



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102013902148674
Data Deposito	18/04/2013
Data Pubblicazione	18/10/2014

Classifiche IPC

Titolo

SISTEMA DI CORREZIONE DELLA VERTICALITA' AUTOMATICO DURANTE LA PERFORAZIONE.
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale avente per TITOLO:

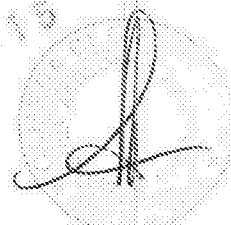
Sistema di controllo della verticalità applicato alla perforazione del terreno, che viene eseguita tramite metodo classico ad aste, aste pesanti, stabilizzatori e scalpello oppure tramite il tubo di rivestimento definitivo e lo scalpello.

A nome di B Robotics W srl di società italiana via Boscarella, 60 –
29010 Besenzone – PC C.F.7P.IVA: 01354780338

Più specificatamente l'invenzione si riferisce ad un sistema che, stabilito a priori la massima deviazione dalla verticalità consentita, corregge l'inclinazione dello scalpello intanto che ruota per fare il foro, agendo su uno dei pattini laterali estendibili indipendentemente, posti sopra lo scalpello, per correggere la deviazione se risultasse necessario,, appoggiandosi alla parete del foro forato e spingendo nella direzione appropriata.

L'obiettivo di questo nuovo sistema è stato quello di fare un'attrezzatura semplice, che non debba essere collegata alla superficie con cavi per ricevere o trasmettere le informazioni, che possa essere preimpostata prima di scendere in perforazione secondo dei gradi di deviazione massimi consentiti, che possa riportare lo scalpello in verticale anche durante la rotazione della batteria di perforazione, o che possa essere fatto deviare dalla verticale in perforazione deviata, se richiesto, che permetta di fare le correzioni senza cavo, e non per ultimo che il recupero dello stesso dal pozzo, avvenga con la massima tranquillità, quando si è finito di perforare e si proceda alla

PC 200 A000015



cementificazione, senza dover estrarre il tubo di rivestimento nel caso in cui si perfori il pozzo con quello.

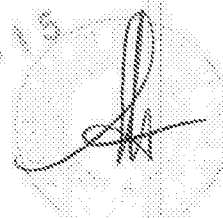
Tale sistema permette anche di poter perforare inserendo un carotiere per prelievo carote della formazione attraversata, per analizzarle in superficie, e che possa essere estratto anch'esso tramite un sistema wireline (organo da 5000 kg posto in superficie con cavo e con sistema di aggancio in profondità).

Utilizzando qs metodo e perforando direttamente con il tubo di rivestimento, si può anche fare il carotaggio elettronico per l'analisi delle formazioni, che consiste nell'estrazione di alcuni segmenti di tubo lasciando quindi scoperto un tratto di foro, quindi si inserisce la sonda dentro il passaggio del carotiere che è stato estratto si va di fronte al foro aperto e si fa l'analisi della formazione; finita l'operazione, si estrae l'attrezzatura di carotaggio, si riinserisce il carotiere, si aggiungono i tubi estratti in precedenza e si ricomincia a perforare.

Un elemento molto importante di questo sistema, riguarda la collocazione dei sensori di inclinazione e posizione rispetto all'azimut, del computer, del sensore di pressione, delle batterie di alimentazione, della turbina di ricarica delle batterie e di altra eventuale attrezzatura richiesta

Tutta questa attrezzatura è montata dentro ai diversi pattini del sistema a fondo foro che poi serviranno anche per fare le correzioni di rotta; questi pattini sono tra loro collegati da cavi adatti per le comunicazioni delle informazioni: il sistema, vorrei sottolineare, che assolutamente non è collegato con cavi alla superficie per la trasmissione dei dati.

PG 203 A 000015



Altro elemento fondamentale e importante è l'applicazione di questo sistema nel caso di perforazione del pozzo direttamente con il tubo di rivestimento: questo sistema permette di applicare la spinta sullo scalpello direttamente dalla superficie (pull down system) invece di dare peso sullo scalpello con le aste pesanti come si fa attualmente.

Una volta che l'attrezzatura, con i pattini, i sensori, il computer, il sensore di pressione, le batterie di alimentazione e il sistema di ricarica delle stesse, lo scalpello e il corpo del sistema, si è raggiunto sia lo scopo che il diametro voluto, vengono estratti attraverso l'interno del tubo e recuperati prima di cementare la colonna.

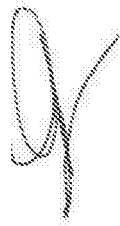
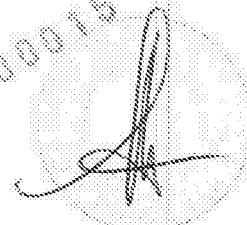
il recupero può avvenire anche in caso di malfunzionamento senza dover estrarre tutta la colonna di tubi.

Nel caso di perforazione con le aste il sistema viene recuperato quando le stesse vengo estratte prima di tubare il foro e cementare.

Altro elemento importante è il sistema di posizionamento dei pattini. Essi sono posizionati qualche decina di centimetri sopra lo scalpello, azionati ciascuno da un motore elettrico e vite senza fine che, attivato, spinge fuori in modo indipendente ciascuno dei pattini secondo la richiesta del computer di fondo foro. In alternativa può essere usato un sistema idraulico o altro sistema adatto a spingere il pattino in posizione.

Altro elemento importante è la posizione del sistema di pattini con tutte le attrezzature che è montato su cuscinetti, permettendo al sistema di sensori e pattini di ruotare o stare fermo a seconda della operazione in atto.

PG 200 A 000015



altro punto importante è il modo per poter dare istruzioni al computer collocato in fondo alla superficie senza utilizzare cavi.

Tale sistema utilizza delle cadute di pressione controllate generate dal computer di superficie nella colonna di liquido che, lette dal sensore di pressione del computer a fondo foro le traduce in istruzioni per lo spostamento dei pattini nella direzione voluta.

Altro punto è la possibilità, aumentando il numero di pattini, collocare direttamente i sensori di carotaggio elettronico dentro gli stessi pattini e fare una lettura in tempo reale delle caratteristiche della formazione attraversata dallo scalpello senza essere contaminata dal fango di perforazione, e trasmettere i dati in superficie senza cavo.

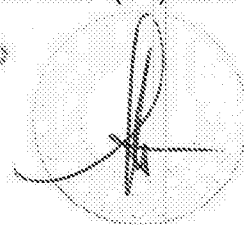
I principi sovra evidenziati risultano più comprensibili, apparenti ed evidenziati, anche se non vincolanti o limitativi o esclusivi, in modo indicativo ma non limitativo nei disegni seguenti dove:

il disegno N° 1 è uno schema di funzionamento generale che mostra la vista dell'apparato a cui si riferisce la presente invenzione

con riferimento al disegno, il sistema inventato comprende in una struttura composta, i seguenti elementi principali:

un corpo (10) alla cui estremità è montata una corona di perforazione (2), calettato femmina per farvi scorrere dentro un corpo calettato maschio (11) di acciaio amagnetico, di diametro inferiore al diametro interno del corpo calettato femmina, che permette quindi di estrarre il corpo calettato con il collo di pescaggio maschio(1) quando non serve più per perforare quel diametro; un sistema di pattini (5, 6, 7, 8, 9, 12) fissato a un corpo cilindrico (11) montato su cuscinetti (14) alle due

PG 203 A 000015



A handwritten signature, possibly 'R' or 'R.', located at the bottom right of the page.

estremità; ciascuno pattino motorizzato da un motore elettrico (7), motori che agiscono su un meccanismo che fa uscire o rientrare i pattini nel loro alloggiamento su ordine del computer; dentro questi pattini sono alloggiati gli strumenti che permettono di eseguire l'operazione di correzione dell'inclinazione che sono: un inclinometro ed un magnetometro(8, 9), un computer dotato di memoria(6), un sensore di pressione (4), le batterie di alimentazione del sistema (5), altri strumenti aggiuntivi (15) montate sul retro dell'attrezzo e non visibili sul disegno assieme al sistema di ricarica delle batterie che sfrutta il flusso del fango (12).

Nel corpo calettato maschio è inserita una valvola pulsatrice (3) comandata dal computer di fondo che trasmette, quando desiderato, le informazioni in superficie o ne riceve le istruzioni quando necessario.

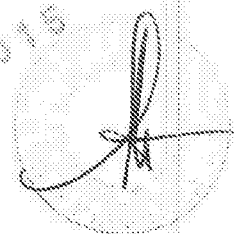
All' estremità inferiore del corpo calettato maschio è avvitato uno scalpello di perforazione (16), che può avere denti di perforazione su tutta la superficie o essere forato al centro per poter alloggiare il carotiere estraibile o far passare le attrezzature di carotaggio elettronico quando necessario.

Sistema di funzionamento perforando direttamente con il tubo di rivestimento

In modo più specifico, facendo l'esempio di quando si perfora il pozzo direttamente con il tubo di rivestimento il sistema funziona così:

si inserisce nella clampa sul piano di lavoro il primo tubo di rivestimento (10) che è stato modificato con una calettatura femmina nella parte

PG 200 A 000015



A handwritten signature, possibly 'A. B. C.', written in dark ink.

terminale; in fondo a questo tubo è montata una corona di perforazione (2).

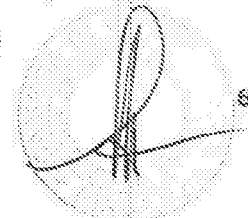
All'interno di questo tubo si inserisce il corpo calettato maschio amagnetico (11) con i pattini su cui sono montati gli strumenti (4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 15) all'interno di uno dei quali, (nel computer fondo foro), è stato registrato il grado massimo di inclinazione ammesso per il sistema (0-1° per esempio). Si avvita quindi lo scalpello (16), e si comincia a perforare.

perforata la lunghezza del tubo, si ferma la rotazione e si stacca la pompa del fango.

In quel momento il sensore di pressione (4), non leggendo alcuna pressione (perchè quando si aggiunge l'altro tubo le pompe devono essere fermate) ordina automaticamente al computer (6) di leggere e registrare le informazioni che il magnetometro (8) e l'inclinometro (9) stanno registrando in quel momento. Se l'inclinazione è inferiore a quella stabilita, il sistema non interviene, si aggiunge un altro tubo e si va avanti a perforare.

Se invece il grado di inclinazione eccede quello stabilito in partenza, il computer ordina a quel pattino (alternativamente che è nella direzione adatta alla deviazione (lo sa grazie al magnetometro (8) di aprirsi e spingere contro la parete del foro forato per andare nella direzione voluta. Nel frattempo l'altro tubo è stato avvitato e la perforazione può riprendere. Tutti i pattini in questo momento sono fermi rispetto al corpo che ruota perchè uno di questi sta spingendo ed è bloccato contro la parete; i cuscinetti a tenuta stagna lasciano ruotare il corpo centrale con

PO 200 A 000015



Handwritten signature or mark.

avvitato lo scalpello, ma intanto i sensori continuano a registrare. Quando, perforando, l'inclinometro (9) registra un grado di inclinazione inferiore a quello ammesso si ritrae e a questo punto, non più trattenuto dalla parete, tutti i pattini cominciano a ruotare assieme al corpo calettato senza più intervenire. Alla successiva aggiunta dell'altro tubo di perforazione la procedura si ripete nello stesso modo.

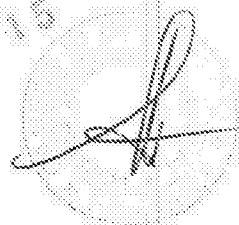
Volendo fare un intervento durante la perforazione, è sufficiente fermare la rotazione e le pompe per un breve periodo (10 secondi) e il sistema interviene automaticamente.

Il computer di fondo (6) riceve l'energia per tutte le operazioni dal pacco di batterie (5) che sono montate su uno o più pattini. Esse sono ricaricate automaticamente da un generatore di corrente (12) che può essere anche una dinamo combinata con una piccola turbina a pale sempre assemblata nei pattini, che viene fatta girare dal flusso del fango durante la perforazione, generando in questo modo la corrente necessaria a ricaricare le batterie.

Arrivati alla profondità desiderata, sopra le formazioni produttive per esempio, si ferma la perforazione e con il gancio di pescaggio appropriato, manovrato dall'organo di superficie di capacità appropriata, si scende all'interno del tubo di perforazione e si va ad agganciare il corpo maschio amagnetico calettato sul collo di pescaggio(1) con attaccati i pattini e tutti i sensori e lo scalpello centrale, estraendolo fino alla superficie.

Si fa quindi la cementazione dello spazio anulare che risulta tra il diametro esterno del tubo e il diametro del foro forato, si aspetta che il

PC 223 A 000015



7

cemento si indurisca e si ricomincia a perforare con un tubo di diametro inferiore ma con lo stesso procedimento e lo stesso tipo di attrezzatura di diametro inferiore.

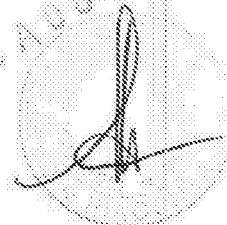
Qualora fosse richiesto prelevare una carota di materiale perforato è sufficiente inserire un carotiere con il cavo collegato all'argano di servizio dentro il tubo da perforare e dentro il corpo amagnetico calettato maschio per poter incamerare una carota della formazione durante la perforazione. E prelevare tale tubo con la carota con l'attrezzatura di pescaggio simile alla precedente portandola in superficie. Si inserisce un nuovo tubo vuoto, per iniziare a perforare, e si preleva il tubo pieno; tale operazione può durare anche per tutta la lunghezza perforata.

il sensore di pressione (4) viene anche utilizzato per ricevere le istruzioni dalla superficie e inviarle al computer che si trova posizionato sul fondo del foro. E' sufficiente che in superficie sia posizionato un trasduttore di pressione collegato ad un pulsatore di pressione sulla linea del fango.

Al computer di superficie vengono trasferite le istruzioni e questo, generando e modulando le pulsazioni di pressione nel tubo di mandata, trasmette le istruzioni, attraverso la colonna del fango, al sensore di pressione montato sul computer posizionato sul fondo del foro.

A questo punto il computer di fondo agendo sui pattini opportuni spinge lo scalpello fuori dalla verticale quando è necessario per esempio, fare pozzi deviati.

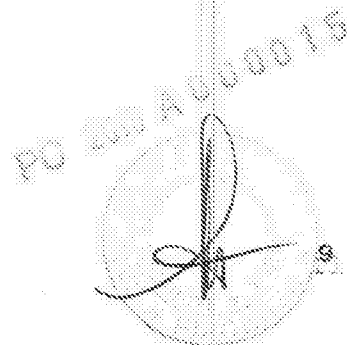
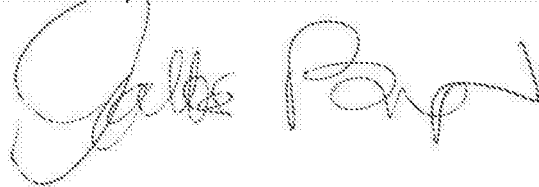
PG 200 A 000015

A handwritten signature is written over a circular stamp. The stamp contains some illegible text and a central emblem.A handwritten signature or mark, possibly a stylized 'P' or 'L', located on the right margin of the page.

Nello stesso modo, qualora il computer di fondo debba trasmettere le informazioni che vengono dai sensori di fondo foro al computer di superficie, esso agisce sulla valvola pulsatrice che aprendosi e chiudendosi a comando, mette in contatto l'interno del tubo con l'esterno creando delle cadute di pressione (perché il fango non passa più attraverso gli ugelli dello scalpello che strozzano il flusso del fango). Tali cadute di pressione modulate e spaziate nel tempo possono trasmettere un numero importante di informazioni in superficie dove l'altro computer, programmato per leggerle le trasforma in dati a disposizione dell'operatore. Oppure agendo su una valvola modulabile posta all'interno del tubo, si strozza il flusso stesso, creando aumenti programmati e modulati di pressione ottenendo lo stesso risultato.

Sistema di funzionamento perforando con aste, aste pesanti, stabilizzatori e scalpello

Nell'altro modo, perforando con le aste e lo scalpello, il sistema funziona nello stesso modo e con la stessa procedura con una sola differenza: che quando si arriva alla profondità desiderata si devono estrarre le aste, le aste pesanti, gli stabilizzatori, tutto il sistema di correttore di verticalità e lo scalpello che comunque si deve tirare fuori per mettere giù i tubi di rivestimento. Ma la correzione della verticalità avviene comunque nello stesso identico modo



3. RIVENDICAZIONI dell'invenzione industriale avente per TITOLO:

Sistema di controllo della verticalità applicato alla perforazione del terreno, che viene eseguita tramite metodo classico ad aste, aste pesanti, stabilizzatori e scalpello oppure tramite il tubo di rivestimento definitivo e lo scalpello.

A nome di B Robotics W srl di società italiana via Boscarella, 60 –
29010 Besenzone – PC C.F.7P.IVA: 01354780338

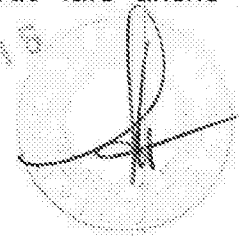
1. Un sistema per il controllo della verticalità per pozzi petroliferi, geotermici e per acqua caratterizzato dal fatto che il sistema di controllo è eseguito, controllato e corretto da sensori(8,9,13) montati direttamente sui pattini in fondo al foro, tra loro collegati con cavi appositi, alimentati in modo indipendente, che sono assemblati su un sistema con cuscinetti che permette al sistema di ruotare o stare fermo a seconda della funzione che stanno eseguendo.

2. Un sistema come descritto nel punto 1 caratterizzato dal fatto che è alimentato in modo indipendente da batterie inserite nei pattini e che può operare comandato a distanza o in funzione automatica senza cavo di collegamento.

3. Un sistema come descritto al punto 1 e 2 caratterizzato dal fatto che, dopo aver raggiunto la profondità desiderata, può essere tolto dal pozzo pescandolo ed estraendolo con un argano di servizio e cavo dall'interno del tubo agganciandolo sul collo di pescaggio (1) (o nel caso si perfori con le aste, estraendo completamente la batteria di perforazione).

4. Un sistema come descritto al punto 1 e 2 caratterizzato dal fatto che perforando, invece di macinare tutta la roccia, può fare anche un

PC 2003 A 000015



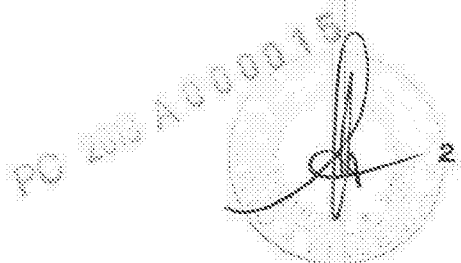
A handwritten signature, possibly 'B. Robotics', written in dark ink. It is located to the right of the circular stamp and the fourth claim.

carotaggio della formazione forata, recuperandolo dentro un carotiere che a sua volta può essere estratto dal tubo primario di perforazione e portato in superficie;

5. Sistema come descritto al punto 1 caratterizzato dal fatto che è alimentato in modo indipendente da batterie a fondo foro che sono ricaricate in modo automatico da un piccolo generatore posto anche lui a fondo foro che produce corrente utilizzando il flusso del fango di perforazione o dell'aria del compressore (se si perfora con aria) per far girare un'elica collegata con il generatore.

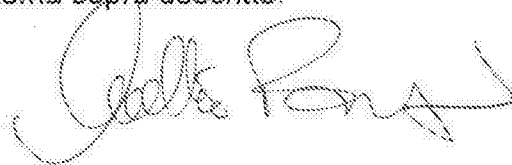
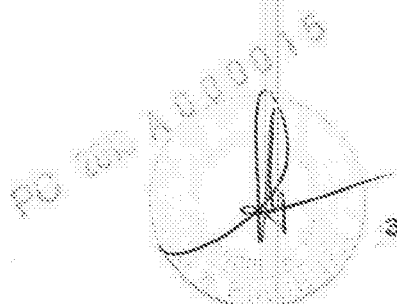
6. Sistema come descritto al punto 1 che può dirigere, correggere e indirizzare lo scalpello a qualsiasi profondità e nella direzione voluta senza collegamento via cavo con la superficie per ricevere istruzioni, ma mediante l'utilizzo di un generatore di impulsi di pressione gestito da un computer in superficie che manda questi impulsi attraverso la colonna del fango in fondo al foro dove il sensore di pressione (4) trasforma questi impulsi in segnali digitali; tali segnali elaborati dal computer fondo foro (6) attivano i pattini necessari alla spinta laterale per correggere o a eseguire la deviazione. Il sistema è alimentato in modo indipendente dalle batterie (5),

7. Sistema che permette di trasmettere informazioni dal fondo foro in superficie tramite una serie di aumenti di pressione calibrati generati a fondo foro; tali brevi aumenti di pressione vengono letti da un trasduttore di pressione inserito nel tubo di mandata fango in superficie e inviati al computer di superficie che li elabora e li trasforma in dati.



A handwritten signature is located on the right side of the page, below the circular stamp.

8. Sistema che permette di perforare il pozzo anche con la spinta sullo scalpello data in superficie(pull down)perché permette di correggere e mantenere la verticalità durante la perforazione a rotazione con il sistema sopra descritto.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Gale Ponz".A circular stamp containing a handwritten signature and the text "PC 400 4000015".