



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.09.2011 Patentblatt 2011/38**

(51) Int Cl.:  
**E21D 21/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11001918.9**

(22) Anmeldetag: **08.03.2011**

(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**

(71) Anmelder: **Swoboda, Markus**  
**45657 Recklinghausen (DE)**

(72) Erfinder: **Swoboda, Markus**  
**45657 Recklinghausen (DE)**

(74) Vertreter: **Gesthuysen, von Rohr & Eggert**  
**Patentanwälte**  
**Huysenallee 100**  
**45128 Essen (DE)**

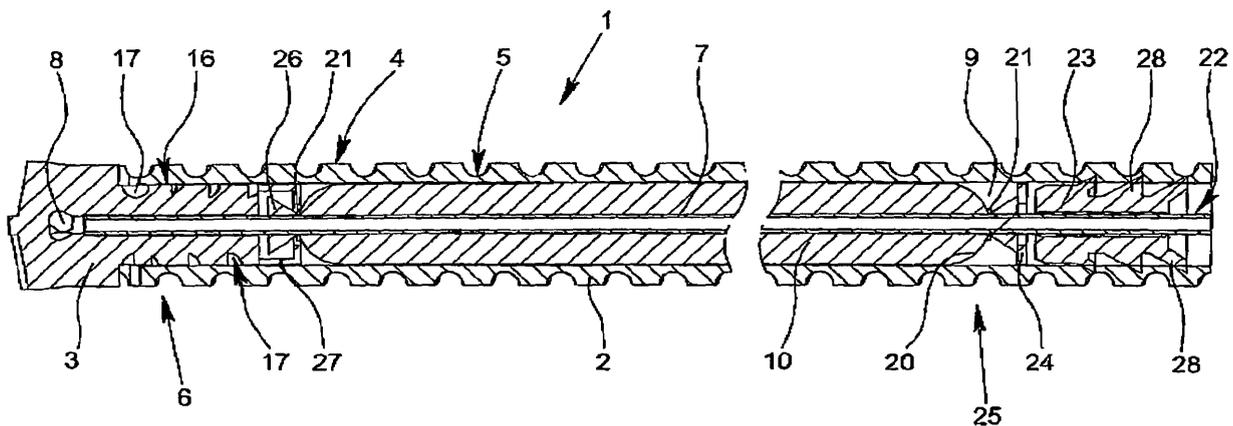
(30) Priorität: **08.03.2010 DE 102010010705**  
**14.06.2010 DE 102010023627**

(54) **Selbstbohranker**

(57) Beschrieben und dargestellt ist ein Selbstbohranker (1) mit einem zylinderförmigen Ankerrohr (2) und einer Bohrkronen (3), wobei das Ankerrohr (2) auf seiner Außenfläche (4) wenigstens eine spiralförmig verlaufende Profilierung (5) aufweist, wobei die Bohrkronen (3) am setzrichtungsseitigen Ende (6) des Ankerrohrs (2) befestigt ist, und wobei in dem Ankerrohr (2) eine aushärtbare Masse (10) angeordnet ist, die durch eine Auspresseinrichtung in Richtung der Bohrkronen (3) verbringbar ist.

Ein Selbstbohranker (1), der durch einen einfachen

und robusten Aufbau auch für Schlagbohren und damit für die Anwendung in besonders harten Gesteinen geeignet ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Innenrohr (7) als Spülkanal innerhalb des Ankerrohrs (2) angeordnet ist, dass das Innenrohr (7) mit Austrittsöffnungen (8) in der Bohrkronen (3) in Verbindung steht, und dass der zwischen Innenrohr (7) und Ankerrohr (2) ausgebildete Ringspalt (9) in Längserstreckung des Ankerrohrs (2) zumindest teilweise mit der aushärtbaren Masse (10) gefüllt ist.



**Fig. 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Selbstbohranker mit einem zylinderförmigen Ankerrohr und einer Bohrkronen, wobei das Ankerrohr auf seiner Außenfläche wenigstens eine Profilierung aufweist, wobei die Bohrkronen am setzrichtungsseitigen Ende des Ankerrohrs befestigt ist, und wobei in dem Ankerrohr eine aushärtbare Masse angeordnet ist, die durch eine Auspresseinrichtung in Richtung der Bohrkronen verbringbar ist.

**[0002]** Gesteinsanker, insbesondere Verbundanker, und geeignete Bohrgeräte mit entsprechenden Werkzeugaufnahmen sowie deren Verwendung im Berg- und Tunnelbau sind dem Fachmann seit langem in einer Vielzahl von Ausgestaltungen bekannt. Gesteinsanker dienen in erster Linie zur Stabilisierung von Gesteinsschichten, insbesondere in Hohlräumen, wie in Tunneln, Stollen, oder dergleichen. Sie übernehmen die Aufgabe der Bewehrung bzw. die Wirkung einer Vorspannung und verstärken somit die Tragwirkung des Gesteins. Durch die Verbindung von oberflächlichen, in ihrer Tragfähigkeit geschwächten Gesteinsschichten mit tiefer gelegenen stabilen Gesteinsschichten wird das Gestein insgesamt stabilisiert und die Tragfähigkeit gesteigert.

**[0003]** Gesteinsanker werden entsprechend ihrer Verankerungstechnik untergliedert, nämlich in Gesteinsanker mit einer mechanischen Verkeilung, Gesteinsanker mit Verbundwirkung durch Vermörtelung oder Verkleben und Gesteinsanker mit Reibkraftübertragung. Zusätzlich zur Verankerungstechnik wird zwischen Gesteinsankern unterschieden, die in eine vorbereitete Bohrung eingebracht werden und solchen, die so ausgestaltet sind, dass sie auch die Bohrfunktion übernehmen, nämlich die Bohrung zur Befestigung mit dem Gesteinsanker als Bohrgerät durchgeführt wird - Selbstbohranker. Die Bohrfunktionalität des Selbstbohrankers wird dabei lediglich für eine einzige Bohrung verwendet, da der Selbstbohranker - nachdem er ins Gestein eingebracht ist - dort verbleibt. Insbesondere bei Anwendungsfällen, bei denen eine Vielzahl von Gesteinsankern in das Gestein eingebracht werden muss, verringert die Verwendung von Selbstbohrankern den Zeitaufwand für die Einbringung, da die doppelte Handhabung von Bohrer und Gesteinsanker entfällt, wodurch der Ankerprozess nahezu vollständig automatisiert werden kann.

**[0004]** Gesteinsanker, die durch Verbundwirkung, also durch Vermörtelung oder Verklebung, mit dem Gestein verbunden werden, werden als Verbundanker bezeichnet. Verbundanker, die mit dem Gestein verklebt werden, enthalten in ihrem Inneren üblicherweise eine vordefinierte Menge an Befestigungsmasse, die zur Befestigung des jeweiligen Ankers nach dem Bohrvorgang in die Bohrung ausgebracht wird.

**[0005]** Die DE 103 01 968 offenbart einen Selbstbohranker mit einem Aufnahmekörper und einer daran befestigten Bohrkronen, wobei der Selbstbohranker innerhalb des Aufnahmekörpers ein Innenrohr aufweist. Innerhalb des Innenrohrs ist eine Patrone mit einer Befestigungs-

masse und einer Mischvorrichtung vorgesehen, so dass durch Betätigen der Patrone die Befestigungsmasse in der Mischvorrichtung durchmischt und in Richtung der Bohrkronen ausgebracht werden kann, so dass der Selbstbohranker mit dem umliegenden Gestein fest verbunden wird.

**[0006]** Die aus dem Stand der Technik bekannten Selbstbohranker weisen den Nachteil auf, dass sie durch ihren komplexen Aufbau mit vielen Einzelbauteilen nicht für Schlagbohren und somit nicht für Hartgestein geeignet sind, da beim Schlagbohren in axialer Richtung entstehenden Schlagimpulse den inneren Aufbau des Selbstbohrankers zerstören können. Beim Schlagbohren wird neben der normalen Drehbewegung auch ein Schlagimpuls in axialer Richtung auf den Bohrer ausgebracht, so dass der Bohrer in das Gestein schlägt und Gesteinsstücke herauslöst.

**[0007]** Ausgehend von dem vorgenannten Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Selbstbohranker anzugeben, der durch einen einfachen und robusten Aufbau auch für Schlagbohren und damit für die Anwendung in besonders harten Gesteinen geeignet ist.

**[0008]** Diese Aufgabe ist bei einem gattungsgemäßen Selbstbohranker dadurch gelöst, dass ein Innenrohr als Spülkanal innerhalb des Ankerrohrs angeordnet ist, dass das Innenrohr mit Austrittsöffnung in der Bohrkronen in Verbindung steht, und dass der zwischen Innenrohr und Ankerrohr ausgebildete Ringspalt in Längserstreckung des Ankerrohrs zumindest teilweise mit der aushärtbaren Masse gefüllt ist.

**[0009]** Das Innenrohr ist vorzugsweise koaxial zum Ankerrohr innerhalb des Ankerrohrs angeordnet und dient dazu, während des Bohrvorgangs eine Kühl- bzw. Spülflüssigkeit zur Bohrkronen zu leiten, wobei als Spülflüssigkeit üblicherweise Wasser verwendet wird. Die in den Ringraum zwischen Ankerrohr und Innenrohr eingefüllte aushärtbare Masse stützt das Innenrohr zumindest teilweise ab und hält das Innenrohr zusätzlich in seiner Position innerhalb des Ankerrohrs. Die Menge der in den Ringraum eingefüllten aushärtbaren Masse wird durch die Größe der Bohrung und die Länge des Selbstbohrankers beeinflusst und kann je nach Anwendungsfall angepasst werden oder fest vorgegeben sein. Vorzugsweise ist der Ringraum im Ankerrohr zwischen dem setzrichtungsseitigen Ende und dem setzrichtungsgewandten Ende nahezu vollständig mit einer aushärtbaren Masse gefüllt.

**[0010]** Am setzrichtungsseitigen Ende des Selbstbohrankers - in Einbringrichtung der Bohrung in das Gestein - ist das Innenrohr in eine zentrale Bohrung innerhalb der dort am Ankerrohr befestigten Bohrkronen eingebracht und dichtend in der Bohrkronen verbunden, so dass keine Spülflüssigkeit zwischen Bohrkronen und Innenrohr austreten kann. Die zentrale Bohrung in der Bohrkronen steht mit den Austrittsöffnungen an der Stirnseite der Bohrkronen in Verbindung, so dass die durch das Innenrohr geleitete Spülflüssigkeit aus den Austritts-

öffnungen austreten und an der Stirnseite der Bohrkronen zum Spülen und zur Kühlung während des Bohrvorgangs eingesetzt werden kann.

**[0011]** Durch diesen einfachen und robusten Aufbau des Selbstbohrankers mit wenigen Bauteilen und durch die durch die aushärtbare Masse zusätzlich stabilisierte Lage des Innenrohrs innerhalb des Ankerrohrs, ist eine Schlagbohrung möglich, da die Bauteile des erfindungsgemäßen Selbstbohrankers unanfällig gegen während des Bohrvorgangs aufgebrachte axiale Schlagimpulse sind.

**[0012]** Das Ankerrohr weist in seiner Außenfläche eine vorzugsweise spiralförmig verlaufende Profilierung auf, die während des Bohrvorgangs zur Abführung des durch die Bohrkronen gelösten Gesteins in Richtung des offenen Endes der Bohrung dient. Nachdem der Selbstbohranker bis in eine gewünschte Tiefe in das Gestein eingebracht worden ist, wird die aushärtbare Masse aus dem Ankerrohr herausgepresst, so dass sie den zwischen dem Selbstbohranker und dem Gestein entstehenden Hohlraum im wesentlichen auf der gesamten Länge des Selbstbohrankers ausfüllt und anschließend aushärtet, wodurch der Selbstbohranker mit dem Gestein verbunden wird und das Gestein stabilisiert. Die Profilierung der äußeren Oberfläche des Selbstbohrankers hat dabei eine positive Auswirkung auf die Verteilung der aushärtbaren Masse, da die Masse sich entlang des Selbstbohrankers innerhalb der spiralförmigen Profilierung gleichmäßig in der gesamten Bohrung verteilen kann.

**[0013]** Um eine zuverlässige Fixierung des Selbstbohrankers im Gestein sicherzustellen, ist des Weiteren vorgesehen, dass die Bohrkronen eine Vorrichtung zur Durchmischung der vorzugsweise zwei Komponenten umfassenden aushärtbaren Masse aufweist, dass die Masse durch eine Auspresseinrichtung in Richtung der Bohrkronen verbringbar ist und nach Durchmischung im Seitenbereich der Bohrkronen am setzrichtungsseitigen Ende des Ankerrohrs austritt. Die Vorrichtung zur Durchmischung der vorzugsweise zwei Komponenten umfassenden aushärtbaren Masse ist dabei vorzugsweise einstückig mit der Bohrkronen ausgebildet. Sie besteht dann aus einem Kanal mit sich verändernden Querschnitt, so dass die Komponenten der aushärtbaren Masse - beispielsweise Füller und Härter eine Zweikomponentenklebstoffs - ausreichend durchmischt werden.

**[0014]** Nach der Durchmischung wird die aushärtbare Masse im Seitenbereich der Bohrkronen am setzrichtungsseitigen Ende des Ankerrohrs durch die Auspresseinrichtung herausgepresst und verteilt sich so gleichmäßig - den Selbstbohranker umgebend - in der Bohrung. Das Auspressen bzw. die Beförderung der aushärtbaren Masse durch die Vorrichtung zur Durchmischung innerhalb der Bohrkronen erfolgt durch die Auspresseinrichtung, die vorzugsweise eine Kraft auf das von der Bohrkronen abgewandte Ende der aushärtbaren Masse ausübt, so dass die aushärtbare Masse innerhalb des Ringraums um das Innenrohr in Richtung der Bohrkronen und damit in Richtung der Vorrichtung zur Durch-

schung befördert wird.

**[0015]** Als besonders vorteilhaft für die Durchmischung der Komponenten der aushärtbaren Masse hat sich gemäß einer bevorzugten Weiterbildung herausgestellt, wenn die Bohrkronen zumindest in einem Teil ihrer Außenfläche eine spiralförmig verlaufende Ausnehmung aufweist, wobei mehrere Umlenkrippen in die Ausnehmung hineinragen. Die Bohrkronen sind dabei in das setzrichtungsseitige Ende des Ankerrohrs eingesteckt, so dass zwischen der Innenwand des Ankerrohrs und der Außenfläche der Bohrkronen durch die Ausnehmung ein Mischkanal gebildet ist. Die Ausnehmung in der Oberfläche der Bohrkronen ist vorzugsweise in dem Teil der Bohrkronen, der in das setzrichtungsseitige Ende des Ankerrohrs eingesteckt ist. Die Ausnehmung verläuft dabei derart in der Oberfläche der Bohrkronen, dass beim Einstecken der Bohrkronen in das Ankerrohr ein Mischkanal entsteht, der innerhalb des Ankerrohrs wenigstens eine Eintrittsöffnung und vorzugsweise am Ende des Ankerrohrs, im Seitenbereich der Bohrkronen, wenigstens eine seitlich gelegene Masseaustrittsöffnung aufweist. Der Mischkanal wird folglich durch die Ausnehmung in der Oberfläche der Bohrkronen und die Innenwand des Ankerrohrs begrenzt.

**[0016]** Durch die Umlenkrippen, die in die Ausnehmung in der Bohrkronen hineinragen, wird der Querschnitt des Mischkanals lokal verändert, so dass eine gleichmäßige Durchmischung der durch den Mischkanal hindurchgepressten Masse erfolgt. Die Umlenkrippen können dabei gleichmäßig oder ungleichmäßig innerhalb der Ausnehmungen verteilt und stoff-, kraft- oder formschlüssig mit der Bohrkronen verbunden sein.

**[0017]** Da durch den Mischkanal, der durch das Ankerrohr und einen Teil der Bohrkronen gebildet wird, auf einen separaten Statikmischer für die aushärtbare Masse und eine Haltestruktur für das Innenrohr verzichtet werden kann, wird sowohl die Komplexität des Aufbaus des Selbstbohrankers verringert und als auch seine Robustheit erhöht.

**[0018]** Die Bohrkronen, die in das setzrichtungsseitige Ende des Ankerrohrs eingesteckt sind, sind vorzugsweise drehfest mit dem Ankerrohr verbunden. Das ist beispielsweise durch Mitnehmer realisiert, die mindestens einen Vorsprung an der Bohrkronen ausbilden, der in einen Rücksprung im Ankerrohr hineingreift, so dass eine drehfeste formschlüssige Verbindung zwischen Bohrkronen und Ankerrohr entsteht. Um die Bohrkronen zusätzlich zu befestigen, kann die Bohrkronen mit einer weiteren zusätzlichen form-, kraft- oder stoffschlüssigen Verbindung mit dem Ankerrohr verbunden sein.

**[0019]** Damit die aushärtbare Masse nicht bereits während des Bohrvorgangs aus den Öffnungen im Seitenbereich des Ankerrohrs hinaustritt, ist gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung vorgesehen, dass im Ankerrohr zwischen Bohrkronen und aushärtbarer Masse ein Verschlussmechanismus vorgesehen ist, der die aushärtbare Masse von der Bohrkronen trennt, wobei der Verschlussmechanismus bei einer Erhöhung des Druckes

auf die Masse eine Austrittsöffnung für die Masse in Richtung der Bohrkronen freigibt. Die aushärtbare Masse ist somit während des Bohrvorganges durch den Verschlussmechanismus von der Bohrkronen und damit auch von der Vorrichtung zur Durchmischung getrennt. Der Verschlussmechanismus ist beispielsweise druckempfindlich und besteht aus einer druckempfindlichen Folie, so dass bei einer Erhöhung des Druckes auf die aushärtbare Masse die Folie nachgibt und dadurch der Verschlussmechanismus öffnet und einen Austritt der aushärtbaren Masse in Richtung der Vorrichtung zur Durchmischung freigibt. Die Druckerhöhung erfolgt bevorzugt durch eine Auspresseinrichtung, die auf das setzrichtungsseitig abgewandte Ende der aushärtbaren Masse eine Kraft aufbringt. Der Verschlussmechanismus ist dabei derart ausgestaltet, dass er nicht bereits durch die während der Schlagbohrung aufgebrachten axialen Impulse öffnet, sondern erst durch eine gewollte Betätigung der Auspresseinrichtung.

**[0020]** Die vorzugsweise zwei Komponenten der aushärtbaren Masse sind vor der Durchmischung voneinander getrennt angeordnet und kommen erst bei Eintritt in die Vorrichtung zur Durchmischung miteinander in Kontakt, so dass ein Aushärten der Masse im Ankerrohr verhindert wird. Zur einfachen Handhabung der aushärtbaren Masse ist gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung vorgesehen, dass die aushärtbare Masse in mindestens einem Schlauch angeordnet ist, dass das Innenrohr durch den Schlauch hindurchgeführt ist und der Schlauch jeweils an seinen beiden Endseiten zum Innenrohr abgedichtet ist. Der Schlauch umgibt folglich das Innenrohr und ist mit der aushärtbaren Masse gefüllt, so dass der Schlauch im Wesentlichen an der Innenwand des Ankerrohrs anliegt und der Schlauch mit der darin angeordneten aushärtbaren Masse den Ringraum zwischen Innenrohr und Ankerrohr - zumindest auf einem Teil der Längserstreckung des Ankerrohrs - ausfüllt. Die aushärtbare Masse kommt folglich in diesem Zustand - vor dem Auspressvorgang - lediglich unmittelbar mit Innenrohr in Kontakt; von einem Kontakt mit dem Ankerrohr ist die aushärtbare Masse durch den Schlauch getrennt.

**[0021]** An den beiden Endseiten des Schlauches ist der Schlauch zum Innenrohr abgedichtet, so dass insgesamt durch den Schlauch ein dotiertes Volumen für die aushärtbare Masse ausgebildet ist, wobei der Schlauch und damit auch die aushärtbare Masse von dem Innenrohr durchtreten wird. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Schlauch zumindest an seinem setzrichtungsseitigen Ende mit einer Klammer umfasst ist, die den Schlauch gegen die Außenfläche des Innenrohrs presst, so dass eine Abdichtung zwischen dem Schlauch und der Außenfläche des Innenrohrs gewährleistet ist, wobei insbesondere der Öffnungsmechanismus durch Aufweiten der den Schlauch umgreifenden Klammer realisiert ist. Die Klammer umfasst den Schlauch vorzugsweise vollumfänglich und presst ihn gegen die Außenfläche des Innenrohrs, so dass auf diese Art die Kammer für die aushärtbare

Masse zumindest am setzrichtungsseitigen Ende des Schlauches begrenzt ist.

**[0022]** Die Klammer ist dabei derart flexibel und/oder weist eine Öffnung auf, dass bei einer Erhöhung des Drucks auf die aushärtbare Masse bzw. auf den mit der aushärtbaren Masse gefüllten Schlauch, die Enden des Schlauchs aus der Klammer herausgezogen werden bzw. die Klammer von dem Schlauch heruntergedrückt wird, so dass die aushärtbare Masse - nach dem Bohrvorgang - in Richtung der Vorrichtung zur Durchmischung bzw. der Bohrkronen aus dem Schlauch austreten kann. Um dieses Abstreifen der den Schlauch umgreifenden Klammer sicherzustellen, ist vorzugsweise zwischen Bohrkronen und dem setzrichtungsseitigen Ende des Schlauches eine Hülse vorgesehen, die den Abstand zwischen dem Schlauch und der Bohrkronen definiert, so dass die Klammer in jedem Fall bei einer Erhöhung des Drucks auf die aushärtbare Masse vom Ende des Schlauchs abgestreift wird. Die Klammer am setzrichtungsabgewandten Ende des Schlauches ist dabei bevorzugt derart befestigt, dass ein Öffnen des Schlauches an diesem Ende ausgeschlossen ist.

**[0023]** Eine Weiterbildung, die sich insbesondere bei Verwendung einer mehrkomponentigen aushärtbaren Masse eignet, sieht vor, dass im Schlauch wenigstens zwei voneinander getrennte, sich in Längsrichtung des Ankerrohrs erstreckende Kammern ausgebildet sind. In diesen Kammern können beispielsweise ein Füller und ein Härter getrennt voneinander gelagert werden, wobei der Füller und der Härter erst miteinander in Kontakt kommen, wenn sie gemeinsam am setzrichtungsseitigen Ende des Schlauches in Richtung der Bohrkronen durch die Auspresseinrichtung aus dem Schlauch herausgepresst werden, Alternativ zu den zwei voneinander in Längsrichtung des Ankerrohrs getrennten Kammern in einem einzigen Schlauch kann auch vorgesehen sein, dass zwei Schläuche mit unterschiedlichen Durchmessern um das Innenrohr herum angeordnet sind, so dass in einer äußeren ringförmigen Kammer - zwischen den beiden Schläuchen - beispielsweise der Härter und in der inneren Klammer - zwischen Innenrohr und innerem Schlauch - beispielsweise der Füller angeordnet ist, wobei beide Schläuche von einer gemeinsamen Klammer umgriffen werden.

**[0024]** Um die aushärtbare Masse nach dem Bohrvorgang in dem den Selbstbohrranker umgebenden Hohlraum der Bohrung auszubringen, ist gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung vorgesehen, dass am setzrichtungsabgewandten Ende des Ankerrohrs ein Kolben als Auspresseinrichtung in dem Ankerrohr vorgesehen ist, wobei der Kolben axial innerhalb des Ankerrohrs bewegbar ist, und wobei durch Bewegung des Kolbens in Richtung der aushärtbaren Masse der Druck auf die Masse erhöht wird. Der Kolben übt - bei Aktivierung bzw. Betätigung - auf die im Ringspalt zwischen Innenrohr und Ankerrohr angeordnete Masse, insbesondere auf die dem Kolben zugewandte ringförmige Fläche der aushärtbaren Masse, eine gleichmäßige Kraft aus,

die zunächst zum Öffnen des Verschlussmechanismus und danach zur Verschiebung der aushärtbaren Masse in Richtung des Mischkanals in der Bohrkronen führt.

**[0025]** Die Kraft des Kolbens wird durch eine Bewegung des Kolbens axial in Setzrichtung erzeugt. Um eine möglichst gleichmäßige Kraftverteilung der Kraft des Kolbens auf die aushärtbare Masse zu gewährleisten, ist der Kolben an seinem setzrichtungsseitigen Ende vorzugsweise flach ausgestaltet. Zusätzlich kann zwischen dem Kolben und der Masse eine ringförmige Scheibe vorgesehen sein, die eine gleichmäßige Kraftaufbringung auf die Masse in dem Ringraum gewährleistet.

**[0026]** Zur gleichmäßigen Führung des Kolbens ist gemäß einer weiteren Ausgestaltung vorgesehen, dass der Kolben auf dem Innenrohr geführt ist, wobei der Kolben derart ausgestaltet ist, dass er den Ringspalt zwischen Innenrohr und Ankerrohr sowohl zum Innenrohr als auch zum Ankerrohr abdichtet. Der Kolben dient dabei auch zur Positionierung des Innenrohrs innerhalb des Ankerrohrs, da er einen gleichmäßigen Abstand des - durch den Kolben hindurchgeführten - Innenrohrs zur Innenwand des Ankerrohrs gewährleistet. Der vorzugsweise aus einem Kunststoff oder einem Gummi ausgestaltete Kolben dichtet den Ringspalt zwischen Innenrohr und Ankerrohr zuverlässig ab, so dass beispielsweise die Bewegung des Kolbens in Setzrichtung durch einen auf der setzrichtungsabgewandten Seite des Kolbens aufgebracht Mediumdruck erzeugt werden kann, ohne dass das für die Druckerzeugung notwendige Medium, z. B., Wasser an dem Kolben vorbeiströmt, so dass das Medium auch nicht mit der auf der Setzrichtungsseite des Kolbens vorhandenen aushärtbaren Masse in Kontakt kommt.

**[0027]** Eine besonders zuverlässige Abdichtung wird gemäß einer weiteren Ausgestaltung dadurch erreicht, dass der Kolben mindestens einen flexiblen Kragen aufweist, wobei der Durchmesser des flexiblen Kragens größer ist als der Innendurchmesser des Ankerrohrs, so dass eine Abdichtung zwischen Ankerrohr und Kolben erfolgt. Der flexible Kragen des Kolbens gewährleistet, dass eine Abdichtung zwischen der Innenwand des Ankerrohrs und dem Kolben auch bei Unregelmäßigkeiten in der Innenwand des Ankerrohrs gewährleistet ist, da sich der flexible Kragen des Kolbens stets an die Innenwand des Ankerrohrs anschmiegt und so eine Abdichtung sicherstellt.

**[0028]** Zur Abdichtung zwischen dem Kolben und dem Innenrohr kann der Kolben in seiner für die Durchführung des Innenrohrs vorgesehenen zentralen Durchgangsbohrung zusätzlich mindestens eine Dichtlamelle aufweisen, die den Querschnitt der Bohrung reduziert und sich dadurch stets mit einer gewissen Dichtkraft an das Innenrohr anlegt. Um auch bei sehr hohen Mediumdrücken auf der setzrichtungsabgewandten Seite des Kolbens eine Abdichtung zu gewährleisten, ist vorgesehen, dass der Kolben mindestens drei hintereinander angeordnete flexible Kragen und mindestens drei hintereinander an-

geordnete Dichtlamellen aufweist, so dass eine mehrstufige Abdichtung realisiert ist.

**[0029]** Um den Selbstbohranker verwenden zu können, nämlich mit einem Bohrgerät in ein Gestein einzubringen, wird üblicherweise ein Bohradapter verwendet, der auf die Eigenschaften des Selbstbohrankers abgestimmt ist und den Selbstbohranker zumindest teilweise zur Verwendung mit dem Bohrgerät aufnimmt.

**[0030]** Zur Befestigung des Selbstbohrankers an einem Bohradapter ist gemäß einer bevorzugten Weiterbildung vorgesehen, dass am setzrichtungsabgewandten Ende des Ankerrohrs eine Abschlusseinrichtung vorgesehen ist, die eine Spülbohrung und einen Druckkanal aufweist. Die Spülbohrung erstreckt sich über die gesamte Länge axial durch die Abschlusseinrichtung. Der Druckkanal verfügt über eine sich radial erstreckende Eintrittsöffnung und eine sich axial erstreckende, versetzt zur Spülbohrung in der setzrichtungsseitigen Stirnseite der Abschlusseinrichtung angeordnete Austrittsöffnung, wobei sich der Druckkanal vorzugsweise zumindest abschnittsweise parallel zur Spülbohrung in der Abschlusseinrichtung erstreckt.

**[0031]** Die Abschlusseinrichtung ist vorzugsweise am setzrichtungsabgewandten Ende des Ankerrohrs befestigt, stellt den Abschluss des Ankerrohrs dar und dient zur Adaptierung des Selbstbohrankers an einen Bohradapter und damit zum Anschluss an ein Bohrgerät. Die Abschlusseinrichtung wird vorzugsweise zentral von der Spülbohrung durchbohrt, so dass die Spülbohrung jeweils einen Austritt bzw. Eintritt auf den gegenüberliegenden flachen Stirnseiten der im Wesentlichen zylindrisch geformten Abschlusseinrichtung aufweist. Der Durchmesser der Spülbohrung entspricht zumindest abschnittsweise wenigstens dem Außendurchmesser des Innenrohrs.

**[0032]** Neben der Spülbohrung ist in der Abschlusseinrichtung zusätzlich ein Druckkanal vorgesehen, der sich in axialer Richtung der Abschlusseinrichtung außermittig, zumindest teilweise parallel zur Spülbohrung erstreckt und auf der setzrichtungsseitigen Stirnseite der Abschlusseinrichtung eine neben dem Austritt der Spülbohrung angeordnete Austrittsöffnung aufweist. In Richtung der setzrichtungsabgewandten Stirnseite der Abschlusseinrichtung ist der Druckkanal über eine sich radial erstreckende Eintrittsöffnung, die folglich orthogonal zum Druckkanal angeordnet ist, zugänglich. Der maximale Außendurchmesser der Abschlusseinrichtung entspricht vorzugsweise im Wesentlichen etwa einem Durchmesser der Profilierung des Außenrohrs, bevorzugt dem Durchmesser im Bodenbereich der Profilierung.

**[0033]** Um die Positionierung der Eintrittsöffnung bei auf den Selbstbohranker aufgeschraubtem Bohradapter im Bezug auf den Bohradapter zu vereinfachen, ist gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung vorgesehen, dass die sich radial erstreckende Eintrittsöffnung in einer ringförmig über den Umfang der Abschlusseinrichtung verlaufenden Nut ausgebildet ist. Die Nut ist in der Außen-

fläche der Abschlusseinrichtung vorsehen und erstreckt sich im Wesentlichen orthogonal zur Längsachse des Ankerrohrs, Die Eintrittsöffnung des Druckkanals ist am Boden der Nut angeordnet, wobei bei auf den Selbstbohranker aufgeschraubtem Bohradapter zwischen dem Bohradapter und dem Selbstbohranker durch die Nut ein erster Ringraum gebildet wird, in dem ein Medium geführt wird, so dass sich das im ersten Ringraum befindliche Medium durch die Eintrittsöffnung und damit durch den Druckkanal ausbreiten kann. An der Anschlusseinrichtung sind vorzugsweise Dichtungen vorgesehen, die ein Austritt des Mediums aus dem ersten Ringraum verhindern bzw. eine Abdichtung zum Bohradapter realisieren.

**[0034]** Zur Gewährleistung einer vorteilhaften Befestigung der Abschlusseinrichtung am Selbstbohranker ist gemäß einer zusätzlichen Weiterbildung vorgesehen, dass die Abschlusseinrichtung zumindest teilweise in das Ankerrohr eingesteckt ist und vorzugsweise zwischen Ankerrohr und Abschlusseinrichtung eine dichtende Verbindung realisiert ist. Die Abschlusseinrichtung weist dazu vorzugsweise einen ersten Abschnitt mit einem Durchmesser auf, der etwa dem Innendurchmesser des Ankerrohrs entspricht, und einen zweiten Abschnitt, dessen Durchmesser größer ist als der Innendurchmesser des Ankerrohrs, so dass die Abschlusseinrichtung mit dem ersten Abschnitt in das Ankerrohr einsteckbar ist.

**[0035]** Die Verbindung zwischen Abschlusseinrichtung und Ankerrohr ist vorzugsweise dichtend ausgebildet, so dass zwischen der Auspresseinrichtung - dem Kolben - und der Abschlusseinrichtung innerhalb des Ankerrohrs ein Druckraum entsteht. Die dichtende Verbindung zwischen Ankerrohr und Abschlusseinrichtung wird beispielsweise dadurch hergestellt, dass die Abschlusseinrichtung in ihrem ersten Abschnitt mit reduziertem Durchmesser eine Außenpzzofilierung mit geringfügiger Steigung aufweist, so dass die Abschlusseinrichtung in das setzrichtungsabgewandte Ende des Ankerrohrs eindrehbar bzw. einpressbar ist, wobei durch eine kraft-und/oder formschlüssige Verbindung zwischen Abschlusseinrichtung und Ankerrohr eine Dichtfunktion realisiert wird. Zusätzlich oder alternativ ist beispielsweise auf der Umfangsfläche oder auf den sich berührenden Stirnseiten der Abschlusseinrichtung oder des Ankerrohrs eine Dichtung vorgesehen, die die Abdichtung des Druckraums ergänzt.

**[0036]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Innenrohr zumindest teilweise in die Spülbohrung der Abschlusseinrichtung eingesteckt ist, so dass das Innenrohr mit der Spülbohrung dichtend verbunden ist. Durch diese Ausgestaltung wird der Druckraum, der sich zwischen Abschlusseinrichtung und Auspresseinrichtung - dem Kolben - ausbildet, von dem Innenvolumen des Innenrohrs getrennt, so dass der Druckraum das Innenrohr umgibt und im Montagezustand ausschließlich über den Druckkanal zugänglich ist. Das Innenvolumen des Innenrohrs ist durch die dichtende Verbindung zwischen Spülbohrung und Abschlusseinrichtung

von der setzrichtungabgewandten Seite des Selbstbohrankers ausschließlich über die Spülbohrung innerhalb der Abchlusseinrichtung zugänglich. Durch diese Ausgestaltung kann der Druckraum durch den Druckkanal mit einem Medium gefüllt bzw. beaufschlagt werden, so dass sich ein Mediumdruck im Druckraum ausbildet, wodurch die Auspresseinrichtung in Richtung der Bohrkronen bewegt wird, und ein Auspressen der aushärtbaren Masse, vorzugsweise durch den Mischkanal, erfolgt. Über die Spülbohrung in der Abschlusseinrichtung ist das Innenvolumen des Innenrohrs während des Bohrvorgangs mit einem Spülmedium beaufschlagbar, wobei das Spülmedium an der Bohrkronen aus dem Selbstbohranker heraustritt.

**[0037]** Die Erfindung betrifft ferner einen Bohradapter, mit dem vorzugsweise der erfindungsgemäße Selbstbohranker an ein Bohrgerät adaptierbar ist. Der Bohradapter weist einen Grundkörper auf, mit dem der Bohradapter auf die Profilierung der Außenfläche des Ankerrohrs aufgeschraubt werden kann. Der Bohradapter zeichnet sich dadurch aus, dass der Grundkörper eine Spülbohrung und einen Druckkanal aufweist, wobei die Spülbohrung im auf den Selbstbohranker aufgeschraubten Zustand mit der Spülbohrung der Abschlusseinrichtung und somit mit dem Innenrohr des Selbstbohrankers in Verbindung steht. Der Druckkanal des Bohradapters steht im Montagezustand über einen durch die Nut in der Abschlusseinrichtung zwischen Abschlusseinrichtung und Grundkörper gebildeten ersten Ringspalt mit dem Druckkanal der Abschlusseinrichtung in Verbindung, wodurch sich ein durch die Nut verbundener gemeinsamer Druckkanal ergibt. Dadurch, dass die Druckkanäle - der Abschlusseinrichtung und des Bohradapters - über den ersten Ringspalt miteinander in Verbindung stehen, muss bei der Montage nicht auf eine exakte Positionierung der Druckkanäle relativ zueinander geachtet werden, da in jeder Position der Abschlusseinrichtung relativ zum Bohradapter eine Verbindung zwischen den beiden Druckkanälen durch den Ringspalt hergestellt ist. Zur Abdichtung des Ringspalts sind vorzugsweise an der Abschlusseinrichtung und/oder am Grundkörper umlaufende Dichtungen vorgesehen, die ein Austreten des im Ringspalt gerührten Mediums verhindern.

**[0038]** Der Bohradapter weist an seinem setzrichtungsabgewandten Ende einen Schaft auf, mit dem der Bohradapter an einem Bohrgerät befestigbar ist. Dieser Schaft wird vorzugsweise axial von der Spülbohrung durchtreten, so dass die Spülbohrung unmittelbar von einem Bohrgerät mit einem Spülmedium gespeist werden kann. Die Spülbohrung des Bohradapters steht im Montagezustand mit der Spülbohrung der Abschlusseinrichtung derart in Verbindung, dass ein durch die Spülbohrung des Bohradapters eingeleitetes Medium unmittelbar durch die Spülbohrung der Abschlusseinrichtung in das Innenvolumen des Innenrohrs eingeleitet wird. Vorzugsweise sind dazu zusätzliche Ringdichtungen zwischen Bohradapter und Abschlusseinrichtung vorgesehen.

**[0039]** Für den Bohrvorgang wird der Bohradapter mit seinem Grundkörper auf die Profilierung des Ankerrohrs angeschraubt, so dass der Bohradapter mit seinem Grundkörper die Abschlusseinrichtung und zumindest einen Teil des Ankerrohrs übergreift, wodurch das Ankerrohr über den Bohradapter mit einem Bohrgerät in eine Drehbewegung in Bohrrichtung gebracht werden kann. In diesem aufgeschraubten Montagezustand liegt die setzrichtungsabgewandte Stirnseite der Abschlusseinrichtung vorzugsweise an einer Anschlagkante im Grundkörper des Bohradapters an. Die Kraftübertragung der Kräfte des Bohrgeräts vom Bohradapter auf den Selbstbohranker erfolgt im Wesentlichen über die Profilierung des Außenrohrs.

**[0040]** Um den durch das häufige Montieren und Demontieren des Bohradapters auf eine Vielzahl von - jeweils nur ein einziges Mal zu verwendenden - Selbstbohrankern entstehenden Verschleiß am Bohradapter einfach ausbessern zu können, ist gemäß einer Ausgestaltung des Bohradapters ein lösbar mit dem Grundkörper verbundener Dichtstutzen vorgesehen, wobei der Dichtstutzen zumindest teilweise in die Spülbohrung der Abschlusseinrichtung einsteckbar und mit der Spülbohrung im Grundkörper verbunden ist. Der Dichtstutzen stellt also eine dichtende Verbindung zwischen der Spülbohrung im Grundkörper des Bohradapters und der Spülbohrung in der Abschlusseinrichtung her, indem der Dichtstutzen in die Abschlusseinrichtung hineinragt. Dazu weist der Dichtstutzen selbst vorzugsweise eine zentrale Bohrung auf, die die Verbindung zwischen der Spülbohrung im Grundkörper und der Spülbohrung in der Abschlusseinrichtung herstellt. Der Dichtstutzen ist vorzugsweise über ein Gewinde mit dem Grundkörper verbunden und in den Grundkörper derart eingeschraubt, dass er eine Verlängerung der Spülbohrung des Bohradapters darstellt.

**[0041]** Während des Aufschraubens des Bohradapters auf die Profilierung des Ankerrohrs tritt der Dichtstutzen zumindest teilweise gegenüberliegend zum setzrichtungsabgewandten Ende des Innenrohrs in die Spülbohrung der Abschlusseinrichtung ein, wobei dabei vorzugsweise durch eine Dichtung eine dichtende Verbindung zwischen dem Dichtstutzen und der Abschlusseinrichtung hergestellt wird. Im Montagezustand des Bohradapters ist somit das Innenvolumen des Innenrohrs über die Spülbohrung in der Abschlusseinrichtung und über den Dichtstutzen mit der Spülbohrung des Bohradapters verbunden. Die Spülbohrung des Bohradapters kann während der Bohrung somit mit einem Spülmedium gespeist werden, das sich unmittelbar und leakagefrei in das Innenrohr ausbreitet und somit zur Bohrkronen geleitet wird. Durch das häufige Aufsetzen des Bohradapters auf verschiedene Selbstbohranker kann es zu einem Verschleiß der Dichtstutzen bzw. der Dichtungen am Dichtstutzen kommen, wobei jedoch der Dichtstutzen als Verschleißteil auf einfache Weise ausgetauscht werden kann, wodurch stets eine zuverlässige dichtende Verbindung zwischen Bohradapter und Abschlusseinrichtung

gewährleistet ist.

**[0042]** Damit der Druckkanal während der Bohranwendung mit einem Druckmedium beaufschlagbar ist, ist gemäß einer letzten Weiterbildung des Bohradapters ein auf dem Grundkörper drehbar gelagertes Außenelement vorgesehen, wobei das Außenelement eine Radialbohrung und eine innen liegende Nut aufweist.

**[0043]** Die Nut bildet im Montagezustand zwischen Grundkörper und Außenelement einen zweiten Ringspalt aus, wobei der zweite Ringspalt mit dem Druckkanal des Grundkörpers und der Radialbohrung im Außenelement derart in Verbindung steht, dass der Druckkanal des Grundkörpers durch die Radialbohrung und damit auch der Druckkanal im Abschlusselement mit einem Druckmedium speisbar sind. Durch diese Verbindung über den ersten und den zweiten Ringspalt ist der Druckkanal im Abschlusselement im Montagezustand auch bei rotierender Bewegung über die Radialbohrung des Außenelements mit einem Druckmedium beaufschlagbar.

**[0044]** Der zweite Ringspalt zwischen Grundkörper und Außenelement - ist wie der erste Ringspalt - vorzugsweise auch mit wenigstens zwei Dichtungen zwischen Außenelement und Grundkörper abgedichtet, so dass kein Medium aus dem zweiten Ringspalt austreten kann. Das Außenelement ist vorzugsweise mit Kugellagern drehbar auf dem Grundkörper des Bohradapters gelagert und über Federringe in seiner Position gehalten, so dass die Radialbohrung im rotierenden Zustand des Grundkörpers stets an einer festen Position bleiben kann, wobei der Druckkanal des Bohradapters rotierend über die innen liegende Nut des Außenelements bzw. über den zweiten Ringspalt geführt wird.

**[0045]** Im Einzelnen gibt es nun eine Vielzahl von Möglichkeiten den erfindungsgemäßen Selbstbohranker auszugestalten und weiterzubilden. Dazu wird verwiesen sowohl auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche, als auch auf die nachfolgende Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines Selbstbohrankers in geschnittener Seitenansicht,
- Fig. 2a ein Ausführungsbeispiel einer Bohrkronen in Seitenansicht,
- Fig. 2b das Ausführungsbeispiel einer Bohrkronen gemäß Fig. 2a in perspektivischer Seitenansicht,
- Fig. 3 das setzrichtungsseitige Ende des Ausführungsbeispiels eines Selbstbohrankers gemäß Fig. 1 in perspektivischer Seitenansicht,
- Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel eines Innenrohrs mit einem das Innenrohr umgebenden Schlauch,
- Fig. 5a ein Ausführungsbeispiel eines Kolbens in geschnittener Seitenansicht,

- Fig. 5b das Ausführungsbeispiel eines Kolbens gemäß Fig. 5a in perspektivischer Rückansicht,
- Fig. 6 das setzrichtungsseitige Ende des Selbstbohrankers in geschnittener und nicht geschnittener Seitenansicht,
- Fig. 7a ein Ausführungsbeispiel einer Abschlusseinrichtung in perspektivischer Ansicht,
- Fig. 7b das Ausführungsbeispiel einer Abschlusseinrichtung gemäß Fig. 7a in alternativer perspektivischer Ansicht,
- Fig. 8 ein Ausführungsbeispiel eines Bohradapters in geschnittener Seitenansicht,
- Fig. 9 einen Bohradapter gemäß Fig. 8 im Montagezustand auf dem setzrichtungsabgewandten Ende eines Selbstbohrankers gemäß Fig. 6, und
- Fig. 10 das setzrichtungsabgewandte Ende eines Selbstbohrankers und ein Ausführungsbeispiel eines Bohradapters in perspektivischer Ansicht.

**[0046]** Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Selbstbohrankers 1 mit einem zylinderförmigen Ankerrohr 2 und einer Bohrkronen 3. Das Ankerrohr 2 weist in seiner Außenfläche 4 eine bei diesem Ausführungsbeispiel spiralförmig verlaufende Profilierung 5 auf, wobei die Profilierung 5 zur Abfuhr des durch die Bohrkronen 3 gelösten Gesteinsmaterials in Richtung des Bohraustritts dient. Die Bohrkronen 3 ist am setzrichtungsseitigen Ende 6 des Ankerrohrs 2 in das Ankerrohr 2 eingesteckt.

**[0047]** Innerhalb des Ankerrohrs 2 ist ein zum Ankerrohr 2 koaxial verlaufendes Innenrohr 7 angeordnet, das als Spülkanal dient, so dass während des Bohrvorgangs beispielsweise Wasser durch das Innenrohr 7 geleitet wird. Am setzrichtungsseitigen Ende 6 des Ankerrohrs 2 ist das Innenrohr 7 dichtend in die Bohrkronen 3 eingesetzt, so dass durch das Innenrohr 7 geleitetes Wasser durch Austrittsöffnungen 8 in Richtung der setzrichtungsseitigen Stirnseite der Bohrkronen 3 austreten kann. Der zwischen dem Innenrohr 7 und dem Ankerrohr 2 ausgebildete Ringspalt 9 ist nahezu auf der gesamten Länge des Selbstbohrankers 1 mit einer aushärtbaren Masse 10 gefüllt, die das Innenrohr 7 in Bezug auf das Ankerrohr 2 abstützt und mit der nach dem Bohrvorgang der zwischen dem Selbstbohranker 1 und dem — nicht dargestellten — Gestein entstandene Hohlraum verfüllt wird.

**[0048]** Fig. 2a zeigt eine Bohrkronen 3 zur Verwendung in einem Selbstbohranker 1 gemäß Fig. 1. Die Bohrkronen 3 weist in einem Teil ihrer äußeren Oberfläche 11 eine spiralförmig verlaufende Ausnehmung 12 auf, wobei in die Ausnehmung 12 eine Mehrzahl von Umlenkrippen

13 hineinragen.

**[0049]** Fig. 2b zeigt die Bohrkronen 3 gemäß Fig. 2a in einer perspektivischen Seitenansicht, in der die in die Ausnehmung 12 hineinragenden Umlenkrippen 13 deutlich zu erkennen sind. Im oberen Bereich der Bohrkronen 3 sind Mitnehmer 14 angeordnet, die einen formschlüssigen Eingriff der Bohrkronen 3 in Ausnehmungen 15 im Ankerrohr 2 verursachen und dadurch eine formschlüssige Verbindung zwischen der Bohrkronen 3 und dem Ankerrohr 2 realisieren.

**[0050]** Im Montagezustand ist — gemäß Fig. 1 — die Bohrkronen 3 in das setzrichtungsseitige Ende 6 des Ankerrohrs 2 eingesetzt, so dass zwischen der Innenwand 16 des Ankerrohrs 2 und der Ausnehmung 12 der Bohrkronen 3 ein Mischkanal 17 gebildet ist. Der Mischkanal 17 beginnt somit innerhalb des Ankerrohrs 2 und endet — gemäß Fig. 3 — in Masseaustrittsöffnungen 18 im setzrichtungsseitigen Endbereich 6 des Ankerrohrs 2. In der in Fig. 3 dargestellten Montageposition greifen die Mitnehmer 14 in die Ausnehmungen 15 des Ankerrohrs 2 ein, so dass eine drehfeste formschlüssige Verbindung zwischen der Bohrkronen 3 und dem Ankerrohr 2 entsteht. Zum Vortrieb im Gestein weist die Bohrkronen 3 vier Schneiden 19 auf.

**[0051]** Die aushärtbare Masse 10 ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 innerhalb eines Schlauches 20 angeordnet. Der Schlauch 20 umgibt das Innenrohr 7, so dass um das Innenrohr 7 eine Kammer durch den Schlauch 20 gebildet wird, in der sich die aushärtbare Masse 10 befindet.

**[0052]** Fig. 4 zeigt ein Innenrohr 7 für einen Selbstbohranker 1, wobei das Innenrohr 7 von einem Schlauch 20 umgeben ist. Der Schlauch 20 ist an seinen Endseiten jeweils mit einer Klammer 21 umfasst, so dass die aushärtbare Masse 10 in den abgeschlossenen Schlauch 20 angeordnet ist. Die Klammern 21 umgreifen den Schlauch 20 an seinen Enden derart, dass er gegen die Außenfläche 22 des Innenrohrs 7 gepresst wird, so dass eine Abdichtung zwischen dem Schlauch 20 und der Außenfläche 22 des Innenrohrs 7 realisiert ist. Fig. 1 zeigt das Innenrohr 7 mit dem Schlauch 20 im Montagezustand innerhalb des Ankerrohrs 2.

**[0053]** Bei Verwendung wird nun der Selbstbohranker 1 bis zur gewünschten Tiefe in ein — nicht dargestelltes — Gestein hineingebohrt, wobei die Bohrkronen 3 das Lösen und Zerstören des Gesteins realisiert und die gelösten Gesteinsbrocken durch die Profilierung 5 im Ankerrohr 2 zur Bohrlochöffnung entgegen der Setzrichtung abgeführt werden. Zur Befestigung des Selbstbohrankers 1 in dem Gestein muss nun die in dem Schlauch 20 vorhandene aushärtbare Masse 10 aus dem Ankerrohr 2 bzw. dem Schlauch 20 herausgepresst werden, so dass sich die aushärtbare Masse 10 entlang der Außenfläche 4 des Selbstbohrankers 1 und dem Gestein verteilt. Nach dem Aushärten der Masse 10 ist der Selbstbohranker 1 dann vorzugsweise über seine gesamte Länge mit dem Gestein fest verbunden.

**[0054]** Das Auspressen der aushärtbaren Masse 10

wird mit einem Kolben 23 realisiert, der beispielsweise direkt oder - wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 — über eine Scheibe 24 eine Kraft auf das setzrichtungsabgewandte Ende 25 der aushärtbaren Masse 10 im Schlauch 20 ausübt, wodurch der Druck im Schlauch 20 erhöht wird. Dazu wird der Kolben 23 auf seiner von der aushärtbaren Masse 10 abgewandten Seite mit einem Mediumdruck beaufschlagt, so dass sich der Kolben 23 in Richtung der aushärtbaren Masse 10 - in Setzrichtung - bewegt und so eine Kraft auf die Masse 10 ausübt. Durch den entstehenden Druck auf die aushärtbare Masse 10 wird am setzrichtungsseitigen Ende 6 des Schlauches 20 das dortige Ende 26 des Schlauches 20 aus der Klammer 21 herausgezogen bzw. die Klammer 21 abgestreift, so dass sich der Schlauch 20 auf der Setzrichtungsseite öffnet und die aushärtbare Masse 10 in Richtung des Mischkanals 17 der Bohrkronen 3 austreten kann. Die aushärtbare Masse 10 wird anschließend im Mischkanal 17 der Bohrkronen 3 durch den variierenden Querschnitt durchmischt und tritt durch die Masseaustrittsöffnungen 18 im Seitenbereich des Ankerrohrs 2 aus und verteilt sich infolgedessen entlang des Selbstbohrankers 1. Zur vollständigen Entleerung der aushärtbaren Masse 10 aus dem Ankerrohr 2 wird der Kolben 23 durch den Mediumdruck nahezu vollständig bis an das setzrichtungsseitige Ende 6 des Ankerrohrs 2 geführt.

**[0055]** Um ein Öffnen des Endes 26 des Schlauches 20 durch die Druckerhöhung auf den Schlauch 20 stets zu gewährleisten, ist zwischen der Bohrkronen 3 und dem Ende 26 des Schlauchs 20 eine Hülse 27 vorgesehen, die den Abstand zwischen Schlauch 20 und Bohrkronen 3 definiert und eine Öffnung des Schlauches 20 am Ende 26 durch die Druckerhöhung sicherstellt.

**[0056]** Damit das zur Bewegung des Kolbens 23 erforderliche Druck erzeugende Medium nicht am Kolben 23 vorbei in Richtung der aushärtbaren Masse 10 durchtritt, ist der Kolben 23 derart ausgestaltet, dass er den Ringspalt 9 sowohl gegen das Innenrohr 7 als auch gegen das Ankerrohr 2 abdichtet. Der Kolben 23 weist dazu drei hintereinander angeordnete flexible Kragen 28 auf, wobei der Durchmesser der flexiblen Kragen 28 größer ist als der Innendurchmesser des Ankerrohrs 2, so dass sich die Kragen 28 stets dichtend an die Innenwand 16 des Ankerrohrs 2 anlegen. Der Kolben 23 ist gemäß Fig. 1 auf dem Innenrohr 7 geführt, so dass er zur Abdichtung in Bezug auf das Innenrohr 7 - gemäß Fig. 5a - drei hintereinander angeordnete Dichtlamellen 29 aufweist, die den Durchmesser der zentralen Bohrung 31 im Kolbengrundkörper 30 reduzieren und eine Abdichtung in Bezug auf das Innenrohr 7 realisieren.

**[0057]** Fig. 5b zeigt den Kolben 23 in einer perspektivischen Ansicht schräg von hinten. Die flexiblen Kragen 28 sind geneigt, wobei die flexiblen Kragen 28 im Montagezustand gemäß Fig. 1 entgegen der Setzrichtung geneigt sind, so dass sie bei einer Bewegung des Kolbens 23 in Richtung des setzrichtungsseitigen Endes 6 des Ankerrohrs 2 stets flexibel ausweichen und sich an die

Innenwand 9 des Ankerrohrs 2 anlegen.

**[0058]** In Fig. 6 ist das setzrichtungsabgewandte Ende eines Selbstbohrankers 1 in geschnittener (Fig. 6 unten) und ungeschnittener (Fig. 6 oben) Seitenansicht zu erkennen. Im in Fig. 6 links dargestellten Bereich ist der Selbstbohranker 1 jeweils abgeschnitten dargestellt, wobei der Schlauch 20 mit der aushärtbaren Masse 10 bzw. das Innenrohr 7 exemplarisch etwas verlängert dargestellt sind. In das setzrichtungsabgewandte Ende des Ankerrohrs 2 ist eine Abschlusseinrichtung 32 eingebracht, die über eine in Fig. 7a und Fig. 7b dargestellte Außenprofilierung 33 verfügt und damit derart in das Ankerrohr 2 eingepresst bzw. eingedreht ist, dass eine dichtende Verbindung zwischen dem Ankerrohr 2 und der Abschlusseinrichtung 32 ausgebildet ist. Zusätzlich zur dichtenden Funktion der Außenprofilierung 33 ist an den sich berührenden Stirnseiten des Ankerrohrs 2 bzw. der Abschlusseinrichtung 32 eine Dichtung 34 vorgesehen, die zusätzlich eine Dichtfunktion übernimmt.

**[0059]** Die Abschlusseinrichtung 32 wird zentral von einer Spülbohrung 35 durchtreten, wobei an der setzrichtungszugewandten Seite der Abschlusseinrichtung 32 das Innenrohr 7 in die Spülbohrung 35 derart eingesteckt ist, dass eine dichtende Verbindung zwischen Innenrohr 7 bzw. der Außenwand 22 des Innenrohrs 7 und der Abschlusseinrichtung 32 realisiert ist, wodurch das Innenvolumen des Innenrohrs 7 mit der Spülbohrung 35 in Verbindung steht. Zusätzlich zur Spülbohrung 35 verfügt die Abschlusseinrichtung 32 über einen Druckkanal 36, wobei sich der Druckkanal 36 zumindest teilweise parallel zur Spülbohrung 35 innerhalb der Abschlusseinrichtung 32 erstreckt. An der setzrichtungsabgewandten Seite der Abschlusseinrichtung 32 ist der Druckkanal 36 über eine sich radial erstreckende Eintrittsöffnung 37 zugänglich. Die sich radial erstreckende Eintrittsöffnung 37 endet im Bodenbereich einer sich ringförmig über den Umfang der Abschlusseinrichtung 32 erstreckenden Nut 40, wobei die Nut 40 im Wesentlichen orthogonal zur Längserstreckung des Selbstbohrankers ausgebildet ist. An der setzrichtungszugewandten Seite der Abschlusseinrichtung 32 weist der Druckkanal 36 eine versetzt zur Spülbohrung 35 angeordnete Austrittsöffnung 38 auf. Die Austrittsöffnung 38 endet somit im Druckraum 39 zwischen Kolben 23 und Abschlusseinrichtung 32.

**[0060]** Den Fig. 7a und 7b ist ein Ausführungsbeispiel einer Abschlusseinrichtung 32 in perspektivischen Ansichten zu entnehmen. Zur Befestigung innerhalb eines - in Fig. 6 dargestellten — Ankerrohrs 2 weist die Abschlusseinrichtung 32 eine Außenprofilierung 33 auf, wobei mit der Außenprofilierung 33 eine form- bzw. kraftschlüssige Verbindung zwischen Abschlusseinrichtung 32 und Ankerrohr 2 hergestellt wird, die gleichzeitig den Druckraum 39 abdichtet. An der im Montagezustand setzrichtungsabgewandten Seite der Abschlusseinrichtung 32 ist die umlaufende Nut 40 vorgesehen, wobei am Boden der umlaufenden Nut 40 die sich radial erstreckende Eintrittsöffnung 37 des Druckkanals 36 angeordnet ist. Die Nut 40 befindet sich somit im hinteren

Abschnitt der Abschlusseinrichtung 32 mit erweitertem Durchmesser, im Vergleich zum vorderen Abschnitt, der in das Ankerrohr 2 eingesteckt ist.

**[0061]** Fig. 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Bohradapters 41 zur Verwendung mit einem erfindungsgemäßen Selbstbohranker 1, wobei der Bohradapter 41 einen Grundkörper 42 aufweist. Der Bohradapter 41 ist mit dem Grundkörper 42 über eine Innenprofilierung 43 auf die Profilierung 5 eines Selbstbohrankers 1 aufschraubbar. Der Grundkörper 42 des Bohradapters 41 verfügt über eine Spülbohrung 44 und einen Druckkanal 45. Im in Fig. 9 dargestellten Montagezustand, bei dem der Bohradapter 41 auf das Ankerrohr 2 des Selbstbohrankers 1 aufgeschraubt ist, wird durch die Nut 40 in der Abschlusseinrichtung 32 zwischen dem Grundkörper 42 und der Abschlusseinrichtung 32 ein erster Ringspalt 46 ausgebildet. Der erste Ringspalt 46 steht im Montagezustand mit dem Druckkanal 45 der Abschlusseinrichtung 32 und dem Druckkanal 45 des Grundkörpers 42 des Bohradapters 41 in Verbindung. Wie Fig. 8 zeigt, ist innerhalb des Grundkörpers 42 ein Dichtstutzen 47 vorgesehen, der zur Verbindung der Spülbohrung 44 des Bohradapters 41 mit der Spülbohrung 35 der Abschlusseinrichtung 32 dient. Der Dichtstutzen 47 ist über ein Gewinde 48 lösbar mit dem Grundkörper 42 verbunden, so dass der Dichtstutzen 47 sobald er verschlissen ist, ausgetauscht werden kann. Zwischen Dichtstutzen 47 und Grundkörper 42 ist eine Dichtung 49 angeordnet.

**[0062]** Im in Fig. 9 dargestellten Montagezustand greift der Dichtstutzen 47 in die Spülbohrung 35 der Abschlusseinrichtung 32 ein und stellt somit eine Verbindung zwischen der Spülbohrung 44 des Bohradapters 41 und der Spülbohrung 35 der Abschlusseinrichtung 32 bzw. dem Innenvolumen des Innenrohrs 7 als Spülkanal her. Fig. 8 und 9 zeigen, dass auf dem Grundkörper 42 des Bohradapters 41 ein Außenelement 50 über Kugellager 51 drehbar gelagert und mit Federringen 52 bezüglich seiner Position gesichert ist. Das Außenelement 50 verfügt über eine Radialbohrung 53, wobei die Radialbohrung 53 in einer innen liegenden Nut 54 endet und sich im Montagezustand zwischen Grundkörper 42 und Außenelement 50 ein zweiter Ringspalt 55 ausbildet. Der zweite Ringspalt 55 steht sowohl mit der Radialbohrung 53 als auch mit dem Druckkanal 45 des Grundkörpers 42 in Verbindung. Die Radialbohrung 53 ist folglich über den zweiten Ringspalt 55, den Druckkanal 45 des Grundkörpers 42, den ersten Ringspalt 46 und den Druckkanal 36 der Abschlusseinrichtung 32 mit dem Druckraum 39 verbunden, wenn der Bohradapter 41 auf einen Selbstbohranker 1 aufgeschraubt ist.

**[0063]** Dadurch, dass das Außenelement 50 drehbar auf dem Grundkörper 42 gelagert ist, bleibt das Außenelement 50 während der Bohrung stets in einer Ruhelage, während der Grundkörper 42 mit dem daran befestigten Selbstbohranker 1 in Drehbewegung ist. Um Leckagen an dem zweiten Ringspalt 55 zu verhindern, sind im Außenelement 50 jeweils rechts und links von der innen liegenden Nut 54 Dichtungen 56 vorgesehen, die

den zweiten Ringspalt 55 abdichten,

**[0064]** Fig. 10 zeigt das setzrichtungsabgewandte Ende eines Selbstbohrankers 1 gemäß Fig. 6 und einen Bohradapter 41 gemäß den Fig. 8 und 9, wobei der Bohradapter 41 im dargestellten Zustand nicht mit seiner Innenprofilierung 43 auf die Profilierung 5 im Ankerrohr 2 aufgeschraubt ist. Um die Bohrung zu vollziehen, wird der Bohradapter 41 auf den Selbstbohranker 1 aufgeschraubt und an einem - nicht dargestellten - Bohrgerät befestigt. Während des Bohrvorgangs wird das Innenrohr 7 über die Spülbohrungen 35, 44 mit einem Spülmedium beaufschlagt, das durch das Innenrohr 7 zur - in Fig. 1 dargestellten - Bohrkronen 3 geleitet wird. Nach Abschluss des Bohrvorgangs wird der Druckraum 39 zwischen Kolben 23 und Abschlusseinrichtung 32 mit einem Druck erzeugenden Medium - Druckmedium - gefüllt, so dass sich der Kolben 23 durch den Mediumdruck in Richtung der Bohrkronen 3 bewegt. Dadurch wird die aushärtbare Masse 10 aus dem Schlauch 20 bzw. dem Ankerrohr 2 herausgepresst, wobei sie sich durch die Profilierung 5 um den Selbstbohranker 1 verteilt, aushärtet und somit den Selbstbohranker 1 abschließend fest im Gestein verankert.

#### Patentansprüche

1. Selbstbohranker (1) mit einem zylinderförmigen Ankerrohr (2) und einer Bohrkronen (3), wobei das Ankerrohr (2) auf seiner Außenfläche (4) wenigstens eine spiralförmig verlaufende Profilierung (5) aufweist, wobei die Bohrkronen (3) am setzrichtungsseitigen Ende (6) des Ankerrohrs (2) befestigt ist, und wobei in dem Ankerrohr (2) eine aushärtbare Masse (10) angeordnet ist, die durch eine Auspresseinrichtung in Richtung der Bohrkronen (3) verbringbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Innenrohr (7) als Spülkanal innerhalb des Ankerrohrs (2) angeordnet ist, dass das Innenrohr (7) mit Austrittsöffnungen (8) in der Bohrkronen (3) in Verbindung steht, und dass der zwischen Innenrohr (7) und Ankerrohr (2) ausgebildete Ringspalt (9) in Längserstreckung des Ankerrohrs (2) zumindest teilweise mit der aushärtbaren Masse (10) gefüllt ist.
2. Selbstbohranker (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrkronen (3) eine Vorrichtung zur Durchmischung der vorzugsweise zwei Komponenten umfassenden aushärtbaren Masse (10) aufweist, so dass die Masse (10) durch die Auspresseinrichtung in Richtung der Bohrkronen (3) verbringbar ist und nach Durchmischung im Seitenbereich der Bohrkronen (3) am setzrichtungsseitigen Ende (6) des Ankerrohrs (2) austritt.
3. Selbstbohranker (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrkronen (3) zumindest in einem Teil ihrer Oberfläche (11) eine spi-

- ralförmig verlaufende Ausnehmung (12) aufweist, wobei mehrere Umlenkrippen (13) in die Ausnehmung (12) hineinragen, und dass die Bohrkronen (3) in das setzrichtungsseitige Ende (6) des Ankerrohrs (2) eingesteckt ist, so dass zwischen der Innenwand (16) des Ankerrohrs (2) und der Oberfläche (11) der Bohrkronen (3) durch die Ausnehmung (12) ein Mischkanal (17) gebildet ist,
4. Selbstbohranker (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Ankerrohr (2) zwischen Bohrkronen (3) und aushärtbarer Masse (10) ein Verschlussmechanismus vorgesehen ist, der die aushärtbare Masse (10) von der Bohrkronen (3) trennt, wobei der Verschlussmechanismus bei einer Erhöhung des Druckes auf die Masse (10) eine Austrittsöffnung für die Masse in Richtung der Bohrkronen (3) freigibt
5. Selbstbohranker (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aushärtbare Masse (10) in mindestens einem Schlauch (20) angeordnet ist, dass das Innenrohr (7) durch den Schlauch (20) hindurchgeführt ist und der Schlauch (20) jeweils an seinen beiden Endseiten zum Innenrohr (7) abgedichtet ist.
6. Selbstbohranker (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlauch (20) zumindest an seinem setzrichtungsseitigen Ende mit einer Klammer (21) umfasst ist, die den Schlauch (20) gegen die Außenfläche (22) des Innenrohrs (7) presst, so dass eine Abdichtung zwischen dem Schlauch (20) und der Außenfläche (22) des Innenrohrs (7) gewährleistet ist, wobei insbesondere der Öffnungsmechanismus durch Aufweiten der den Schlauch (20) umgreifenden Klammer (21) realisiert ist.
7. Selbstbohranker (1) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Schlauch (20) wenigstens zwei voneinander getrennte, sich in Längsrichtung des Ankerrohrs (2) erstreckende Kammern ausgebildet sind.
8. Selbstbohranker (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** am setzrichtungsabgewandten Ende des Ankerrohrs (2) ein Kolben (23) als Auspresseinrichtung in dem Ankerrohr (2) vorgesehen ist, wobei der Kolben (23) axial innerhalb des Ankerrohrs (2) bewegbar ist, und wobei durch Bewegung des Kolbens (23) in Richtung der aushärtbaren Masse (10) der Druck auf die Masse (10) erhöht wird.
9. Selbstbohranker (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (23) auf dem Innenrohr (7) geführt ist, wobei der Kolben (23) derart ausgestaltet ist, dass er den Ringspalt (9) zwischen Innenrohr (7) und Ankerrohr (2) sowohl zum Innenrohr (7) als auch zum Ankerrohr (2) abdichtet.
10. Selbstbohranker (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (23) mindestens einen flexiblen Kragen (28) aufweist, wobei der Durchmesser des flexiblen Kragens (28) größer ist als der Innendurchmesser des Ankerrohrs (2), so dass eine Abdichtung zwischen Ankerrohr (2) und Kolben (23) erfolgt, und dass der Kolben (23) vorzugsweise zusätzlich mindestens eine Dichtlamelle (29) aufweist, die eine Abdichtung zwischen der Außenfläche (22) des Innenrohrs (7) und dem Kolben (23) realisiert.
11. Selbstbohranker (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** am setzrichtungsabgewandten Ende des Ankerrohrs (2) eine Abschlusseinrichtung (32) vorgesehen, vorzugsweise zumindest teilweise in das Ankerrohr (2) eingesteckt ist, die eine Spülbohrung (35) und einen Druckkanal (36) aufweist, wobei sich die Spülbohrung (35) über die gesamte Länge durch die Abschlusseinrichtung (32) axial erstreckt und wobei der Druckkanal (36) eine sich radial erstreckende Eintrittsöffnung (37) und eine sich axial erstreckende, versetzt zur Spülbohrung (35) in der setzrichtungsseitigen Stirnseite der Abschlusseinrichtung (32) angeordnete Austrittsöffnung (38) aufweist.
12. Selbstbohranker (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sich radial erstreckende Eintrittsöffnung (37) in einer ringförmig über den Umfang der Abschlusseinrichtung (32) verlaufenden Nut (40) ausgebildet ist.
13. Selbstbohranker (1) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenrohr (7) zumindest teilweise in die Spülbohrung (35) der Abschlusseinrichtung (32) eingesteckt ist, so dass das Innenrohr (7) mit der Spülbohrung (35) dichtend verbunden ist.
14. Bohradapter (41) zur Verwendung bei einem Selbstbohranker (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, mit einem Grundkörper (42) mit dem der Bohradapter (41) auf die Profilierung (5) in der Außenfläche des Ankerrohrs (2) aufschraubbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (42) eine Spülbohrung (44) und einen Druckkanal (45) aufweist, wobei die Spülbohrung (44) im Montagezustand mit der Spülbohrung (35) der Abschlusseinrichtung (32) und somit mit dem Innenrohr (7) in Verbindung steht, und wobei der Druckkanal (45) im Montagezustand über einen durch die Nut (40) in der Abschlusseinrichtung (32) zwischen Abschlusseinrichtung (32) und Grundkörper (42) ausgebildeten ersten Ringspalt (46) mit dem

Druckkanal (36) der Abschlusseinrichtung (23) in Verbindung steht.

15. Bohradapter (41) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein lösbar mit dem Grundkörper (42) verbundener Dichtstutzen (47) vorgesehen ist, wobei der Dichtstutzen (47) zumindest teilweise in die Spülbohrung (35) der Abschlusseinrichtung (32) einsteckbar und mit der Spülbohrung (44) im Grundkörper (42) verbunden ist, so dass der Dichtstutzen (47) eine dichtende Verbindung zwischen der Spülbohrung (44) im Grundkörper (42) und der Spülbohrung (35) in der Abschlusseinrichtung (32) herstellt.
16. Bohradapter (41) nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein auf dem Grundkörper (42) drehbar gelagertes Außenelement (50) vorgesehen ist, wobei das Außenelement (50) eine Radialbohrung (53) und eine innen liegende Nut (54) aufweist, wobei die Nut (54) im Montagezustand zwischen Grundkörper (42) und Außenelement (50) einen zweiten Ringspalt (55) ausbildet, und wobei der zweite Ringspalt (55) mit dem Druckkanal (45) des Grundkörpers (42) und der Radialbohrung (53) im Außenelement (50) derart in Verbindung steht, dass der Druckkanal (45) des Grundkörpers (42) durch die Radialbohrung (53) mit einem Druckmedium speisbar ist.
17. Bohrkronen (3) zur Verwendung in einem Selbstbohranker (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zentrale Bohrung in der Bohrkronen (3) vorgesehen ist, dass die Bohrung mit Austrittsöffnungen (8) an der setzrichtungsseitigen Stirnseite der Bohrkronen (3) verbunden ist, und dass zumindest in einem Teil der Oberfläche der Bohrkronen (3) eine spiralförmige Ausnehmung (12) mit Umlenkrippen (13) ausgebildet ist.
18. Kolben (23) zur Verwendung in einem Selbstbohranker (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem Kolbengrundkörper (30) mindestens ein im Bezug auf den Kolbengrundkörper (30) geneigter flexibler Kragen (28) vorgesehen ist, dass der Kolbengrundkörper (30) eine zentrale Durchgangsbohrung (31) aufweist, und dass innerhalb der Durchgangsbohrung (31) mindestens eine den Durchmesser der Durchgangsbohrung (31) lokal reduzierende Dichtlamelle (29) vorgesehen ist.

55

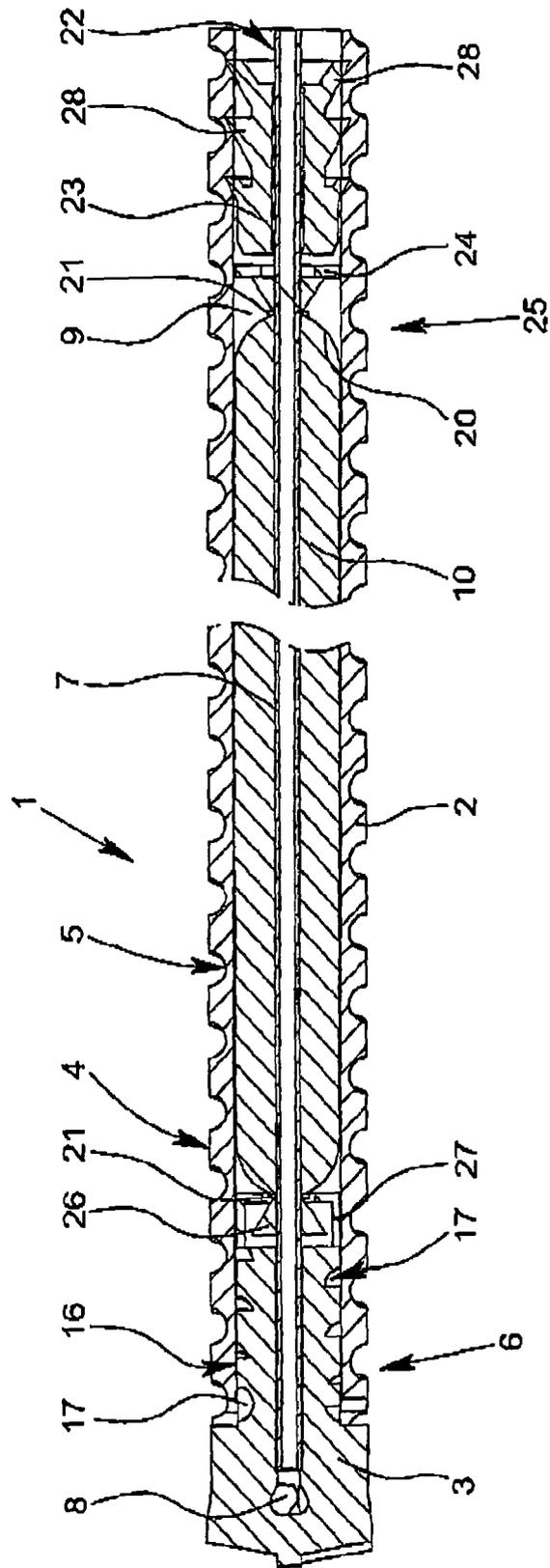
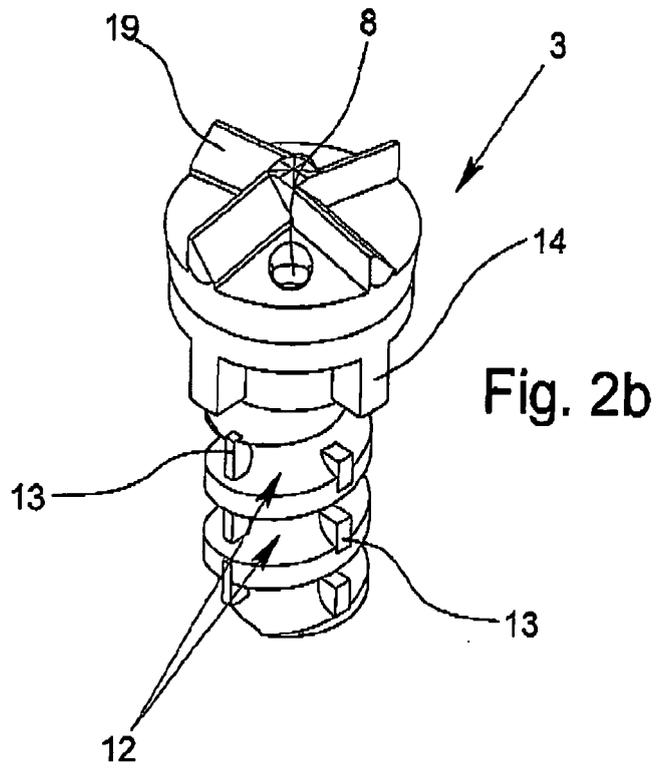
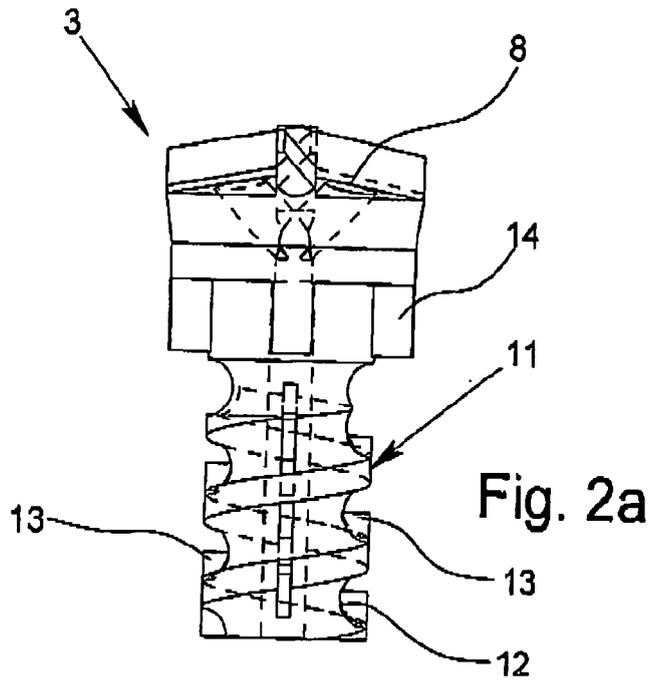


Fig. 1



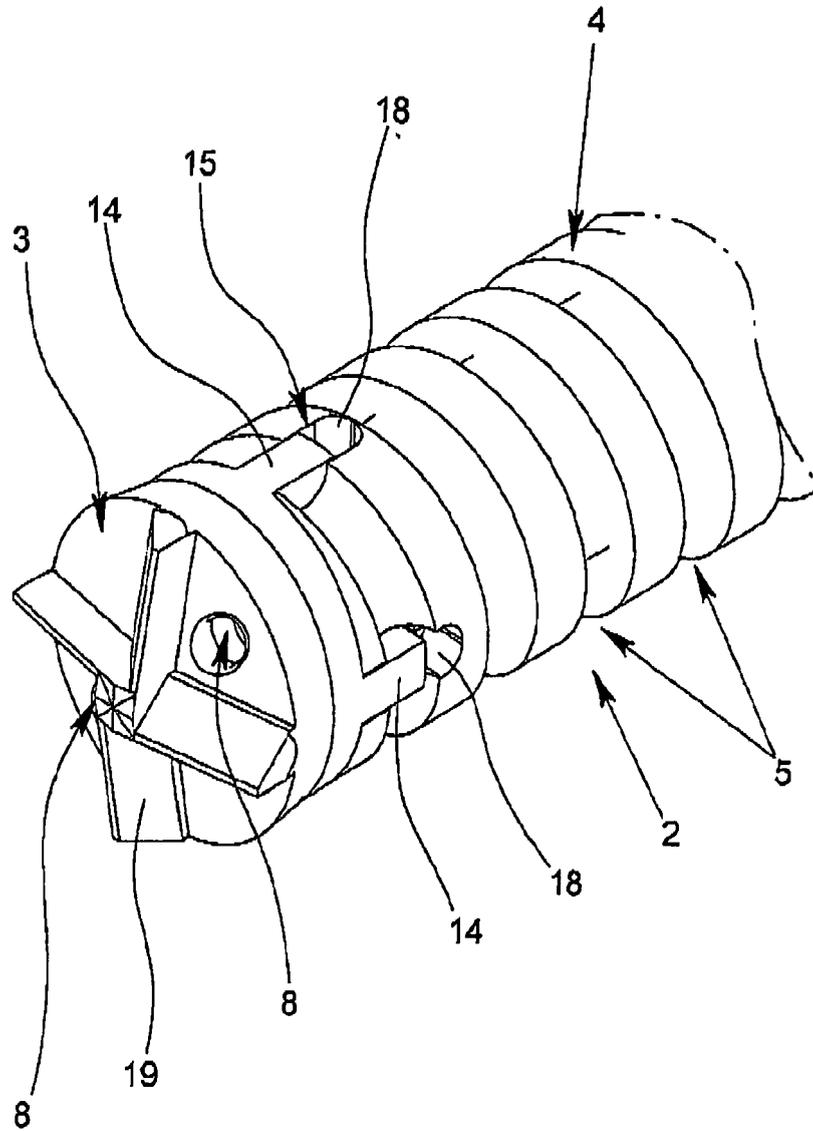


Fig. 3

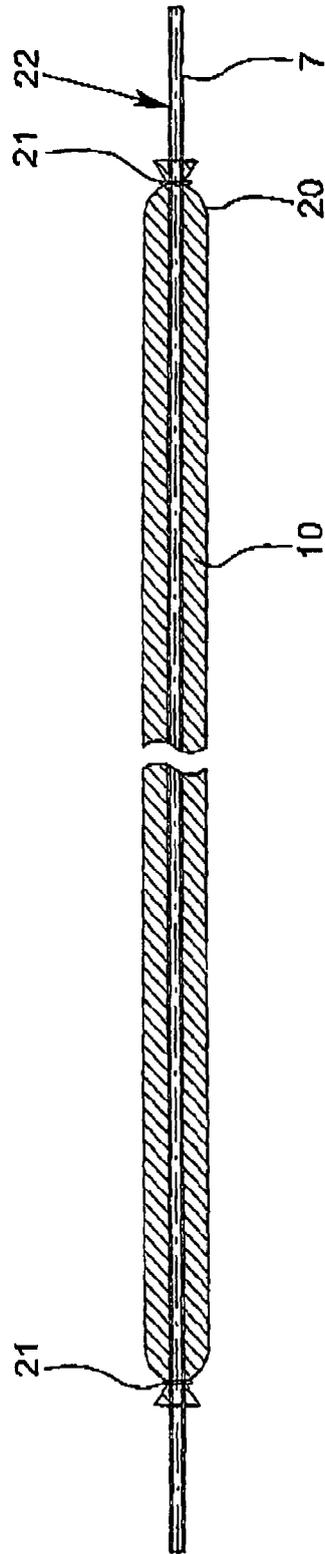
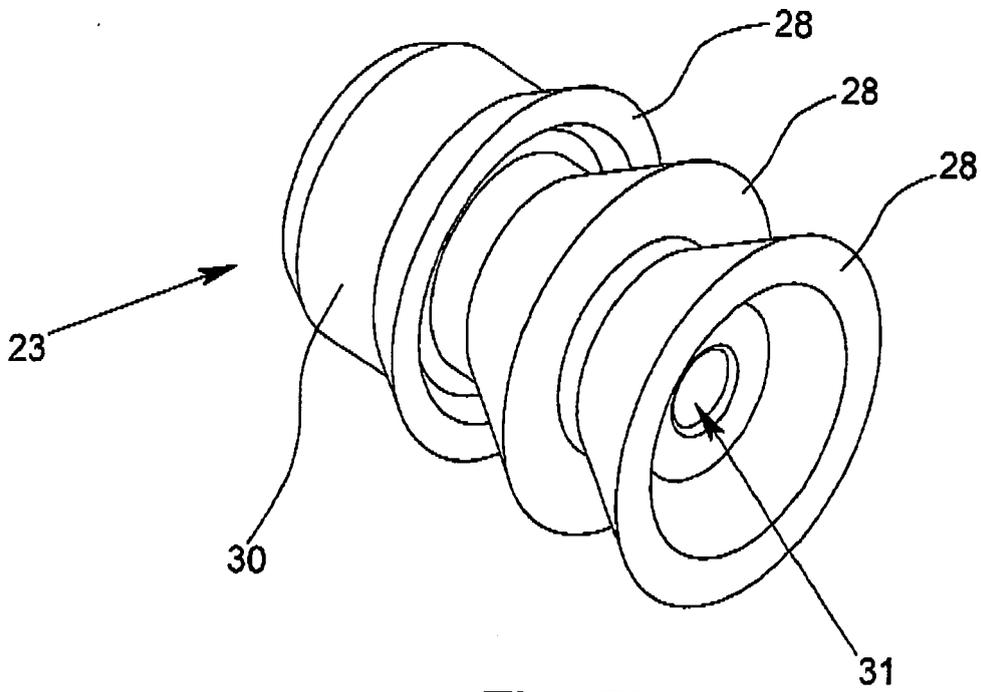
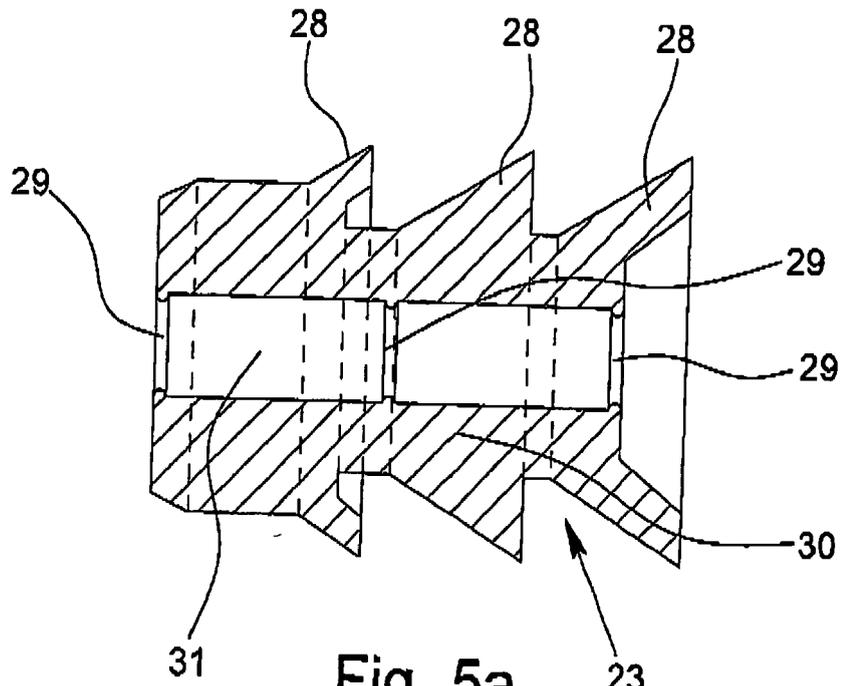


Fig. 4



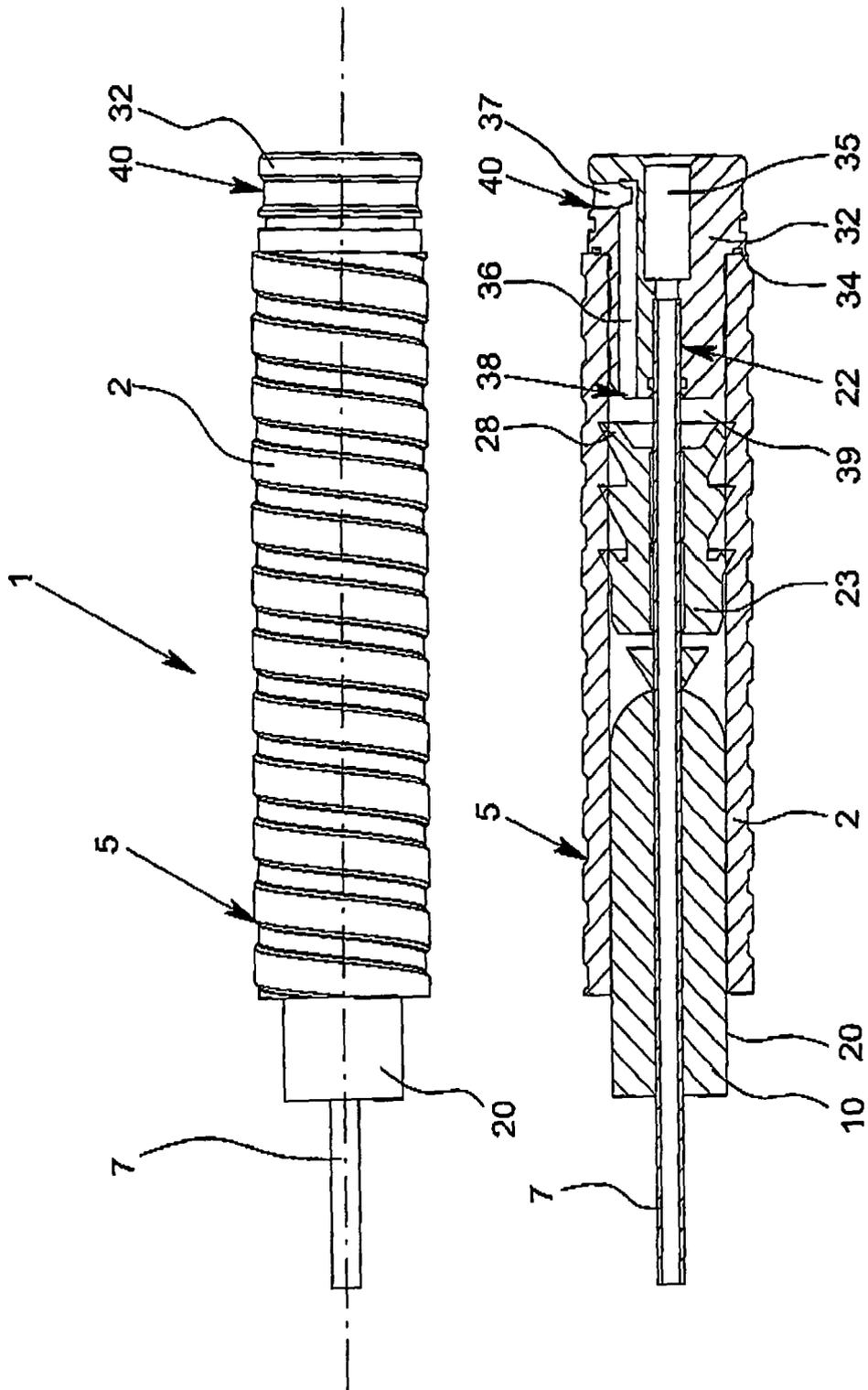
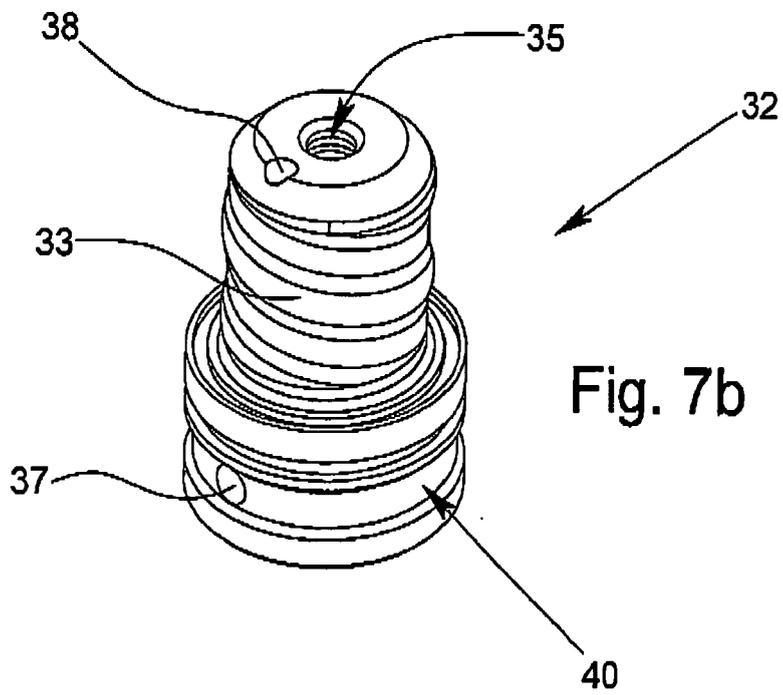
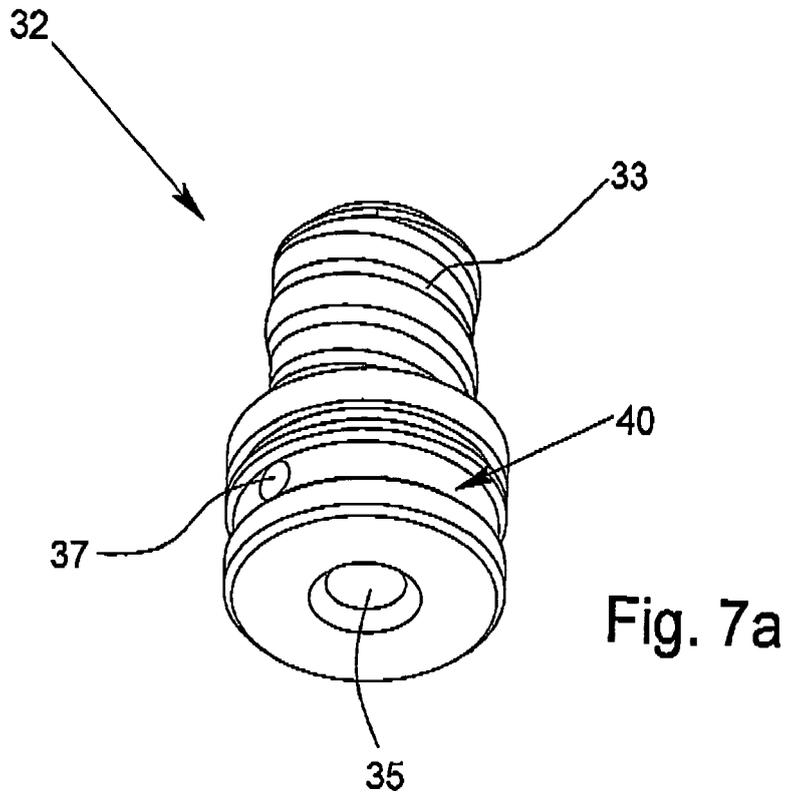


Fig. 6



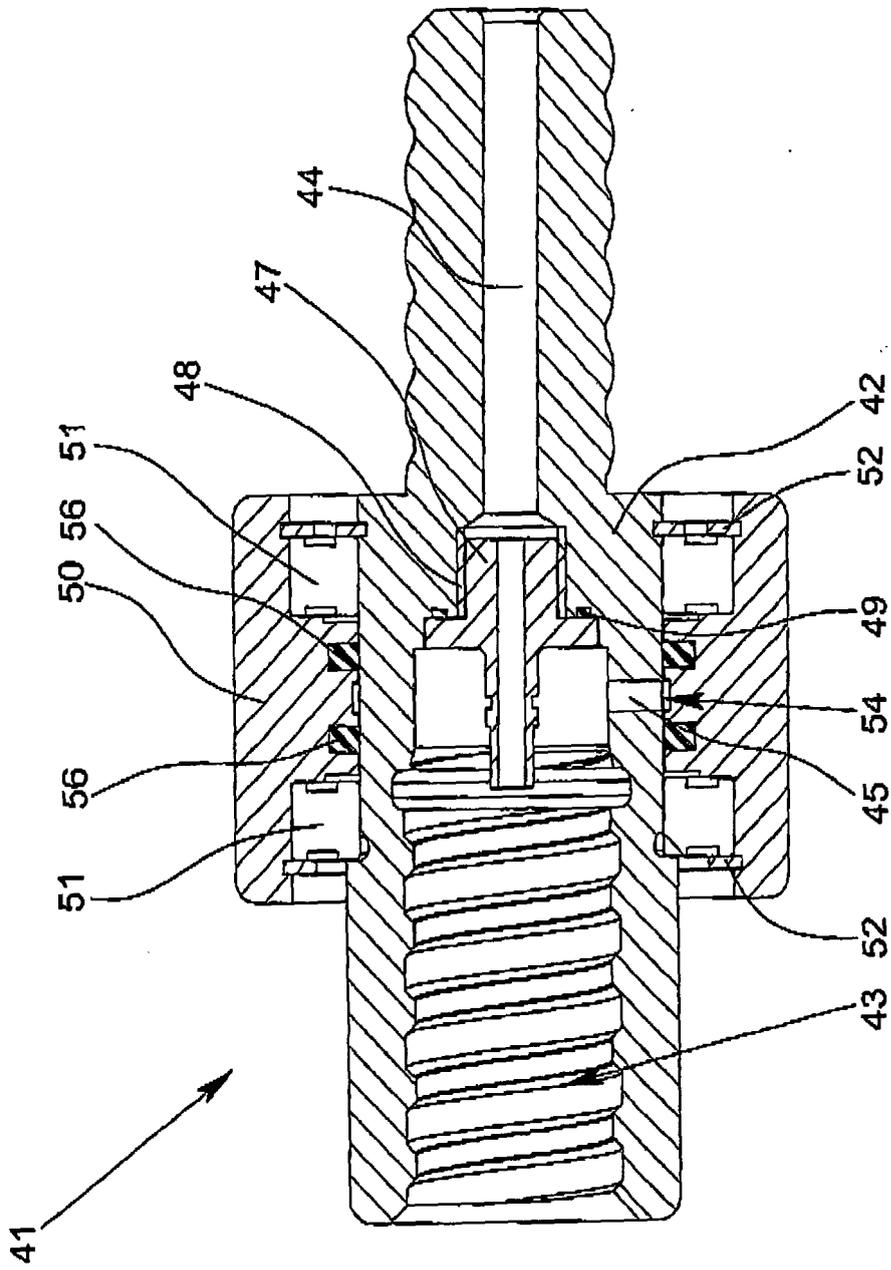


Fig. 8

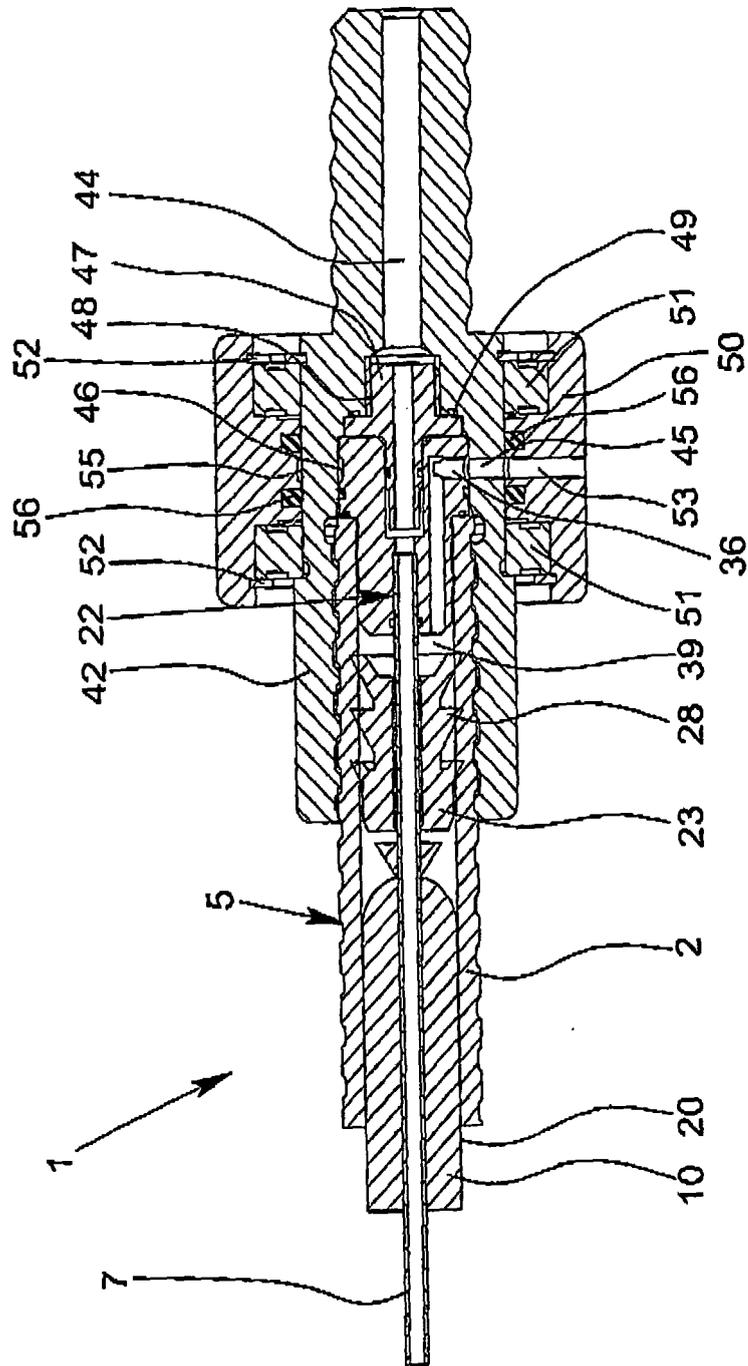


Fig. 9

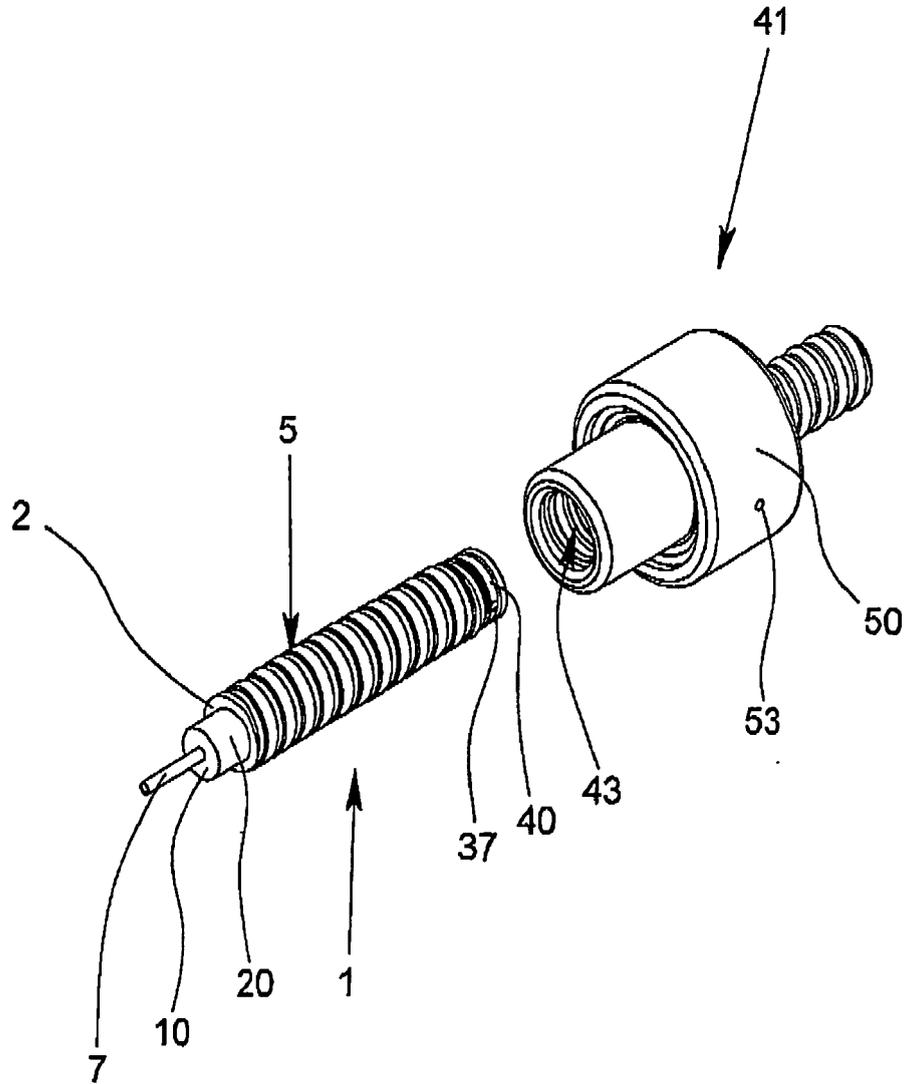


Fig. 10

**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 10301968 [0005]