

DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

5

La figura 1. corresponde al dispositivo en su componente mecánico y de sensores, enumeradas de manera general por subconjuntos.

10

La figura 2. corresponde a una vista frontal en corte donde se detalla las partes que componen tanto a la cuna de alojamiento, como a los subconjuntos de medición, subconjuntos actuadores, tolva de recepción y base estructural versátil.

15

La figura 3. detalla los subconjuntos actuadores y los subconjuntos de medición y se muestra la forma en que van conectados cada uno de ellos a la cuna de alojamiento, base estructural versátil y tolva de recepción. De igual manera, se muestra el elemento que permite que el receptor móvil pueda pivotar.

20

La figura 4. presenta el conjunto de cuna de alojamiento, sin incluir partes a propósito para mostrar las ranuras tanto de la cuna de alojamiento que permiten y limitan el movimiento de los pasadores especiales y por ende, las compuertas. Se agrega también la vista de la ranura para ubicar el receptor móvil. Finalmente, es mostrado en la figura la ubicación de los goznes que no se detallan en las anteriores figuras.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVENCION

5 La presente solicitud de patente está dirigida a un equipo para la medición y análisis de flujos de derrumbes de cara de pozo y cortes de pozo (1) en perforaciones para pozos petroleros, siendo estos flujos transportadores de material geológico y cuyo análisis de caudal indica el nivel de estabilidad del pozo. Este equipo para la medición automática de flujos de derrumbes de cara de pozo y cortes de pozo se compone principalmente de: (2)
10 una cuna de alojamiento que establece el volumen y retiene temporalmente el fluido de derrumbes de cara de pozo y cortes de pozo; (3) un conjunto actuador que realiza la apertura y cerrado del equipo; (4) un conjunto de recepción que acoplado sobre la cuna de alojamiento, aumenta el área que puede abarcar el equipo y protege el conjunto actuador; (5) un conjunto de medición en el cual se sostiene la totalidad del peso de la cuna y el flujo
15 acumulado, (5b) compuesto por dos celdas de carga; (6) una base estructural sobre la cual se instala el conjunto de medición y se usa para dar soporte a la cuna de alojamiento.

Adicional a esto, el equipo para la medición y análisis de flujos de derrumbes de cara de pozo y cortes de pozo posee (7) un subsistema de control y lectura de datos que
20 recopila la información y es transmitida por (8) un subsistema de comunicación al equipo de cómputo que contiene el programa informático de análisis (9), encargado de mostrar y analizar la información que, de acuerdo a ciertas condiciones, determina si el pozo de perforación es inestable.

25 El método de operación

La operación del equipo se realiza desde la interface usuario máquina, Módulo informático de control. El Módulo informático instalado local en un equipo de cómputo, establece la conexión y comunicación entre la cuna, sus sistemas mecánicos y de medición,
30 de igual forma, internamente tiene programados algoritmos de cálculo de volumen y flujo volumétrico de derrumbes de la cara de pozo. El Módulo informático se comunica mediante protocolo WITS0 con el servidor de datos del pozo mientras que la conexión entre el Módulo informático de control y la cuna es vía inalámbrica protocolo WIFI desde pc de control hasta la caja de control de la cuna. El método de operación desde el Módulo informático incluye
35 la apertura y cierre de compuertas de la cuna, la medición de la masa, posterior cálculo del volumen por unidad de tiempo, descarga de la masa retenida en la cuna, envío del dato de volumen por unidad de tiempo calculado y se reinicia el método de operación con otro ciclo de cierre y apertura de las compuertas de la cuna.

EJEMPLOS

- 5 El equipo se probó en condiciones controladas de laboratorio, empleando masas de control en forma de bolsas rellenas de arena, con masa y volumen conocidos. La prueba consistió en agregar de forma manual, periódica y controlada las bolsas de arena sobre la cuna para que el programa de control registrará el cambio de masa por unidad de tiempo, efectuara el control respectivo de apertura y cierre de compuertas de la cuna, calculara los
- 10 cambios de volumen por unidad de tiempo al cambiar el registro de masa y lograra calcular el volumen por unidad de tiempo del material que ingresaba en la cuna. La prueba tuvo una duración de 24 horas continuas bajo diferentes condiciones de operación de flujo de masa sobre el equipo. Se probaron todos los sistemas de medición, control y cálculo del equipo donde se ajustaron algunas variables de control y medición permitiendo al final de la prueba
- 15 contar con un sistema confiable. Se pueden observar en la figura 5, los resultados gráficos de un intervalo de tiempo de la prueba donde se registran los datos de cambio de peso por unidad de tiempo y cálculo de volumen por unidad de tiempo, es decir, flujo volumétrico. Los resultados del registro oscilaron entre 1kg y 5kg de registros de masa mientras se obtuvo un registro de 0.1bl/h en la medición de flujo volumétrico para los intervalos de
- 20 tiempo promedio de la prueba. Adicionalmente en la figura 6 se observa la tabla de datos históricos capturados de peso por el Módulo informático de control.

25

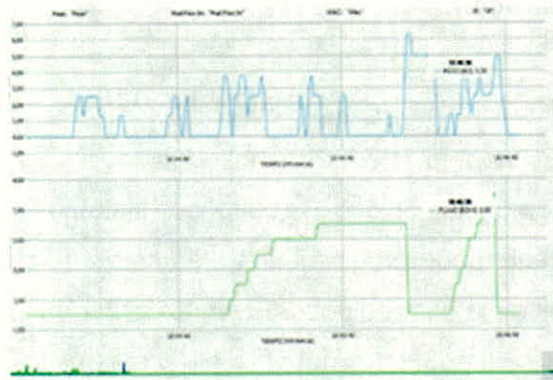


Figura 5

30

35

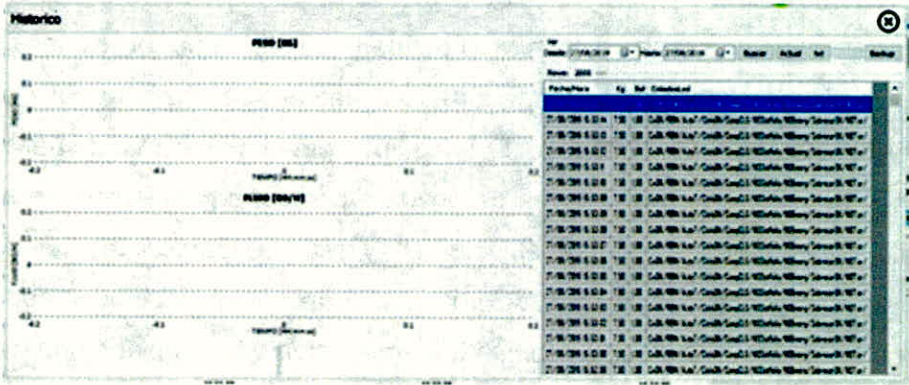


Figura 6

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Descripción del Equipo.

5

La presente solicitud de patente está dirigida a un equipo para la medición y análisis de flujos de derrumbes de cara de pozo y cortes de pozo (1) en perforaciones para pozos petroleros, siendo estos flujos transportadores de material geológico y cuyo análisis de caudal determina la estabilidad del pozo. Este equipo para la medición automática de flujos de derrumbes de cara de pozo y cortes de pozo se compone principalmente de: (2) una cuna de alojamiento que establece el volumen y retiene temporalmente el fluido de derrumbes de cara de pozo y cortes de pozo; (3) un conjunto actuador que realiza la apertura y cerrado del equipo; (4) un conjunto de recepción que acoplado sobre la cuna de alojamiento, aumenta el área que puede abarcar el equipo y protege el conjunto actuador; (5) un conjunto de medición en el cual se sostiene la totalidad del peso de la cuna y el flujo acumulado; (6) una base estructural sobre la cual se instala el conjunto de medición y se usa para dar soporte a la cuna de alojamiento.

Adicional a esto, el equipo para la medición y análisis de flujos de derrumbes de cara de pozo y cortes de pozo posee (7) un subsistema de control y lectura de datos que recopila la información y es transmitida por (8) un subsistema de comunicación al equipo de cómputo que contiene el programa informático de análisis (9), encargado de mostrar y analizar la información que, de acuerdo a ciertas condiciones, determina si el pozo de perforación es inestable.

25

Método de operación

El funcionamiento es determinado de la siguiente forma: en el pozo de perforación, los flujos de derrumbes de cara de pozo y cortes de pozo son trasladados a las mesas de zarandas de perforación, los cuales son los elementos inmediatamente anteriores a la medición. Los flujos caen sobre el conjuntode recepción (4), que se compone de un receptor móvil (10), receptor fijo (11), y dos cajones de protección para cilindros neumáticos (12)

El receptor fijo (11) está unido mediante soldadura a los cajones para cilindros neumáticos (12) y el receptor móvil (10) posee dos ranuras en forma de arco y dos bujes integrados que se conectan mediante dos pasadores (13) a cada uno de los cajones para cilindros, en el que cada uno posee su buje integrado de igual manera. La suma de receptor móvil (10)-pasador (13) pivota de tal forma que la apertura en la dirección transversal del equipo de medición (1) es ajustable, con el propósito de ampliar el área de recepción.

40

Cuando ya se ubica el ángulo de apertura del receptor móvil (10), en las ranuras se inserta un tornillo para cada una, que está roscado en el cajón para cilindros con el propósito de sostener la posición del receptor móvil (10). La ranura del receptor móvil (10) tiene una longitud de arco de tal forma que la apertura mínima corresponda a tener el receptor de forma vertical y la máxima con un desplazamiento mayor a los 60°. Los cajones para cilindros neumáticos (12) tienen cada uno sus cubiertas (14) que se acoplan mediante tornillos a cada una.

Los flujos de derrumbes de cara de pozo y cortes de pozo se desplazan luego a la cuna de alojamiento (2), que es crea un espacio paralelepípedo donde son retenidos temporalmente. Para lograr esto, la cuna de alojamiento (2) se compone de una estructura de cuna (15), la cual es de aleación metálica y no se afecta por la corrosión; dos compuertas metálicas (16) unidas mediante goznes (17) a la estructura de la cuna (15) y reforzadas con tubos estructurales (18) cada una. Dentro de estos tubos están unos pasadores especiales (19) que sirven como conexión al conjunto actuador.

La cuna de alojamiento (2) tiene incorporada unos barredores elásticos (20b) encargados de limpiar y evitar el ingreso de rocas y granos a la zona de las compuertas (16) donde pivotan los goznes (17), con el fin de asegurar el cerrado completo del equipo para la medición (1).

La evacuación y retención temporal del flujo de derrumbes de cara de pozo y cortes de pozo se logra mediante dos conjuntos actuadores (3) ubicadas en los externos longitudinales del equipo para medición (1). Para hacerlo, el conjunto actuador (3) se compone de un cilindro neumático de doble accionamiento (21), una horquilla (22) y dos bielas (23). Este cilindro está asegurado a la estructura de la cuna de alojamiento con una tuerca y arandela, ya que el cuerpo del cilindro posee una rosca en su diámetro externo, y adicionalmente, al cilindro neumático (21) se le acopla un sensor de posición (24).

La horquilla (22) que tiene un pasador de fácil desmontaje, transmite ese movimiento lineal a las dos bielas (23) que, a su vez, son conectadas a los pasadores especiales (19) de las compuertas (16), creando un mecanismo que las pivota. Esta rotación está definida por las ranuras presentes en la estructura de la cuna (15), estableciendo la posición de cerrado y de apertura máxima. Estas ranuras limitan la posición de los pasadores especiales (19) a un rango entre 70° y 90° mediante el contacto directo, descargando y volviendo a retener el flujo de derrumbes de cara de pozo y cortes de pozo.

La presurización de un lado u otro de los cilindros neumáticos (21) depende de una señal de control, que en esta invención corresponde al peso acumulado de flujo de derrumbes de cara de pozo y cortes de pozo en la cuna de alojamiento (2). Para lograrlo, el medidor de flujo de derrumbes de cara de pozo también está compuesto por una base

estructural (6) construida con tubería cuadrada, de tal forma que la cuna de alojamiento (2) y el fluido acumulado estén completamente suspendidos.

La base estructural (6) se compone de una estructura tubular, dos soportes para celda (25), dos limitadores de carga (26), dos celdas de carga (5), dos pies de carga (27), una caja sumadora (28) y cuatro tornillos de extensión longitudinal (29). La cuna de alojamiento (2), que a su vez contiene el conjunto de recepción (4) y los conjuntos actuadores (3), se sostiene mediante tornillería a los pies de carga (27) y es aquí donde todo el peso se transmite a las celdas de carga (5).

Cuando el flujo de derrumbes de cara de pozo y cortes de pozo se va acumulando, las celdas de carga (5) se flectan continuamente, y es esta deformación la indicadora del peso acumulado en el equipo de medición (1). Las celdas de carga (5) envían una señal en forma de voltaje a la caja sumadora (28), en la cual, junto con la señal de posición de los sensores en los cilindros (24), se integran en un solo cable para mejorar la practicidad de la instalación. Las celdas de carga (5, 5b) tienen un límite máximo de deformación establecidos por el sensor de posición (24) para el caso en que se acumule demasiado flujo de derrumbes de cara de pozo y cortes de pozo en la cuna de alojamiento (2) y no se supere el valor máximo de deformación que pueden manejar las celdas de carga (5).

El cable que sale de la caja de sumadora (28) es conectado al subconjunto de control y lectura (7), en el que también se acoplan las mangueras para presurización de los cilindros neumáticos (21). Este subconjunto de control y lectura (7) está compuesto por un cofre que contiene elementos como alimentación eléctrica, tratamiento de las señales de celda, PLC, válvulas neumáticas eléctricamente accionadas, un presóstato. De este subconjunto de control y lectura (7) se deriva el módulo de comunicación (8), que se basa en la conexión inalámbrica entre el equipo de medición de flujo (1) y el equipo de cómputo que contiene un programa informático de análisis (9).

Para realizar el debido montaje del equipo de medición y análisis de flujo de derrumbes de cara de pozo y cortes de pozo (1), se puede separar primeramente en los conjuntos de cuna de alojamiento (2), base estructural (6), y celdas de carga (5), por lo que la forma correcta de ensamblarlos corresponde a la siguiente. En la cuna de alojamiento (2), se retiran las cubiertas longitudinales (30) y las cubiertas de los cajones (14) para cilindros neumáticos; en la base estructural (6), se instala mecánicamente las dos celdas de carga (5) con sus respectivos pies de carga (27).

Posteriormente, se ubica en el suelo o en una mesa la base estructural (6) para luego levantar la cuna de alojamiento (2) usando los cajones para cilindros neumáticos (12) y ubicarla de tal forma que los agujeros para colocar los pies de carga (27) estén aproximadamente alineados con los agujeros del perfil estructural en la cuna de alojamiento. (2).

Se levanta la base estructural (6) usando sus parales para hacer coincidir los agujeros anteriormente mencionados con sus respectivos pies de carga (27) y se insertan tornillos con arandelas de tensión para realizar el ensamble. En ese momento, la base

5 estructural (6) es soportada por la cuna de alojamiento (2) y se pasa el cableado de las celdas de carga (5) y sensores de posición (24), y las mangueras de aire comprimido por el espacio longitudinal de la cuna de alojamiento (2). Las mangueras se conectan a los accesorios de acople de los cilindros neumáticos y sobre ellos se ubican los sensores de posición (24).

10

Posteriormente, se ubican y atornillan las cubiertas longitudinales (30) y las cubiertas de los cajones (14) y se levanta el equipo de medición los parales de la base estructural (6), para luego colocarlo en la ubicación final. Una vez puesto, se afloja el tornillo que asegura la posición del receptor móvil (10) y se realiza la apertura de la tolva hasta el

15 ángulo deseado y asegurándose con la apretada del tornillo. En el caso que la base estructural (6) en su longitud no sea lo suficientemente larga, se desenroscan los tornillos de extensión longitudinal (29) para extender a la medida que se requiera.

20