



(11)

EP 2 761 132 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.02.2018 Patentblatt 2018/09

(51) Int Cl.:
E21B 47/12 ^(2012.01) **E21B 17/00** ^(2006.01)
E21B 17/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12783075.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2012/000244

(22) Anmeldetag: **26.09.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/044279 (04.04.2013 Gazette 2013/14)

(54) VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUM VERSORGEN WENIGSTENS EINES ELEKTRISCHEN VERBRAUCHERS EINES BOHRGESTÄNGES MIT EINER BETRIEBSSPANNUNG

METHOD AND DEVICE FOR SUPPLYING AT LEAST ONE ELECTRICAL CONSUMER OF A DRILL PIPE WITH AN OPERATING VOLTAGE

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF D'ALIMENTATION D'AU MOINS UN CONSOMMATEUR ÉLECTRIQUE D'UN TRAIN DE TIGES EN TENSION DE FONCTIONNEMENT

(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

- **LAMIK-THONHAUSER, Bouchra**
A-8793 Gai (AT)
- **FASCH, Franz Michael**
A-8700 Leoben (AT)
- **JUD, Johann**
A-8650 Kindberg (AT)

(30) Priorität: **26.09.2011 AT 13862011**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.08.2014 Patentblatt 2014/32

(74) Vertreter: **Beer & Partner Patentanwälte KG**
Lindengasse 8
1070 Wien (AT)

(73) Patentinhaber: **think and vision GmbH**
8700 Leoben (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
AT-A1- 508 272 DE-A1- 10 044 594
US-A- 4 176 894 US-A1- 2004 217 880
US-A1- 2005 046 591 US-A1- 2008 158 005
US-A1- 2010 182 012

(72) Erfinder:
• **SCHEIBELMASSER, Anton**
A-8054 Graz (AT)

EP 2 761 132 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zum Versorgen wenigstens eines elektrischen Verbrauchers eines Bohrgestänges mit einer Betriebsspannung (US-A-2005/0046591).

[0002] Ein wesentliches Element bei modernen Erdöl-, Erdgas- bzw. Geothermiebohrungen ist die Datenerfassung während des Bohrvorgangs. Nur durch die Erfassung der jeweiligen relevanten Messgrößen kann eine Bohrung sicher, effizient und ökonomisch betrieben werden. Ein Problem entsteht allerdings bei der Echtzeitdatenübertragung von Messdaten zur Oberfläche der Bohranlage. Aus mehreren Kilometern Tiefe sollen die Daten mit einer hohen Datenrate übertragen werden.

[0003] Die Gestängerohre werden in regelmäßigen Abständen (z.B. 9 Meter) verschraubt. Auf diese Weise erstreckt sich ein mehrere Kilometer langes Bohrgestänge, an dessen Ende sich der Bohrmeißel befindet. Im Inneren der Rohre befindet sich die Spülflüssigkeit ("Mud"), die vielerlei Funktionen während des Bohrvorgangs erfüllt. Werden an Bohranlagen einfache Stahlrohre ohne Verkabelung verwendet, ist eine dieser Funktionen die Übertragung von Daten mittels Druckpulsen. Da diese Kommunikation sehr langsam ist (z.B. 10 Baud) wurden verstärkt Verfahren gesucht, die andere Übertragungsmechanismen verwenden (Sonar, Ströme über das Erdreich etc.).

[0004] Am effizientesten haben sich Lösungen erwiesen, die mit einer Verkabelung des Bohrgestänges verbunden sind (Stromkabel, Lichtleiter etc.). Sobald das Bohrgestänge mittels elektrischer Kabel oder leitfähiger Schichten verbunden ist, wird eine Hochgeschwindigkeitsdatenübertragung möglich. Ein elektrisch verkabeltes Bohrgestänge bietet einerseits eine hohe Bandbreite für Daten, andererseits aber auch die Möglichkeit einer Energieversorgung für Untertag-Verbraucher, z.B. Untertag-Messeinrichtungen. Da das Bohrgestänge in diesem Fall alle 9m verschraubt wird, muss eine sichere und zuverlässige Übertragung an den Gestängeverbindern ermöglicht werden, was z.B. mit einer Vorrichtung zum Verbinden von elektrischen Leitungen in Gestängerohre gemäß AT 508 272 A erfolgen kann.

[0005] Um die Zuschaltung von elektrischer Energie automatisch und sicher (Gerätesicherheit, Personensicherheit, Ex-Sicherheit, Mehrfehlersicherheit) steuern zu können bedarf es eines Systems, das die Zuschaltung der Energie zur Versorgung der Untertag-Verbraucher nur dann durchführt, wenn eine Verbindung zwischen den Gestängerohren und einem Untertag-Verbraucher besteht und keine Gefahr für das Bohrturmpersonal besteht.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vor.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung des Weiteren eine Einrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 12 vor.

[0008] Bei der Erfindung ist bevorzugt, wenn die Prüfspannung eine Kleinspannung ist, wobei die Betriebsspannung dann beispielsweise Niederspannung sein kann. Unter Niederspannung versteht man üblicherweise eine Nennspannung zwischen 50 und 1000 V für Wechselstrom (AC) und zwischen 75 und 1500 V für Gleichstrom (DC). Mit Kleinspannung werden in der Elektrotechnik üblicherweise Wechselspannungen (AC) bis 50 Volt Effektivwert und Gleichspannungen (DC) bis 120 Volt bezeichnet. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung können diese Werte aber auch im zulässigen bzw. möglichen Bereich über- oder unterschritten werden.

[0009] Da Kleinspannung beim Berühren für erwachsene Menschen als nicht lebensbedrohlich gilt und außerdem das Entstehen eines Funkens nicht möglich ist, kann erfindungsgemäß zunächst eine Fehlerprüfung durchgeführt werden. Die Schaltung der Einrichtung ist dabei so ausgelegt, dass die Betriebsspannung nur bei positiver Fehlerprüfung an ein Gestängerohr bzw. das Bohrgestänge angelegt werden kann.

[0010] Sicher bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Personenschutz, der Geräteschutz, der Ex-Schutz für die Zone 1 und die notwendige Erkennung von Ausnahme- und Fehlersituationen gewährleistet sind. Personenschutz bedeutet Schutz vor der Berührung spannungsführender Teile, Schutz vor direktem/indirektem Berühren, z.B. Schutztrennung, Isolationsüberwachung usw.

[0011] Geräteschutz bedeutet Schutz vor unzulässig hohen Strömen (z.B. Sicherung), Schutz der Isolierung vor unzulässig hohen Temperaturen bzw. mechanischer Zerstörung etc.

[0012] Ex-Schutz bedeutet: je nach Ex-Zone werden Maßnahmen gesetzt, die das Entstehen eines Funkens bzw. die Ausbreitung einer Explosion verhindern.

[0013] Weiters kann der Wunsch bestehen, die verschraubten Bohrgestängekomponenten automatisch im Kontext des Bohrprozesses zu identifizieren. Die Idee der automatisierten Detektierung von unverkabelten Bohrgestängekomponenten wurde bereits an Bohranlagen implementiert (RFID, Code-Leser). Da diese Datenerfassung aber nicht im Kontext eines automatisierten Verschraubprozesses durchgeführt wird, liefert sie nur bedingt gültige Ergebnisse. Beispielsweise werden Erkennungsmarken außen auf Gestängerohren durch wechselnde Bohrblockbewegungen mehrfach gelesen und täuschen mehrfach eingebaute Gestängerohre vor. Weiters können die RFID-Transponder oder optische Marken an der Außenseite des Gestängerohres im Zuge des Bohrvorgangs unlesbar werden, beispielsweise weil sie verschmutzen oder zerstört werden.

[0014] Hier bietet die Erfindung die Möglichkeit, dass unter Anlegen der Prüfspannung eine Identifikation eines Gestängerohres ausgelesen wird.

[0015] Es wird durch die Erfindung möglich, durch die elektrische Verbindung in jedem Gestängerohr zusätzlich zu drahtlosen Systemen eine drahtgebundene, zuverlässige Identifikation durchzuführen. Die drahtlose

Identifizierung kann somit nur mehr im Bereich des Gestängerohr-Lagers durchgeführt werden, ist jedoch während des Montage- bzw. Bohrvorgangs am Bohrturm nicht mehr nötig.

[0016] Üblicherweise werden für einen Bohrvorgang Gestängerohre vom Drehkopf ("Top-Drive") aufgenommen, am Drehgelenk ("Swivel") mit einem Ende ("Pipe-Box") verschraubt, angehoben und mit dem anderen Ende ("Pipe-Pin") dem vorherigen Gestängerohr des Bohrgestänges, das am Bohrtisch festgekeilt ist, zugeführt und mit diesem verschraubt. Dieser Vorgang wiederholt sich nach dem Bohren einer Gestängelänge erneut, beginnend mit dem Abschrauben des am Bohrtisch fixierten Gestängerohrs vom Drehkopf.

[0017] Handelt es sich um ein verkabeltes Bohrgestänge, so kann erfindungsgemäß parallel zu diesem Prozess ein Mess- und Steuersystem diesen Prozess überwachen und zum richtigen Zeitpunkt Messungen und Prüfungen vornehmen. Durch das erfindungsgemäße System wird der normale Bohrprozess weder behindert, noch gestört. Ziel dieser Messungen ist es, automatisiert ein sicheres Zuschalten bzw. Trennen der Energieversorgung zu ermöglichen. Im Kontext dieses Prozesses können die eingeschraubten Komponenten identifiziert (UU-ID, Zustand, Fehlerfreiheit) und der Betriebszustand der Anlage signalisiert werden.

[0018] Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der übrigen Unteransprüche.

[0019] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung unter Bezugnahme auf die angeschlossenen Zeichnungen. Es zeigt:

Fig. 1 grob schematisch einen erfindungsgemäßen Bohrstrang und

Fig. 2 ein Diagramm mit Spannungsverläufen als Reaktion auf ein Testsignal.

[0020] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung weist, wie in Fig. 1 grob schematisch dargestellt ist, eine externe Mess- und Steuereinheit 1 auf, die über eine Leitung 2 mit einem elektrischen Drehgelenk ("Swivel") 3 mit einem feststehenden Teil 4 und einem drehenden Teil 5 eines üblichen Bohrturms verbunden ist. Da der Bohrturm abgesehen von den nachfolgend beschriebenen erfindungsgemäßen Komponenten wie üblich aufgebaut sein kann, ist er in den Zeichnungen nicht dargestellt und wird auch nicht näher beschrieben.

[0021] Ein Bohrstrang besteht aus einer Vielzahl von Gestängerohren 6, die an Verbindern 7, 8 miteinander verbunden, üblicherweise verschraubt, werden. Am untersten Gestängerohr 6 ist ein Bohrkopf 9 mit wenigstens einem elektrischen Verbraucher 10, z.B. einer elektronischen Untertag-Messeinheit, angeordnet. Zur elektrischen Versorgung des Verbrauchers sind die Gestängerohre 6 mit elektrischen Leitern 11 ausgestattet, die an den Verbindern 7, 8 beim Verschrauben elektrisch mit-

einander verbunden werden. Diese mechanische und elektrische Verbindung kann beispielsweise so wie in der AT 508 272 A beschrieben erfolgen.

[0022] Die Steuereinheit 1 weist zwei getrennte, gegenseitig verriegelte Stromkreise zur Versorgung des Bohrgestänges auf, einen energiebegrenzten (optional eigensicheren) Prüfstromkreis mit kleinerer Prüfspannung und einen energiereicheren, schutzgetrennten, isolationsüberwachten Betriebsstromkreis mit größerer Betriebsspannung. Diese beiden verriegelten Stromkreise werden auf das gemeinsame Kabel 2 geschaltet, welches eine elektrische Verbindung mit dem Drehkopf 3 herstellt.

[0023] Die prozessgerechte Zu-/Abschaltung dieser beiden verriegelten Stromkreise erfolgt über die Steuerung 1, die basierend auf Sensoren den Bohrprozess erfasst, notwendige Prüfkriterien misst und einen bohrprozesskonformen Ablauf steuert bzw. überwacht. Insbesondere befinden sich bevorzugt Sensoren für eine Prüfstrom- bzw. Prüfspannungsmessung sowie eine Zeitmessung in einem Schaltschrank der Steuerung 1.

[0024] Im drehbaren Teil 5 des Drehgelenks 3 befindet sich ein Schalter 12, der erkennt, ob ein Gestängerohr 6 angeschraubt ist. Optional befindet sich dort auch noch ein RFID-Leser, um ein drahtloses Auslesen von in RFID-Transpondern gespeicherten Identifikationsmerkmalen zu ermöglichen, die stirnseitig an angeschraubten Gestängerohren 6 angebracht sein können.

[0025] In jedem Gestängerohr 6 befindet sich in dieser Ausführungsform ein Identifikations-Schalter 13, der eine elektrische Verbindung 14 zu einem Identifikations-Chip 15 oder dergleichen herstellt bzw. unterbricht.

[0026] Die erfindungsgemäße Einrichtung bzw. das erfindungsgemäße Verfahren arbeiten auf folgende Weise, wobei nur eine fehlerfrei Funktion beschrieben wird. Abweichungen von dieser Funktionsweise werden einer Fehlerbehandlung bzw. -signalisierung zugeführt.

[0027] Der Schalter 12 am Drehgelenk 3 erkennt, wenn kein Gestängerohr 6 angeschraubt ist und signalisiert dies der Steuerung 1. In diesem Fall sind beide Stromkreise ausgeschaltet.

[0028] Wenn ein neues Gestängerohr 6 am Drehgelenk 3 angeschraubt wird, erkennt dies der Schalter 12 und die Steuerung 1 schaltet den Prüfstromkreis ein. Die Verbindung der Leitungen 2 und 11 ist nun geschlossen und die elektrischen Signale des drahtgebundenen Identifikations-Chip 15 können ausgelesen und an ein Datenverarbeitungssystem übertragen werden, da der Identifikations-Schalter 13 geschlossen ist. Dies ermöglicht eine exakte Überprüfung und Dokumentation der Verwendung der einzelnen Gestängerohre 6.

[0029] Die Erfindung ermöglicht ein System zur Überprüfung und Identifikation (z.B. mittels UU-ID-Chip ("universal unique identifier Chip")) von Bohrstrangkomponenten in Verbindung mit einer Datenbank. Diese speichert charakteristische Gestängerohrdaten (z.B. Länge, Durchmesser, Gewicht, Material, Nummer, Durchgangswiderstand, Kapazität, Induktivität, Wellenwiderstand,

Lebensdauerdaten, Erzeugungsdatum, Hersteller, Betriebsstunden, Wartungsintervall, Gestängerohr-Nachbearbeitungen, Serviceintervall, Austauschteile). Dieses System kann optional daher auch den Einbau eines nicht passenden Gestängerohrs verhindern.

[0030] Zusätzlich oder alternativ ermöglicht die Erfindung ein System zur Überprüfung und Identifikation von Bohrstrangkomponenten ohne Datenbank, bei der ein Teil oder alle relevanten Daten z.B. an einem UU-ID-Chip zusätzlich gespeichert sind und beim Verbinden ausgelesen werden. Die steuernde Software kann dann abhängig von den gelesenen Daten den Einbau verhindern oder Parameter des Gestängerohrs prüfen und verwenden.

[0031] Der drahtgebundene Identifikations-Chip 15, z.B. ein UU-ID-Chip, ist nur zu diesem Zeitpunkt auslesbar, da, sobald die nachfolgende Verschraubung mit dem letzten Gestängerohr 6 des Bohrstranges erfolgt ist, der Identifikations-Schalter 13 geöffnet und dadurch die Verbindung des Chip 15 zur Leitung 11 getrennt wird.

[0032] Alternativ kann, wenn das Gestängerohr 6 mit einer DC-Niederspannung (Gleichspannung) versorgt wird, der Identifikationsschalter 13 im Gestängerohr 6 durch eine Diode ersetzt werden. Die Prüfspannung (Kleinspannung) wird dabei in umgekehrter Polarität wie die Versorgungsspannung durch die Steuerung 1 zum Auslesen der ID des Gestängerohrs 6 gelegt. Im normalen Betrieb kann die Versorgungsspannung den ID-Chip nicht zerstören, da er durch die Diode in Sperrrichtung geschützt ist.

[0033] Zusätzlich kann, wie erwähnt, auch ein RFID-Transponder verwendet werden. Um ein mehrfaches Auslesen des RFID-Transponders zu verhindern kann dabei vorgesehen sein, dass der RFID-Transponder nach dem Verschrauben im Stahl der Gestängerohr-Stirn versteckt und somit geschützt und nicht mehr auslesbar ist.

[0034] In einer Ausführungsform der Erfindung erzeugt ein fehlerfreies Gestängerohr 6 unverschraubt, also bei geschlossenem Identifikations-Schalter 13, einen Kurzschluss (alternativ einen bestimmten Widerstandswert oder eine Stromaufnahme ab einem Spannungsgrenzwert (Zenerdiode), vorzugsweise eine elektrische Pulsform ("1-wire protocol")), welcher durch eine Prüfstrom-/Spannungsmessung erkannt wird und den Status des Gestängerohrs 6 auf "gültig" setzt, d.h. die Steuerung 1 ein fehlerfreies Gestängerohr 6 erkennt. Zusätzlich kann in dieser Prüfung die positive Rückmeldung eines optionalen Gestängerohr-Verfolgungssystems abgewartet werden (z.B. Gestängerohr nicht zu alt, Gestängerohr des richtigen Herstellers, Gestängerohr gewartet etc.).

[0035] Danach wird das Gestängerohr 6 am Bohrtisch mit dem Bohrstrang verschraubt. Dabei werden Kontaktstifte eines Gestängerohrs 6 mit den Buchsen des anderen Gestängerohrs 6 verbunden, wie dies beispielsweise in der AT 508 272 A beschrieben ist. Alternative elektrische Verbindungen der Leiter 11 der Gestängerohre 6 sind natürlich auch möglich. Die Prüfstrommessung er-

kennt diesen Vorgang z.B. dadurch, dass der Kurzschluss durch das Öffnen des Identifikations-Schalters 13 bei der Verschraubung aufgehoben wird. Dadurch wird ein fehlerfreier Status signalisiert (z.B.: "Gestängerohr fehlerfrei, Verbindung verschraubt").

[0036] Ein Messsystem, welches nahe dem Bohrkopf 9 in großer Tiefe liegt, kann ebenfalls einen ID-Chip und eine in Reihe geschaltete Diode enthalten, um diesen mit wechselnder Polarität entweder auszulesen oder vor der hohen Versorgungsspannung zu schützen. Hier muss jedoch ein Interface im Messsystem die ID-Chip-Information in Form einer modulierten Konstantstromschleife (Stromimpulse) übertragen, um große Distanzen (ggf. mehrere km) zu überbrücken. Das Interface versorgt sich dabei aus dieser Prüfstromschleife.

[0037] Um die Sicherheit weiter zu erhöhen kann die Steuerung 1 in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mittels einer energiebegrenzten Prüfspannung eine Lade-/Entladelogik-Sequenz erzeugen. Dabei werden an den Bohrstrang bzw. dessen elektrische Komponenten Stromsignale (z.B. Rechteckpulse bzw. Konstantstrompulse) angelegt und die Reaktion des Systems auf diese Testsignale in der Strom- bzw. Spannungsdomäne zeitlich analysiert. Diese Analyse ermöglicht die Unterscheidung eines Untertag-Verbrauchers von einem Leerlauf oder Kurzschluss oder einem systemfremden Verbraucher von einem gültigen, fehlerfreien Verbraucher auch über lange Leitungslängen hinweg.

[0038] Dieser Test basiert auf mindestens einem elektronischen Untertag-Verbraucher 10, welcher an das verkabelte Bohrgestänge angeschlossen ist bzw. einem äquivalenten elektrischen Ersatz (z.B. Kapazität, Widerstand, Stromaufnahme) der den Verbraucher für Testzwecke simuliert.

[0039] Im Diagramm von Fig. 2 ist der Verlauf eines derartigen Tests mit drei beispielhaften Verläufen dargestellt. Zunächst wird ein rechteckförmiger Prüfspannungsimpuls 16, z.B. zwischen 0V und 10V und zwischen 1 mA und 20 mA, an die Leitung 2 und die damit verbundenen Leitungen 11 angelegt. Ist irgendwo im elektrischen Pfad ein elektrischer Kurzschluss, fällt die gemessene Spannung sofort wieder auf Null ab, wie durch die Linie 17 dargestellt ist.

[0040] Besteht beispielsweise ein elektrischer Kontakt zu einem menschlichen Körper, fällt die Spannung etwas langsamer ab, wie durch die Linie 18 dargestellt ist. Als Grenzwerte für ein unzulässig schnelles Abfallen der Spannung können beispielsweise ein Zeitintervall < 400 ms und eine Spannung $U < 0,15V$ festgelegt werden. In einem derartigen Fehlerfall wird der Test wiederholt, bis kein Fehler mehr detektiert wird oder eine vorgegebene Anzahl von Tests nicht erfolgreich war, worauf abgebrochen und der Fehler konkret ermittelt werden muss.

[0041] Ein erfolgreicher Test liegt beispielsweise bei einem Spannungsverlauf entlang der Linie 19 vor, bei dem die Kapazität der elektrischen Komponente(n) so groß ist, dass die Spannung nach einer Zeit > 500 ms noch $> 0,625V$ ist. Ein derartiger positiver Test wird be-

vorzugt wiederholt, z.B. drei Mal, um eine ausreichende Fehlersicherheit zu gewährleisten.

[0042] Wenn die Spannung zu langsam abfällt, kann auch dies ein Hinweis auf einen Fehler sein, sodass auch dieser Test wiederholt wird, bis der Fehler nicht mehr detektiert wird oder eine vorgegebene Anzahl von Tests nicht erfolgreich war, worauf die fehlerhafte Komponente gesucht bzw. untersucht wird.

[0043] Die Zeitspanne, innerhalb der die Prüfspannung auf ein vorgegebenes Maß absinken muss, hängt von den elektrischen bzw. kapazitiven Eigenschaften der elektrischen Komponente(n) ab und wird in der Steuerung bzw. bei der Auswertung der Tests durch entsprechende Sollwerte berücksichtigt. Dieses Testverfahren kann bei Bedarf auch unabhängig von dem erfindungsgemäßen System eines Prüfstromkreises und eines Betriebsstromkreises eingesetzt werden.

[0044] Nach einem erfolgreichen Test und insbesondere einer Erkennung eines gültigen bzw. fehlerfreien Untertag-Verbrauchers 10 schaltet die Steuerung den Prüfstromkreis ab und den Betriebsstromkreis sicher zu. Das Bohrgestänge bzw. der (die) Untertag-Verbraucher 10 werden nun mit elektrischer Energie versorgt. Es besteht keine Gefahr für das Berühren spannungsführender Teile bzw. für die Entstehung eines Funkens.

[0045] Nach dem Bohrvorgang einer Gestängerohrlänge wird das Gestängerohr am Bohrtisch verkeilt und vom Drehgelenk 3 abgeschraubt. Der Schalter 12 am Drehgelenk 3 erkennt die Trennung und schaltet den Betriebsstromkreis ab. Falls nicht zuerst am Drehgelenk 3 abgeschraubt wird sondern am Bohrtisch, erkennt die Steuerung 1 die Stromunterbrechung und schaltet ebenfalls den Betriebsstromkreis ab.

[0046] Der Prozess des Verbindens eines weiteren Gestängerohres mit dem Bohrgestänge startet anschließend beim Beginn, wie beschrieben, erneut.

[0047] Der Untertag-Verbraucher arbeitet beispielsweise als Messsystem und überträgt Daten mittels der verkabelten Verbindung 11 z.B. mittels PLC ("Powerline Communication"). Die Steuerung 1 überprüft durch Strommessung permanent die Energieversorgung bzw. die erfolgreiche Kommunikation.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Versorgen wenigstens eines elektrischen Verbrauchers (10) eines Bohrgestänges mit einer Betriebsspannung, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Anlegen der Betriebsspannung wenigstens eine elektrische Komponente (10, 11, 15) an Gestängerohren (6) des Bohrgestänges mit einer Prüfspannung, die kleiner als die Betriebsspannung ist, auf Fehler geprüft wird und die Betriebsspannung nur dann angelegt werden kann, wenn kein Fehler vorliegt, und dass unter Anlegen der Prüfspannung eine Identifikation eines Gestängerohres (6) ausgelesen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Gestängerohre (6) mit der Prüfspannung geprüft werden, bevor sie mit dem Bohrgestänge verschraubt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Anschrauben eines Gestängerohres (6) an ein Drehgelenk (3) einer Bohranlage ein Schalter (12) geschlossen wird, durch den die Prüfspannung für eine Fehlerprüfung und/oder eine Identifikation des Gestängerohres (6) an die elektrische Komponente (11, 15) des Gestängerohres (6) angelegt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Identifikations-Schalter (13), über den die Prüfspannung an einer elektrischen Komponente (11, 15) zur Identifikation des Gestängerohres (6) anliegt, geöffnet wird, wenn das Gestängerohr (6) mit einem weiteren Gestängerohr (6) des Bohrgestänges verschraubt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bohrgestänge mit Strompulsen (16), insbesondere Konstantstrompulsen, beaufschlagt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der von den Strompulsen (16) erzeugte Spannungsverlauf (17, 18, 19) zeitlich analysiert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Identifikation des Gestängerohres (6) drahtlos ausgelesen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Daten eines Gestängerohres (6) anhand der Identifikation aus einer Datenbank ausgelesen und mit Solldaten verglichen werden.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dass Daten aus einem Datenspeicher (15), z.B. einem Daten-Chip, am Gestängerohr (6) ausgelesen und mit Solldaten verglichen werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prüfspannung Kleinspannung ist.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betriebsspannung Niederspannung ist.

12. Einrichtung zum Versorgen wenigstens eines elektrischen Verbrauchers (10) eines Bohrgestänges mit einer Betriebsspannung, mit einer Schaltung (1), mit der alternativ ein Prüfstromkreis oder ein Be-

triebstromkreis an wenigstens eine elektrische Komponente (10, 11, 15) an Gestängerohren (6) des Bohrgestänges anlegbar ist, **gekennzeichnet durch** einen Identifikations-Schalter (13), der geschlossen ist und den Prüfstromkreis für eine Identifikation des Gestängerohres (6) mit einer elektrischen Komponente (11, 15) des Gestängerohres (6) verbindet, wenn das Gestängerohr (6) nicht mit einem weiteren Gestängerohr (6) des Bohrgestänges verbunden ist.

13. Einrichtung nach Anspruch 12, **gekennzeichnet durch** einen Schalter (12) an einem Drehgelenk (3) einer Bohranlage, der die elektrische Verbindung zwischen der elektrischen Komponente (10, 11, 15) und dem Prüfstromkreis bzw. dem Betriebsstromkreis über die Steuerung 1 schließt.
14. Einrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Identifikations-Schalter (13) geöffnet ist, wenn das Gestängerohr (6) mit einem weiteren Gestängerohr (6) des Bohrgestänges verbunden ist.
15. Einrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Identifikations-Schalter (13) im geschlossenen Zustand Verbindungsleitungen (11) im Gestängerohr kurzschließt.
16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Identifikations-Schalter (13) im geschlossenen Zustand die Schaltung (1) mit einem Datenspeicher (15), z.B. einem Daten-Chip, verbindet bzw. den Datenspeicher (15) im geöffneten Zustand von der Schaltung (1) trennt.

Claims

1. Method for supplying at least one electrical consumer (10) of a drill piping with an operating voltage, **characterized in that** before applying the operating voltage at least one electrical component (10, 11, 15) on drill pipes (6) of the drill piping is tested for errors with a test voltage lower than the operating voltage, and the operating voltage can only be applied if there is no error, and that by applying the test voltage an identification of a drill pipe (6) is read out.
2. Method according to claim 1, **characterized in that** drill pipes (6) are tested with the test voltage before they are screwed to the drill piping.
3. Method according to claim 2, **characterized in that** when screwing a drill pipe (6) to a rotary joint (3) of a drilling rig, a switch (12) is closed, through which the test voltage for error checking and/or identification of the drill pipe (6) is applied to the electrical

component (11, 15) of the drill pipe (6).

4. Method according to claim 3, **characterized in that** an identification switch (13), via which the test voltage is applied to an electrical component (11, 15) for identification of the drill pipe (6), is opened when the drill pipe (6) is screwed together with another drill pipe (6) of the drill piping.
5. Method according to one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the drill piping is supplied with current pulses (16), in particular constant current pulses.
6. Method according to claim 5, **characterized in that** the voltage curve (17, 18, 19) generated by the current pulses (16) is time-analyzed.
7. Method according to claim 1, **characterized in that** an identification of the drill pipe (6) is read out wirelessly.
8. Method according to claim 1, **characterized in that** data of a drill pipe (6) are read out of a database on the basis of the identification and compared with target data.
9. Method according to claim 1, that data from a data memory (15), e.g. a data chip, are read out on the drill pipe (6) and compared with target data.
10. Method according to one of the claims 1 to 9, **characterized in that** the test voltage is extra-low voltage.
11. Method according to one of the claims 1 to 10, **characterized in that** the operating voltage is low voltage.
12. Device for supplying at least one electrical consumer (10) of a drill piping with an operating voltage, having a circuit (1), with which alternatively a test circuit or an operating circuit can be applied to at least one electrical component (10, 11, 15) on drill pipes (6) of the drill piping, **characterized by** an identification switch (13) which is closed and connects the test circuit for an identification of the drill pipe (6) to an electrical component (11, 15) of the drill pipe (6) when the drill pipe (6) is not connected to another drill pipe (6) of the drill piping.
13. Device according to claim 12, **characterized by** a switch (12) on a rotary joint (3) of a drilling rig, which closes the electrical connection between the electrical component (10, 11, 15) and the test circuit or the operating circuit via the controller (1).
14. Device according to claim 12, **characterized in that**

the identification switch (13) is open when the drill pipe (6) is connected to another drill pipe (6) of the drill piping.

15. Device according to claim 12, **characterized in that** in the closed state the identification switch (13) short-circuits connecting lines (11) in the drill pipe.
16. Device according to one of the claims 12 to 15, **characterized in that** in the closed state the identification switch (13) connects the circuit (1) to a data memory (15), e.g. a data chip, or in the open state separates the data memory (15) from the circuit (1).

Revendications

1. Procédé pour alimenter au moins un consommateur électrique (10) d'un train de tiges de forage avec une tension de fonctionnement, **caractérisé en ce qu'**avant l'application de la tension de fonctionnement, au moins un composant électrique (10, 11, 15) sur les tiges de forage (6) du train de tiges de forage est contrôlé avec une tension de contrôle inférieure à la tension de fonctionnement afin de détecter des défauts et la tension de fonctionnement ne peut être appliquée qu'en absence de tout défaut, et qu'en appliquant la tension de contrôle, une identification d'une tige de forage (6) est lue.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les tiges de forage (6) sont contrôlées avec la tension de contrôle avant d'être vissées au train de tiges de forage.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** lors du vissage d'une tige de forage (6) à une articulation tournante (3) d'une installation de forage, un commutateur (12) est fermé, par lequel la tension de contrôle pour une détection de défauts et/ou une identification de la tige de forage (6) est appliquée au composant électrique (11, 15) de la tige de forage (6).
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'**un commutateur d'identification (13), par lequel la tension de contrôle est appliquée à un composant électrique (11, 15) pour l'identification de la tige de forage (6), est ouvert lorsque la tige de forage (6) est vissée à une autre tige de forage (6) du train de tiges de forage.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le train de tiges de forage est soumis à des impulsions de courant (16), en particulier des impulsions de courant constant.
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce**

que la courbe de tension (17, 18, 19) produite par les impulsions de courant (16) est analysée dans le temps.

7. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une identification de la tige de forage (6) est lue sans fil.
8. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les données d'une tige de forage (6) sont lues dans une base de données à l'aide de l'identification et comparées avec des données de consigne.
9. Procédé selon la revendication 1, que les données sont lues dans une mémoire de données (15), par exemple une puce de données, sur la tige de forage (6) et comparées avec des données de consigne.
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la tension de contrôle est une très basse tension.
11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** la tension de fonctionnement est une basse tension.
12. Dispositif pour alimenter au moins un composant électrique (10) d'un train de tiges de forage avec une tension de fonctionnement, comprenant un circuit (1) qui permet d'appliquer alternativement un circuit de contrôle ou un circuit de fonctionnement à au moins un composant électrique (10, 11, 15) sur les tiges de forage (6) du train de tiges de forage, **caractérisé par** un commutateur d'identification (13) qui est fermé et relie le circuit de contrôle pour une identification de la tige de forage (6) à un composant électrique (11, 15) de la tige de forage (6) lorsque la tige de forage (6) n'est pas reliée à une autre tige de forage (6) du train de tiges de forage.
13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé par** un commutateur (12) sur une articulation tournante (3) d'une installation de forage, lequel ferme la liaison électrique entre le composant électrique (10, 11, 15) et le circuit de contrôle ou le circuit de fonctionnement par l'intermédiaire de la commande (1).
14. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le commutateur d'identification (13) est ouvert lorsque la tige de forage (6) est reliée à une autre tige de forage (6) du train de tiges de forage.
15. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le commutateur d'identification (13) à l'état fermé court-circuite des lignes de raccordement (11) dans la tige de forage.
16. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 15,

caractérisé en ce que le commutateur d'identification (13) relie, à l'état fermé, le circuit (1) à une mémoire de données (15), par exemple une puce de données, et sépare, à l'état ouvert, la mémoire de données (15) du circuit (1).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

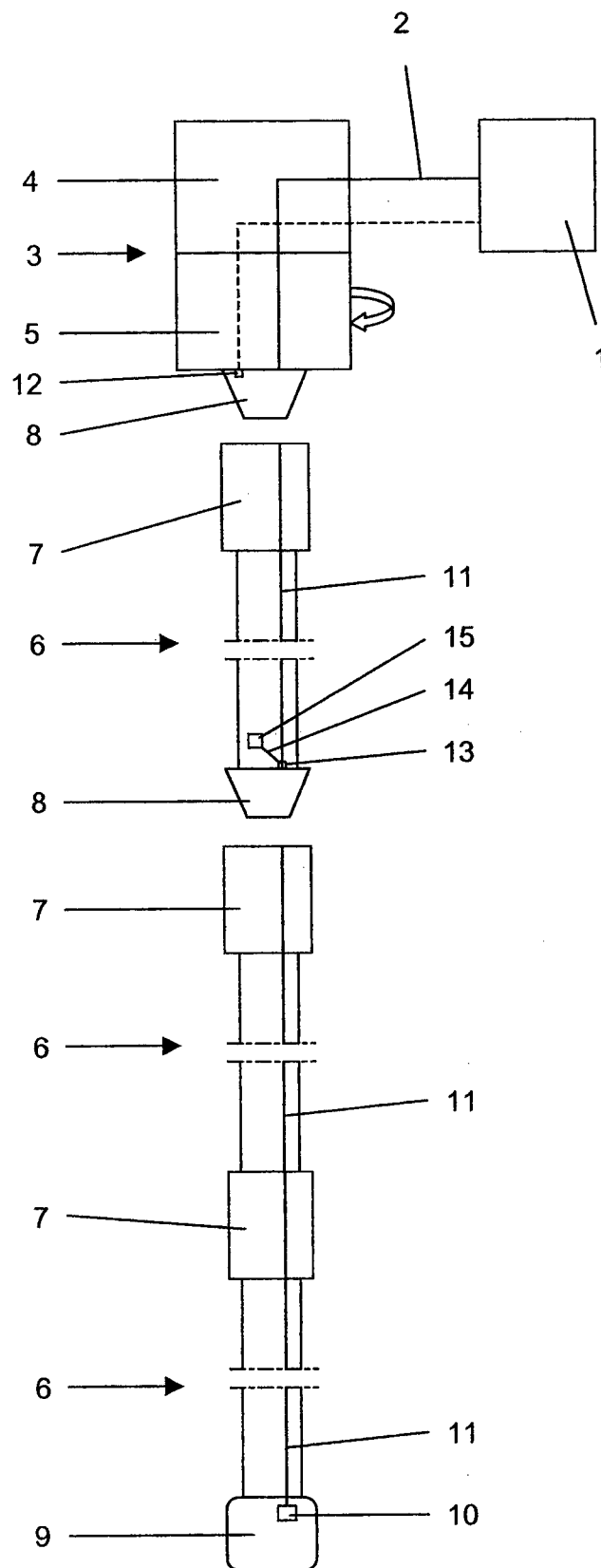
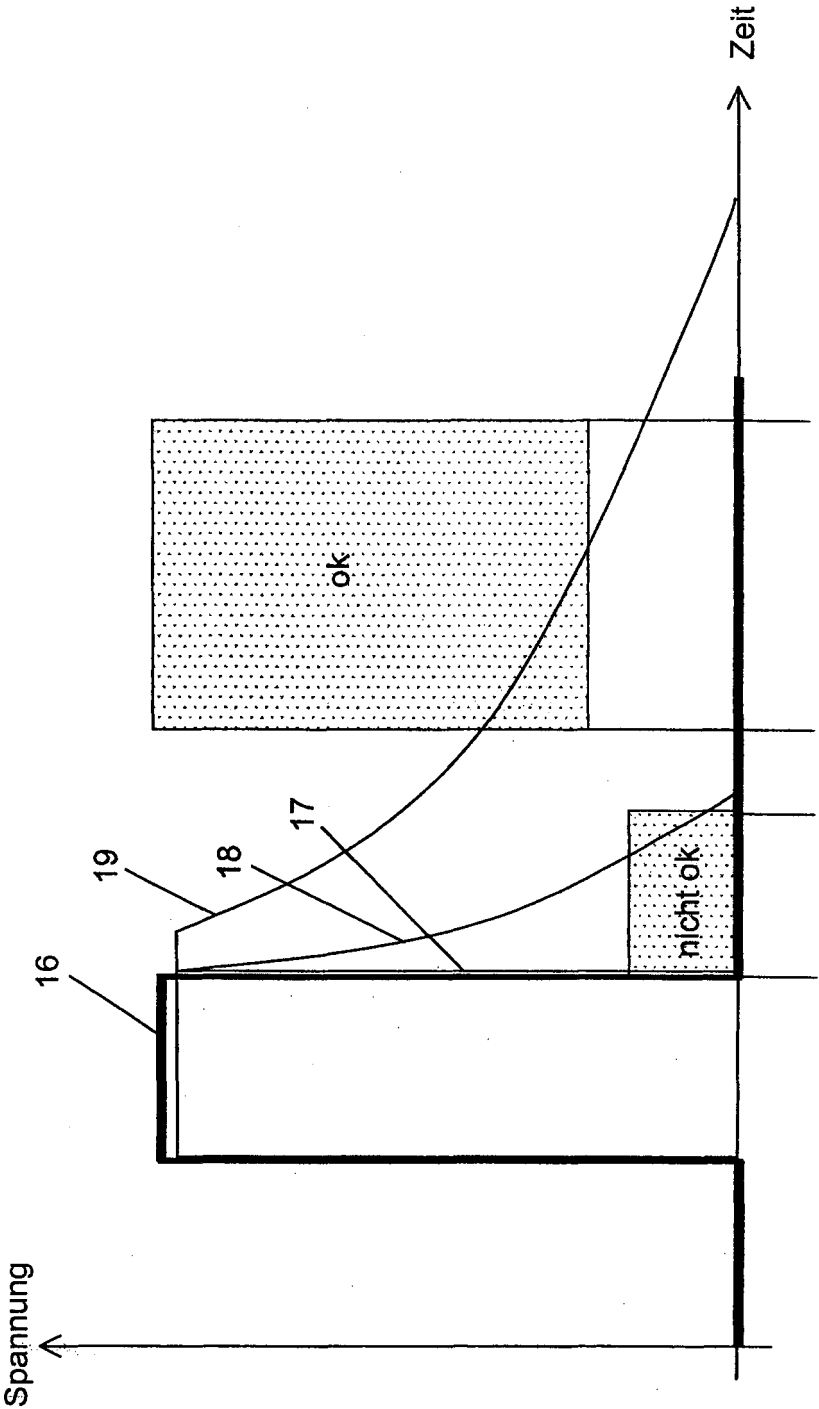


Fig. 2



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

- US 20050046591 A [0001]
- AT 508272 A [0004] [0021] [0035]