



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 010 637 T2** 2008.12.11

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 613 838 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **E21B 47/01** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 010 637.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FI2004/000219**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 726 529.3**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2004/090287**

(86) PCT-Anmeldetag: **08.04.2004**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **21.10.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.01.2006**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **12.12.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **11.12.2008**

(30) Unionspriorität:

**20030553**      **11.04.2003**      **FI**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI,  
SK, TR**

(73) Patentinhaber:

**Sandvik Mining and Construction Oy, Tampere, FI**

(72) Erfinder:

**UITTO, Vesa, FI-33720 Tampere, FI**

(74) Vertreter:

**Abitz & Partner, 81677 München**

(54) Bezeichnung: **BOHRLOCHMESSVORRICHTUNG UND GESTEINSBOHREINHEIT**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Bohrlochmessgerät, umfassend: einen Rahmen; mindestens einen Sensor; ein längliches Übertragungselement, das mit dem Sensor verbunden ist; mindestens ein Überführungsgerät, durch das das Übertragungselement in Längsrichtung in mindestens einer Richtung bewegt werden kann, um den Sensor im Bohrloch zu bewegen.

**[0002]** Die Erfindung betrifft auch eine Gesteinsbohrereinheit, umfassend: mindestens eine Bohrlafette; mindestens eine Gesteinsbohrvorrichtung, die in Bezug zur Bohrlafette bewegbar ist; und mindestens ein Messgerät zum Vermessen von Bohrlöchern.

**[0003]** Beim Vermessen der Geradheit und der Abmessungen von abwärts gerichteten Bohrlöchern ist es typisch, dass ein Sensor, der durch ein Kabel getragen wird, in das Bohrloch abgesenkt wird. Solche Messanordnungen sind z. B. in der US-A-4 715 446, der US-A-4 690 214 und der EP-A1-0 553 732 offenbart. Das Messgerät kann ein Windwerk umfassen, durch das der Sensor im Bohrloch abgesenkt und hochgehoben werden kann. Alternativ kann das Messgerät in Verbindung mit dem Bohrausleger angeordnet sein, wodurch der Sensor mittels eines geeigneten Überführungsgeräts und eines flexiblen Übertragungselements, wie z. B. ein Schlauch oder eine Stange, in das Bohrloch eingesetzt wird. Ein Gerät dieser Art ist im US-Patent 6 460 630 offenbart. Frühere Lösungen weisen jedoch einen Nachteil auf, dass das Handhaben der Sensoren schwierig ist und der Sensor, während er überführt wird, Stößen und mechanischer Beanspruchung ausgesetzt ist. Empfindliche Sensoren können beschädigt werden, und es können sowohl eine Messungenauigkeit als auch Zusatzkosten auftreten.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0004]** Das Ziel der vorliegenden Erfindung ist, ein neues und verbessertes Messgerät zum Vermessen von Löchern, die im Gestein gebohrt werden, und auch eine Gesteinsbohrereinheit, die mit diesem Messgerät ausgerüstet ist, bereitzustellen.

**[0005]** Das Messgerät der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät ein längliches Schutzelement umfasst und dass ein Sensor angeordnet ist, um mittels eines Überführungsgeräts in das Schutzelement bewegt zu werden.

**[0006]** Die Gesteinsbohrereinheit der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät gemäß Anspruch 1 ist.

**[0007]** Die Grundidee der Erfindung ist, dass das Messgerät ein Schutzelement umfasst, in das ein Sensor mittels eines Überführungsgeräts überführt werden kann.

**[0008]** Die Erfindung weist einen Vorteil auf, dass ein empfindlicher und kostspieliger Sensor im Innern des Schutzelements gut geschützt wird, wenn das Messgerät transportiert und überführt wird. Folglich ist es möglich, zu verhindern, dass der Sensor beschädigt wird.

**[0009]** Die Grundidee einer Ausführungsform der Erfindung ist, dass das Messgerät ein tragbares Gerät ist, das zu Löchern überführt wird, die zu vermessen sind. Der Sensor wird zum Transport von Loch zu Loch in das Schutzelement bewegt.

**[0010]** Die Grundidee einer Ausführungsform der Erfindung ist, dass das Messgerät ein tragbares Gerät ist, in dem das Schutzelement ein im Wesentlichen steifes Teil ist, das einen Teil des Messgerätrahmens bildet. Am oberen Ende des Schutzelements befindet sich ein Überführungsgerät, durch das das Übertragungselement bewegt werden kann. Das Überführungsgerät kann eine Haspel umfassen, um die ein flexibles Übertragungselement gewickelt werden kann. Die Haspel kann durch einen Motor betrieben werden, oder die Haspel kann mit einem Handgriff oder dergleichen versehen sein, der ihren manuellen Betrieb ermöglicht. Am oberen Ende des Schutzelements kann sich eine Steuereinheit befinden, um Messdaten zu speichern und zu verarbeiten.

**[0011]** Die Grundidee einer Ausführungsform der Erfindung ist, dass sich am unteren Ende des Schutzelements Einrichtungen zum Abstützen des Schutzelements befinden, so dass es im Wesentlichen mit dem Loch ausgerichtet und zu ihm parallel ist. Am unteren Ende des Schutzelements können sich auch Einrichtungen zum Abstützen der Mundöffnung des Bohrlochs befinden und verhindern, dass Steinmaterial in das Bohrloch fällt.

**[0012]** Die Grundidee einer Ausführungsform der Erfindung ist, dass sich das Schutzelement mindestens teilweise außerhalb des Lochs, das vermessen wird, befindet und während des Messbetriebs im Wesentlichen stationär ist.

**[0013]** Die Grundidee einer Ausführungsform der Erfindung ist, dass das Messgerät in Verbindung mit der Bohreinheit angeordnet ist. Das Messgerät kann in einem Halter im vorderen Teil der Bohrlafette angeordnet sein, wodurch das Messgerät zum Vermessen der Bohrlöcher verwendet werden kann. Weiter kann die Bohrlafette z. B. einen zweiten Halter im rückwärtigen Teil der Bohrlafette umfassen. In diesem Fall kann das Messgerät oder mindestens der Sensor des Messgeräts in dem zweiten Halter für die Dauer eines

Bohrens oder einer Sprengladungseinbringung angeordnet sein, und als Folge kann das Messgerät beim Positionieren und Ausrichten der Bohreinheit verwendet werden. Der zweite Halter ist auf eine solche Weise angeordnet, dass die Bohreinheit keine wesentliche Störung an den verwendeten Sensoren hervorruft.

**[0014]** Die Grundidee einer Ausführungsform der Erfindung ist, dass in Verbindung mit dem Messgerät mindestens eine Stelleinrichtung vorhanden ist, durch die das Schutzelement so tief wie gewünscht in das Bohrloch eingesetzt werden kann. Sobald das Schutzelement in das Bohrloch eingesetzt ist, wird der Sensor im Innern des Schutzelements mittels des Übertragungselements in das Bohrloch überführt. Folglich ist der Sensor gegen Abnutzung und Bruch im Innern des Schutzelements sicher.

**[0015]** Die Grundidee einer Ausführungsform der Erfindung ist, dass das Schutzelement ein röhrenförmiges Teil ist.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0016]** Im Folgenden wird die Erfindung in größerer Einzelheit mit Bezug auf die angefügten Zeichnungen beschrieben.

**[0017]** [Fig. 1](#) ist eine schematische Seitenansicht eines tragbaren Messgeräts gemäß der Erfindung;

**[0018]** [Fig. 2](#) ist eine schematische Ansicht eines Teils des Messgeräts gemäß der Erfindung;

**[0019]** [Fig. 3](#) ist eine schematische Seitenansicht eines zweiten tragbaren Messgeräts gemäß der Erfindung;

**[0020]** [Fig. 4](#) ist eine schematische Ansicht eines Messgeräts gemäß der Erfindung, das in Verbindung mit einer Bohreinheit angeordnet ist;

**[0021]** [Fig. 5](#) ist eine schematische Ansicht eines zweiten Messgeräts gemäß der Erfindung, das in Verbindung mit einer Bohreinheit angeordnet ist;

**[0022]** [Fig. 6](#) ist noch eine schematische Ansicht eines Teils des Messgeräts gemäß der Erfindung, der aufgeschnitten ist;

**[0023]** die [Fig. 7](#) bis [Fig. 10](#) stellen schematisch fakultative Querschnitte eines Schutzelements dar;

**[0024]** [Fig. 11](#) ist eine schematische Seitenansicht eines alternativen Messgeräts;

**[0025]** [Fig. 12](#) ist eine schematische Seitenansicht noch eines anderen Messgeräts; und

**[0026]** [Fig. 13](#) ist eine schematische Seitenansicht eines Sprengladungseinbringgeräts, das mit dem Messgerät der Erfindung ausgerüstet ist.

**[0027]** Zwecks Deutlichkeit wird die Erfindung in den Figuren auf eine vereinfachte Weise dargestellt. Gleiche Teile sind in den Figuren durch gleiche Bezugszeichen angezeigt.

#### AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0028]** Das tragbare Messgerät **1** von [Fig. 1](#) umfasst einen Rahmen **2**, der ein längliches Schutzelement **3** umfassen kann. Das Schutzelement **3** kann ein im Wesentlichen steifes Teil sein. Im oberen Teil des Schutzelements **3** befindet sich ein Überführungsgerät **4**, das angeordnet ist, um einen Sensor **6** mittels eines flexiblen Übertragungselements **5** zu bewegen. Das Überführungsgerät **4** kann einen Motor **7** umfassen, der so angeordnet ist, dass eine Haspel **8** gedreht wird, um die das Übertragungselement **5** gewickelt werden kann und von der es entsprechend abgewickelt werden kann. Der Motor **7** kann z. B. ein batteriebetriebener Elektromotor sein. Das Überführungsgerät **4** kann notwendige Bremsmechanismen und Energieübertragungseinrichtungen umfassen, um zu ermöglichen, dass der Sensor **6** auf eine gewünschte Weise im Bohrloch bewegt wird. Das Übertragungselement **5** kann z. B. ein flexibler Schlauch, ein Kabel oder eine entsprechende Einrichtung sein. Wenn abwärts gerichtete Bohrlöcher **12** vermessen werden, kann der Sensor **6** durch die Wirkung von Schwerkraft in das Bohrloch **12** abgesenkt werden, wodurch das Übertragungselement **5** bloß steif sein muss, um ein Ziehen zu ermöglichen. Wohingegen in Situationen, wo der Sensor **6** in das Bohrloch mittels des Übertragungselements **5** geschoben wird, das Übertragungselement **5** steif sein sollte, um sowohl Schieben als auch Ziehen zu ermöglichen. Das untere Ende des Schutzelements **3** ist offen und so konstruiert, dass der Sensor **6** mittels des Überführungsgeräts **4** im Innern des Schutzelements **3** gezogen werden kann, wo der Sensor **6** gegen Beschädigung geschützt werden kann, wenn das Messgerät **1** z. B. überführt, transportiert und aufbewahrt wird. Das Schutzelement **3** kann z. B. aus Metall oder Kunststoffmaterial oder einem aus zwei oder mehr Materialien hergestellten Verbundwerkstoff, wie z. B. verstärktem Kunststoff, hergestellt sein. Das Schutzelement **3** kann ein röhrenförmiges Teil sein und sein Querschnitt kann rund, oval oder winklig sein, und die Form des Querschnitts kann sich zwischen dem oberen Ende und dem unteren Ende ändern. Die Länge des Schutzelements **3** kann so eingerichtet sein, dass sich das Überführungsgerät **4** am oberen Ende des Schutzelements **3** und die Steuereinheit **9** in einer benutzerfreundlichen Höhe befinden, wodurch die Funktionsfähigkeit des Messgeräts **1** verbessert wird. Es ist auch möglich, die Be-

festigung des Überführungsgeräts **4** und der Steuereinheit **9** auf eine solche Weise anzuordnen, dass ihre Höhe in Bezug zum oberen Ende des Schutzelements **3** entsprechend den Bedürfnissen jedes einzelnen Benutzers eingestellt werden kann. Weiter kann sich am unteren Ende des Schutzelements **3** eine Trägereinrichtung **10** befinden, mittels deren das Messgerät **1** am Loch, in diesem Beispiel einem vertikalen Loch, abgestützt werden kann. Wenn das Messgerät **1** unabhängig gestützt parallel zum Loch stehen kann, wird der Messbetrieb wesentlich erleichtert. Die Trägereinrichtung **10** kann z. B. mit einem Gelenk, das ermöglicht, dass die Trägereinrichtung so gedreht wird, dass sie während eines Transports und einer Aufbewahrung parallel zum Schutzelement **3** liegt, mit dem Schutzelement **3** verbunden sein. Zusätzlich ermöglicht die einstellbare Trägereinrichtung **10**, dass das Messgerät **1** auch an einer geneigten Oberfläche abgestützt wird. Wenn es so gewünscht wird, kann das Messgerät **1** auch in einer geringfügig schrägen Position abgestützt werden.

**[0029]** Der Sensor **6** kann z. B. Neigungssensoren, Beschleunigungssensoren, Magnetometer, einen Kompass, Kreiselsensoren, ein GPS oder andere Positioniereinheiten oder ein beliebiges anderes Gerät, das zum Vermessen des Bohrlochs **12** geeignet ist, umfassen. Weiter kann es mehr als einen Sensor **6** geben, wodurch verschiedene Messungen gleichzeitig durchgeführt werden können. Der Sensor **6** kann im Innern eines geeigneten Schutzrohrs oder eines entsprechenden Gehäuses angeordnet sein, so dass Wirkungen von Feuchtigkeit und mechanischer Beanspruchung verhindert werden können. Das Ganze, das durch den Sensor **6** und sein Gehäuse gebildet wird, ist so konstruiert, dass es im Innern des Schutzelements **3** vollständig oder mindestens teilweise gezogen werden kann. Der Sensor **6** kann eine drahtgebundene oder drahtlose Verbindung mit der Steuereinheit **9** aufweisen. Ein Datenübertragungskabel oder dergleichen kann angeordnet sein, um im Innern eines schlauchartigen Übertragungselements **5** zu verlaufen. Es ist auch möglich, ein leitfähiges Übertragungselement **5** zu verwenden, wodurch das Übertragungselement **5** Messdaten übermitteln kann.

**[0030]** Die Steuereinheit **9** kann einen Computer oder einen entsprechenden Prozessor umfassen, um Messdaten zu sammeln und zu verarbeiten, die vom Sensor **6** erhalten werden. Die Steuereinheit **9** kann auch eine Speichereinrichtung zum Speichern der Messdaten und auch eine Datenübertragungsverbindung zum Übertragen von Daten zwischen der Steuereinheit **9** und externen Geräten umfassen. Die Datenübertragungsverbindung kann drahtlos oder drahtgebunden sein. Die Steuereinheit **9** kann auch Einrichtungen zum Lesen und Beschreiben von Plattenspeichern und dergleichen umfassen. Weiter kann die Steuereinheit **9** eine Ausführung eines Computer-

programms ermöglichen, das eingerichtet sein kann, um Bewegungen des Sensors **6** im Bohrloch zu steuern und Messungen durchzuführen. Es ist noch möglich, dass die Ausführung des Computerprogramms eine automatische Ausführung einer Messabfolge liefert. Die Messabfolge kann vorbestimmt sein, oder alternativ kann die Abfolge mindestens zum Teil im Verlauf der Messung erzeugt werden.

**[0031]** [Fig. 2](#) stellt einen Teil eines anderen Messgeräts **1** dar. Am unteren Ende des Schutzelements **3** gibt es einen konischen Teil **11**, der so konstruiert ist, dass er mindestens teilweise in das Bohrloch **12** eingesetzt werden kann. Folglich kann der konische Teil **11** verhindern, dass Steine in das Bohrloch fallen, und auch, dass die Mundöffnung des Bohrlochs einstürzt. Der untere Teil des Schutzelements **3** kann konisch konstruiert sein, oder alternativ kann ein separater konischer Teil **13** am unteren Ende des Schutzelements **3** gesichert sein. Der konische Teil **11** kann solche Abmessungen und eine solche Form aufweisen, dass er das Messgerät **1** unabhängig in einer aufrechten Position halten kann, oder der untere Teil des Schutzelements **3** kann zusätzlich mit einer Trägereinrichtung **10** versehen sein.

**[0032]** [Fig. 3](#) stellt noch ein anderes tragbares Messgerät **1** dar, bei dem der untere Teil des Schutzelements **3** so konstruiert ist, dass er für mindestens einen vorbestimmten Teil in das Bohrloch **12** eingesetzt werden kann, wodurch verhindert werden kann, dass Steine in das Bohrloch **12** fallen. Weiter kann die Trägereinrichtung **10** ein Flansch sein, der an der Gesteinsoberfläche abgestützt ist und das Schutzelement **3** in einer aufrechten Position halten kann. Das obere Ende des Schutzelements **3** kann offen sein, und es kann mit einer Seilscheibe **14** versehen sein, durch die das Übertragungselement so angeordnet wird, dass es auf der Haspel **8** läuft. Die Haspel **8** kann von Hand betrieben werden, und sie kann mit einem Handgriff **15** oder dergleichen versehen sein, um ein Drehen zu erleichtern. Das obere Ende des Schutzelements kann auch eine Zahnstange **16** umfassen, auf der die Steuereinheit **9** abnehmbar montiert sein kann.

**[0033]** [Fig. 4](#) stellt ein Messgerät **1** dar, das in Verbindung mit einer Bohreinheit **16** angeordnet ist, die zur Gesteinsbohranlage gehört. Die Bohreinheit **16** ist am freien Ende des Bohrauslegers **17** angeordnet. Die Bohreinheit **16** umfasst mindestens eine Gesteinsbohrvorrichtung **18**, die mittels einer Zufuhreinrichtung **19** auf einer Bohrlafette **20** bewegt werden kann. Die Bohreinheit **16** kann weiter ein indexierbares Zufuhr-/Sprenghandlungseinbringgerät (nicht dargestellt) umfassen. Das Messgerät **1** kann im vorderen Teil der Bohrlafette **20** angeordnet sein. In Verbindung mit dem Messgerät **1** kann eine Stelleinrichtung **21**, wie z. B. ein Elektromotor oder ein Druckmediumzylinder, vorhanden sein, durch den das Messgerät in

der Längsrichtung der Bohrlafette **20** bewegt werden kann. Folglich kann das Messgerät **1** vorwärts geschoben werden, wenn die Messung beginnt. Für die Dauer eines Bohrens und wenn Messungen nicht ausgeführt werden, kann das Messgerät **1** mittels der Stelleinrichtung **21** zu seiner zurückgezogenen Position getrieben werden. Zusätzlich kann der Sensor **6** im Innern des Schutzelements **3** mittels des Überführungsgeräts **4** in Sicherheit gezogen werden. In diesem Fall kann das Überführungsgerät **4** einen Elektromotor oder ein Druckmedium-betriebenes Gerät umfassen. Die Steuereinheit **9** in Verbindung mit dem Messgerät **1** kann die Messdaten über ihre Datenübertragungsverbindung zum Trägerfahrzeug der Gesteinsbohrvorrichtung übermitteln oder um z. B. die Messdaten drahtlos direkt zum Leitstand des Grubenstandorts zu übertragen, um die Daten weiter zu verarbeiten.

**[0034]** **Fig. 5** stellt eine Option dar, bei der das Messgerät **1** eine abnehmbare Einheit ist, die in ersten Haltern **22** im vorderen Teil der Bohrlafette **20** angeordnet werden kann, wenn die Bohrlöcher **12** vermessen werden. Weiter kann die Bohreinheit **16** mit zweiten Haltern **23** versehen sein, die so angeordnet sind, dass das Messgerät **1** im Wesentlichen koaxial mit der Bohrmaschine **18** montiert werden kann. Im Fall, dass das Messgerät **1** nicht auf der Achse der Gesteinsbohrvorrichtung **18** platziert werden kann, kann die Position der Bohrachse durch Berechnung bestimmt werden. Die zweiten Halter **23** können sich im rückwärtigen Teil der Bohrlafette **20** befinden, und sie können so bereitgestellt werden, dass sich das Messgerät **1** mit seinen empfindlichen Sensoren **6** weit genug von der Bohreinheit **16** entfernt befindet. Folglich stören der Magnetismus und Schwingungen in der Bohreinheit **16** den Betrieb der Sensoren **6** nicht. Es kann eine Datenübertragungsverbindung vom Messgerät **1** zur Steuereinheit vorhanden sein, die sich auf dem Trägerfahrzeug der Gesteinsbohrvorrichtung befindet und den Betrieb der Bohreinheit steuert. Diese Lösung weist einen Vorteil auf, dass das Messgerät **1** sowohl zum Vermessen der Bohrlöcher **12** als auch während eines Bohrens zum Positionieren der Gesteinsbohrvorrichtung **18** an Stellen verwendet werden kann, die in einem Bohrplan bestimmt sind. Weiter kann, wenn die Bohreinheit **16** mit einer Zufuhrvorrichtung einer Sprengstoff-, Verstärkungs- oder irgendeiner anderen Substanz versehen ist, die Bohreinheit **16** mittels Positionsdaten gelenkt werden, die vom Messgerät **1** erhalten werden. Alles in allem ermöglicht die Lösung eine vielseitige und effiziente Verwendung der kostspieligen Sensoren **6**.

**[0035]** In Verbindung mit dem Überführungsgerät **4** können Einrichtungen zum Laden von Energie vorhanden sein, wenn der Sensor **6** durch Schwerkraft in das Bohrloch **12** abgesenkt wird.

**[0036]** Das Überführungsgerät **4** kann auch eingerichtet sein, um die gespeicherte Energie später zu verwenden, wenn es Zeit ist, den Sensor **6** vom Bohrloch **12** hochzuheben. Eine Option besteht darin, einen Federmechanismus in Verbindung mit dem Überführungsgerät **4** anzuordnen, bei dem es möglich ist, potenzielle Energie zu laden, die während der Absenkung freigesetzt wird. Diese Lösung ist sowohl für manuelle als auch für motorbetriebene Überführungsgeräte **4** geeignet. Eine andere Option besteht darin, Einrichtungen in Verbindung mit dem Überführungsgerät **4** anzuordnen, die elektrische Energie erzeugen, während der Sensor **6** abgesenkt wird, und welche Energie in Batterien geladen und später verwendet werden kann, wenn der Sensor **6** mittels des Elektromotors vom Bohrloch **12** hochgehoben wird.

**[0037]** Zusätzlich zu den oben erwähnten Lösungen besteht eine Option darin, dass das Überführungsgerät **4** einen Druckmediumzylinder zum Bewegen des Sensors **6** umfasst. Weiter muss, wenn verhältnismäßig kurze Bohrlöcher vermessen werden, das Überführungsgerät **4** nicht unbedingt eine Haspel **8** aufweisen, aber alternativ kann das Übertragungselement **5** angeordnet sein, um eine Schleife zu bilden, oder es kann sonst an der Bohrlafette **20** abgestützt werden. Das Überführungsgerät **4** kann auch einen oder mehrere rollenartige Einrichtungen umfassen, die angeordnet sind, um das Übertragungselement durch Reibung zu bewegen.

**[0038]** **Fig. 6** stellt eine alternative Lösung dar, bei der das Schutzelement **3** des Messgeräts **1** in das Bohrloch **12** geschoben wird. Danach wird der Sensor **6** im Innern des Schutzelements **3** mittels des Übertragungselements **5** in das Bohrloch **12** geschoben. Folglich ist es leicht, den Sensor **6** im Innern des Schutzelements **3** zu bewegen. Das Schutzelement **3** kann flexibel sein, was auch eine Einsetzung in ein Bohrloch **12** ermöglicht, das in der Form gekrümmt ist. Das Schutzelement **3** kann ein Schlauch sein, der aus einem geeigneten Kunststoffmaterial oder einer Kombination eines Kunststoffmaterials und einer Verstärkungssubstanz hergestellt ist. Das Schutzelement **3** kann mit einer geeigneten Stelleinrichtung **21** bewegt werden. Weil sich der Sensor **6** im Innern des Schutzelements **3** befindet, ist er während der Messung keinen starken mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt. Zusätzlich ist der Sensor **6** während Überführungen und eines Bohrens im Schutzelement **3** sicher. Es ist weiter möglich, den Sensor **6** vollständig aus dem Schutzelement **3** herauszuziehen und z. B. Sprengstoffe oder Verstärkungspatronen entlang dem Schutzelement **3** in das Bohrloch **12** einzuspeisen. Es ist auch möglich, auch andere Sensoren entlang dem Schutzelement **3** in das Bohrloch **12** einzuspeisen. Weiter kann der Sensor **6** veränderbar sein, was ermöglicht, dass ein erforderlicher Sensor mit dem Übertragungselement **5** verbunden wird.

[0039] Die [Fig. 7](#) bis [Fig. 10](#) stellen gewisse fakultative Querschnitte des Schutzelements **3** dar. In [Fig. 7](#) ist der Querschnitt kreisförmig, und in [Fig. 8](#) sind die Innen- und Außenoberflächen des röhrenförmigen Querschnitts rechteckig. Weiter ist in [Fig. 9](#) der Querschnitt rillenartig, und in [Fig. 10](#) besteht das Schutzrohr **3** aus zwei Hälften.

[0040] [Fig. 11](#) stellt ein Messgerät **1** dar, das einen Behälter **40** umfasst, in dem das flexible Übertragungselement **5** aufbewahrt werden kann. Das Messgerät **1** umfasst keine Haspel, aber das Übertragungselement **5** legt Schleifen in zweckmäßiger Ordnung im Innern des Behälters **40** ab. Der Behälter **40** kann in Bezug zum Rahmen des Messgeräts **1** stationär angeordnet sein. Das Einlaufen des Übertragungselements **5** in den Behälter **40** kann mittels eines ersten Führungsteils **41** im oberen Teil des Behälters **40** und weiter mittels eines zweiten Führungsteils **42**, das im Innern des Behälters **40** angeordnet ist, geführt werden. Das Führungsteil **42** kann am Boden des Behälters **40** gesichert sein, und es kann ein aufwärts konisch verlaufender Kegel sein. Folglich sinkt das Übertragungselement **5** steuerbar und in guter Ordnung in einen Raum zwischen der Innenoberfläche **43** des Behälters und dem zweiten Führungsteil **42** nach unten. Die Steifheit des Übertragungselements **5** trägt weiter zu seiner Ablagerung im Innern des Behälters **40** bei. Der Behälter **40** kann auch eine Öffnung aufweisen, durch die das Übertragungselement **5** aus dem Behälter herauslaufen kann. Bei dieser Lösung umfasst das Überführungsgerät **4** Rollen **45**, **46**, **47**, die angeordnet sind, um das Übertragungselement **5** durch Reibung zu beeinflussen. Das Übertragungselement **5** kann z. B. eine Kette oder ein Kabel sein. Ein Vorteil dieser Lösung ist, dass während einer Übertragung keine signifikante Drehbewegung zum Übertragungselement **5** erzeugt wird, wie es der Fall ist, wenn das Übertragungselement **5** um eine sich drehende Haspel gewickelt wird. Wenn die Messdaten, die vom Sensor **6** erhalten werden, durch Datenübertragungskabel in Verbindung mit dem Übertragungselement **5** zur Steuereinheit **9** übermittelt werden, muss ein Gleitringmechanismus oder dergleichen verwendet werden, was ermöglicht, dass sich das Kabel dreht, aber den elektrischen Kontakt aufrechterhält. Diese Struktur macht es möglich, ohne den Gleitringmechanismus und dergleichen auszukommen.

[0041] [Fig. 12](#) stellt eine andere Option dar, um ein Drehmoment im Übertragungselement **5** und dadurch eine Notwendigkeit für einen Gleitringmechanismus oder dergleichen zu vermeiden. In der Lösung von [Fig. 12](#) ist der Behälter **40** um das Schutzelement **3** angeordnet, und als Folge nimmt die Struktur wenig Raum ein, und zusammen mit der Innenoberfläche **43** des Behälters kann das Schutzelement **3** das Übertragungselement **5** führen, um in den Behälter **40** hinabzusinken. Der Behälter **40** ist stati-

onär in Bezug zum Rahmen des Messgeräts **1** angeordnet. Das Überführungsgerät **4** kann eine gewünschte Anzahl von Rollen **45**, **46**, **47** der Wirkung umfassen, dass das Übertragungselement **5** durch Reibung bewegt werden kann. Weiter ist das Überführungsgerät **4** um die Längsachse **48** des Schutzelements **3** drehbar angeordnet.

[0042] [Fig. 13](#) stellt eine Sprengladungseinbringeinheit **50** dar, die am freien Ende des Auslegers **17** angeordnet ist. Die Sprengladungseinbringeinheit **50** kann ein Magazin **51** umfassen, das mit Sprengstoffpatronen, Verstärkungspatronen oder anderen Patronen geladen werden kann, die in das Bohrloch **12** geladen werden sollen. Von dem Magazin **51** können die Patronen pneumatisch in ein Speiserohr **52** und weiter in das Bohrloch **12** überführt werden. Das Konstruktions- und Betriebsprinzip der Sprengladungseinbringeinheit **50** kann auch anders als dasjenige sein, das beschrieben ist. Es ist wesentlich, dass die Sprengladungseinbringeinheit **50** mit dem Messgerät **1** gemäß der Erfindung versehen ist. Mittels des Messgeräts **1** ist es möglich, z. B. die Qualität, Geradheit und den Gesteinstyp des Bohrlochs vor einer Sprengladungseinbringung zu kontrollieren. Messdaten können folglich beim Sprengladungseinbringen berücksichtigt werden. Auf der Grundlage der Messung ist es möglich, z. B. die Menge von Sprengstoffen zu steuern. Das Messgerät **1** kann auf der Bohrlafette **20** des Sprengladungseinbringgeräts **50** mit ersten Haltern **22** angeordnet sein, und es kann mittels der Stelleinrichtung **21** bewegt werden.

[0043] Zusätzlich zu den oben erwähnten Gesteinsbohr- und Sprengladungseinbringeinheiten ist es möglich, das Messgerät gemäß der Erfindung in anderen Gesteinsausbruchmaschinen zum Vermessen von Bohrlöchern zu verwenden. Wenn notwendig kann das Messgerät gemäß der Erfindung z. B. auf einem unbemannten Messfahrzeug montiert werden.

[0044] Die [Fig. 4](#) und [Fig. 13](#) stellen noch eine andere Anwendung dar, bei der der Sensor **6''**, wenn notwendig, von dem Messgerät **1** abgenommen wird und er in zweiten Haltern **23** auf der Bohrlafette **20** angeordnet ist. So kann zusätzlich zum Vermessen der Bohrlöcher der Sensor **6''** zum Positionieren und Ausrichten der Bohrlafette **20** verwendet werden. Dies ermöglicht eine vielseitigere Verwendung des Sensors **6''**. In Verbindung mit den zweiten Haltern **23** können Kontakteinrichtungen vorhanden sein, mittels derer der Sensor **6''** durch eine drahtgebundene Datenübertragungsverbindung mit dem Steuersystem **53** des Sprengladungseinbringgeräts **50** verbunden werden kann. Andererseits werden, wenn der Sensor **6''** Einrichtungen zur Erstellung einer drahtlosen Datenübertragungsverbindung umfasst, die Kontakteinrichtungen nicht benötigt. In Verbindung mit den zweiten Haltern können auch Einrichtungen zum Schützen des Sensors **6''** gegen Verun-

reinigungen und Stößen vorhanden sein. Die beschriebenen Anordnungen können auf alle Arten von Gesteinsausbruchmaschinen angewandt werden.

**[0045]** Die Zeichnungen und die in Beziehung stehende Beschreibung sollen die erfinderische Idee nur veranschaulichen. Die Einzelheiten der Erfindung können im Umfang der Ansprüche variieren.

### Patentansprüche

1. Tragbares Bohrlochmessgerät, umfassend:  
einen Rahmen (2);  
mindestens einen Sensor (6);  
ein längliches Übertragungselement (5), das mit dem Sensor (6) verbunden ist;  
mindestens ein Überführungsgerät (4), durch das das Übertragungselement (5) in Längsrichtung in mindestens einer Richtung bewegt werden kann, um den Sensor (6) im Bohrloch (12) zu bewegen, **dadurch gekennzeichnet**, dass  
das Messgerät (1) ein längliches Schutzelement (3) enthält, das einen unteren Teil und einen oberen Teil aufweist,  
dass der untere Teil des Schutzelements (3) so konstruiert ist, dass er teilweise in das Bohrloch (12) eingesetzt werden kann,  
dass am unteren Ende des Schutzelements (3) mindestens ein Stützteil (10) vorhanden ist, das an einer Gesteinsoberfläche abgestützt werden kann und welches Stützteil (10) so angeordnet ist, dass es das Schutzelement (3) in einer gewünschten Position hält, und  
dass der Sensor (6) so angeordnet ist, dass er mittels des Überführungsgeräts (4) in das Schutzelement (3) bewegt wird.

2. Messgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an einem ersten Ende des Schutzelements (3) ein konischer Teil (13) vorhanden ist, der zumindest teilweise in das Bohrloch (12) eingesetzt werden kann.

3. Messgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzelement ein röhrenförmiges Teil ist.

4. Messgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Übertragungselement (5) ein flexibles längliches Teil ist und  
dass das Überführungsgerät (4) eine Haspel (8) umfasst, um die das Übertragungselement (5) gewickelt werden kann.

5. Messgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Haspel (8) mit einem Handgriff (15) versehen ist, um die Haspel (8) von Hand zu drehen.

6. Messgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Überführungsgerät (4) einen Motor (7) umfasst, um die Haspel (8) zu drehen.

7. Messgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät (1) mindestens eine Stelleinrichtung (21) umfasst, um das Schutzelement (3) teilweise in das Bohrloch (12) zu schieben.

8. Messgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Übertragungselement (5) ein flexibles längliches Teil ist,  
dass das Messgerät (1) einen Behälter (40) umfasst, der in Bezug zum Rahmen des Messgeräts (1) stationär angeordnet ist, um das Übertragungselement (5) aufzubewahren,  
dass das Überführungsgerät (4) mindestens eine Rolle umfasst, die so angeordnet ist, dass das Übertragungselement (5) in der Längsrichtung durch Reibung bewegt wird, und  
dass das Übertragungselement (5) so angeordnet ist, dass es sich im Raum, der durch die Innenoberfläche (43) des Behälters (40) begrenzt wird, ablagert.

9. Messgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Übertragungselement (5) ein flexibles längliches Teil ist,  
dass das Messgerät (1) einen Behälter (40) umfasst, der in Bezug zum Rahmen des Messgeräts (1) stationär angeordnet ist, um das Übertragungselement (5) aufzubewahren,  
dass das Überführungsgerät (4) mindestens eine Rolle umfasst, die so angeordnet ist, dass das Übertragungselement (5) in der Längsrichtung durch Reibung bewegt wird,  
dass das Überführungsgerät (4) um die Längsachse (48) des Schutzelements (3) drehbar angeordnet ist, und  
dass das Übertragungselement (5) so angeordnet ist, dass es sich im Raum, der durch die Innenoberfläche (43) des Behälters (40) begrenzt wird, ablagert.

10. Messgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät (1) in einer Gesteinsbohrereinheit (16) angeordnet ist.

11. Messgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät (1) in einer Sprengladungeinbringereinheit (50) angeordnet ist.

12. Gesteinsbohrereinheit, umfassend:  
mindestens eine Bohrlafette (20);  
mindestens eine Gesteinsbohrvorrichtung (18), die gegenüber der Bohrlafette (20) bewegbar ist; und  
mindestens ein Messgerät (1) zum Vermessen von

Bohrlöchern **(12)**, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät **(1)** entsprechend Anspruch 1 gebildet ist.

13. Gesteinsbohrereinheit nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,  
dass der erste Endteil der Bohrlafette **(20)** einen ersten Halter **(22)** umfasst, um das Messgerät **(1)** zu montieren, und  
dass der zweite Endteil der Bohrlafette **(20)** einen zweiten Halter **(23)** umfasst, um mindestens den Sensor des Messgeräts **(1)** zu montieren,  
dass das Messgerät **(1)** auf dem ersten Halter **(22)** montierbar ist, um das Bohrloch **(12)** mittels des Sensors **(6)** zu vermessen, und  
dass mindestens der Sensor des Messgeräts auf dem zweiten Halter **(23)** montierbar ist, um die Bohreinheit **(16)** mittels des Sensors **(6)** zu positionieren und auszurichten.

14. Gesteinsbohrereinheit nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Gesteinsbohrereinheit **(16)** mindestens eine Stelleinrichtung **(21)** umfasst, um das Schutzelement **(3)** des Messgeräts **(1)** in Längsrichtung zu bewegen,  
dass das Schutzelement **(3)** in das Bohrloch **(12)** eingesetzt werden kann, und  
dass der Sensor **(6)** im Innern des Schutzelements **(3)** in das Bohrloch **(12)** eingesetzt werden kann.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen

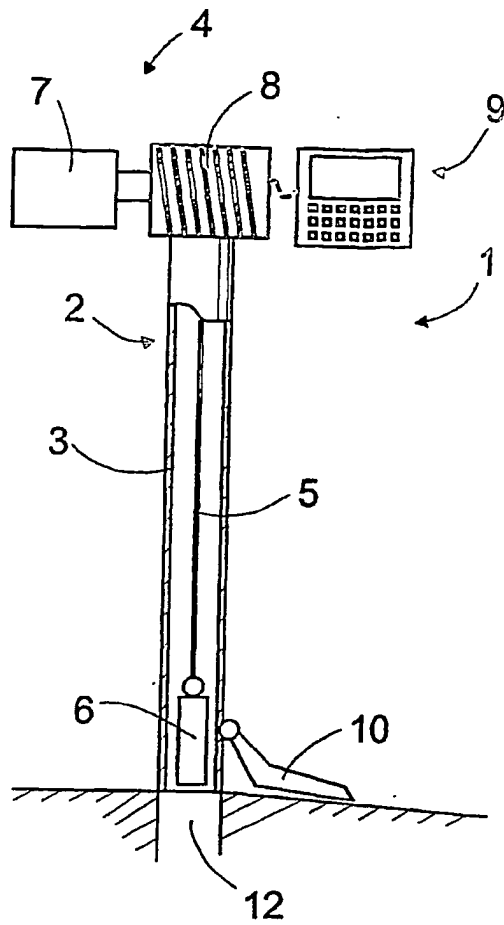


FIG. 1

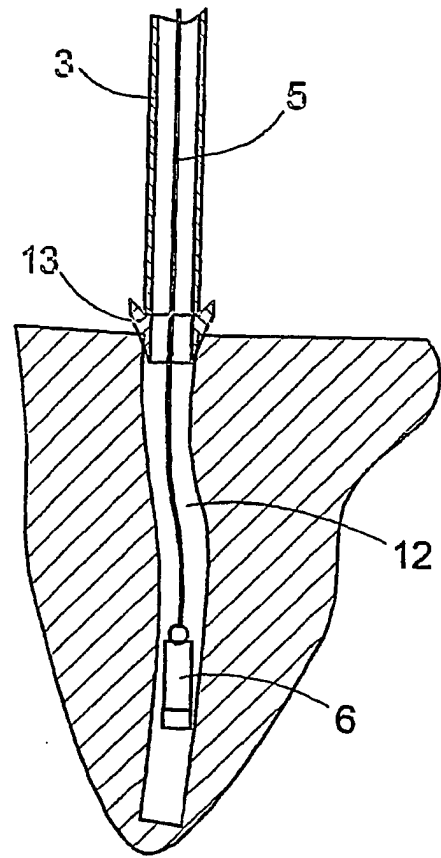


FIG. 2

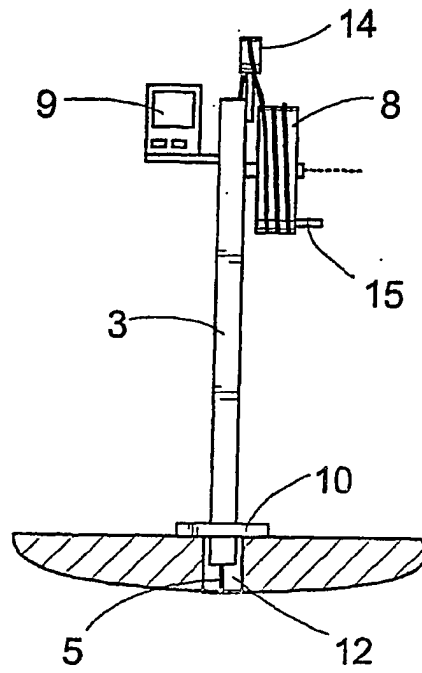


FIG. 3

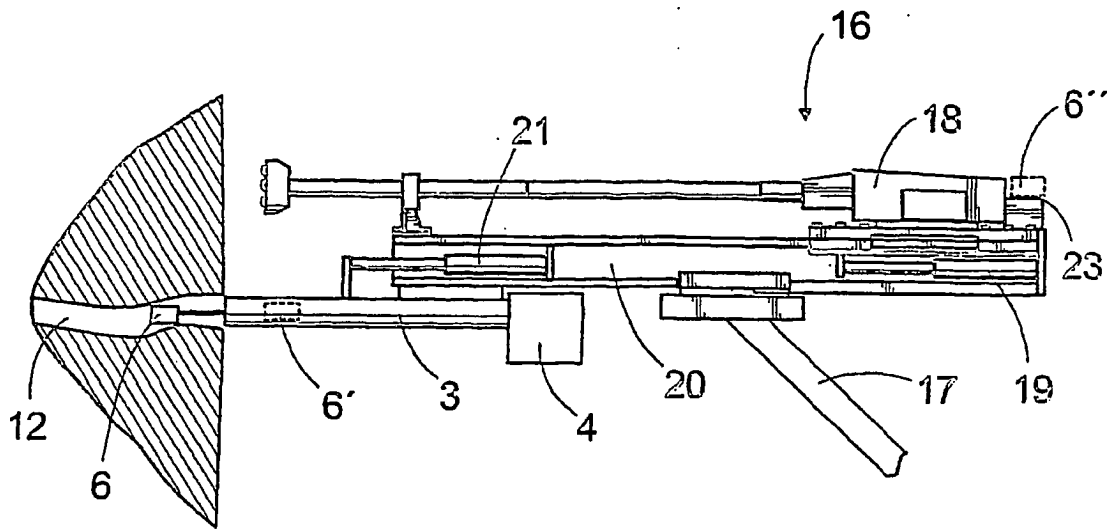


FIG. 4

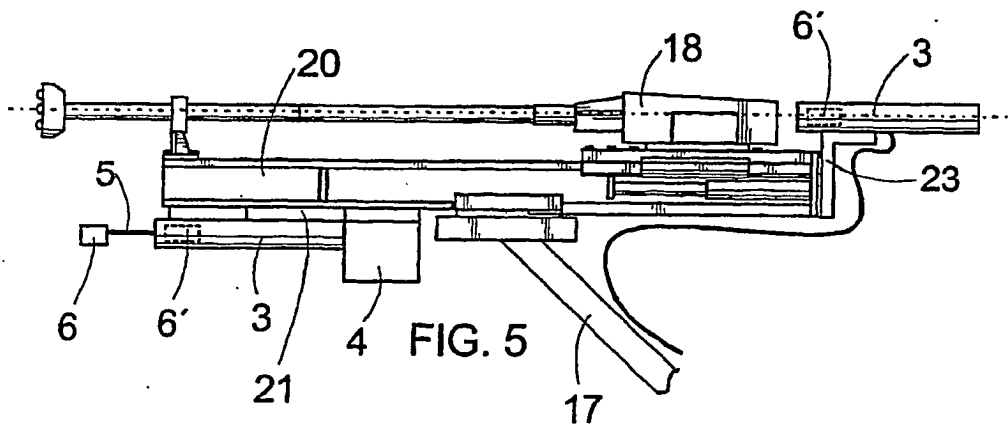


FIG. 5

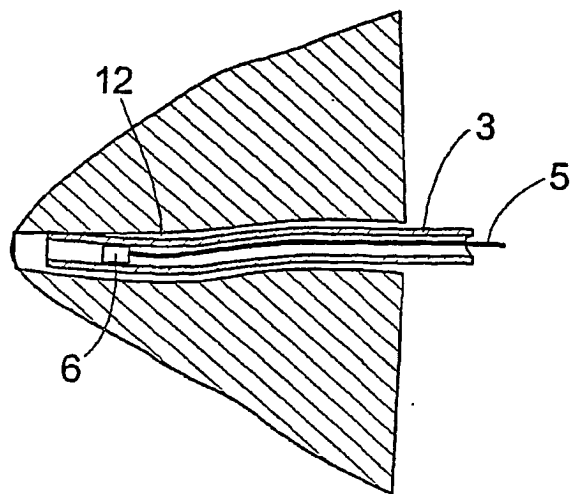


FIG. 6

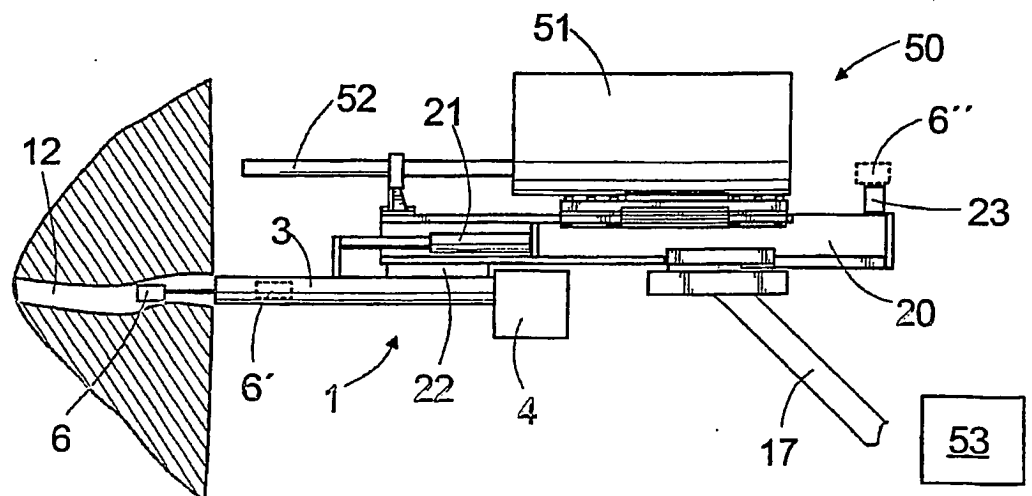
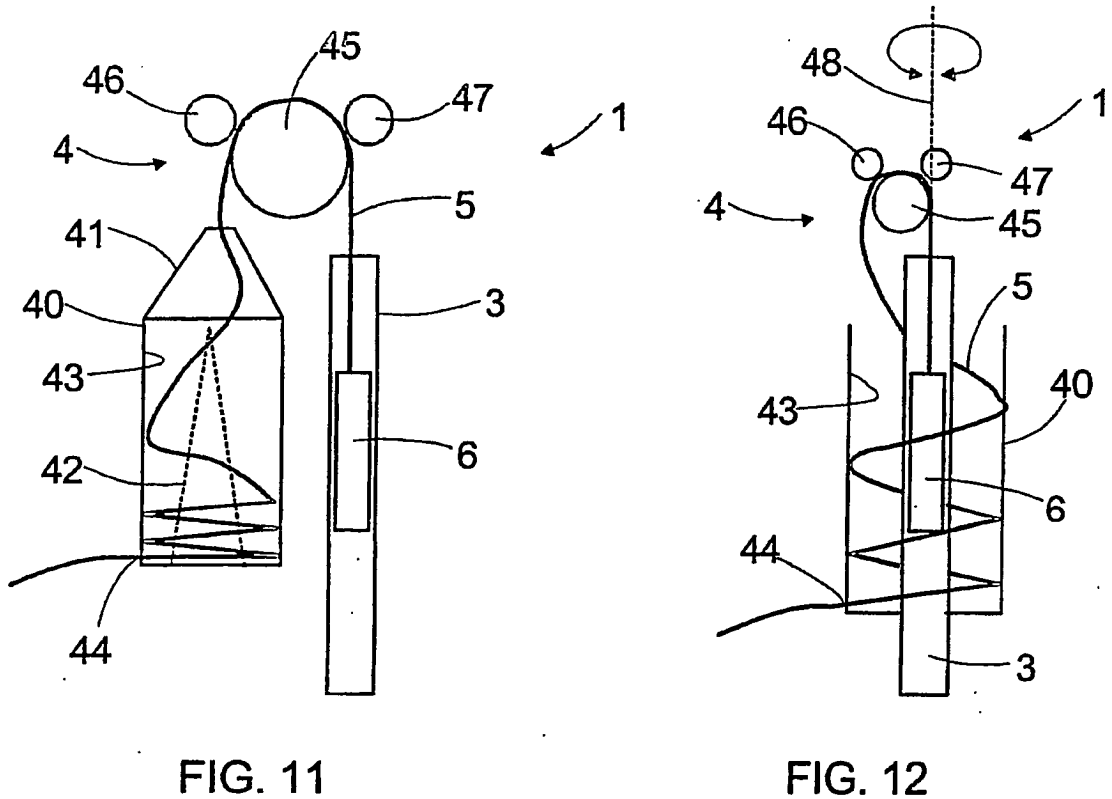
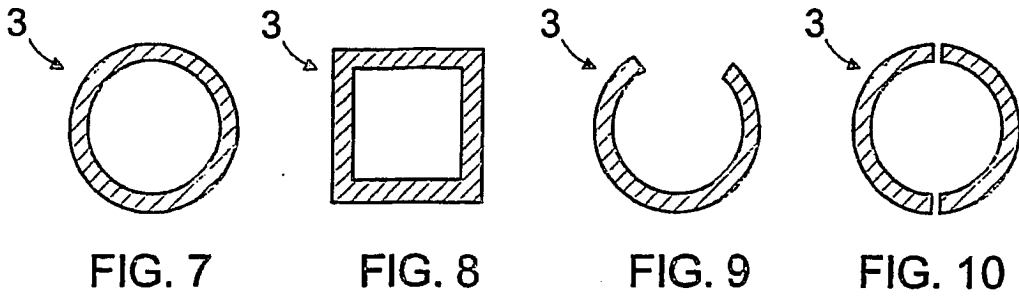


FIG. 13