

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 1386/2011
(22) Anmeldetag: 26.09.2011
(43) Veröffentlicht am: 15.04.2013

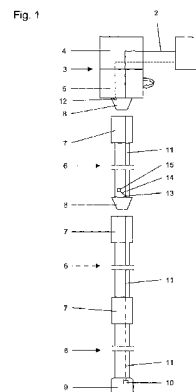
(51) Int. Cl. : **G01R 31/02** (2006.01)
H02H 11/00 (2006.01)
H02H 1/00 (2006.01)
E21B 47/12 (2012.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2008099197 A1
EP 1808946 A2
US 2005046591 A1
US 2008251247 A1
US 2004217880 A1

(73) Patentanmelder:
ADVANCED DRILLING SOLUTIONS GMBH
8700 LEOBEN (AT)
(72) Erfinder:
SCHEIBELMASSER ANTON DIPL.ING.
GRAZ (AT)
LAMIK-THONHAUSER BOUCHRA DIPL.ING.
GAI (AT)
FASCH FRANZ MICHAEL
LEOBEN (AT)
JUD JOHANN
KINDBERG (AT)

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

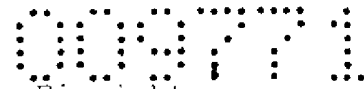
(57) Bei einem Verfahren und einer Einrichtung zum Versorgen wenigstens eines elektrischen Verbrauchers (10) eines Bohrgestänges mit einer Betriebsspannung wird vor dem Anlegen der Betriebsspannung wenigstens eine elektrische Komponente (10, 11, 15) an Gestängerohren (6) des Bohrgestänges mit einer Prüfspannung, die kleiner als die Betriebsspannung ist, auf Fehler geprüft und die Betriebsspannung nur dann angelegt werden kann, wenn kein Fehler vorliegt.



Zusammenfassung:

Bei einem Verfahren und einer Einrichtung zum Versorgen wenigstens eines elektrischen Verbrauchers (10) eines Bohrgestänges mit einer Betriebsspannung wird 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 und die Betriebsspannung nur dann angelegt werden kann, wenn kein Fehler vorliegt.

(Fig. 1)



Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zum Versorgen wenigstens eines elektrischen Verbrauchers eines Bohrgestänges mit einer Betriebsspannung.

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.

Die Gestängerohre werden in regelmäßigen Abständen (z.B. 9 Meter) verschraubt. Auf diese Weise entsteht 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.).

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

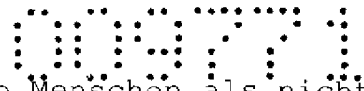
Gestängerohren gemäß AT 508 272 A erfolgen kann.

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.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung bei einem Verfahren der eingangs genannten Art vor, dass vor dem Anlegen der Betriebsspannung wenigstens eine elektrische Komponente an Gestängerohren 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.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung des Weiteren eine Einrichtung der eingangs genannten Art vor, die gekennzeichnet ist durch eine Schaltung, mit der alternativ ein Prüfstromkreis oder ein Betriebsstromkreis an wenigstens eine elektrische Komponente an Gestängerohren des Bohrgestänges anlegbar ist.

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.



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.

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.

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

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

Weiters besteht der Wunsch, die verschraubten Bohrgestängekomponenten automatisch im Kontext des Bohrprozesses zu identifizieren. Die Idee der automatisierten Detektierung von unverkabelten Bohrgestängekomponenten wurde bereits an Bohrungsanlagen 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.

Hier bietet die Erfindung in einer bevorzugten Weiterbildung die Möglichkeit, dass unter Anlegen der Prüfspannung eine Identifikation eines Gestängerohres ausgelesen wird oder dass ein Gestängerohr durch Erfassen eines Widerstandswertes geprüft und/oder identifiziert wird.

Eine drahtlose Identifikation ist ebenso möglich.

Es wird durch die Erfindung beispielsweise auch 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.

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.

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.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der übrigen Unteransprüche.

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.

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.

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

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 Betriebstromkreis mit größerer Betriebsspannung. Diese beiden verriegelten Stromkreise werden auf das gemeinsame Kabel 2 geschaltet, welches eine elektrische Verbindung mit dem Drehkopf 3 herstellt.

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.

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.

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.

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.

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.



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.

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.

Alternativ ermöglicht die Erfindung ein System zur Überprüfung und Identifikation von Bohrstrangkomponenten ohne Datenbank, bei der 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.

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.

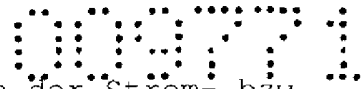


Alternativ oder zusätzlich kann wie erwähnt auch ein RFID-Transponder verwendet werden. Um ein mehrfaches Auslesen des RFID-Transponders zu verhindern kann dabei vorgesehen sein, dass der RFID-Transponder nach dem Verschrauben im Stahl der Gestängerohr-Stirn versteckt und somit geschützt und nicht mehr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

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.).

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 erkennt diesen Vorgang, weil 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").

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) angelegt und die



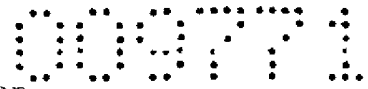
Reaktion des Systems auf diese Testsignale in der Strom- bzw. Spannungsdomäne zeitlich analysiert. Diese Analyse ermöglicht die Unterscheidung eines Untertag-Verbrauchers von einem Leerlauf oder Kurzschluss oder einem systemfremden Verbraucher von einem gültigen, fehlerfreien Verbraucher auch über lange Leitungslängen hinweg.

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.

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.

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 $< 400 \text{ ms}$ und eine Spannung $U < 0,15 \text{ V}$ 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.

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 $> 500 \text{ ms}$ noch $> 0,625 \text{ V}$ ist. Ein derartiger positiver Test wird bevorzugt wiederholt, z.B. drei Mal, um eine



ausreichende Fehlersicherheit zu gewährleisten.

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.

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.

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.

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.

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



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 Gestängerrohren (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.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Gestängerrohre (6) mit der Prüfspannung geprüft werden, bevor sie mit dem Bohrgestänge verschraubt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass unter Anlegen der Prüfspannung eine Identifikation eines Gestängerrohres (6) ausgelesen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gestängerrohr (6) durch Erfassen eines Widerstandswertes geprüft und/oder identifiziert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass beim Anschrauben eines Gestängerrohres (6) an ein Drehgelenk (3) einer Bohranlage ein Schalter (12) geschlossen wird, durch den die Prüfspannung für eine Fehlerprüfung und/oder eine Identifikation des Gestängerrohres (6) an die elektrische Komponente (11, 15) des Gestängerrohres (6) angelegt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Identifikations-Schalter (13), über den die Prüfspannung an einer elektrischen Komponente (11, 15) zur Identifikation des Gestängerrohres (6) anliegt, geöffnet wird, wenn das Gestängerrohr (6) mit einem weiteren Gestängerrohr (6) des

Bohrgestänges verschraubt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Bohrgestänge mit Strompulsen (16), insbesondere Konstantstrompulsen, beaufschlagt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der von den Strompulsen (16) erzeugte Spannungsverlauf (17, 18, 19) zeitlich analysiert wird.
9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Identifikation des Gestängerohres (6) drahtlos ausgelesen wird.
10. Verfahren nach Anspruch 3, 4 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass Daten eines Gestängerohres (6) anhand der Identifikation aus einer Datenbank ausgelesen und mit Solldaten verglichen werden.
11. Verfahren nach Anspruch 3 oder 9, dass Daten aus einem Datenspeicher (15), z.B. einem Daten-Chip, am Gestängerohr (6) ausgelesen und mit Solldaten verglichen werden.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfspannung Kleinspannung ist.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Betriebsspannung Niederspannung ist.
14. Einrichtung zum Versorgen wenigstens eines elektrischen Verbrauchers (10) eines Bohrgestänges mit einer Betriebsspannung, gekennzeichnet durch eine Schaltung (1), mit der alternativ ein Prüfstromkreis oder ein Betriebstromkreis an wenigstens eine elektrische Komponente (10, 11, 15) an Gestängerohren (6) des Bohrgestänges anlegbar ist.



15. Einrichtung nach Anspruch 14, 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.
16. Einrichtung nach Anspruch 14 oder 15, 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.
17. Einrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Identifikations-Schalter (13) geöffnet ist, wenn das Gestängerohr (6) mit einem weiteren Gestängerohr (6) des Bohrgestänges verbunden ist.
18. Einrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Identifikations-Schalter (13) im geschlossenen Zustand Verbindungsleitungen (11) im Gestängerohr kurzschließt.
19. Einrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, 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.

Fig. 1

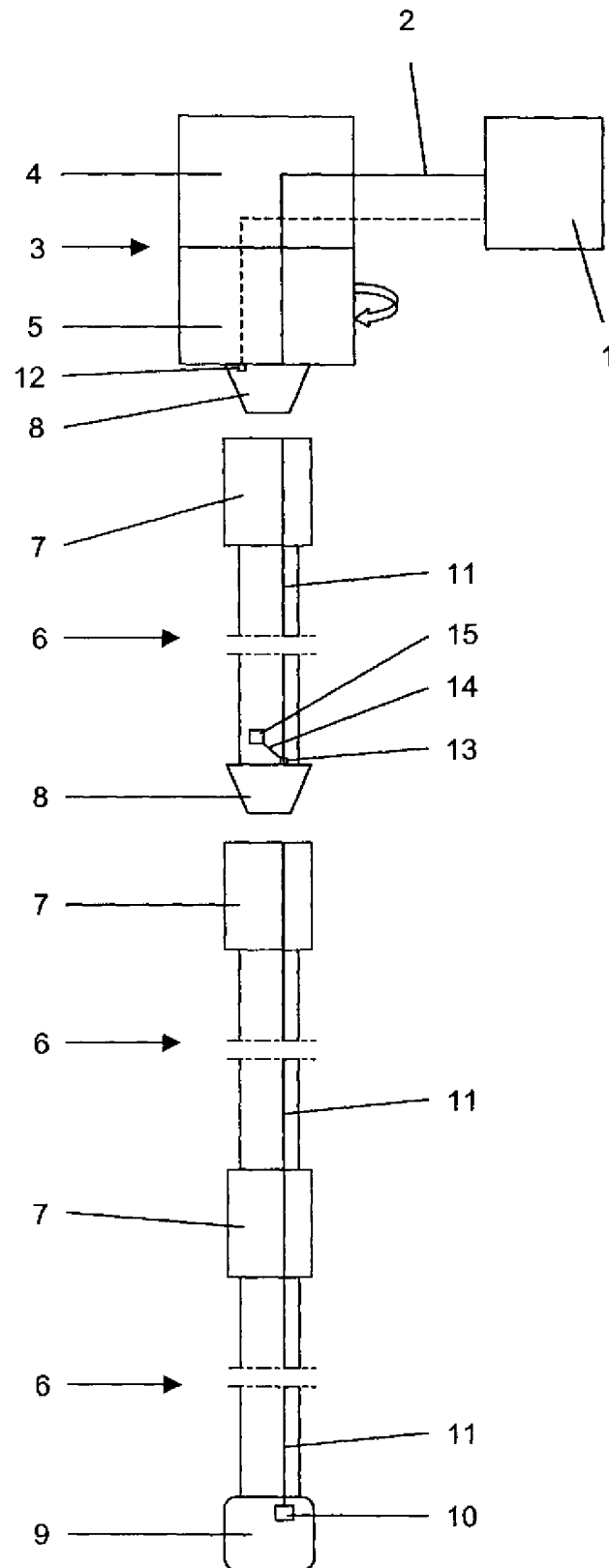
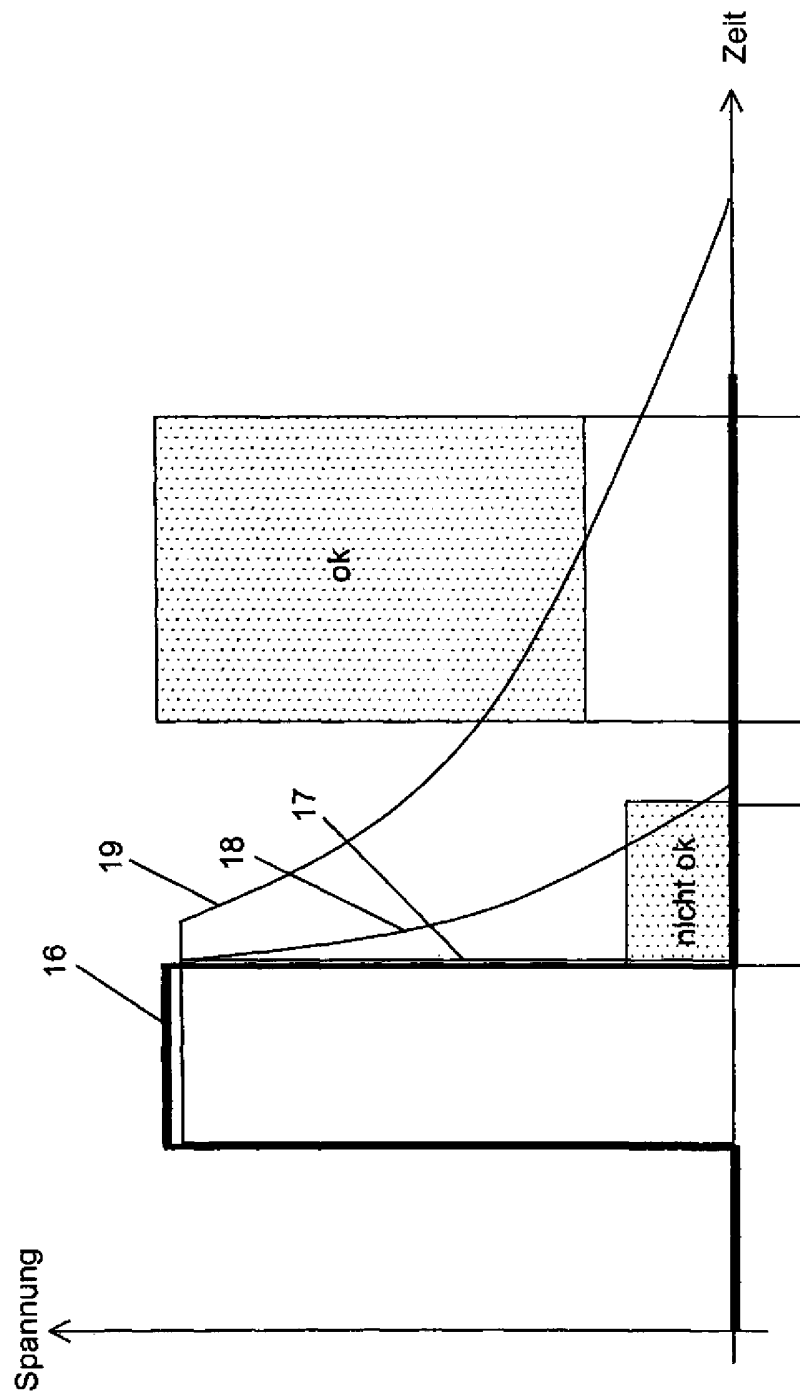


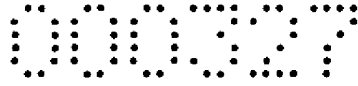
Fig. 2



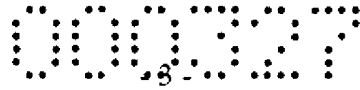


Patentansprüche:

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 und dabei ein Identifizieren des Gestängerohres (6) durchgeführt wird und die Betriebsspannung nur dann angelegt wird, wenn kein Fehler vorliegt.
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 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass unter Anlegen der Prüfspannung eine Identifikation eines Gestängerohres (6) ausgelesen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gestängerohr (6) durch Erfassen eines Widerstandswertes geprüft und/oder identifiziert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, 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 ein Identifizieren des Gestängerohres (6) an die elektrische Komponente (11, 15) des Gestängerohres (6) angelegt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Identifikations-Schalter (13), über den die Prüfspannung an einer elektrischen Komponente (11, 15) zum Identifizieren des Gestängerohres (6) anliegt, geöffnet wird, wenn das Gestängerohr (6) mit einem weiteren Gestängerohr (6) des Bohrgestänges verschraubt wird.



7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Bohrgestänge mit Strompulsen (16), insbesondere Konstantstrompulsen, beaufschlagt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der von den Strompulsen (16) erzeugte Spannungsverlauf (17, 18, 19) zeitlich analysiert wird.
9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Identifikation des Gestängerohres (6) drahtlos ausgelesen wird.
10. Verfahren nach Anspruch 3, 4 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass Daten eines Gestängerohres (6) anhand der Identifikation aus einer Datenbank ausgelesen und mit Solldaten verglichen werden.
11. Verfahren nach Anspruch 3 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass Daten aus einem Datenspeicher (15), z.B. einem Daten-Chip, am Gestängerohr (6) ausgelesen und mit Solldaten verglichen werden.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfspannung Kleinspannung ist.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Betriebsspannung Niederspannung ist.
14. Einrichtung zum Versorgen wenigstens eines elektrischen Verbrauchers (10) eines Bohrgestänges, das wenigstens eine elektrische Verbindungsleitung (11) aufweist, mit einer Betriebsspannung, wobei an Gestängerohren des Bohrgestänges wenigstens eine elektrische Komponente (10, 15) angeordnet ist, gekennzeichnet durch eine Steuerung (1), mit der alternativ ein Prüfstromkreis oder ein Betriebstromkreis an die elektrische Verbindungsleitung (11) anlegbar ist, und dadurch, dass die elektrische Komponente (10, 15) für ein Identifizieren des Gestängerohres (6) mit der elektrischen Verbindungsleitung (11) des Gestängerohres (6) verbindbar ist.



15. Einrichtung nach Anspruch 14, 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.
16. Einrichtung nach Anspruch 14 oder 15, gekennzeichnet durch einen Identifikations-Schalter (13), der geschlossen ist und den Prüfstromkreis für ein Identifizieren des Gestängerohres (6) mit der elektrischen Komponente (11, 15) des Gestängerohres (6) verbindet, wenn das Gestängerohr (6) nicht mit einem weiteren Gestängerohr (6) des Bohrgestänges verbunden ist.
17. Einrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Identifikations-Schalter (13) geöffnet ist, wenn das Gestängerohr (6) mit einem weiteren Gestängerohr (6) des Bohrgestänges verbunden ist.
18. Einrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Identifikations-Schalter (13) im geschlossenen Zustand Verbindungsleitungen (11) im Gestängerohr kurzschließt.
19. Einrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Identifikations-Schalter (13) im geschlossenen Zustand die Steuerung (1) mit einem Datenspeicher (15), z.B. einem Daten-Chip, verbindet bzw. den Datenspeicher (15) im geöffneten Zustand von der Schaltung (1) trennt.



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: G01R 31/02 (2006.01); H02H 11/00 (2006.01); H02H 1/00 (2006.01); E21B 47/12 (2012.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: G01R 31/02B; H02H 11/00E; H02H 1/00C3; E21B 47/12		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): E21B, G01R, H02H		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 26. September 2011 eingereichten Ansprüchen 1-19 erstellt.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	US 2008099197 A1 (PAYNE, R.G.) 01. Mai 2008 (01.05.2008) Zusammenfassung, Fig. 1-7; Absätze [0010]-[0012], [0016]-[0027].	1, 4, 7-15
Y	EP 1808946 A2 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 18. Juli 2007 (18.07.2007) Zusammenfassung, Fig. 1; Absätze [0001]-[0009].	1, 4, 7-15
Y	US 2005046591 A1 (PACAULT, N. et al.) 03. März 2005 (03.03.2005) Zusammenfassung, Fig. 1, 5, 18, 19, 32; Absätze [0004], [0008]-[0011], [0052]-[0058].	7-8
Y	US 2008251247 A1 (FLINT, J.C. et al.) 16. Oktober 2008 (16.10.2008) Zusammenfassung, Fig. 1-3, 8, 11, 14-16, 27, 28; Absätze [0048], [0049], [0052], [0062], [0077].	9-11
A	US 2004217880 A1 (CLARK, B. et al.) 04. November 2004 (04.11.2004) Zusammenfassung, Fig. 1, 6, 8, 9, 12, 14; Absätze [0010]- [0015], [0040]-[0044], [0047]-[0067], [0077]-[0087], [0094].	1, 14
Datum der Beendigung der Recherche: 27. August 2012		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt
		Prüfer(in): LOIBNER K.
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmel- gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.		
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		