

ESLABÓN DE ROTURA PARA UN ELEVADOR DE CUÑAS

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere en general al campo de la perforación y el procesamiento de pozos. Más particularmente, las presente modalidades se refieren a un sistema y procedimiento para proteger un elevador de cuñas durante operaciones subterráneas.

Las tecnologías existentes pueden tener un elevador de cuñas que ayuda a los operadores de equipos de perforación a manipular cuñas sobre un piso del equipo de perforación durante las operaciones subterráneas. Las cuñas se usan para soportar el peso de la sarta de tubulares que se extiende hacia un pozo cuando la unidad de mando superior (u otro manipulador de tuberías) se desconecta de la sarta de tubulares. Cuando la unidad de mando superior se vuelve a conectar con la sarta de tubulares, entonces las cuñas se desenganchan para evitar la interferencia de las cuñas con la operación de la sarta de tubulares. Sin embargo, a veces la sarta de tubulares puede girar antes de que las cuñas se desenganchen de la sarta de tubulares. Dado que el elevador de cuñas no está equipado para manejar la rotación de las cuñas, pueden producirse daños que obliguen a detener las operaciones para reparar el elevador de cuñas, las cuñas, o el equipo del centro del pozo. Por lo tanto, se necesitan continuamente mejoras en la manipulación de las cuñas.

SÍNTESIS

Esta síntesis se proporciona para introducir una selección de conceptos que se describen más adelante en la descripción detallada. Esta síntesis no pretende identificar características indispensables de la materia reivindicada, ni está pensada para su uso como ayuda para limitar el alcance de la materia reivindicada.

Un aspecto general incluye un sistema para proteger un elevador de cuñas durante una operación subterránea. El sistema incluye además cuñas configuradas para acoplar selectivamente una sarta de tubulares que se extiende hacia un pozo; un elevador de cuñas configurado para elevar o bajar selectivamente las cuñas, y un eslabón configurado para desacoplar las cuñas del elevador de cuñas cuando las cuñas se giran con relación al elevador de cuñas.

Un sistema de una o más computadoras puede estar configurado para realizar operaciones o acciones particulares en función de tener software, firmware, hardware o una combinación de estos instalado en el sistema que, en funcionamiento, hace que

el sistema realice las acciones. Uno o más programas informáticos pueden estar configurados para realizar operaciones o acciones particulares en función de incluir instrucciones que, cuando las ejecutan aparatos de procesamiento de datos, hacen que los aparatos realicen las acciones. Un aspecto general incluye a procedimiento para proteger un elevador de cuñas durante una operación subterránea. El procedimiento incluye además acoplar un elevador de cuñas, a través de un eslabón, a las cuñas sobre un piso del equipo de perforación; enganchar las cuñas a un tubular, girar las cuñas con relación al elevador de cuñas, y desacoplar las cuñas del elevador de cuñas al desacoplar un primer elemento del eslabón de un segundo elemento del eslabón en respuesta a la rotación de las cuñas. Otros modos de realización de este aspecto incluyen sistemas informáticos, aparatos y programas informáticos correspondientes registrados en uno o más dispositivos de almacenamiento informático, cada uno configurado para realizar las acciones de los procedimientos.

Un aspecto general incluye un sistema para proteger un elevador de cuñas durante una operación subterránea. El sistema incluye además cuñas configuradas para acoplar selectivamente una sarta de tubulares que se extiende hacia un pozo; un elevador de cuñas configurado para elevar o bajar selectivamente las cuñas, y un eslabón configurado para desacoplar las cuñas del elevador de cuñas cuando el elevador de cuñas intenta elevar las cuñas con las cuñas enganchadas con la sarta de tubulares. Otros modos de realización de este aspecto incluyen sistemas informáticos, aparatos y programas informáticos correspondientes registrados en uno o más dispositivos de almacenamiento informático, cada uno configurado para realizar las acciones de los procedimientos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Estas y otras características, aspectos y ventajas de los presentes modos de realización se entenderán mejor tras leer la siguiente descripción detallada con referencia a los dibujos adjuntos en los caracteres similares que representan partes similares a lo largo de los dibujos, en donde:

La FIG. 1 es una vista en sección transversal parcial representativa de un equipo de perforación usado para una operación subterránea, de acuerdo con ciertos modos de realización;

Las FIGS. 2A y 2B son vistas en perspectiva representativas de un elevador de cuñas sobre un piso del equipo de perforación para manipular las cuñas dentro o fuera del tazón al centro del pozo, de acuerdo con ciertos modos de realización; y

Las FIGS. 3A a 7B son vistas en sección transversal parcial y en perspectiva representativas de las configuraciones de un eslabón de rotura 200 que puede usarse para desacoplar un elevador de cuñas de las cuñas cuando se produce la rotación de las cuñas, de acuerdo con ciertos modos de realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL(DE LOS) MODO(S) DE REALIZACIÓN PREFERIDO(S)

La siguiente descripción, en combinación con las figuras, se proporciona para ayudar a entender las enseñanzas divulgadas en la presente. El siguiente análisis se enfocará en implementaciones y modos de realización específicos de las enseñanzas. Este enfoque se proporciona para ayudar a describir las enseñanzas y no debe interpretarse como una limitación del alcance o la aplicabilidad de las enseñanzas.

La FIG. 1 es una vista en sección transversal parcial representativa de un equipo de perforación 10 en el sitio del equipo de perforación 11 usado para perforar un pozo 15 en una formación subterránea 8, de acuerdo con ciertos modos de realización. El equipo de perforación 10 puede incluir una unidad de mando superior 18, un malacate 44, roldanas 19, un bloque viajero 28, un ancla 47 y un carrete 48 usado para subir o bajar la unidad de mando superior 18 a través del cable 46. Una torre de perforación 14 que se extiende desde el piso de equipo de perforación 16, puede proporcionar el soporte estructural del equipamiento del equipo de perforación para realizar operaciones subterráneas (por ejemplo, perforación, tratamiento, terminación, producción, pruebas, etc.).

El equipo de perforación puede usarse para extender un pozo 15 a través de la formación subterránea 8 mediante el uso de una sarta de tubulares 58 que tiene un ensamblaje de orificio inferior en su extremo inferior. Durante las operaciones de perforación, se puede bombear lodo de perforación desde la superficie 6 hacia dentro de la sarta de tubulares 58 (por ejemplo, mediante bombas 84 que suministran lodo a la unidad de mando superior 18 a través del tubo vertical 86) para enfriar y lubricar la barrena de perforación y transportar los recortes a la superficie a través de un anillo 17 entre la sarta de tubulares 58 y el pozo 15.

El lodo retornado puede dirigirse al pozo de lodo 88 desde un dispositivo de control giratorio 66, a la línea de flujo 81, a la zaranda 80. Un tratamiento de fluido 82 puede inyectar aditivos según se desee al lodo para acondicionar el lodo adecuadamente para las actividades de pozo actuales y posiblemente las actividades de pozo futuras a medida que se está bombeando el lodo al pozo de lodo 88. La

bomba 84 puede extraer lodo del pozo de lodo 88 y llevarlo a la unidad de mando superior 18 a través del tubo vertical 86, para continuar la circulación del lodo a través de la sarta de tubulares 58. El pozo 15 pueden tener la sarta de revestimiento 76 instalada en el pozo 15 y se extiende hacia abajo hacia una zapata de entubación.

Un controlador de equipo de perforación 250 puede usarse para controlar las operaciones del equipo de perforación que incluyen controlar varios equipamientos del equipo de perforación, tales como un manipulador de tuberías, la unidad de mando superior 18, una llave doble automática, equipamiento de peine, sistemas de obtención de imágenes, varios otros robots en el equipo de perforación 10, o sistemas de alimentación del equipo de perforación 260. El controlador de equipo de perforación 250 puede controlar el equipamiento del equipo de perforación de manera autónoma (por ejemplo, sin la interacción periódica de un operador), semiautónoma (por ejemplo, con interacción limitada de un operador, tal como al iniciar una operación subterránea, ajustar los parámetros durante la operación, etc.) o manual (por ejemplo, con el operador que controla interactivamente el equipamiento del equipo de perforación mediante interfaces de control remoto para realizar la operación subterránea).

El controlador de equipo de perforación 250 puede incluir uno o más procesadores, en donde uno o más de los procesadores están distribuidos por el equipo de perforación 10, tal como en una cabina de control del operador, en un manipulador de tuberías, en una llave doble automática, en un área de almacenamiento vertical, en los sistemas de obtención de imágenes, en diversos otros robots, en la unidad de mando superior 18, en diversas ubicaciones en el piso de equipo de perforación 16 o la torre de perforación 14 o la plataforma 12, en una ubicación remota fuera del equipo de perforación 10, en ubicaciones de fondo de pozo, etc. Debe entenderse que cualquiera de estos procesadores, puede realizar un control o cálculos localmente o puede comunicarse con un procesador ubicado de manera remota para realizar el control o los cálculos. Cada uno de los procesadores puede estar acoplado comunicativamente a una memoria no transitoria, que puede incluir instrucciones que el procesador respectivo puede leer y ejecutar para implementar las funciones de control deseadas, u otros procedimientos descritos en la presente divulgación. Estos procesadores pueden estar acoplados mediante una red por cable o inalámbrica 154.

La FIG. 2A es una vista en perspectiva representativa de un elevador de cuñas 100 para elevar las cuñas 72 desde un tazón 62 al centro del pozo 24 para desenganchar las cuñas 72 desde el tazón 62 y para evitar que se enganchen con una

sarta de tubulares 58. El elevador de cuñas 100 puede usarse además para bajar las cuñas 72 hacia el tazón 62 para permitir el enganche de las cuñas 72 con una sarta de tubulares 58. Cuando las cuñas 72 se enganchan con la sarta de tubulares 58 en el centro del pozo 24, las cuñas 72 pueden soportar el peso de toda la sarta de tubulares 58, tales como cuando se añade un segmento tubular a (se introduce) o se retira (se saca) de la sarta de tubulares 58. Para desenganchar las cuñas 72 de la sarta de tubulares 58, la sarta de tubulares 58 puede elevarse con relación al centro del pozo 24, eliminando de esta manera el peso contenido por las cuñas 72. Esto puede permitir que el elevador de cuñas 100 eleve las cuñas 72 desde el tazón 62 al centro del pozo 24, eliminando de esta manera el enganche de las cuñas 72 de la sarta de tubulares 58 y permitiendo que la sarta de tubulares 58 se eleve o baje con relación al centro del pozo 24 sin interferencia con las cuñas 72.

La FIG. 2A muestra las cuñas 72 elevadas desde el tazón 62, a través del elevador de cuñas 100, para permitir el movimiento vertical de la sarta de tubulares 58 (no se muestra). El elevador de cuñas 100 puede tener una estructura base 104 que se acopla al centro del pozo 24 (o al piso del equipo de perforación 16 o al buje maestro 26) a través de uno o más sujetadores 108. Los sujetadores 108 pueden ser cualquier sujetador que pueda acoplar de manera segura la base 104 al piso del equipo de perforación, tales como los sujetadores de liberación rápida mostrados en la FIG. 2A. Un brazo de elevación 102 puede acoplarse de manera giratoria a la base 104 a través de un pivote 112, de manera que puede girar (flechas 190) alrededor del eje 90. Cuando el actuador 106 se extiende, el brazo de elevación 102 puede girar hacia arriba con relación a la base 104, y cuando el actuador 106 se retrae, el brazo de elevación 102 puede girar hacia abajo con relación a la base 104. Las cuñas 72 pueden acoplarse al brazo de elevación 102 a través de un eslabón 200 que se acopla a las cuñas 72 en un extremo y un pivote 110 en el otro extremo. Por lo tanto, cuando el brazo de elevación 102 se gira hacia arriba, el eslabón 200 puede elevar las cuñas 72 lejos del tazón 62, y cuando el brazo de elevación 102 se gira hacia abajo, el eslabón 200 puede bajar las cuñas 72 hacia el tazón 62.

La FIG. 2B muestra las cuñas 72 bajadas hacia el tazón 62 al centro del pozo 24 y enganchadas con una sarta de tubulares 58. Cuando las cuñas 72 se desenganchan de la sarta de tubulares 58, la sarta de tubulares 58 puede girar (flechas 192) alrededor del eje central 92 del centro del pozo 24 por un manipulador de tuberías (por ejemplo, unidad de mando superior 18, manipulador de tuberías robótico, etc.). Desafortunadamente, el manipulador de tuberías también puede intentar girar la

sarta de tubulares 58 alrededor del eje 92 cuando las cuñas 72 se enganchan con la sarta de tubulares 58 o el elevador de cuñas 100 puede tratar de elevar las cuñas 72 antes de que la sarta de tubulares 58 se desenganche de las cuñas 72. Dado que el elevador de cuñas 100 se engancha con la sarta de tubulares 58 a través de las cuñas 72, cuando la sarta de tubulares 58 se gira, las cuñas 72 pueden además girarse y posiblemente causar daños al elevador de cuñas 100. La divulgación actual proporciona un eslabón de rotura 200 que permite que el elevador de cuñas 100 se desacople de las cuñas 72 cuando las cuñas 72 se giran debido al enganche con la sarta de tubulares 58. La divulgación actual proporciona además un eslabón de rotura 200 que permite que el elevador de cuñas 100 se desacople de las cuñas 72 cuando el elevador de cuñas 100 intenta elevar las cuñas 72 cuando aún están enganchadas con la sarta de tubulares 58.

Las siguientes figuras ilustran varias configuraciones del eslabón de rotura 200 para desacoplar las cuñas 72 del elevador de cuñas 100 cuando las cuñas 72 son forzadas a girar alrededor del eje 92 con relación al elevador de cuñas 100 o las cuñas 72 se intentan elevar por el elevador de cuñas 100 cuando las cuñas 72 aún están enganchadas con la sarta de tubulares 58. En general, cada una de las configuraciones puede incluir un elemento superior 210 y un elemento inferior 220 que se acoplan entre sí por un elemento de cizallamiento 230 que puede fallar cuando una fuerza predeterminada se aplica al eslabón de rotura 200, desacoplando de esta manera el elemento inferior 220 del elemento superior 210 y permitiendo que el elemento inferior 220 se desenganche del elemento superior 210.

El eslabón de rotura 200 puede incluir una interfaz de acoplamiento que se engancha a un accesorio de acoplamiento 212 del elemento superior 210 con un accesorio de acoplamiento 222 del elemento inferior 220. Los elementos de acoplamiento 212, 222 puede ser cualquier elemento que se enganchen entre sí y tengan formas complementarias que se reciban entre sí, tales como los ejemplos mostrados en las siguientes figuras. Sin embargo, debe entenderse que estas configuraciones de los elementos de acoplamiento 212, 222 mostradas en las siguientes figuras son modos de realización no limitantes y que los elementos de acoplamiento 212, 222 con configuraciones diferentes a las mostradas en las siguientes figuras también se contemplan en esta divulgación. Los elementos de acoplamiento 212, 222 pueden engancharse entre sí para soportar el peso de las cuñas 72 cuando las cuñas 72 se elevan desde el tazón 62. Sin embargo, no se requiere que los elementos de acoplamiento 212, 222 soporten el peso de las cuñas

72, como se muestra en las FIGS. 6A, 6B, 7A. El elemento de cizallamiento 230 puede soportar el peso de las cuñas 72.

El eslabón de rotura 200 puede incluir un agujero superior 214 que puede engancharse con el pivote 110 para manipular las cuñas 72 a través del eslabón de rotura 200. El eslabón de rotura 200 puede girar alrededor del pivote 110 a medida que se eleva o se baja el brazo de elevación 102. El eslabón de rotura 200 puede incluir un agujero inferior 224 que puede engancharse con el pivote 114 para manipular las cuñas 72 a través del eslabón de rotura 200. El eslabón de rotura 200 puede girar alrededor del pivote 114 a medida que se elevan o se bajan las cuñas 72 por el brazo de elevación 102.

Las FIGS. 3A y 3B muestran un modo de realización no limitante de un eslabón de rotura 200, con un elemento superior 210 y un elemento inferior 220. El agujero 214 puede recibir el pivote 110 para acoplar de manera giratoria el eslabón de rotura 200 al brazo de elevación 102. El agujero 224 puede recibir el pivote 114 para acoplar de manera giratoria el eslabón de rotura 200 a las cuñas 72. Un accesorio de acoplamiento 212 del elemento superior 210 puede engancharse a un accesorio de acoplamiento 222 del elemento inferior 220 para acoplar el elemento superior 210 al elemento inferior 220. La interfaz de acoplamiento para este eslabón de rotura 200 puede verse como una configuración de gancho plano con una porción plana del elemento inferior 220 que se extiende hacia un espacio de rebaje del accesorio de acoplamiento 212 del elemento superior 210. Una porción de gancho plano del elemento superior 210 puede extenderse hacia un espacio de rebaje del accesorio de acoplamiento 222.

El enganche de los elementos de acoplamiento 212, 222 puede permitir que el eslabón de rotura 200 soporte las cuñas 72 del brazo de elevación 102, a través de los pivotes 110, 114. Un elemento de cizallamiento 230 puede extenderse hacia las porciones de los elementos de acoplamiento 212, 222 para mantener el enganche de los elementos de acoplamiento 212, 222 mientras el elevador de cuñas 100 manipula las cuñas 72. Sin embargo, cuando las cuñas 72 se giran con relación al elevador de cuñas 100, entonces cuando se aplica una fuerza predeterminada al elemento de cizallamiento 230 ya sea por el elemento superior 210 o el elemento inferior 220, el elemento de cizallamiento 230 puede fallar (por ejemplo, cortarse en dos piezas) y permitir que el elemento inferior 220 se desenganche del elemento superior 210 (es decir, los elementos de acoplamiento 212, 222 se desacoplan o desenganchan).

Dado que puede ser inconveniente permitir que las piezas del elemento de cizallamiento 230 caigan del eslabón de rotura 200 una vez que falla el elemento de cizallamiento 230, los elementos de retención 216, 226 pueden usarse para retener las piezas del elemento de cizallamiento 230 en sus elementos respectivos 210, 220 después que falla el elemento de cizallamiento 230. Como se muestra en la FIG. 3B, cuando falla el elemento de cizallamiento 230, el extremo superior 230a (o porción superior) del elemento de cizallamiento 230 puede retenerse en el accesorio de acoplamiento 222 del elemento inferior 220 por el accesorio de retención 226, y el extremo inferior 230b (o porción inferior) del elemento de cizallamiento 230 puede retenerse en el accesorio de acoplamiento 212 del elemento superior 210 por el accesorio de retención 216. Los elementos de retención 216, 226 pueden disponerse perpendiculares al elemento de cizallamiento 230, pero no es necesaria esta disposición perpendicular. Los elementos de retención 216, 226 pueden orientarse en cualquier ángulo con relación al elemento de cizallamiento 230 siempre que los elementos de retención 216, 226 retengan los extremos 230a, 230b del elemento de cizallamiento 230 en sus elementos respectivos 210, 220.

Las FIGS. 4A y 4B muestran un modo de realización no limitante de un eslabón de rotura 200, con un elemento superior 210 y un elemento inferior 220. El eslabón de rotura 200 es similar al mostrado en la FIG. 3A, excepto que el elemento de cizallamiento 230 puede instalarse desde el elemento superior 210 y extenderse hacia el elemento inferior 220, y el elemento superior 210 puede incluir dos protuberancias separadas, cada una que tiene un agujero 214 para recibir el pivote 110. Los elementos de retención 216, 226 pueden ser barras con roscas en un extremo para enganchar el elemento superior o inferior 210, 220 con las porciones de barra que se extienden al elemento de cizallamiento 230 para enganchar las ranuras externas del elemento de cizallamiento 230. Si el elemento de cizallamiento 230 recibe una fuerza predeterminada entre el elemento superior 210 y el elemento inferior 220, el elemento de cizallamiento 230 puede fallar haciendo que el extremo superior 230a se retenga en el elemento superior 210 por el accesorio de retención 216 y el extremo inferior 230b se retenga en el elemento inferior 220 por el accesorio de retención 226. El eslabón de rotura 200 puede repararse retirando los elementos de retención 216, 226, retirando los extremos 230a, 230b del elemento de cizallamiento 230, instalando un nuevo elemento de cizallamiento sin romper 230, y luego reinstalando los elementos de retención 216, 226.

Las FIGS. 5A y 5B muestran un modo de realización no limitante de un eslabón de rotura 200, con un elemento superior 210 y un elemento inferior 220. El eslabón de rotura 200 es similar al mostrado en la FIG. 3A, excepto que el elemento de cizallamiento 230 puede instalarse desde un lado del elemento superior 210 y extenderse horizontalmente al accesorio de acoplamiento 212 hacia el accesorio de acoplamiento 222 del elemento inferior 220. Los elementos de retención 216, 226 pueden ser un sujetador con roscas en un extremo 230a que pueden actuar como el accesorio de retención 216, para retener el extremo 230a en el elemento superior 210 cuando entonces falla el elemento de cizallamiento 230. El accesorio de retención 226 puede ser una barra, como en la FIG. 4B, que se engancha a una ranura anular en el extremo 230b del elemento de cizallamiento 230 para retener el extremo 230b en el elemento inferior 220.

Si el elemento de cizallamiento 230 recibe una fuerza predeterminada entre el elemento superior 210 y el elemento inferior 220, el elemento de cizallamiento 230 puede fallar haciendo que el extremo 230a se retenga en el elemento superior 210 por el accesorio de retención 216 y el extremo inferior 230b se retenga en el elemento inferior 220 por el accesorio de retención 226. El eslabón de rotura 200 puede repararse desenroscando el accesorio de retención 216 del elemento superior 210, retirando el accesorio de retención 226 del elemento inferior 220, retirando la pieza 230b del elemento de cizallamiento 230, instalando un nuevo elemento de cizallamiento sin romper 230, y luego reinstalando el accesorio de retención 226.

La FIG. 6A muestra un modo de realización no limitante de un eslabón de rotura 200, con un elemento superior 210 y un elemento inferior 220. Este eslabón de rotura 200 difiere de las configuraciones anteriores en que no incluye los elementos de acoplamiento 212, 222. El elemento superior 210 se acopla al elemento inferior 220 a través del elemento de cizallamiento 230, que en este estuche se usa para transferir la fuerza de elevación aplicada al eslabón de rotura 200 por el brazo de elevación 102, sin elementos de acoplamiento entre los elementos superior e inferior 210, 220. Si la fuerza de elevación del brazo de elevación 102 excede la fuerza predeterminada, entonces el elemento de cizallamiento 230 fallará haciendo que el elemento inferior 220 se desacople del elemento superior 210, con los extremos 230a, 230b del elemento de cizallamiento 230 retenidos en los respectivos elementos superior e inferior 210, 220 por los respectivos elementos de retención 216, 226. Adicionalmente, si las cuñas se giran con la sarta de tubulares 58 y el elemento de cizallamiento 230 recibe una fuerza mayor que la fuerza predeterminada, entonces el elemento de

cizallamiento 230 fallará y desacoplará el elemento superior 210 del elemento inferior 220.

La FIG. 6B muestra una vista en sección transversal parcial del eslabón de rotura 200 de la FIG. 6A a lo largo de la línea 6B-6B. Esto muestra que el elemento de cizallamiento 230 puede estar inclinado con relación a los elementos superior e inferior 210, 220. El eslabón de rotura 200 puede repararse retirando los elementos de retención 216, 226, retirando los extremos 230a, 230b del elemento de cizallamiento 230, instalando un nuevo elemento de cizallamiento sin romper 230, y luego reinstalando los elementos de retención 216, 226.

Las FIGS. 7A y 7B muestran modos de realización no limitantes de un eslabón de rotura 200, con un elemento superior 210 y un elemento inferior 220. El elemento superior 210 puede engancharse al elemento inferior 220 a través de los elementos de acoplamiento 212, 222. En la FIG. 7A, los elementos de acoplamiento 212, 222 pueden ser una ranura y un reborde de acoplamiento, que no se usa para transferir una fuerza de elevación del brazo de elevación 102 a las cuñas 72 a través del eslabón de rotura 200. Como en la FIG. 6A, el elemento superior 210 pueden acoplarse al elemento inferior 220 a través del elemento de cizallamiento 230, que en la FIG. 7A puede usarse para transferir la fuerza de elevación aplicada al eslabón de rotura 200 por el brazo de elevación 102 a las cuñas 72, incluso con los elementos de acoplamiento entre los elementos superior e inferior 210, 220.

Si la fuerza de elevación del brazo de elevación 102 excede la fuerza predeterminada, entonces el elemento de cizallamiento 230 puede fallar haciendo que el elemento inferior 220 se desacople del elemento superior 210, con los extremos 230a, 230b del elemento de cizallamiento 230 retenidos en los respectivos elementos superior e inferior 210, 220 por los respectivos elementos de retención 216, 226. Adicionalmente, si las cuñas se giran con la sarta de tubulares 58 y el elemento de cizallamiento 230 recibe una fuerza mayor que la fuerza predeterminada, entonces el elemento de cizallamiento 230 puede fallar y desacoplar el elemento superior 210 del elemento inferior 220.

En la FIG. 7B, los elementos de acoplamiento 212, 222 pueden ser una ranura y reborde de acoplamiento, tales como una forma de cola de milano, que puede usarse para transferir una fuerza de elevación del brazo de elevación 102 a las cuñas 72 a través del eslabón de rotura 200. En este caso, los elementos de acoplamiento 212, 222 pueden limitar el movimiento vertical del elemento superior 210 con relación al elemento inferior 220, pero pueden permitir el movimiento horizontal estos como en

muchas de las configuraciones anteriores. Si las cuñas se giran con la sarta de tubulares 58 y el elemento de cizallamiento 230 recibe una fuerza mayor que la fuerza predeterminada, entonces el elemento de cizallamiento 230 puede fallar y desacoplar el elemento superior 210 del elemento inferior 220. Los extremos 230a, 230b del elemento de cizallamiento 230 pueden retenerse en los respectivos elementos superior e inferior 210, 220 por los respectivos elementos de retención 216, 226, pero puede no ser necesario que el elemento de cizallamiento 230 soporte ninguna de las cargas de elevación.

Como se usan en la presente, los términos "comprende", "incluye" y "tiene", o cualquier otra variación de estos, pretenden indicar una inclusión no exclusiva. Por ejemplo, un proceso, procedimiento, artículo o aparato que comprenda una lista de características no se limita necesariamente a esas características, sino que puede incluir otras características no enumeradas expresamente o inherentes a tal proceso, procedimiento, artículo o aparato. Además, a menos que se indique expresamente lo contrario, "o" se refiere a un o inclusivo y no un o exclusivo. Por ejemplo, una condición A o B se satisface por cualquiera de los siguientes: A es verdadero (o está presente), y B es falso (o no está presente), A es falso (o no está presente), y B es verdadero (o está presente), y tanto A como B son verdaderos (o están presentes).

El uso de "un" o "una" describe elementos y componentes descritos en la presente. Esto se hace solo por conveniencia y para proporcionar un sentido general del alcance de la invención. Esta descripción debe leerse como que incluye uno o al menos uno y como que el singular también incluye el plural, o viceversa, a menos que quede claro que el significado es otro.

El uso de la palabra "alrededor de", "aproximadamente", "generalmente" o "sustancialmente" pretende significar que un valor de un parámetro está cerca de un valor o posición declarada. Sin embargo, diferencias menores pueden impedir que los valores o posiciones sean exactamente los indicados. Por lo tanto, las diferencias de hasta diez por ciento (10 %) para el valor son diferencias razonables con el objetivo ideal descrito con exactitud. Una diferencia significativa puede ser cuando la diferencia es mayor de diez por ciento (10 %).

Como se usa en la presente, "tubular" se refiere a un tubo cilíndrico alargado y puede incluir cualquiera de los tubulares manipulados en torno a un equipo de perforación, tales como segmentos tubulares, soportes tubulares, tubulares y sarts tubulares, pero sin limitarse a los tubulares mostrados en la FIG. 1A. Por lo tanto, en la presente divulgación, "tubular" es sinónimo de "segmento tubular", "soporte tubular" y

"sarta de tubulares", así como "tubería", "segmento de tubería", "soporte de tubería", "sarta de tuberías", "sarta de tuberías de revestimiento", "tubería en espiral" o "cable conductor".

Cabe señalar que los ejes de coordenadas X-Y-Z se indican en las FIGS. XX y XX, donde los ejes de coordenadas X-Y-Z están en relación con el piso del equipo de perforación 16. El piso del equipo de perforación 16 forma un plano X-Y con el eje Z que es sustancialmente perpendicular con el piso del equipo de perforación 16. Como se usa en el presente documento, "horizontal," "posición horizontal," o "orientación horizontal" se refiere a una posición que es sustancialmente paralela con el plano X-Y. Como se usa en el presente documento, "vertical," "posición vertical," u "orientación vertical" se refiere a una posición que es sustancialmente perpendicular con relación al plano X-Y o sustancialmente paralela con el eje Z.

DIVERSOS MODOS DE REALIZACIÓN

Modo de realización 1. Un sistema para proteger un elevador de cuñas durante una operación subterránea, el sistema que comprende:

cuñas configuradas para acoplar selectivamente una sarta de tubulares que se extiende hacia un pozo;

un elevador de cuñas configurado para elevar o bajar selectivamente las cuñas;

y

un eslabón configurado para desacoplar las cuñas del elevador de cuñas cuando las cuñas se giran con relación al elevador de cuñas.

Modo de realización 2. El sistema del modo de realización 1, en el que el elevador de cuñas eleva las cuñas desde o baja las cuñas hasta engancharlas con la sarta de tubulares.

Modo de realización 3. El sistema del modo de realización 1, en el que el eslabón comprende un primer elemento y un segundo elemento, y en el que el primer elemento se acopla de manera liberable al segundo elemento a través de un elemento de cizallamiento.

Modo de realización 4. El sistema de el modo de realización 3, en el que el elemento de cizallamiento se engancha de manera roscada con el primer elemento y se extiende desde el primer elemento hacia el segundo elemento.

Modo de realización 5. El sistema de el modo de realización 3, en el que el elemento de cizallamiento se engancha de manera roscada con el segundo elemento y se extiende desde el segundo elemento hacia el primer elemento.

Modo de realización 6. El sistema del modo de realización 3, en el que falla el elemento de cizallamiento cuando las cuñas se giran con relación al elevador de cuñas.

Modo de realización 7. El sistema del modo de realización 6, en el que las cuñas se giran con relación al elevador de cuñas cuando las cuñas se enganchan con la sarta de tubulares y se gira la sarta de tubulares.

Modo de realización 8. El sistema de el modo de realización 6, en el que el elemento de cizallamiento comprende una primera porción y una segunda porción, con la primera porción posicionada en el primer elemento del eslabón y la segunda porción posicionada en el segundo elemento del eslabón.

Modo de realización 9. El sistema del modo de realización 8, en el que la primera porción permanece en el primer elemento y la segunda porción permanece en el segundo elemento, cuando el primer elemento se desacopla del segundo elemento.

Modo de realización 10. El sistema de el modo de realización 8, que comprende además:

un primer accesorio de retención que se engancha a la primera porción del elemento de cizallamiento; y

un segundo accesorio de retención que se engancha a la segunda porción del elemento de cizallamiento.

Modo de realización 11. El sistema del modo de realización 10, en el que el primer accesorio de retención retiene la primera porción en el primer elemento del eslabón cuando falla el elemento de cizallamiento, y en el que el segundo accesorio de retención retiene la segunda porción en el segundo elemento del eslabón cuando falla el elemento de cizallamiento.

Modo de realización 12. El sistema del modo de realización 10, en el que el primer accesorio de retención son roscas externas en un extremo del elemento de cizallamiento y las roscas externas enganchan las roscas internas del primer elemento o el segundo elemento.

Modo de realización 13. El sistema del modo de realización 3, en el que el primer elemento comprende un primer accesorio de acoplamiento y el segundo elemento comprende un segundo accesorio de acoplamiento, y en el que el primer accesorio de acoplamiento se engancha con el segundo accesorio de acoplamiento para acoplar el primer elemento al segundo elemento.

Modo de realización 14. El sistema del modo de realización 3, en el que el primer accesorio de acoplamiento y el segundo accesorio de acoplamiento, cuando se

enganchan entre sí, transfieren una fuerza de tensión o de compresión de entre el primer elemento y el segundo elemento del eslabón.

Modo de realización 15. El sistema del modo de realización 1, en el que el elevador de cuñas comprende:

una base que se acopla de manera fija a un piso del equipo de perforación; y

un brazo de elevación acoplado de manera giratoria a la base a través de un primer pivote en un extremo y acoplado al eslabón en un extremo opuesto a través de un segundo pivote.

Modo de realización 16. El sistema del modo de realización 15, en el que el eslabón se acopla a las cuñas a través de un tercer pivote, y en el que la rotación hacia arriba del brazo de elevación con relación a la base eleva las cuñas a través del eslabón y la rotación hacia abajo del brazo de elevación con relación a la base baja las cuñas a través del eslabón, cuando un elemento de cizallamiento permanece intacto.

Modo de realización 17. El sistema del modo de realización 16, en el que el brazo de elevación se desacopla de las cuñas, cuando falla el elemento de cizallamiento.

Modo de realización 18. El sistema del modo de realización 17, en el que falla el elemento de cizallamiento en respuesta a una fuerza de cizallamiento aplicada al elemento de cizallamiento que excede una fuerza predeterminada.

Modo de realización 19. Un procedimiento para proteger un elevador de cuñas durante una operación subterránea, comprendiendo el procedimiento:

acoplar un elevador de cuñas, a través de un eslabón, a las cuñas sobre un piso del equipo de perforación;

enganchar las cuñas a un tubular;

girar las cuñas con relación al elevador de cuñas; y

desacoplar las cuñas del elevador de cuñas al desacoplar un primer elemento del eslabón de un segundo elemento del eslabón en respuesta a la rotación de las cuñas.

Modo de realización 20. El procedimiento de el modo de realización 19, que comprende además:

instalar un elemento de cizallamiento en el eslabón que se extiende a través de una porción del primer elemento y hacia una porción del segundo elemento.

Modo de realización 21. El procedimiento del modo de realización 20, en el que desacoplar el primer elemento del segundo elemento comprende que falle el elemento de cizallamiento y se separe en una primera porción y una segunda porción.

Modo de realización 22. El procedimiento de el modo de realización 21, que comprende además:

- retener, a través de un primer accesorio de retención, la primera porción en el primer elemento cuando falla el elemento de cizallamiento; y

- retener, a través de un segundo accesorio de retención, la segunda porción en el segundo elemento cuando falla el elemento de cizallamiento.

Modo de realización 23. El procedimiento de el modo de realización 19, que comprende además:

- enganchar un primer accesorio de acoplamiento del primer elemento con un segundo accesorio de acoplamiento del segundo elemento, acoplando de esta manera el primer elemento al segundo elemento; e

- instalar un elemento de cizallamiento en el eslabón para mantener el enganche del primer accesorio de acoplamiento con el segundo accesorio de acoplamiento, hasta que se aplique una fuerza predeterminada al elemento de cizallamiento.

Modo de realización 24. El procedimiento de el modo de realización 23, que comprende además:

- hacer fallar el elemento de cizallamiento en respuesta a la aplicación de la fuerza predeterminada; y

- desenganchar el primer accesorio de acoplamiento del segundo accesorio de acoplamiento debido a la falla del elemento de cizallamiento.

Modo de realización 25. El procedimiento de el modo de realización 24, que comprende además:

- desacoplar el primer elemento del segundo elemento debido a la falla del elemento de cizallamiento.

Modo de realización 26. Un sistema para proteger un elevador de cuñas durante una operación subterránea, el sistema que comprende:

- cuñas configuradas para acoplar selectivamente una sarta de tubulares que se extiende hacia un pozo;

- un elevador de cuñas configurado para elevar o bajar selectivamente las cuñas;
- y

- un eslabón configurado para desacoplar las cuñas del elevador de cuñas cuando el elevador de cuñas intenta elevar las cuñas con las cuñas enganchadas con la sarta de tubulares.

Modo de realización 27. El sistema del modo de realización 26, en el que el elevador de cuñas aplica una fuerza predeterminada al eslabón cuando el elevador de cuñas intenta elevar las cuñas con las cuñas enganchadas con la sarta de tubulares.

Modo de realización 28. El sistema del modo de realización 27, en el que el eslabón comprende un primer elemento y un segundo elemento, y en el que el primer elemento se acopla de manera liberable al segundo elemento a través de un elemento de cizallamiento, y en el que la fuerza predeterminada hace que falle el elemento de cizallamiento.

Modo de realización 29. El sistema de el modo de realización 28, en el que el elemento de cizallamiento se engancha de manera roscada con el primer elemento y se extiende desde el primer elemento hacia el segundo elemento.

Modo de realización 30. El sistema de el modo de realización 28, en el que el elemento de cizallamiento se engancha de manera roscada con el segundo elemento y se extiende desde el segundo elemento hacia el primer elemento.

Modo de realización 31. El sistema de el modo de realización 28, en el que el elemento de cizallamiento comprende una primera porción y una segunda porción, con la primera porción posicionada en el primer elemento del eslabón y la segunda porción posicionada en el segundo elemento del eslabón.

Modo de realización 32. El sistema del modo de realización 31, en el que la primera porción permanece en el primer elemento y la segunda porción permanece en el segundo elemento cuando el primer elemento se desacopla del segundo elemento.

Modo de realización 33. El sistema de el modo de realización 31, que comprende además:

- un primer accesorio de retención que se engancha a la primera porción del elemento de cizallamiento; y

- un segundo accesorio de retención que se engancha a la segunda porción del elemento de cizallamiento.

Modo de realización 34. El sistema del modo de realización 33, en el que el primer accesorio de retención retiene la primera porción en el primer elemento del eslabón cuando falla el elemento de cizallamiento, y en el que el segundo accesorio de retención retiene la segunda porción en el segundo elemento del eslabón cuando falla el elemento de cizallamiento.

Si bien la presente divulgación puede ser susceptible a diversas modificaciones y formas alternativas, se presentaron modos de realización específicos a modo de ejemplo en los dibujos y las tablas, y se las describió en detalle en la presente. Sin

embargo, debe entenderse que no se pretende que los modos de realización se limiten a las formas particulares divulgadas. Más bien, la divulgación cubre todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caigan dentro del espíritu y alcance de la divulgación definida por las siguientes reivindicaciones adjuntas. Además, si bien se analizan en la presente modos de realización individuales, la divulgación pretende cubrir todas las combinaciones de estos modos de realización