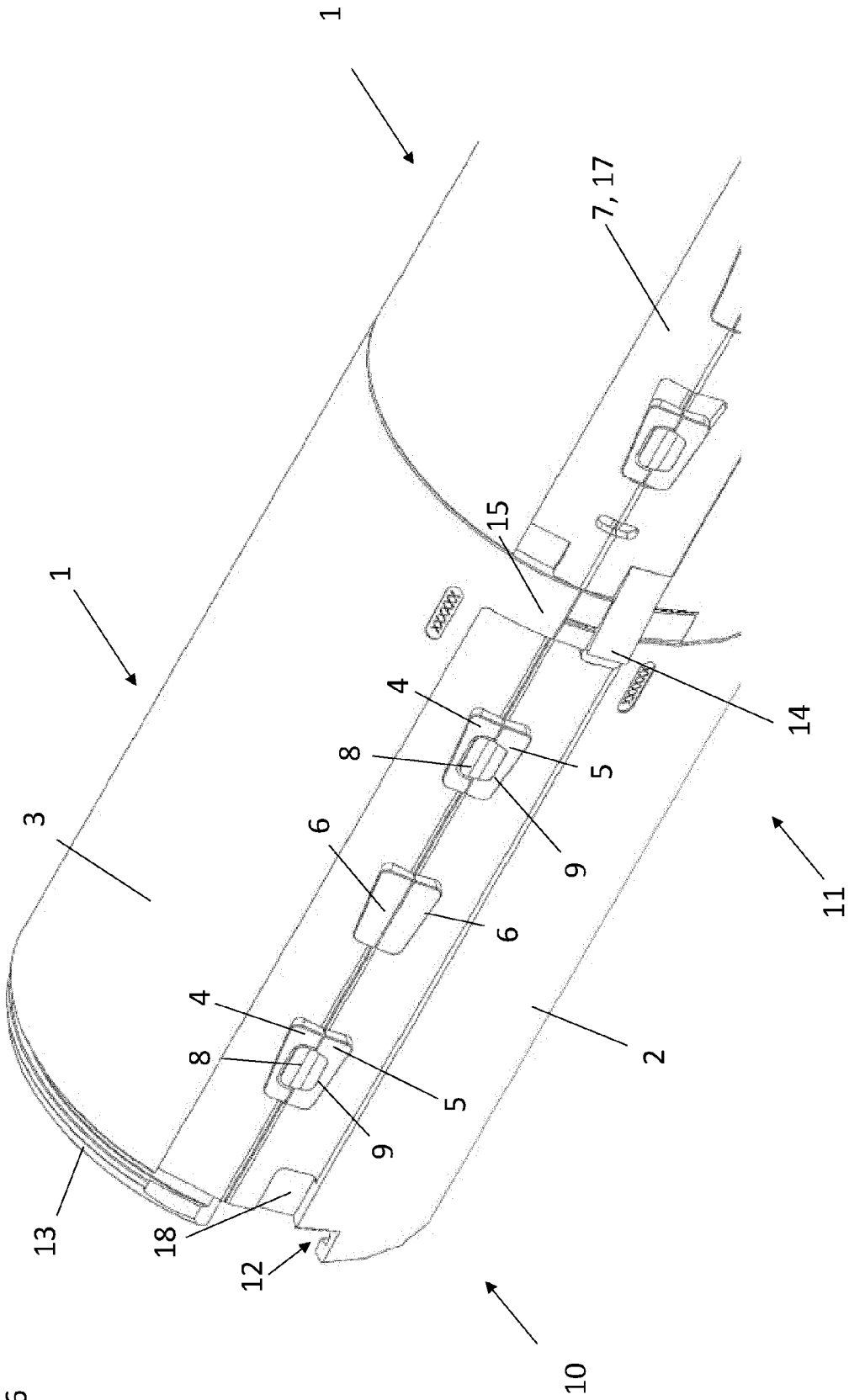


Figure 3

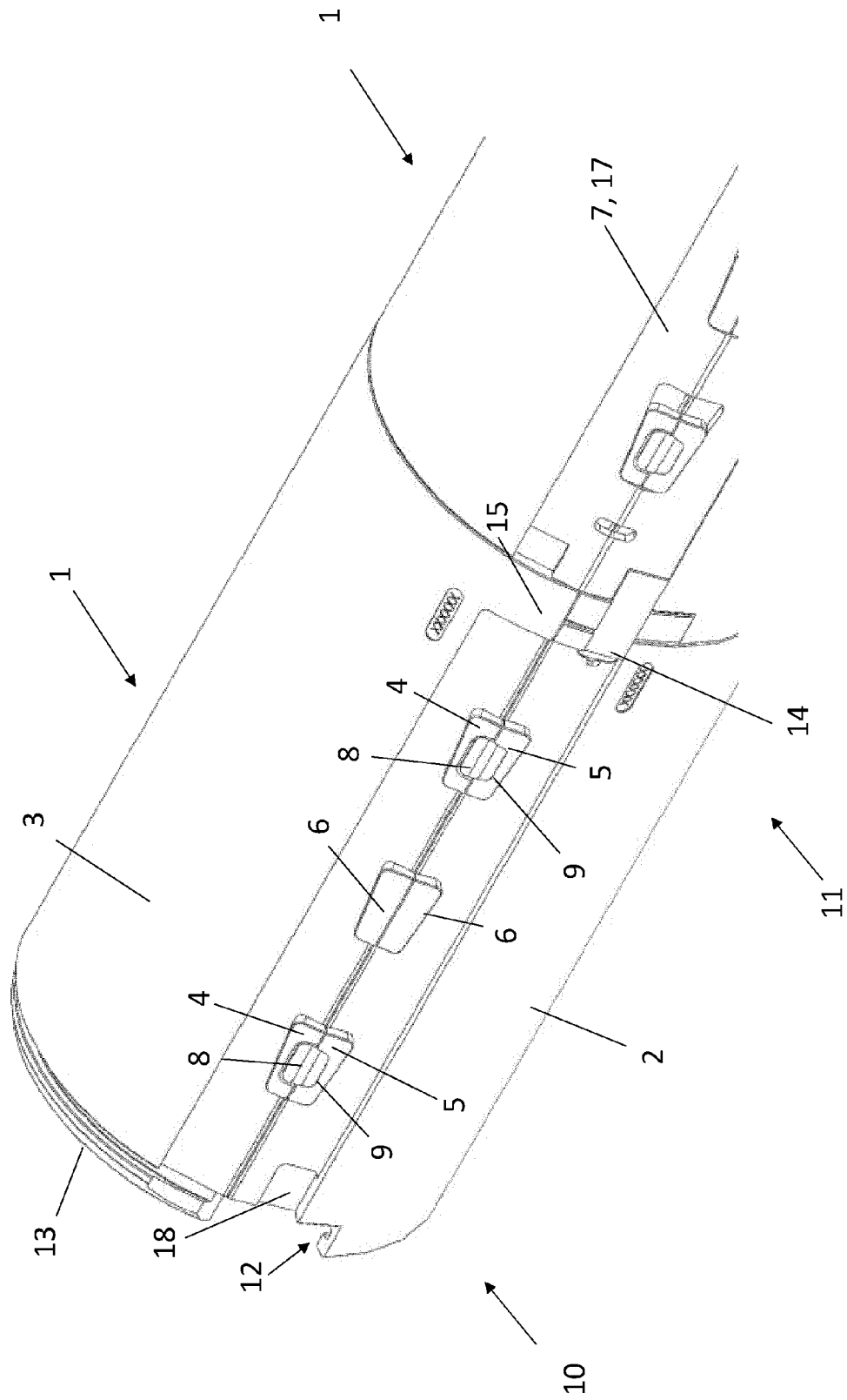




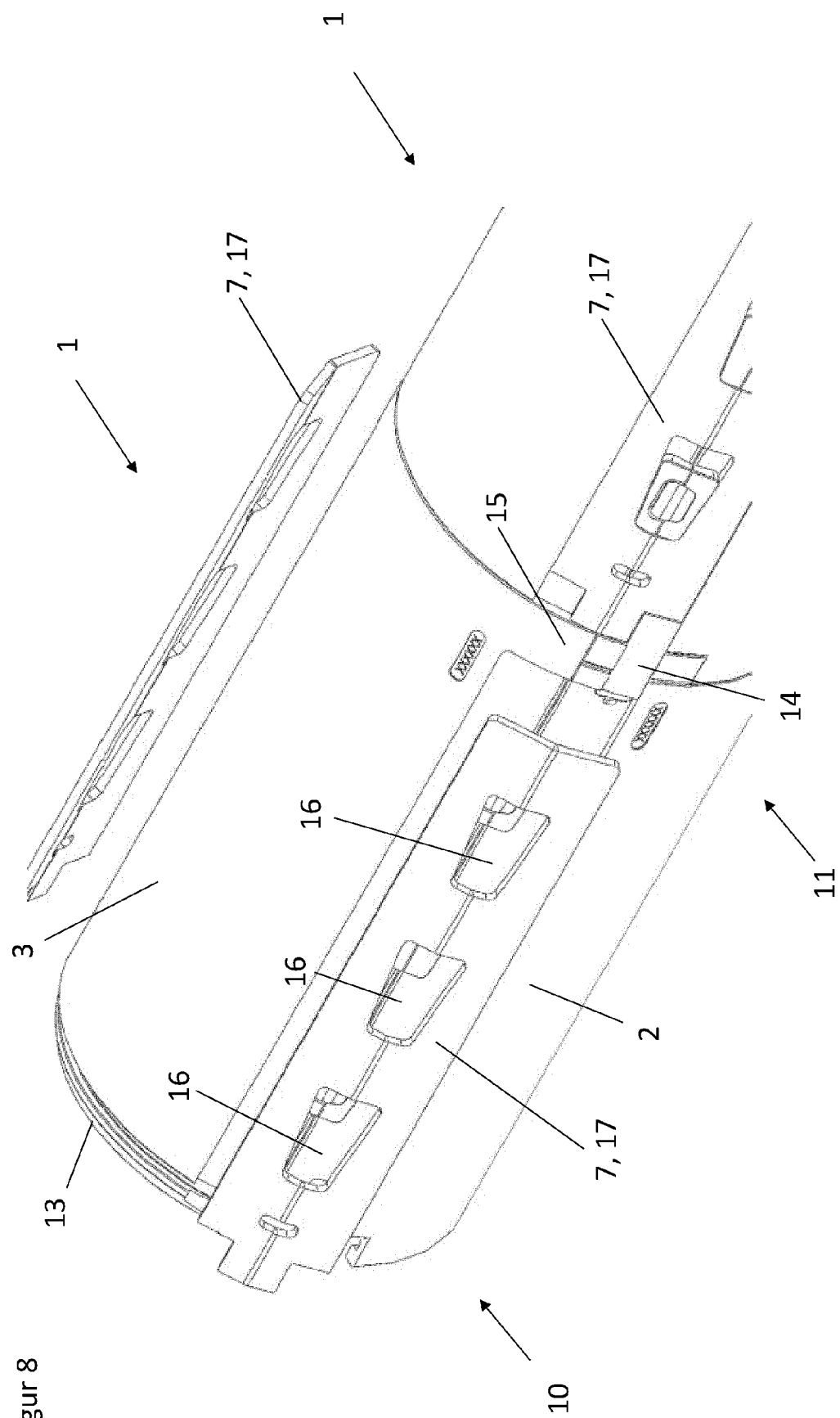
Figur 5



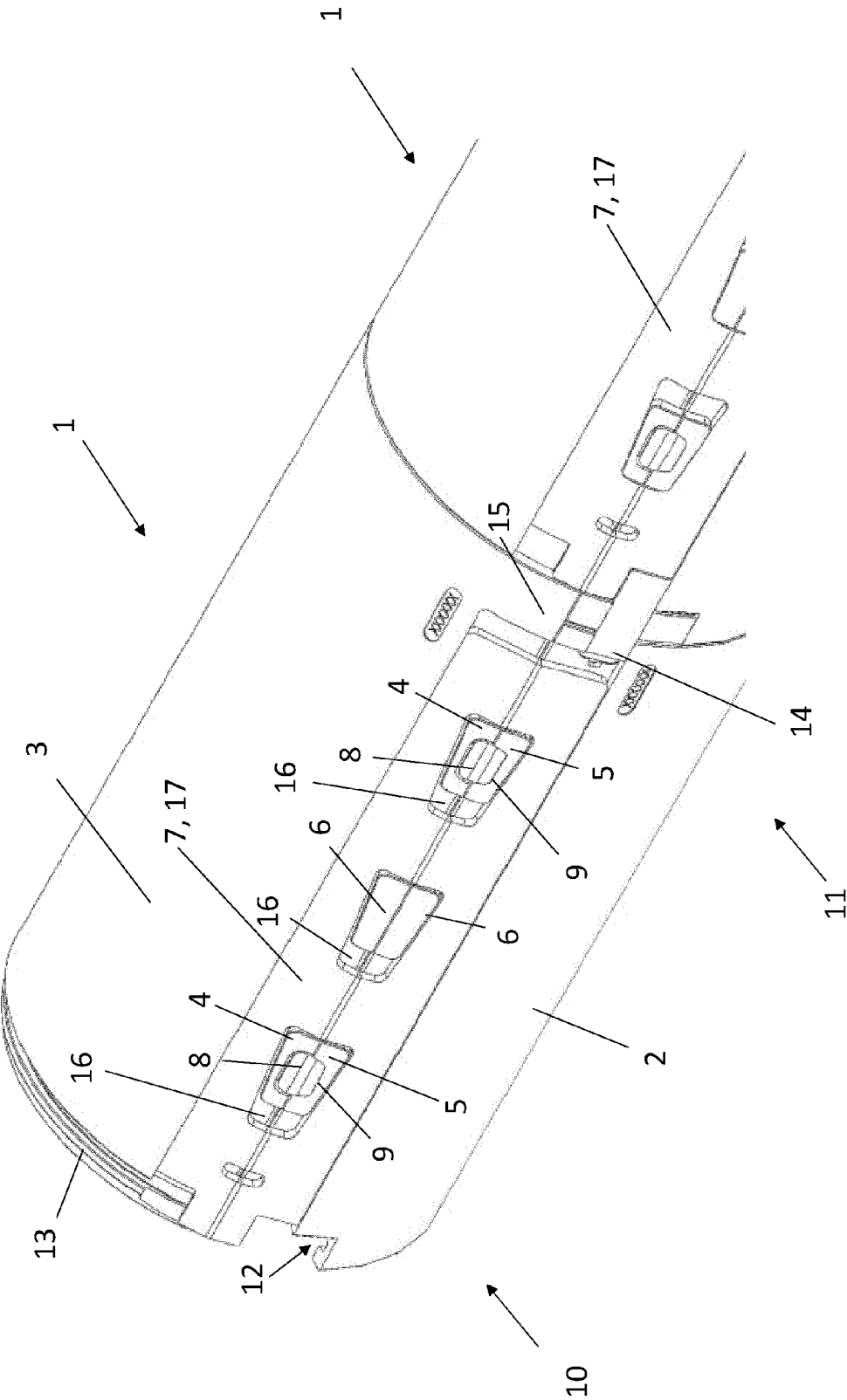
Figur 6



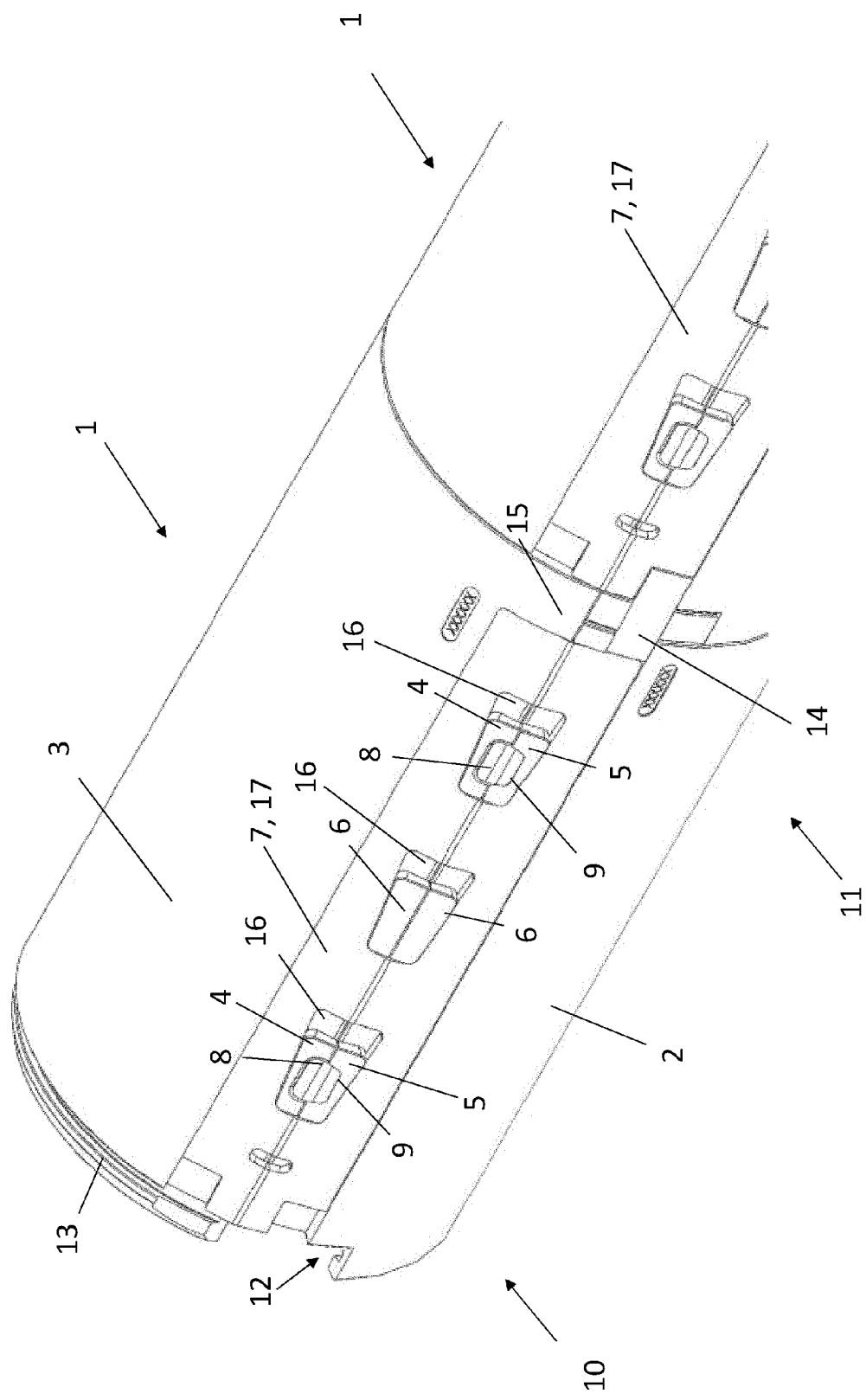
Figur 7



Figur 8

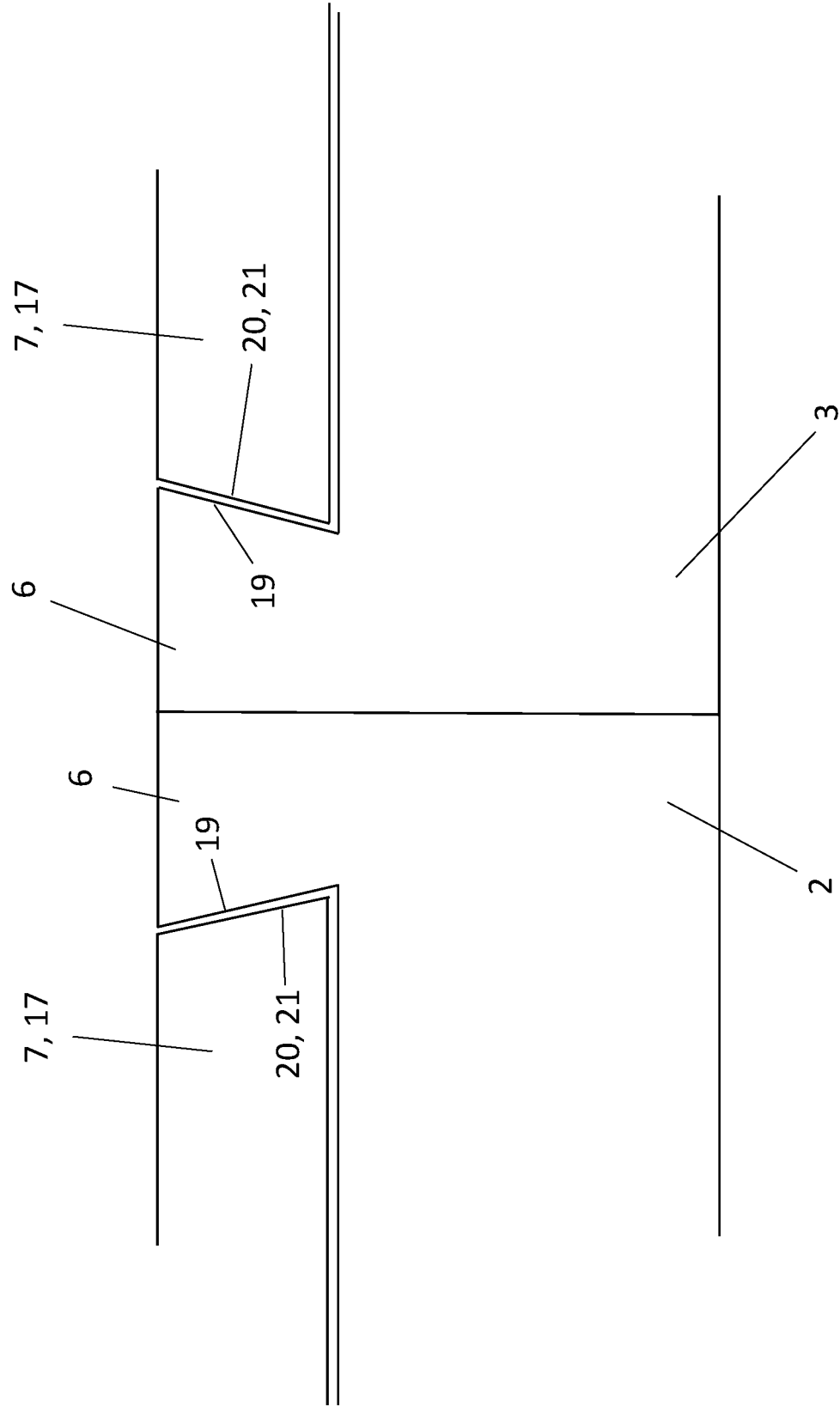


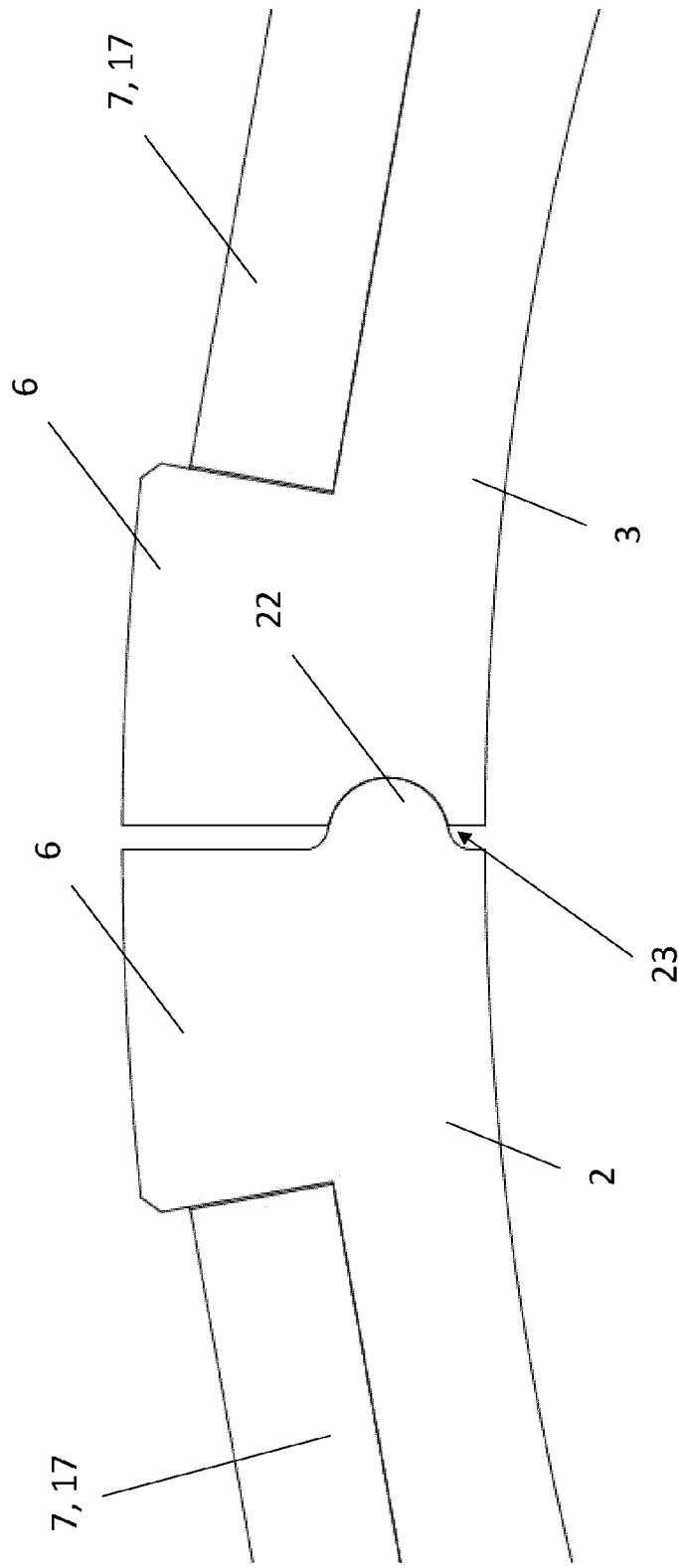
Figur 9



Figur 10

Figur 11





Figur 12



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 21 5281

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)
X	CN 204 510 210 U (GUANGZHOU CHEMICAL GROUTING CO LTD CAS) 29. Juli 2015 (2015-07-29)	1, 2, 4, 5, 10	INV. E21B17/00
Y	* machnie translation from original language; Abbildungen 6-8 *	7	
A	----- CN 104 532 836 A (GUANGZHOU CHEMICAL GROUTING CO LTD CAS) 22. April 2015 (2015-04-22) * machnie translation from original language; Abbildungen 6-8 *	1, 2, 4, 5 3, 6-9	
Y	----- CN 203 559 837 U (WUXI GEOTEC GEOL EQUIPMENT CO) 23. April 2014 (2014-04-23) * Abbildungen 1, 2 *	7	
A	----- CN 103 510 901 A (WUXI GEOTEC GEOL EQUIPMENT CO) 15. Januar 2014 (2014-01-15) * Abbildungen 1, 2 *	7	
A	----- CN 201 047 262 Y (DRILLING & PRODUCTION TECHNOLO [CN]) 16. April 2008 (2008-04-16) * Abbildungen 1-2 *	1, 2, 7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E21B
A	----- CN 113 187 411 B (UNIV CHINA PETROLEUM BEIJING) 5. September 2023 (2023-09-05) * Abbildungen 2, 3 *	1-9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. April 2024	Prüfer Beran, Jiri
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 23 21 5281

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.

26-04-2024

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 204510210 U	29-07-2015	KEINE	
CN 104532836 A	22-04-2015	KEINE	
CN 203559837 U	23-04-2014	KEINE	
CN 103510901 A	15-01-2014	KEINE	
CN 201047262 Y	16-04-2008	KEINE	
CN 113187411 B	05-09-2023	KEINE	

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102007002399 A1 [0002]