

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5302151号  
(P5302151)

(45) 発行日 平成25年10月2日(2013.10.2)

(24) 登録日 平成25年6月28日(2013.6.28)

(51) Int. Cl. F I  
G O 1 V 1/40 (2006.01) G O 1 V 1/40

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2009-217873 (P2009-217873)	(73) 特許権者	592003441 帝石削井工業株式会社 東京都新宿区大久保2-5-22 (セキサ クビル内)
(22) 出願日	平成21年9月18日(2009.9.18)	(73) 特許権者	000121844 応用地質株式会社 東京都千代田区九段北4丁目2番6号
(65) 公開番号	特開2011-64650 (P2011-64650A)	(74) 代理人	100120868 弁理士 安彦 元
(43) 公開日	平成23年3月31日(2011.3.31)	(72) 発明者	島田 邦明 東京都目黒区目黒本町2-15-6
審査請求日	平成24年6月21日(2012.6.21)	(72) 発明者	東 宏幸 埼玉県さいたま市緑区原山2-33-8、 3-409

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地震観測井における地震計の設置方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

地震観測井における地震計の設置方法において、

地震観測井を構成するとともに方位設定キーが内面に取り付けられていないケーシングパイプを地中に設置し、

設置すべき地震計の下端部が挿入される挿入穴が上部から形成され、当該挿入穴に方位設定キーを取り付けたライナーハンガーシステムを上記ケーシングパイプ内に設置し、

下端に溝を形成させた方位測定器を上記挿入穴へ挿入し、上記溝を上記方位設定キーに嵌合させることにより、当該方位設定キーの方位を識別し、

識別された上記方位設定キーの方位に上記地震計の嵌合溝を合わせて、当該地震計の下端部を上記挿入穴に挿入することにより、これを設置すること

を特徴とする地震観測井における地震計の設置方法。

【請求項2】

上記挿入穴並びに上記方位設定キーを有するスリーブをライナーハンガーに取り付けることにより構成された上記ライナーハンガーシステムを用いること

を特徴とする請求項1記載の地震観測井における地震計の設置方法。

【請求項3】

上記ライナーハンガーシステムは、地震観測井を構成するケーシングパイプの任意の位置に設置すること

を特徴とする請求項1又は2記載の地震観測井における地震計の設置方法。

10

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、地震観測井内に吊り降ろしたライナーハンガーシステムに対して地震計を設置する地震観測井における地震計の設置方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来より、地震観測井に対して多連方式で地震計を設置する際には、坑井内に降下させたケーシングパイプの上部を台座として地震計を設置するか、地震計をアームにより外側のケーシングパイプに押し付けて計測することが行われてきた（例えば、特許文献1～8参照。）。このケーシングパイプの上部を台座として地震計を設置する方法では、地震計を設置できる箇所は、ケーシングパイプの上部のみである。このため、1段のケーシングパイプに対して、1箇所しか地震計を設置することができない。このため、地震計をケーシングパイプの任意の高さに設置して計測を行いたい旨のニーズに応えることができないという問題点があった。

10

**【0003】**

また、一般的にその方位を設定するための方位設定キーを下段の掘削前にケーシングパイプ内壁に設置しておくが、下段のケーシングパイプの設置時において、方位設定キーが掘削用のビットや当該下段のパイプに当たって破損してしまうという問題点があった。

20

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特開昭59-142490号公報

【特許文献2】特開昭62-108182号公報

【特許文献3】特開昭62-108183号公報

【特許文献4】特開2001-21656号公報

【特許文献5】特開2001-21657号公報

【特許文献6】特開2001-133558号公報

【特許文献7】特開2001-318161号公報

【特許文献8】特開2009-97869号公報

30

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

そこで本発明は、上述した問題点に鑑みて案出されたものであり、その目的とするところは、方位設定キーがケーシングパイプ内面に取り付けられていない構成とすることにより、地震計をケーシングパイプの任意の高さに設置して計測を行うことができ、方位設定キーが破損してしまうのを防止することが可能な等の問題点が生じることなく、さらに地震波の減衰やアームの破損といった問題点が生じることなく、高精度に地震波を計測することが可能な地震観測井における地震計の設置方法を提供することにある。

**【課題を解決するための手段】**

40

**【0006】**

本発明に係る地震観測井における地震計の設置方法は、地震観測井における地震計の設置方法において、地震観測井を構成するとともに方位設定キーが内面に取り付けられていないケーシングパイプを地中に設置し、設置すべき地震計の下端部が挿入される挿入穴が上部から形成され、当該挿入穴に方位設定キーを取り付けたライナーハンガーシステムを上記ケーシングパイプ内に吊り降ろし、下端に溝を形成させた方位測定器を上記挿入穴へ挿入し、上記溝を上記方位設定キーに嵌合させることにより、当該方位設定キーの方位を識別し、識別された上記方位設定キーの方位に上記地震計の嵌合溝を合わせて、当該地震計の下端部を上記挿入穴に挿入することにより、これを設置することを特徴とする。

**【発明の効果】**

50

## 【0007】

上述した構成からなる本発明によれば、方位設定キーがケーシングパイプ内面に取り付けられていない構成とすることにより、地震計をケーシングパイプの任意の高さに設置して計測を行うことができ、方位設定キーが破損してしまう等の問題点が生じることなく、さらに地震波の減衰やアームの破損といった問題点が生じることなく、高精度に地震波を計測することが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0008】

【図1】鋼管として構成されるケーシングパイプを地中に貫入した状態を示す図である。

【図2】ライナーハンガーシステムを地震観測井内に吊り下げた例を示す図である。

10

【図3】ライナーハンガーシステムの詳細な構成を示す図である。

【図4】ライナーハンガーシステムにおけるスリーブの構成を示す図である。

【図5】スリーブをライナーハンガーに取り付けられた状態を示す図である。

【図6】地震計の構成について説明するための図である。

【図7】方位設定キーの構成について説明するための図である。

【図8】地震計をライナーハンガーシステムに取り付けた状態を示す図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0009】

以下、本発明の実施の形態として、地震観測井内に吊り降ろしたライナーハンガーシステムに対して地震計を設置する地震観測井における地震計の設置方法について詳細に説明する。

20

## 【0010】

本発明を適用した地震観測井における地震計の設置方法は、ライナーハンガー法を実現する上で適用されるものである。このライナーハンガー法は、ライナーケーシングを設置するために使用されるライナーハンガーシステムを任意の地震計設置予定深度の下部にセットして、セッティングスリーブの上部に地震計を載せると共にセッティングスリーブ取付けた方位設定キーを用いて、地震計の方位を設定する工法である。ライナーハンガーシステムの大きさを変えることにより、地震計の多連設置が可能となるものである。

## 【0011】

先ず、図1に示すように、地震観測井を設置すべき地盤に対してケーシングを行う。このケーシングは、鋼管として構成されるケーシングパイプ1a~1cを地中に貫入していくことにより行うものである。このケーシングパイプ1a~1cの一連をケーシング・ストリングという。ケーシング・ストリングと坑井との間は通常セメントによって閉塞、固定される(以下、これをセメンチングと称する)。ケーシングはこのセメンチングと相俟って、坑壁の崩壊の防止効果、圧力の高い地層の流体が圧力の低い地層に移動するのを防止する効果を発現させることができる。また、油やガスを生産する場合に、油とガスのみを選択的に採取できるように、水層と油、ガス層を隔離する役割も果たすことができ、ケーシングパイプ1の頂部にケーシング・ヘッド、防噴装置等の坑口装置を取り付けることにより、地層圧力をコントロールできるようにすることもできる。さらに、ケーシングパイプ1の内部にチュービングやパッカーなどの油・ガス採取用装置を取り付けることもできる。なお、このケーシングパイプ1は、方位設定キー22が内面に取り付けられていないことを前提としている。

30

40

## 【0012】

実際のケーシングを行う上では、その強度や長さを決めるために、過去の物理探査データや記録を参照してケーシングプログラムを案出していくことになる。このケーシングプログラムを大きく左右するものは、坑の直径、目的層の深さ、そしてその潜在産出能力等である。

## 【0013】

またケーシングパイプ1a~1c間は、互いに螺子により螺着することにより強固に固定している。なお、このケーシングは、地下3000m程度まで掘削する場合を想定して

50

いるが、これに限定されるものではなく、いかなる深度であってもよい。

【 0 0 1 4 】

次に、図 2 に示すように、ライナーハンガーシステム 4 を坑内に設置する。このライナーハンガーシステム 4 の設置方法は、従来の如何なる手法を用いてもよい。このライナーハンガーシステム 4 は、坑口やケーシングパイプ 1 の連結部分のみならず、ケーシングパイプ 1 の中間からも吊り下げるための装置である。このライナーハンガーシステム 4 は、ライナーを保持させるためスリップが取付けられており、機械的に、或いははイドロリックでスリップを利かせる。また上部には必要に応じてタイバックレセプタクルが取付けられる。

【 0 0 1 5 】

図 3 (a) は、このライナーハンガーシステム 4 の詳細な構成を示している。このライナーハンガーシステム 4 は、ライナーハンガー 1 1 と、スリップ 1 2 と、L 字状の溝 1 3 と、軸 1 4 と、スリップ 1 5 とを備えている。図 3 (b) は、このスリップ 1 5 の詳細を示した図であり、外側に向けて傾斜状に加工されたスリップ戻り防止加工 2 1 が施されている。

【 0 0 1 6 】

このようなライナーハンガーシステム 4 によれば、軸 1 4 を、溝 1 3 内において図中矢印方向に向けて移動させる。その結果、ライナーハンガー 1 1 を上方へシフトさせることができ、またスリップ 1 2 を図 3 (c) に示すようにスリップ戻り防止加工 2 1 の外面に沿わせることが可能となる。その結果、スリップ 1 2 の歯は外側に向けて突出されることになり、ひいては外側に位置するケーシングパイプ 1 にスリップ 1 2 の歯をせり込ませることが可能となる。このスリップ 1 2 の歯をせり込ませることにより、ライナーハンガーシステム 4 をケーシングパイプ 1 の内壁に強固に固定することが可能となる。

【 0 0 1 7 】

また、このライナーハンガーシステム 4 には、更に図 4 に示すようなスリーブ 2 1 を有する。このスリーブ 2 1 の上部からは、挿入穴 2 5 が形成されている。この挿入穴 2 5 には方位設定キー 2 2 が取り付けられている。図 5 は、このようなスリーブ 2 1 をライナーハンガー 1 1 に取り付けられた場合の状態を示している。

【 0 0 1 8 】

次にこのようなライナーハンガーシステム 4 に対して、地震計を取り付ける。図 6 は、この取り付けるべき地震計 3 0 の構成を示している。地震計 3 0 は、スリーブ 2 1 の挿入穴 2 5 に嵌合されているか否かを識別するための着底センサ 3 1 と、地震レベルを実際に検出するための検出部 3 6 と、方位設定キー 2 2 と嵌合させるための嵌合溝 3 4 とを備えている。この地震計 3 0 の上端には、ロープ 3 3 が取り付けられ、ロープ 3 3 を介して坑内を下降させ、或いは上昇させることが可能となる。

【 0 0 1 9 】

このような構成からなる地震計 3 0 の取り付け角度は、嵌合溝 3 4 に嵌合される方位設定キー 2 2 の取り付け位置によって一義的に決まる。しかし、この方位設定キー 2 2 がいかなる方位にあるのか事前に分からないため。地震計 3 0 を単にスリーブ 2 1 へ下降させ、挿入穴 2 5 に挿入するのみでは、この嵌合溝 3 4 に方位設定キー 2 2 を嵌合させることができない。このため、実際に地震計 3 0 をライナーハンガーシステム 4 に取り付け前段階で、この方位設定キー 2 2 の取り付けられている方位を識別する必要がある。

【 0 0 2 0 】

このため、地震計 3 0 を実際に取り付け前に方位設定キー 2 2 の方位を識別することを行う。この方位設定キー 2 2 の識別は、図 7 に示すように、溝 5 1 が形成された筒状体で構成されてなり、さらに溝 5 1 の方位を示すための方位計 5 2 が内部に設けられている方位測定器 5 0 を利用して行う。方位設定キー 2 2 の方位が不明な場合においても、この方位測定器 5 0 の溝 5 1 を方位設定キー 2 2 に嵌合させることにより、方位計 5 2 を介してその方位設定キー 2 2 の方位を識別することが可能となる。なお、この方位測定器 5 0 は接続されたロープ 6 3 により坑内を上下移動されることになる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 1 】

方位設定キー 2 2 の方位を識別後、上述した地震計 3 0 を挿入する。この地震計 3 0 を挿入する段階では、既に方位設定キー 2 2 の方位が分かっているため、地震計 3 0 における嵌合溝 3 4 の方位をこれに合わせることで、嵌合溝 3 4 と方位設定キー 2 2 との嵌合を実現することができる。

## 【 0 0 2 2 】

図 8 は、この地震計 3 0 をライナーハンガーシステム 4 に対して取り付けられた状態を示している。上述した方法により地震計 3 0 をライナーハンガーシステム 4 に取り付けることができることから、当該ライナーハンガーシステム 4 は、ケーシングパイプ 1 における坑口や連結部分のみならず、ケーシングパイプ 1 の中間等、任意の位置に設置することが可能となる。

10

## 【 0 0 2 3 】

なお、上述した例では、挿入穴 2 5 並びに方位設定キー 2 2 を有するスリーブ 2 1 をライナーハンガー 1 1 に取り付けることにより構成されたライナーハンガーシステム 4 を用いる場合について説明をしたが、これに限定されるものではなく、スリーブ 2 1 の機能を具備したライナーハンガー 1 1 を用いるようにしてもよい。

## 【 符号の説明 】

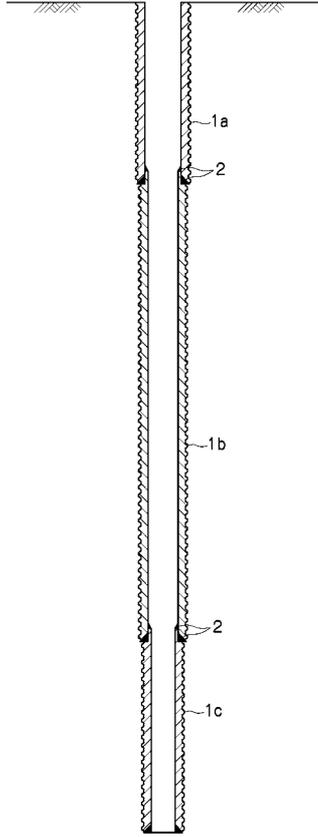
## 【 0 0 2 4 】

- 1 ケーシングパイプ
- 3 ロープ
- 4 ライナーハンガーシステム
  - 1 1 ライナーハンガー
  - 1 2 スリップ
  - 1 3 溝
  - 1 4 軸
  - 1 5 スリップ
- 2 1 スリーブ
- 2 2 方位設定キー
- 2 5 挿入穴
- 3 0 地震計
- 3 3 ロープ
- 3 4 嵌合溝
- 5 0 方位測定器

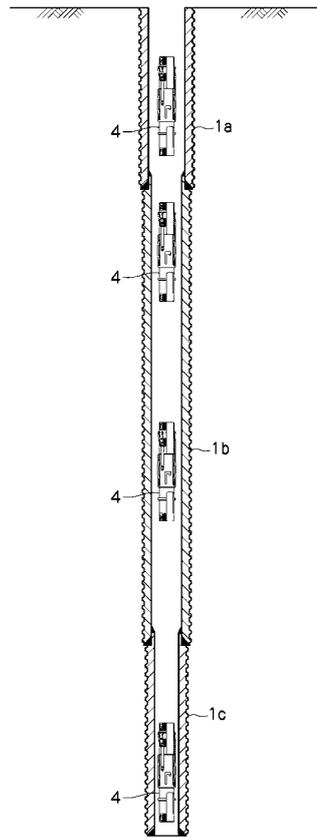
20

30

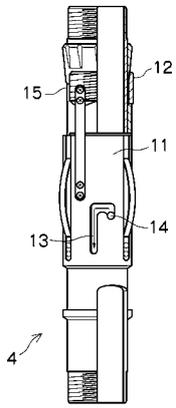
【 図 1 】



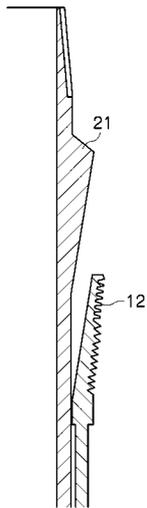
【 図 2 】



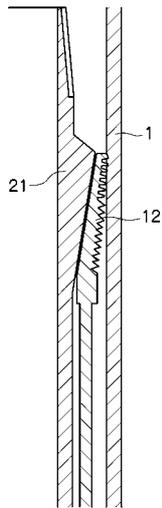
【 図 3 】



(a)

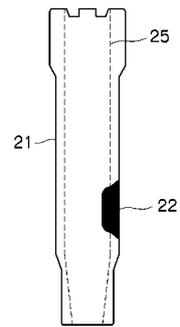


(b)



(c)

【 図 4 】





---

フロントページの続き

(72)発明者 藤井 満

秋田県秋田市泉中央3 - 16 - 18

審査官 田中 秀直

(56)参考文献 特開平06 - 201842 (JP, A)  
特開平10 - 062174 (JP, A)  
特開昭59 - 142490 (JP, A)  
特開2001 - 133558 (JP, A)  
特開平08 - 004469 (JP, A)  
特開昭62 - 147322 (JP, A)  
特開昭62 - 108183 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01V 1/00 - 1/40  
JSTPlus (JDreamIII)