

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 349/2016
(22) Anmeldetag: 27.07.2016
(45) Veröffentlicht am: 15.10.2019

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP 0427664 A2
CN 103266607 A

(73) Patentinhaber:
HTB Baugesellschaft m.b.H.
6471 Arzl im Pitztal (AT)

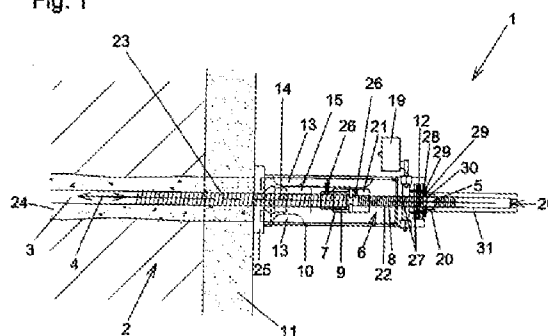
(72) Erfinder:
Krabichler Daniel
6471 Arzl (AT)

(74) Vertreter:
Dr. Ralf Hofmann, Dr. Thomas Fechner
6830 Rankweil (AT)

(54) Ankerspannvorrichtung

(57) Ankerspannvorrichtung (1) zum Vorspannen und/oder zum Überprüfen der Vorspannung eines, in einer geologischen Formation (2) fixierten Ankers (3) in einer Längsrichtung (4) des Ankers (3), wobei die Ankerspannvorrichtung (1) zumindest ein Spannelement (5), vorzugsweise eine Spannmutter, und zumindest einen Gewindeträgerkörper (6) mit einer Ankerfixierung (7), zur Befestigung des Gewindeträgerkörpers (6) am Anker (3), und zumindest ein Spanngewinde (8) aufweist, wobei das Spannelement (5) in das Spanngewinde (8) eingreift und das Spannelement (5) und das Spanngewinde (8) zum Vorspannen und/oder zur Überprüfung der Vorspannung des Ankers (3) relativ zueinander verdrehbar sind und die Ankerspannvorrichtung (1) zumindest eine Messvorrichtung (19) zur Messung der Vorspannung in Längsrichtung (4) des Ankers (3) zwischen dem Spannelement (5) und der geologischen Formation (2), vorzugsweise zwischen dem Spannelement (5) und der Stützevorrichtung (10), aufweist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ankerspannvorrichtung zum Vorspannen und/oder zum Überprüfen der Vorspannung eines, in einer geologischen Formation fixierten Ankers in einer Längsrichtung des Ankers.

[0002] Zur Sicherung von geologischen Formationen wie z.B. Böschungen von Hängen, Felswänden oder dergleichen und/oder zur Sicherung von Vor- bzw. Aufbauten auf solchen geologischen Formationen ist es beim Stand der Technik bekannt, Anker in der geologischen Formation zu fixieren, um so die geologische Formation selbst und/oder den an der geologischen Formation abgestützten und/oder fixierten Aufbau bzw. Vorbau mittels einer Ankerplatte, welche mittels einer Ankerkopfmutter am Anker gehalten ist, zu sichern. Hierzu müssen die Anker nach der Fixierung in der geologischen Formation vorgespannt werden. Die Vorspannung muss auch gelegentlich überprüft werden. Hierzu kommen gattungsgemäße Ankerspannvorrichtungen zum Einsatz. Beim Stand der Technik umfassen diese Ankerspannvorrichtungen in der Regel hydraulische Pressen, welche mittels einer von Hand oder motorisch angetriebenen Pumpe oder einer sonstigen Druckquelle betätigt werden, um das Vorspannen bzw. das Überprüfen der Vorspannung durchführen zu können. Die insgesamt hierfür beim Stand der Technik als Ankerspannvorrichtung verwendete Gerätschaft ist sehr umfangreich, schwer und langwierig aufzubauen.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine alternative Ankerspannvorrichtung vorzuschlagen, welche möglichst leicht und einfach aufgebaut sein kann und auch zu bedienen ist.

[0004] Zur Lösung der Aufgabe wird eine Ankerspannvorrichtung der oben genannten Art vorgeschlagen, bei der erfindungsgemäß vorgesehen ist, dass die Ankerspannvorrichtung zumindest ein Spannelement, vorzugsweise eine Spannmutter, und zumindest einen Gewindeträgerkörper mit einer Ankerfixierung, zur Befestigung des Gewindeträgerkörpers am Anker, und zumindest ein Spanngewinde aufweist, wobei das Spannelement in das Spanngewinde eingreift und das Spannelement und das Spanngewinde zum Vorspannen und/oder zur Überprüfung der Vorspannung des Ankers relativ zueinander verdrehbar sind und die Ankerspannvorrichtung zumindest eine Messvorrichtung zur Messung der Vorspannung in Längsrichtung des Ankers zwischen dem Spannelement und der geologischen Formation, vorzugsweise zwischen dem Spannelement und der Stützvorrichtung, aufweist.

[0005] Durch das erfindungsgemäße Zusammenwirken von Spannelement und Spanngewinde kann eine Kraft- Über- bzw. Untersetzung geschaffen werden, sodass die Ankerspannvorrichtung gemäß der Erfindung letztendlich eine Vorspannung und/oder Überprüfen der Vorspannung eines Ankers unter der Verwendung eines von Hand betätigbaren Werkzeuges wie z.B. eines einfachen Schraubenschlüssels, Drehmomentschlüssels oder Akkuschraubers ermöglicht. Auf die bisher benötigten hydraulischen Pressen samt geeigneter Pumpe oder anderer Druckquelle kann hierdurch verzichtet werden. Es wird hierdurch erfindungsgemäß eine sehr einfach aufgebaute und universell und einfach einsetzbare Ankerspannvorrichtung zur Verfügung gestellt, welche auch von einer einzigen Person auch in unzugänglichem Gelände zum Vorspannen und/oder zum Überprüfen der Vorspannung eines in einer geologischen Formation fixierten Ankers eingesetzt werden kann. Die erfindungsgemäße Ankerspannvorrichtung kann mit wenigen Teilen und mit geringem Gewicht ausgeführt werden. Sie ist vielseitig einsetzbar und einfach bedienbar. Sie kann mit geringen Herstellungskosten gefertigt und von nur einer einzelnen Person bedient werden.

[0006] Bei der Vorspannung handelt es sich um eine mechanische Spannung, welche am Anker aufgebracht wird, damit er die gewünschte Stützfunktion an der geologischen Funktion und/oder dem daran abgestützten und/oder fixierten Aufbau übernehmen kann.

[0007] Die Begriffe des Überprüfens der Vorspannung und des in einer geologischen Formation fixierten Ankers sind weit aufzufassen. Die Überprüfung der Vorspannung kann z.B. im Rahmen der Durchführung von Abnahme- und Eignungsprüfungen erfolgen. Unter den Begriff des An-

kers fallen z.B. auch Nägel, Pfähle und andere Arten von Ankern.

[0008] Der Gewindeträgerkörper der erfindungsgemäßen Ankerspannvorrichtung kann einteilig ausgeführt sein, aber auch aus mehreren Teilen bestehen. Er weist jedenfalls einerseits eine Ankerfixierung auf, mit der der Gewindeträgerkörper am Anker befestigt werden kann. Andererseits weist der Gewindeträgerkörper aber auch das bereits genannte Spanngewinde auf. Dies ist ein Gewinde, welches zum Vorspannen und/oder zur Überprüfung der Vorspannung des Ankers mit dem Spannelement zusammenwirkt.

[0009] Bei dem Spannelement kann es sich z.B. um eine einfache Spannmutter, welche in das Spanngewinde eingreift, handeln. Auch andere Bauteile und Körper, welche mit dem Spanngewinde entsprechend zusammenwirken können, sind aber als Spannelement möglich. Das Spanngewinde kann z.B. als ein Außengewinde ausgeführt sein. Dann bietet es sich an, dass das Spannelement eine auf das Spanngewinde aufgeschraubte Spannmutter ist. Es ist aber auch eine Ausführung andersherum denkbar. Das Spanngewinde kann also auch ein Innengewinde im Gewindeträgerkörper sein. Das Spannelement kann dann eine Gewindestange oder dergleichen sein, welche in dieses Spanngewinde in Form eines Innengewindes eingreift.

[0010] Bei der Bedienung der Ankerspannvorrichtung kann sowohl das Spanngewinde des Gewindeträgerkörpers als auch das Spannelement gedreht werden. Das jeweils andere dieser beiden Bauteile ist dann günstigerweise fix, also nicht drehbar angeordnet.

[0011] Die Ankerfixierung dient der Befestigung des Gewindeträgerkörpers am Anker. Sie kann grundsätzlich verschiedenartig ausgeführt sein. Z.B. kann die Ankerfixierung auch als eine Klemme zum Festklemmen des Gewindeträgerkörpers am Anker ausgebildet sein. Nachdem die beim Stand der Technik zum Einsatz kommenden Anker häufig selbst ein Gewinde, das sogenannte Ankergewinde meist in Form eines Außengewindes tragen, bietet es sich an, dass die Ankerfixierung des Gewindeträgerkörpers ein ankerseitiges Gewinde zum Aufschrauben des Gewindeträgerkörpers auf den Anker aufweist. Dieses ankerseitige Gewinde kann, nachdem das Ankergewinde meist ein Außengewinde auf dem Anker ist, z.B. als Innengewinde im Gewindeträgerkörper ausgeführt sein. Das Spanngewinde weist günstigerweise jeweils eine kleinere Gewindesteigung als das ankerseitige Gewinde auf. Unter einer Gewindesteigung wird dabei der Weg verstanden, der durch eine Umdrehung des Gewindes zurückgelegt wird. Die Ankersteigung kann auch als Ganghöhe bezeichnet werden. Sie beschreibt den Abstand zwischen zwei benachbarten Gewindespitzen bzw. -kämmen, in der Regel in der Einheit Millimeter. Während die Gewindesteigung des auf dem Anker vorhandenen Ankergewindes in der Regel von 8 mm bis 21 mm, bevorzugt von 12,7 mm beträgt, weist das Spanngewinde günstigerweise eine Gewindesteigung von 0,5 mm bis 8 mm, besonders bevorzugt von 1,0 mm bis 2,0 mm, auf.

[0012] Die Ankerfixierung und das Spanngewinde, welche ja beide Teile des Gewindeträgerkörpers bilden, können drehfest miteinander verbunden sein. Es sind aber auch Ausgestaltungsformen denkbar, bei denen das Spanngewinde drehbar gegenüber der Ankerfixierung ausgeführt ist. Dies bietet sich insbesondere dann an, wenn das mit dem Spanngewinde zusammenwirkende Spannelement drehfest, also nicht drehbar gelagert ist.

[0013] In bevorzugten Ausgestaltungsformen sind das Spanngewinde und die Ankerfixierung günstigerweise koaxial zueinander angeordnet. Dies gilt in bevorzugten Ausgestaltungsformen insbesondere dann, wenn die Ankerfixierung ein ankerseitiges Gewinde zum Aufschrauben des Gewindeträgerkörpers auf den Anker aufweist.

[0014] Insbesondere, wenn das Spannelement beim Vorspannen bzw. bei der Überprüfung der Vorspannung gedreht werden soll, bietet es sich an, dass das Spannelement einen Werkzeugadapter zum Befestigen eines Drehwerkzeugs am Spannelement aufweist. Das Drehwerkzeug ist dabei, wie eingangs bereits erläutert, günstigerweise von Hand und bevorzugt von nur einer Person betätigbar. Bei dem Drehwerkzeug kann es sich z.B. um einen einfachen Schraubenschlüssel, einen Drehmomentschlüssel aber auch um einen Akkuschrauber, gegebenenfalls mit entsprechendem Kraftvervielfältiger bzw. Drehmomentübersetzer handeln. In einfachen Ausgestaltungsformen kann der Werkzeugadapter z.B. als ein Außenmehrkant oder ein Innenmehr-

kant ausgeführt sein, wie dies von gewöhnlichen Muttern oder Inbusen bekannt ist. Insbesondere dann, wenn das Spanngewinde bzw. der Gewindeträgerkörper beim Spann- oder Überprüfungsvorgang gedreht werden müssen, kann aber auch vorgesehen sein, dass der Gewindeträgerkörper einen mit dem Spanngewinde drehfest verbundenen Werkzeugadapter aufweist, an dem ein Drehwerkzeug befestigt werden kann. Auch hier können die oben bereits genannten Drehwerkzeuge zum Einsatz kommen, sodass der Werkzeugadapter günstigerweise entsprechend ausgestaltet ist.

[0015] Bevorzugte Ausgestaltungsformen der Erfindung sehen vor, dass die Ankerspannvorrichtung zumindest eine Stützvorrichtung zum Abstützen des Spannelementes und/oder des Gewindeträgerkörpers an der geologischen Formation oder einem an der geologischen Formation abgestützten und/oder fixierten Aufbau aufweist. Solche Stützvorrichtungen könnten auch als Pressenstuhl bezeichnet werden. Die Stützvorrichtung kann z.B. hülsen- oder rohrförmig ausgebildet sein. Auch Ausgestaltungsformen mit zwei, drei oder mehr Beinen sind möglich. Günstigerweise weist die Stützvorrichtung jedenfalls einen Innenbereich auf, durch den der Anker hindurchgeführt werden kann. Besonders günstig ist es, wenn die Stützvorrichtung zumindest eine Öffnung aufweist, welche den Zugriff auf eine auf den Anker aufgeschraubte Ankerkopfmutter in dem Innenbereich der Stützvorrichtung ermöglicht. Hierdurch wird es möglich, die Ankerkopfmutter nach Beendigung des Vorspann- oder Überprüfungsvorgangs anzuziehen, obwohl die Ankerspannvorrichtung noch auf dem Anker montiert ist.

[0016] Um die Reibungskräfte beim Spannvorgang, also beim relativ zueinander Verdrehen von Spannelement und Spanngewinde möglichst gering zu halten, sehen bevorzugte Ausgestaltungsformen der Erfindung vor, dass die Ankerspannvorrichtung zumindest ein Axiallager zur Reduktion der Reibungskräfte zwischen dem Spannelement oder dem Gewindeträgerkörper einerseits und der Stützvorrichtung andererseits beim Verdrehen des Spannelementes und des Spanngewindes relativ zueinander aufweist. Beim Axiallager kann es sich z.B. um ein Axialzylinderrollenlager oder auch um ein Axialkugellager handeln. Das Axiallager erlaubt jedenfalls eine Abstützung in Längsrichtung des Ankers und setzt dabei die Reibungskräfte beim Verdrehen von Spannelement und Spanngewinde relativ zueinander, um diese Längsrichtung des Ankers herum, herab.

[0017] Da die Anker nicht immer normal bzw. orthogonal zu einer den Anker umgebenden Fläche der geologischen Formation oder des an der geologischen Formation abgestützten und/oder fixierten Aufbaus eingebaut werden bzw. verlaufen, sehen bevorzugte erfindungsgemäße Ankerspannvorrichtungen eine Möglichkeit zum Ausgleich eines vom orthogonalen Winkel abweichenden Winkels auf. In diesem Zusammenhang sehen bevorzugte Ausgestaltungsformen der Erfindung vor, dass die Ankerspannvorrichtung eine Winkelausgleichseinrichtung zur Anpassung der Stützvorrichtung an einen Winkel zwischen der Längsrichtung des in der geologischen Formation fixierten Ankers und einer den Anker umgebenden Fläche der geologischen Formation oder einem an der geologischen Formation abgestützten und/oder fixierten Aufbau aufweist. Ist die Stützvorrichtung z.B. als ein Zwei-, Drei- oder Mehrbein ausgeführt, so kann eine Winkelausgleichseinrichtung in die Stützvorrichtung integriert werden, indem die Beine der Stützvorrichtung einzeln in ihrer Länge und/oder Anordnung relativ zueinander verstellt werden können. Insbesondere bei rohr- oder hülsenförmigen Stützvorrichtungen können aber auch entsprechend keilförmige Unter- bzw. Einlegeile als Winkelausgleichseinrichtung eingesetzt werden.

[0018] Um die beim Vorspannen bzw. bei der Überprüfung der Vorspannung auf den Anker einwirkenden Zugspannungen während des Vorspann- bzw. Überprüfungsvorgangs, vorzugsweise kontinuierlich, überprüfen zu können, sieht die Erfindung vor, dass die Ankerspannvorrichtung zumindest eine Messvorrichtung zur Messung der Vorspannung in Längsrichtung des Ankers zwischen dem Spannelement und der geologischen Formation, vorzugsweise zwischen dem Spannelement und der Stützvorrichtung, aufweist. Geeignete Messvorrichtungen sind an sich bekannt. Sie können z.B. ein entsprechend zusammendrückbares Volumen, welches mit einer Flüssigkeit gefüllt und einem Manometer verbunden ist, aufweisen.

[0019] Zusätzlich kann, soweit benötigt, auch eine Wegmessung mit einer an sich beim Stand der Technik bekannten Wegmesseinrichtung beim Vorspannen des Ankers und/oder der Überprüfung der Vorspannung des Ankers mit eingesetzt werden.

[0020] Der Gewindeträgerkörper der erfindungsgemäßen Ankerspannvorrichtung kann eine Muffe sein oder zumindest eine Muffe aufweisen. Es kann z.B. vorgesehen sein, dass das Spanngewinde als ein Außengewinde auf der Muffe ausgeführt ist. Genauso gut ist es möglich, dass das Spanngewinde als Außengewinde auf einer mit der Muffe verbundenen Gewindestange des Gewindeträgerkörpers ausgebildet ist. Das ankerseitige Gewinde kann, soweit vorhanden, z.B. als ein Innengewinde der Muffe aber natürlich grundsätzlich auch als ein Außengewinde der Muffe ausgebildet sein.

[0021] Grundsätzlich wird darauf hingewiesen, dass es beim Stand der Technik bekannt ist, verschiedenartigste geologische Formationen mittels entsprechender Anker zu sichern. Solche geologischen Formationen können z.B. Böschungen mit Locker- und/oder Felsmaterial, sonstige Hänge und Felswände und dergleichen sein. Häufig werden Anker dazu verwendet, einen an der geologischen Formation abgestützten und/oder fixierten Aufbau an dieser zu sichern. Der Aufbau könnte auch als Vorbau bezeichnet werden. Beim Aufbau bzw. Vorbau kann es sich z.B. um Betonschalen, insbesondere Spritzbetonschalen oder andere Körper handeln, welche zur Sicherung der geologischen Formation auf diese aufgebracht und/oder an dieser abgestützt werden. Als Anker werden meist Ankerstangen oder Ankerrohre verwendet. Es handelt sich also in der Regel um einen längserstreckten Körper, welcher in der geologischen Formation, insbesondere in Bohr- oder Sprenglöchern in der geologischen Formation fixiert wird. Diese Fixierung kann z.B., wie beim Stand der Technik an sich bekannt, mittels Pressmörtel oder dergleichen in den entsprechenden Bohr- oder Sprenglöchern erfolgen. Häufig weisen die beim Stand der Technik bekannten Anker ein Ankergewinde in Form eines Außengewindes auf. Auf dieses Ankergewinde können dann die an sich bekannten Ankerkopfmuttern geschraubt werden. Diese Ankergewinde können aber auch zur Befestigung des Gewindeträgerkörpers am Anker verwendet werden, wenn dieser ein entsprechendes ankerseitiges Gewinde als Ankerfixierung oder zumindest als Teil der Ankerfixierung aufweist.

[0022] Mit den erfindungsgemäßen Ankerspannvorrichtungen können die üblicherweise benötigten Spannkraften im Bereich von 120 kN bis 500 kN ohne Weiteres aufgebracht werden, indem je nach Anwendungsfall entsprechend kleine Gewindesteigungen beim Spanngewinde realisiert sind.

[0023] Weitere Merkmale und Einzelheiten bevorzugter Ausgestaltungsformen der Erfindung werden nachfolgend beispielhaft anhand von verschiedenen Ausführungsvarianten der Erfindung erläutert. Es zeigen jeweils in schematisierten Darstellungen:

- [0024]** Fig. 1 ein erstes erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel einer Ankerspannvorrichtung mit einer Messvorrichtung;
- [0025]** Fig. 2 der Aufbau gemäß Fig. 1 ohne die Messvorrichtung;
- [0026]** Fig. 3 eine Explosionsdarstellung zu der Variante gemäß Fig. 1;
- [0027]** Fig. 4 die Ausführungsvariante gemäß Fig. 1 ergänzt durch eine Winkelausgleichsvorrichtung;
- [0028]** Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel einer Ankerspannvorrichtung mit einer Stützvorrichtung in Form eines Zweibeins;
- [0029]** Fig. 6 die Nutzung des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 5 zum Winkelausgleich;
- [0030]** Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer Messvorrichtung;
- [0031]** Fig. 8 der Aufbau gemäß Fig. 7 ohne Messvorrichtung;
- [0032]** Fig. 9 eine Explosionsdarstellung zu Fig. 7 und
- [0033]** Fig. 10 eine weitere Ankerspannvorrichtung.

[0034] Im ersten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1, wie auch in den anderen Ausführungsbeispielen, ist in einer Schnittdarstellung eine Situation schematisiert dargestellt, bei der ein als Stange ausgeführter Anker 3 in einer geologischen Formation fixiert ist, um einen an der geologischen Formation 2 fixierten Aufbau 11 z.B. in Form einer Betonvorsatzschale zu sichern. Bei der geologischen Formation 2 kann es sich z.B. um Fels- oder Lockermaterial oder Mischungen daraus handeln. Oft wird der Anker 3, wie hier schematisiert dargestellt, in einem, in die geologische Formation 2 eingebohrten, Bohrloch 24 mittels Verpressmörtel oder dergleichen fixiert. Das vordere Ende des Ankers 3 steht frei zugänglich über die geologische Formation 2 und den Aufbau 11 über. Zumindest das freie Ende des Ankers 3, gegebenenfalls der gesamte Anker 3, trägt ein Ankergewinde 23 in Form eines Außengewindes. Die vom Anker 3 gehaltene und gegen den Aufbau 11 bzw. die geologische Formation 2 gedrückte Ankerplatte 25 wird, wie an sich bekannt, mit einer auf das Ankergewinde 23 aufgeschraubten Ankerkopfmutter 14 gesichert und festgehalten. Abweichend von den hier gezeigten Ausführungsbeispielen kann, z.B. wenn es sich bei der geologischen Formation 2 um eine Felswand handelt, auch kein Aufbau 11 vorgesehen sein, sondern die Ankerplatte 25 direkt gegen den Fels der geologischen Formation 2 gedrückt werden. Natürlich ist auch die hier gezeigte Variante des Aufbaus 11 in Form einer Betonvorsatzschale nur ein Beispiel. Mit hier gezeigten Ankern 3 können auch andere Beton- oder Stahlkörper oder dergleichen gegen eine geologische Formation 2 gedrückt werden.

[0035] Um seine Stützfunktion voll entfalten zu können, muss der Anker 3 mit einer Vorspannung gegen die geologische Formation 2 und den dort gegebenenfalls vorhandenen Aufbau 1 gedrückt werden. Um diese Vorspannung zu erzeugen und/oder überprüfen zu können, können die nachfolgend geschilderten erfindungsgemäßen Ankerspannvorrichtungen 1 eingesetzt werden.

[0036] Das erste Ausführungsbeispiel einer solchen Ankerspannvorrichtung 1 gemäß der Erfindung ist in Fig. 1 in der am Anker 3 montierten Betriebsstellung gezeigt, in der die Vorspannung aufgebracht und/oder überprüft werden kann. Fig. 3 zeigt die Einzelteile dieses Ausführungsbeispiels in einer Explosionsdarstellung.

[0037] Der Gewindeträgerkörper 6 der erfindungsgemäßen Ankerspannvorrichtung 1 dieses ersten Ausführungsbeispiels ist zweiteilig ausgeführt. Er umfasst die Muffe 21 und die darin mittels einer Befestigungsschraube 26 in diesem Ausführungsbeispiel drehfest fixierte Gewindestange 22. In der Muffe 21 ist in diesem Ausführungsbeispiel die Ankerfixierung 7 in Form eines ankerseitigen Gewindes 9 realisiert. Dieses ankerseitige Gewinde 9 ist in diesem Ausführungsbeispiel als ein Innengewinde in der Muffe 21 und damit im Gewindeträgerkörper 6 ausgeführt. Mit diesem ankerseitigen Gewinde 9 kann die Muffe 21 und damit der gesamte Gewindeträgerkörper 6 auf das Ankergewinde 23 und damit auf den Anker 3 aufgeschraubt und dort befestigt werden. Soweit dies nicht bereits durch die Reibungskräfte zwischen ankerseitigem Gewinde 9 und Ankergewinde 23 erledigt wird, kann zur verdrehsicheren Befestigung des Gewindeträgerkörpers 6 auf dem Anker 3 noch eine zusätzliche Fixierung mittels der im Bereich des ankerseitigen Gewindes 9 vorhandenen Befestigungsschraube 26 erreicht werden.

[0038] Das Spanngewinde 8 ist in diesem Ausführungsbeispiel an der Gewindestange 22 als Außengewinde ausgeführt. Beim Spannelement 5, welches zum Vorspannen und/oder zur Überprüfung der Vorspannung des Ankers 3 in das Spanngewinde 8 eingreift, handelt es sich im hier gezeigten Ausführungsbeispiel um eine Spannmutter. Dieses Spannelement 5 ist mittels der hier rohrförmig ausgestalteten Stützvorrichtung 10 und in diesem Ausführungsbeispiel unter Zwischenschaltung der in der Explosionsdarstellung gemäß Fig. 3 einzeln dargestellten Ausgleichsplatten 27, der Kraftmessvorrichtung 19, des Axiallagers 12, des Halterings 28, der Passhülsen 29 und der Beilagscheibe 30 durch Anlage an der Ankerplatte 25 am Aufbau 11 und damit an der geologischen Formation 2 in Längsrichtung 4 des Ankers 3 abgestützt. Der Haltering 28 hält das Axiallager 12 in der dem Axiallager 12 zugeordneten Ausgleichsplatte 27. Die hier rohrförmig ausgebildete Stützvorrichtung 10 weist einen Innenbereich 15 in Form eines Hohlraums auf, in dem in der in Fig. 1 gezeigten Betriebsstellung sich das frei über den Aufbau 11 bzw. die geologische Formation 2 überstehende Ende des Ankers 3 und die Ankerkopfmutter

ter 14 befinden. Die Stützvorrichtung 10 weist zumindest eine Öffnung 13, im gezeigten Ausführungsbeispiel zwei einander gegenüberliegende Öffnungen 13, auf, welche den Zugriff auf die auf den Anker 3 aufgeschraubte Ankerkopfmutter 14 in dem Innenbereich 15 der Stützvorrichtung 10 ermöglicht.

[0039] Das hier als Spannmutter ausgeführte Spannelement 5 weist einen Werkzeugadapter 20 auf, an welchem ein, vorzugsweise von Hand betätigbares, Drehwerkzeug befestigt werden kann. Beim Werkzeugadapter 20 kann es sich z.B. um die an sich bekannte mehreckige Außenkontur einer gewöhnlichen Spannmutter handeln. Als Drehwerkzeug können dann gewöhnliche Schraubenschlüssel, Drehmomentschlüssel oder dergleichen eingesetzt werden, um das Spannelement 5 auf dem Spanngewinde 8 des Gewindeträgerkörpers 6 drehen zu können. Das Drehwerkzeug kann also direkt auf den Werkzeugadapter 20 des Spannelements 5 aufgesetzt werden, um das Spannelement 5 zu drehen. Es ist aber auch denkbar, wie in Fig. 1 dargestellt, zunächst einen Steckschlüssel 31 auf den Werkzeugadapter 20 des Spannelements 5 aufzusetzen, um dann mit dem Drehwerkzeug am Werkzeugadapter 20 des Steckschlüssels 31 anzugreifen. Als Drehwerkzeug können neben den oben bereits genannten Schrauben- und Drehmomentschlüsseln auch andere, insbesondere von Hand betätigbare, Drehwerkzeuge zum Einsatz kommen. Als Beispiel hierzu seien Akkuschrauber, gegebenenfalls mit beim Stand der Technik an sich bekannten Drehmomentübersetzern genannt.

[0040] Um die gewünschte Vorspannung am Anker 3 zu erzeugen, wird das mittels der Stützvorrichtung 10 an der geologischen Formation 2 bzw. dem Aufbau 11 in Längsrichtung 4 des Ankers 3 abgestützte Spannelement 5 mittels eines geeigneten Drehwerkzeugs auf dem Spanngewinde 8 relativ zu diesem verdreht. Durch die Wahl der entsprechenden Drehrichtung kann die Zugspannung am Anker 3 in dessen Längsrichtung 4 entsprechend erhöht oder erniedrigt werden. Das Axiallager 12 verringert dabei die beim Drehen des Spannelementes 5 entstehenden Reibungskräfte. Über die Messvorrichtung 19 kann während des Spannvorgangs die momentan am Anker 3 aufgebrachte Zugspannung in Längsrichtung 4 des Ankers 3 abgelesen werden. Geeignete Messvorrichtungen 19 sind beim Stand der Technik bekannt. Es kann sich z.B. um einen von zwei Außenwänden begrenzten Hohlraum handeln, in dem eine geeignete, Druck übertragende Flüssigkeit angeordnet ist. Der auf diese Druckkammer wirkende Druck und damit die Vorspannung wird dann über ein entsprechend angeschlossenes Manometer angezeigt. Ob dabei nun tatsächlich ein Druck bzw. eine Spannung oder durch eine entsprechende Skalierung eine Kraft angezeigt wird, kann bei der Ausführung der Erfindung frei gewählt werden. Ist durch ein entsprechendes Verdrehen des Spannelementes 5 auf dem Spanngewinde 8 die gewünschte Vorspannung am Anker 3 erreicht, so wird durch einen Eingriff eines geeigneten Drehwerkzeugs, wie wiederum z.B. eines Schraubenschlüssels oder dergleichen, durch die Öffnung 13 im Innenbereich 15 die Ankerkopfmutter 14 auf dem Anker 3 bzw. dessen Ankergewinde 23 festgezogen, sodass sie fest mit der Ankerplatte 25 gegen die geologische Formation 2 bzw. hier den Aufbau 11 gedrückt wird. Ist dieser Zustand erreicht, so kann die Ankerspannvorrichtung 1 vom Anker 3 durch Lösen der Ankerfixierung 7 abmontiert werden, sodass die Ankerspannvorrichtung 1 zum Vorspannen des nächsten Ankers 3 eingesetzt werden kann. Die Überprüfung der Vorspannung mit der erfindungsgemäßen Ankerspannvorrichtung 1 erfolgt analog. Hierzu wird die Ankerspannvorrichtung 1 in der in Fig. 1 gezeigten Betriebsstellung am Anker 3 montiert. Anschließend wird das Spannelement 5 so lange auf dem Spanngewinde 8 gedreht, bis die Ankerkopfmutter 14 leicht von der Ankerplatte 25 abgehoben wird. Dies gibt dann die aktuell vorhandene Vorspannung des Ankers 3 an, welche soweit notwendig gegebenenfalls durch weiteres Verdrehen des Spannelementes 5 auf dem Spanngewinde 8 entsprechend justiert und neu eingestellt werden kann.

[0041] Wie bereits erläutert, dient die Messvorrichtung 19 der Anzeige der momentan am Anker 3 aufgebrachten Vorspannung in seiner Längsrichtung 4. Müssen nun auf einer Baustelle mehrere z.B. nebeneinander angeordnete Anker vorgespannt bzw. in ihrer Vorspannung überprüft werden, so kann bei der Verwendung eines Drehwerkzeugs, welches z.B. ein Drehmoment anzeigt, bei der Vorspannung eines Ankers die Kraftmessvorrichtung 19 eingesetzt werden. Merkt sich der Bediener des Drehwerkzeugs dann das Drehmoment, bei dem die gewünschte

Vorspannung erreicht wird, so kann beim Vorspannen der anderen, z.B. dazu benachbarten Anker gegebenenfalls auf die Kraftmessvorrichtung 19 verzichtet werden, wenn man die Drehmomentanzeige des Drehwerkzeugs dann entsprechend als Messeinrichtung für die momentan anliegende Zugspannung am Anker 3 verwendet. Ein entsprechender Aufbau ist in Fig. 2 gezeigt. Bis auf das Weglassen der Messvorrichtung 19 entspricht dieser Aufbau dem oben geschilderten Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 1 und 3.

[0042] Während die Längsrichtung 4 des Ankers 3 in den ersten beiden Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 bis 3 normal auf einer äußeren Oberfläche bzw. Fläche 18 des Aufbaus 11 bzw. der geologischen Formation 2 angeordnet ist, gibt es in der Praxis oft Fälle, bei denen dies nicht der Fall ist. Ein solches Beispiel ist in Fig. 4 gezeigt. Dort handelt es sich bei dem Winkel 17 zwischen der Längsrichtung 4 des in der geologischen Formation 2 fixierten Ankers 3 und der den Anker 3 umgebenden Fläche 18 des an der geologischen Formation 2 fixierten Aufbaus 11 nicht um einen orthogonalen sondern einen vom 90° abweichenden Winkel. Um auch hier erfindungsgemäße Ankerspannvorrichtungen 1 zum Spannen bzw. zur Überprüfung der Spannung des Ankers 3 in dessen Längsrichtung 4 einsetzen zu können, kann in einer solchen Situation, wie sie in Fig. 4 beispielhaft gezeigt ist, eine Winkelausgleichsvorrichtung 16 eingesetzt. Diese ist in Fig. 4 in Form eines keilförmig zugeschnittenen Rohrabchnittes ausgebildet. Dieser keilförmig zugeschnittene Rohrabchnitt wird im gezeigten Ausführungsbeispiel zwischen der Stützvorrichtung 10 und der am Aufbau 11 bzw. der geologischen Formation 2 anliegenden Ankerplatte 25 angeordnet. Dies ermöglicht es dann, die Ankerspannvorrichtung 1 gemäß des ersten Ausführungsbeispiels gemäß der Fig. 1 und 3 auch zum Vorspannen und/oder zur Überprüfung der Vorspannung des Ankers 3 einzusetzen, wenn der Winkel 17 nicht 90° beträgt.

[0043] In den Fig. 5 und 6 ist nun ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt, welches eine abgewandelte Form des ersten Ausführungsbeispiels gemäß der Fig. 1 und 3 ist. Der Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel liegt in der Ausgestaltung der Stützvorrichtung 10. Diese ist hier nicht mehr rohrförmig sondern als ein Mehrbein ausgeführt. In der minimalen Ausgestaltungsform weist diese Art der Stützvorrichtung 10 zumindest zwei in der Grundplatte 35 gehaltene Beine 32 auf. In bevorzugten Ausgestaltungsformen sind mehr als zwei, also z.B. drei oder vier Beine 32 vorhanden. Das Spannelement 5 dieses Ausführungsbeispiels ist über Zwischenschaltung der bereits zum ersten Ausführungsbeispiel genannten Komponenten an dieser Grundplatte 35 und damit über die Beine 32 an dem Aufbau 11 und damit an der geologischen Formation 2 abgestützt. Dies vereinfacht zum einen gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel die Zugänglichkeit sowohl zur Ankerkopfmutter 14 als auch zum Gewindeträgerkörper 6, da der gesamte Zwischenraum zwischen den Beinen 32 als Öffnung 13 der Stützvorrichtung 10 verwendet werden kann. Ein weiterer Vorteil dieser Ausgestaltungsform der Stützvorrichtung 10 wird beispielhaft in Fig. 6 gezeigt. Bildet man nämlich die Beine 32 z.B. mittels eines entsprechenden Gewindes oder dergleichen so aus, dass sie in ihrer Position relativ zur Grundplatte 35 verstellbar sind, so kann durch entsprechende Positionierung der Beine 32 in der Grundplatte 35 die Stützvorrichtung 10 so ausgebildet werden, dass sie eine Anpassung an den Winkel 17 zwischen der Längsrichtung 4 und der Fläche 18 erlaubt. In diesen Ausgestaltungsformen ist die Winkelausgleichsvorrichtung 16 somit gleich in die Stützvorrichtung 10 mit integriert. Bis auf die genannten Unterschiede entspricht das Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 5 und 6 in seinem Aufbau wie auch in seiner Funktion dem Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 1 und 3, sodass hierzu mit Verweis auf die obigen Ausführungen auf zusätzliche Erläuterungen verzichtet werden kann.

[0044] Anhand der Fig. 7 und 9 wird nun ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt, bei der der Gewindeträgerkörper 6 anders, als bislang geschildert, ausgebildet ist. Fig. 7 zeigt wieder eine schematische Darstellung der Betriebsstellung, in der die Ankerspannvorrichtung 1 zum Spannen des Ankers 3 auf diesem befestigt ist. Fig. 9 zeigt eine dem zugeordnete Explosionsdarstellung der Einzelteile der Ankerspannvorrichtung 1 gemäß Fig. 7. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Gewindeträgerkörper 6 einstückig als eine Muffe 21 ausgebildet. Im Inneren der Muffe 21 befindet sich die Ankerfixierung 7 zur Fixierung des Gewindeträgerkörpers

6 auf dem Anker 3. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist diese Ankerfixierung 7 als ankerseitiges Gewinde 9 in Form eines Innengewindes in der Muffe 21 ausgebildet. Im Unterschied zu den bislang geschilderten Ausführungsbeispielen ist das Spanngewinde 8 in diesem Ausführungsbeispiel auch direkt auf der Muffe 21 des Gewindeträgerkörpers 6 als ein Außengewinde ausgebildet. Somit kann in solchen Ausgestaltungsformen auf die Gewindestange 22 der oben geschilderten Ausführungsbeispiele verzichtet werden. Das Spannelement 5, welches wiederum auch als Spannmutter ausgebildet sein kann, greift in diesem Ausführungsbeispiel in das Spanngewinde 8, welches hier direkt auf dem Gewindeträgerkörper 6 in Form der Muffe 21 ausgebildet ist. Die Abstützung des Spannelementes 5 dieses Ausführungsbeispiels gemäß der Fig. 7 und 9 erfolgt über die Passhülse 29, den Haltering 28, das Axiallager 12, die dem Axiallager 12 zugeordneten Ausgleichsplatte 27, die hier wiederum rohrförmig ausgebildete Stützvorrichtung 10 und die Ankerplatte 25 an der geologischen Formation 2 bzw. dem vorgestalteten Aufbau 11. Die Funktion und der Aufbau dieser Teile entspricht im Wesentlichen dem ersten Ausführungsbeispiel, sodass hierzu weitere Ausführungen entfallen können. Im Unterschied zu den bisher geschilderten Ausführungsbeispielen stützt sich der Gewindeträgerkörper 6 dieses Ausführungsbeispiels aber nach hinten unter Zwischenschaltung der Kraftmessvorrichtung 19 an einer direkt auf das Ankergewinde 23 aufgeschraubten Kontermutter 33 ab. Die Zugspannung in Längsrichtung 4 des Ankers 3 wird somit über den Gewindeträgerkörper 6 unter Zwischenschaltung der Kraftmessvorrichtung 19 und über die Kontermutter 33 in den Anker 3 eingebracht.

[0045] Die Vorgänge des Vorspannens des Ankers 3 bzw. der Überprüfung der Vorspannung des Ankers 3 erfolgen wiederum durch entsprechendes Drehen des Spannelementes 5 relativ zum Spanngewinde 8. Dies ist unter Berücksichtigung der Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel selbsterklärend und muss nicht weiter erläutert werden.

[0046] In Fig. 8 ist eine Abwandlungsform des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 7 und 9 dahingehend gezeigt, dass hier auf die Messvorrichtung 19 verzichtet wird. Dies ist, wie oben erläutert, dann möglich, wenn man einen entsprechenden Drehmomentschlüssel oder dergleichen zum Anziehen des Spannelementes 5 verwendet und das von ihm aufgebrachte Drehmoment als Maß für die auf den Anker 3 in Längsrichtung 4 einwirkende Vorspannung nimmt.

[0047] Während in den bisher erläuterten Ausführungsbeispielen der Erfindung die Gewindeträgerkörper 6 immer drehfest miteinander verbundene Ankerfixierungen 7 und Spanngewinde 8 aufweisen, ist in Fig. 10 schematisiert eine weitere Ankerspannvorrichtung 1 gezeigt, bei der dies nicht der Fall ist. In der in Fig. 10 gezeigten Variante, bei der eine Stützvorrichtung 10 wie im Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 5 und 6 zum Einsatz kommt, ist der Gewindeträgerkörper 6 zweiteilig ausgebildet. Er umfasst zum einen die Ankerfixierung 7 zur Befestigung des Gewindeträgerkörpers 6 auf dem Anker 3. Zum anderen umfasst der Gewindeträgerkörper 6 aber auch eine Gewindestange 22, welche über das Drehlager 34 relativ zur Ankerfixierung 7 um eine koaxial zur Längsrichtung 4 verlaufende Drehachse drehbar gelagert ist. In das Spanngewinde 8 dieser Gewindestange 22 des Gewindeträgerkörpers 6 greift als Spannelement 5 eine an der Grundplatte 35 drehfest fixierte Spannmutter oder ein direkt in der Grundplatte 35 der Stützvorrichtung 10 ausgebildetes Gewinde ein. Die Gewindestange 22 weist an ihrem, von der Ankerfixierung 7 wegweisenden Ende einen Werkzeugadapter 20 z.B. in Form eines Mehrkants oder dergleichen auf, an dem ein, vorzugsweise händisch betätigbares, Drehwerkzeug angesetzt werden kann. Bei einem Spannvorgang wird bei dieser Ankerspannvorrichtung 1 die Gewindestange 22 und damit das Spanngewinde 8 mittels des entsprechenden Drehwerkzeuges gedreht, während die Ankerfixierung 7 und auch das Spannelement 5 ortsfest bleiben, also nicht mitgedreht werden. Hierdurch kann ebenfalls die Vorspannung in Längsrichtung 4 des Ankers 3 erhöht und reduziert werden. Das Drehlager 34 lässt eine relative Drehung der Gewindestange 22 relativ zur Ankerfixierung 7 zu. Die Ankerfixierung 7 kann z.B. in Form von zwei Halbschalen ausgeführt, welche mittels der Befestigungsschrauben 26 auf dem Anker 3 festgeklemmt werden können. Natürlich könnte die Ankerfixierung 7 auch als ein ankerseitiges Gewinde 9 in der Muffe 21 ausgeführt sein, welches gegebenenfalls mittels einer Befestigungsschraube 26 am Ankergewinde 23 aufgeschraubt und gesichert sein könnte.

LEGENDE ZU DEN HINWEISZIFFERN:

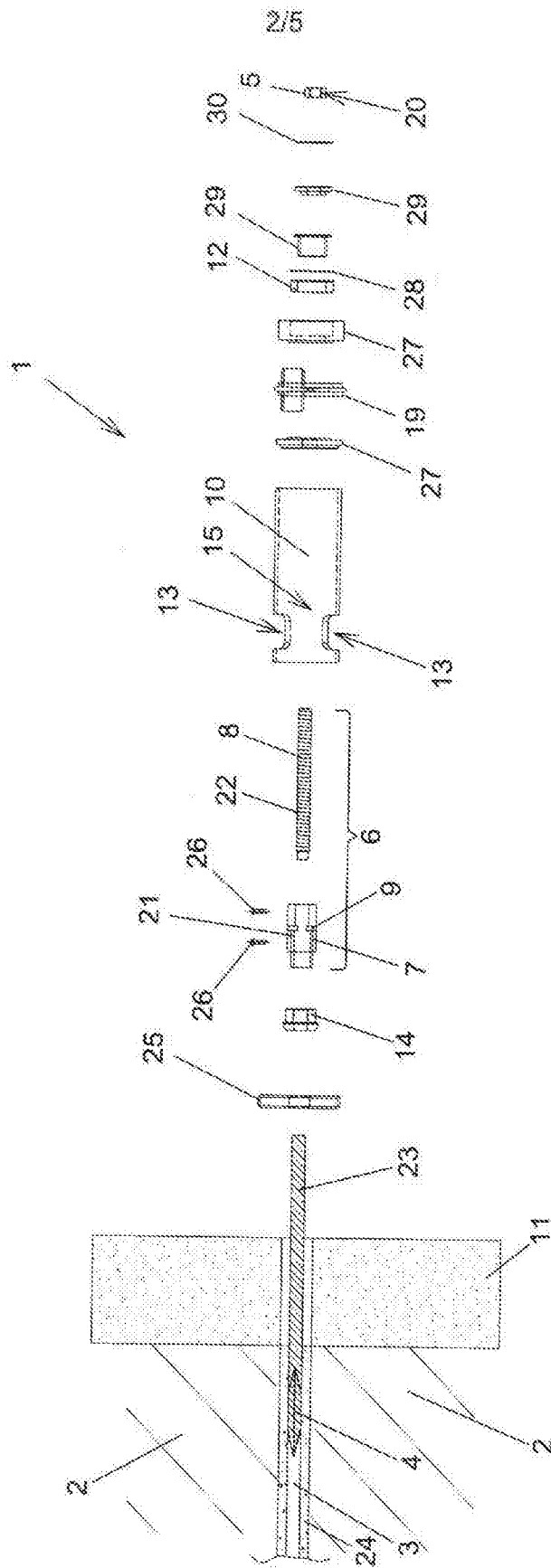
1	Ankerspannvorrichtung	19	Messvorrichtung
2	geologische Formation	20	Werkzeugadapter
3	Anker	21	Muffe
4	Längsrichtung	22	Gewindestange
5	Spannelement	23	Ankergewinde
6	Gewindeträgerkörper	24	Bohrloch
7	Ankerfixierung	25	Ankerplatte
8	Spanngewinde	26	Befestigungsschrauben
9	ankerseitiges Gewinde	27	Ausgleichsplatte
10	Stützvorrichtung	28	Halterung
11	Aufbau	29	Passhülse
12	Axiallager	30	Beilagscheibe
13	Öffnung	31	Steckschlüssel
14	Ankerkopfmutter	32	Bein
15	Innenbereich	33	Kontermutter
16	Winkelausgleichsvorrichtung	34	Drehlager
17	Winkel	35	Grundplatte
18	Fläche		

Patentansprüche

1. Ankerspannvorrichtung (1) zum Vorspannen und/oder zum Überprüfen der Vorspannung eines, in einer geologischen Formation (2) fixierten Ankers (3) in einer Längsrichtung (4) des Ankers (3), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ankerspannvorrichtung (1) zumindest ein Spannelement (5), vorzugsweise eine Spannmutter, und zumindest einen Gewindeträgerkörper (6) mit einer Ankerfixierung (7), zur Befestigung des Gewindeträgerkörpers (6) am Anker (3), und zumindest ein Spanngewinde (8) aufweist, wobei das Spannelement (5) in das Spanngewinde (8) eingreift und das Spannelement (5) und das Spanngewinde (8) zum Vorspannen und/oder zur Überprüfung der Vorspannung des Ankers (3) relativ zueinander verdrehbar sind und die Ankerspannvorrichtung (1) zumindest eine Messvorrichtung (19) zur Messung der Vorspannung in Längsrichtung (4) des Ankers (3) zwischen dem Spannelement (5) und der geologischen Formation (2), vorzugsweise zwischen dem Spannelement (5) und der Stützvorrichtung (10), aufweist.
2. Ankerspannvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ankerfixierung (7) ein ankerseitiges Gewinde (9) zum Aufschrauben des Gewindeträgerkörpers (6) auf den Anker (3) aufweist oder ist, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass das Spanngewinde (8) eine kleinere Gewindesteigung als das ankerseitige Gewinde (9) aufweist.
3. Ankerspannvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ankerfixierung (7) und das Spanngewinde (8) drehfest miteinander verbunden sind.
4. Ankerspannvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ankerspannvorrichtung (1) zumindest eine Stützvorrichtung (10) zum Abstützen des Spannelementes (5) oder des Gewindeträgerkörpers (6) an der geologischen Formation (2) oder einem an der geologischen Formation (2) abgestützten und/oder fixierten Aufbau (11) aufweist.
5. Ankerspannvorrichtung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ankerspannvorrichtung (1) zumindest ein Axiallager (12) zur Reduktion der Reibungskräfte zwischen dem Spannelement (5) oder dem Gewindeträgerkörper (6) einerseits und der Stützvorrichtung (10) andererseits beim Verdrehen des Spannelementes (5) und des Spanngewindes (8) relativ zueinander aufweist.
6. Ankerspannvorrichtung (1) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stützvorrichtung (10) zumindest eine Öffnung (13) aufweist, welche den Zugriff auf eine auf den Anker (3) aufgeschraubte Ankerkopfmutter (14) in einem Innenbereich (15) der Stützvorrichtung (10) ermöglicht.
7. Ankerspannvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ankerspannvorrichtung (1) eine Winkelausgleichseinrichtung (16) zur Anpassung der Stützvorrichtung (10) an einen Winkel (17) zwischen der Längsrichtung (4) des in der geologischen Formation (2) fixierten Ankers (3) und einer den Anker (3) umgebenden Fläche (18) der geologischen Formation (2) oder einem an der geologischen Formation (2) abgestützten und/oder fixierten Aufbau (11) aufweist.
8. Ankerspannvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Spannelement (5) oder der Gewindeträgerkörper (6) einen Werkzeugadapter (20) zum Befestigen eines, vorzugsweise von Hand betätigbaren, Drehwerkzeugs am Spannelement (5) oder am Gewindeträgerkörper (6) aufweist.
9. Ankerspannvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gewindeträgerkörper (6) eine Muffe (21) ist oder aufweist, wobei das Spanngewinde (8) ein Außengewinde auf der Muffe (21) oder auf einer mit der Muffe (21) verbundenen Gewindestange (22) des Gewindeträgerkörpers (6) ist und/oder das ankerseitige Gewinde (9) ein Innengewinde der Muffe (21) ist.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen





3/5

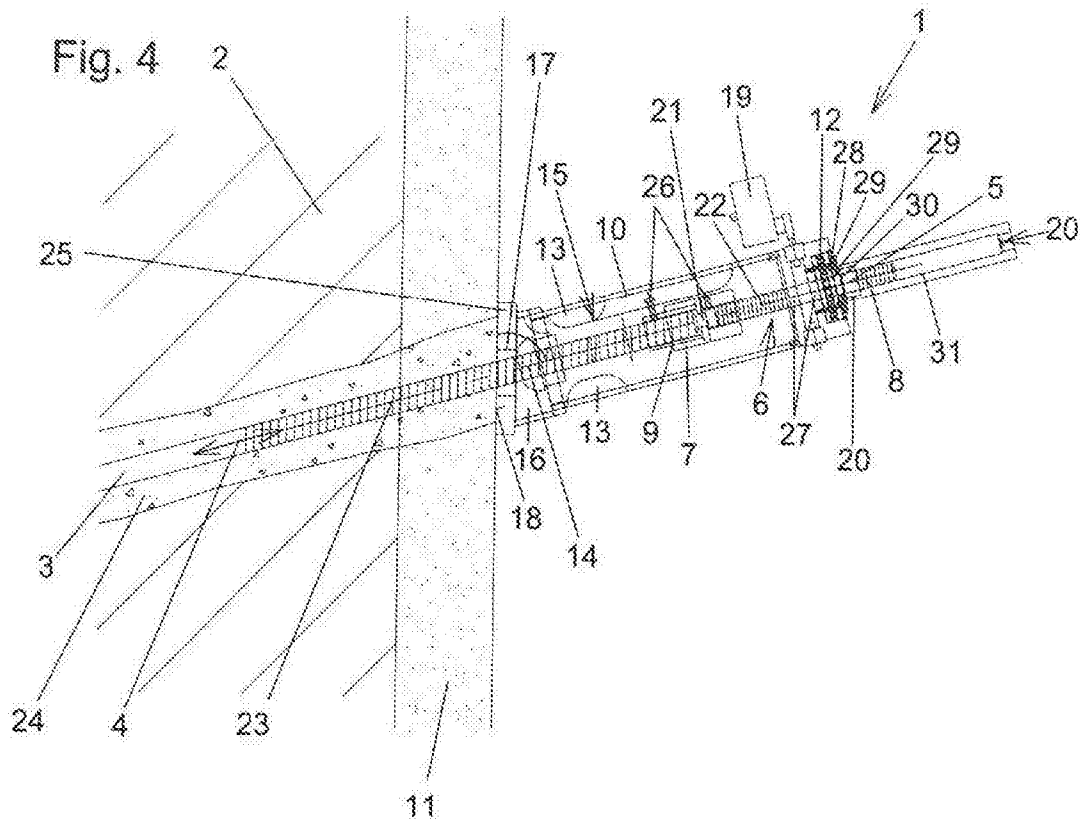
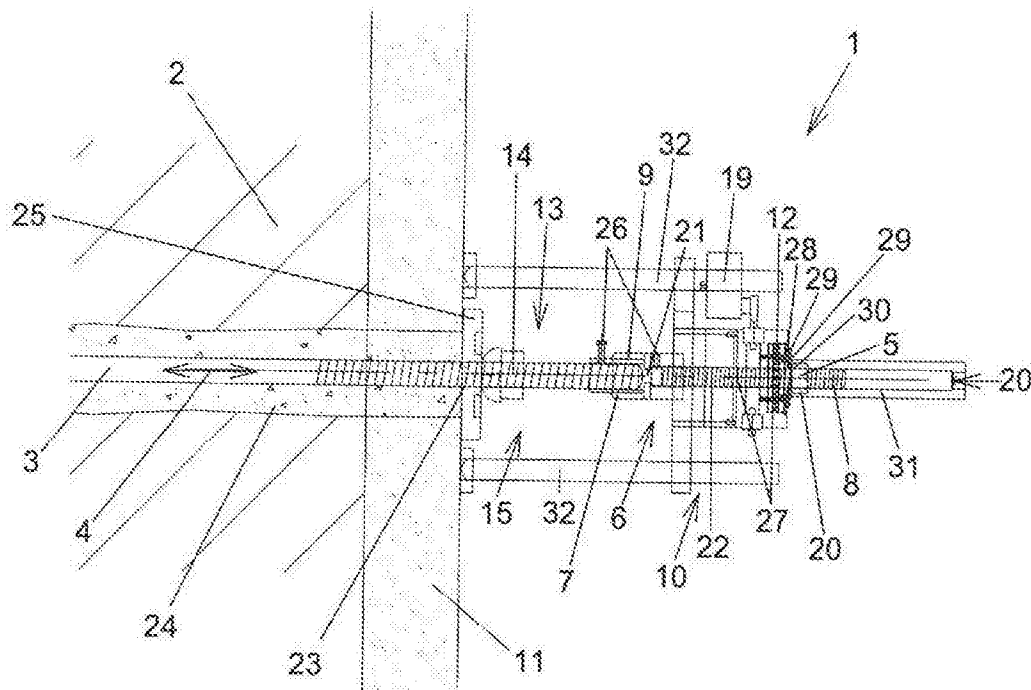


Fig. 5



4/5

Fig. 6

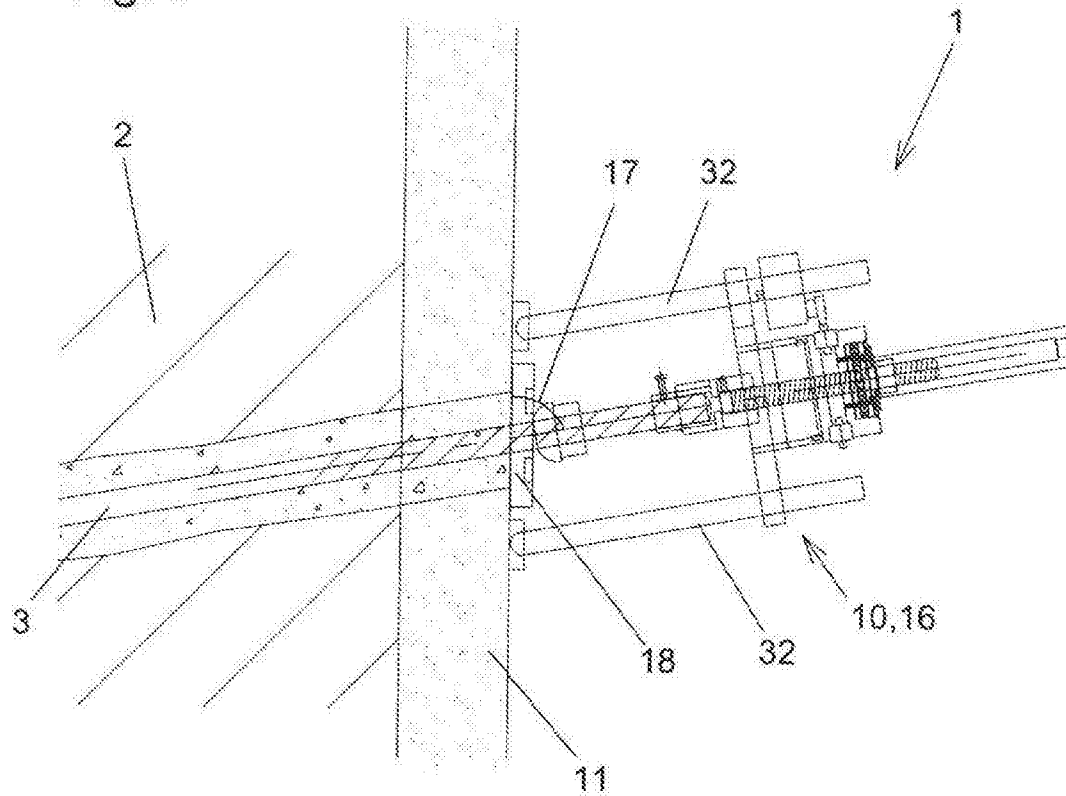
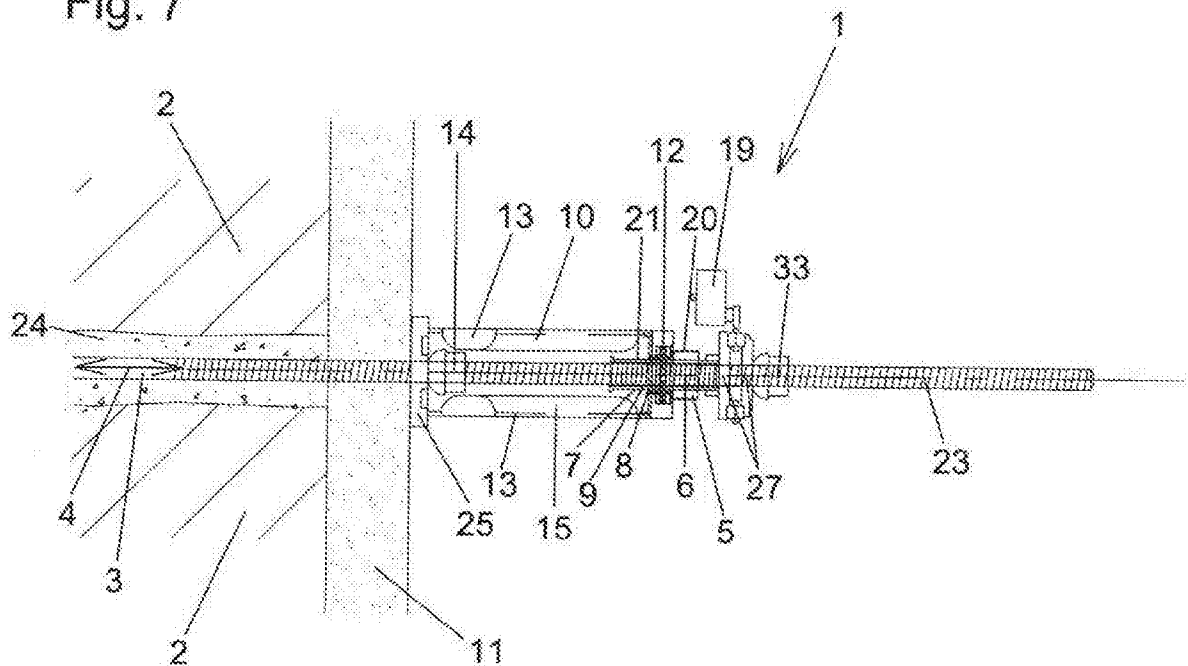


Fig. 7



5/5

Fig. 8

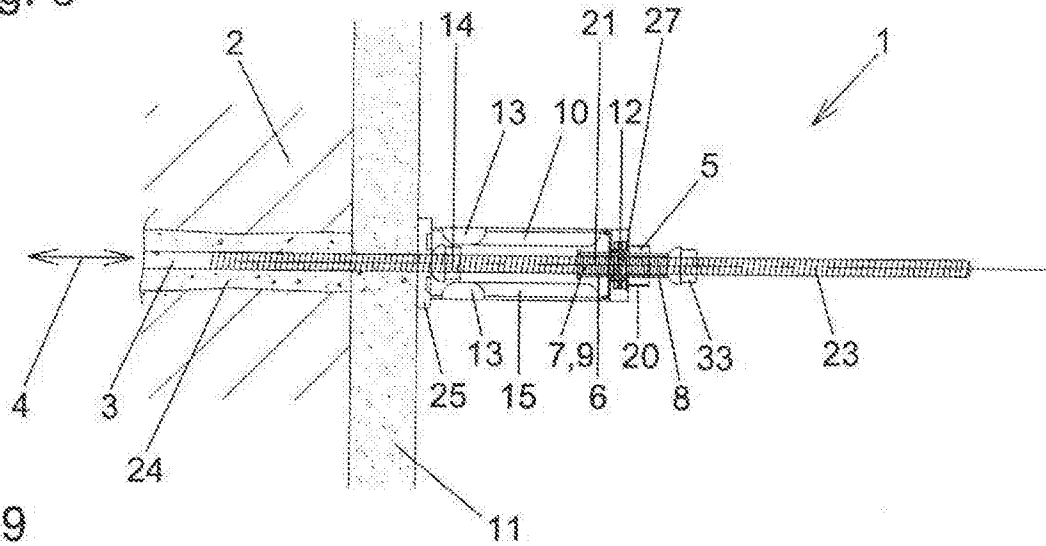


Fig. 9

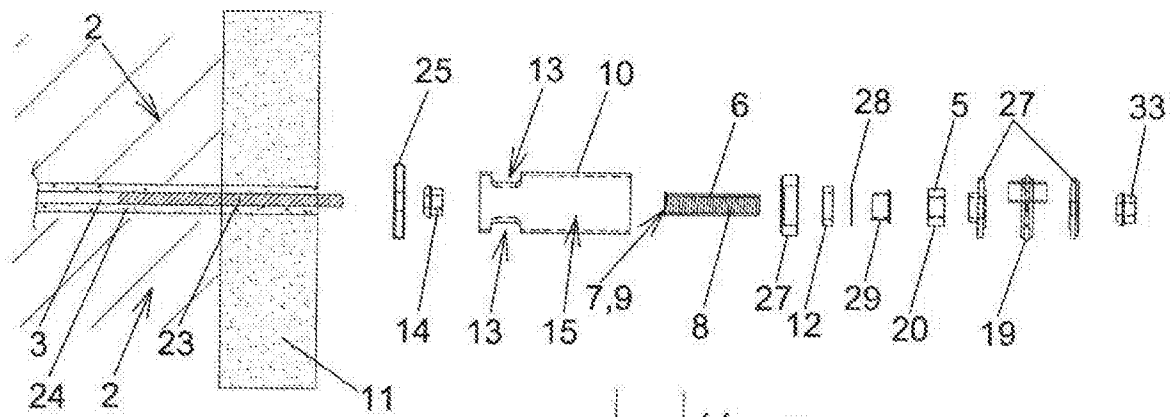


Fig. 10

