

SISTEMA PARA EXPANDIR HIDRÁULICAMENTE UN COLGADOR DE REVESTIMIENTO

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0001] La divulgación se refiere a sistemas y métodos para desplegar y colocar un conjunto de tubería de revestimiento corta en un pozo. Más particularmente, la divulgación se refiere a sistemas y métodos para anclar un colgador de tubería de revestimiento corta expandiendo el colgador de tubería de revestimiento corta usando un cono de expansión que se mueve a través del colgador de tubería de revestimiento corta al menos en parte bajo el efecto de presión hidráulica.

[0002] Un ejemplo conocido de despliegue y colocación de un conjunto de tubería de revestimiento corta en un pozo utiliza una expansión de abajo hacia arriba para anclar el colgador de tubería de revestimiento corta. En este ejemplo, el colgador de tubería de revestimiento corta tiene forma de hueso de perro que incluye una sección media estrecha y secciones amplias superior e inferior. La sección media incluye una pluralidad de sellos exteriores. La tubería de revestimiento corta está unida a la sección amplia inferior del colgador de tubería de revestimiento corta. Una herramienta de expansión que tiene un cono de expansión está unida a la parte inferior de una tubería de perforación. Durante el despliegue del conjunto de tubería de revestimiento corta, el cono de expansión está ubicado cerca de la parte inferior del colgador de tubería de revestimiento corta, en la sección amplia inferior. Un hombro entre la sección amplia inferior y la sección media descansa sobre la cara del cono de expansión de modo que la herramienta de expansión y la tubería de perforación soporten el peso del conjunto de tubería de revestimiento corta. La expansión se inicia bombeando un tapón limpiador de tubería de perforación dentro de la tubería de perforación. El tapón limpiador de tubería de perforación generalmente sigue la columna de cemento. Este tapón limpiador de tubería de perforación aterriza y se anida en un tapón limpiador de tubería de revestimiento corta cerca del extremo inferior de la herramienta de expansión. El aumento de presión hace que el tapón limpiador de tubería de revestimiento corta se despliegue, limpie la tubería de revestimiento corta y aterrice en la zapata de la tubería de revestimiento corta. Estos tapones anidados luego sellan la zapata de la tubería de revestimiento corta y el bombeo continuo dentro de la tubería de revestimiento corta sellada crea, a su vez, un aumento de presión en la tubería de revestimiento corta. El aumento de presión empuja hacia arriba un sello de copa y/o el cono de expansión. La expansión de abajo hacia arriba se utiliza para anclar el colgador de tubería de revestimiento corta a una tubería de revestimiento base expandiendo la sección media del colgador de tubería de

revestimiento corta utilizando el movimiento del cono de expansión a través del colgador de tubería de revestimiento corta. Cuando se presionan contra la tubería de revestimiento base debido a la expansión de la sección media, la pluralidad de sellos exteriores ancla el colgador de tubería de revestimiento corta a la tubería de revestimiento base y proporcionan un sello entre el colgador de tubería de revestimiento corta y la tubería de revestimiento base.

[0003] En algunos casos, el tapón limpiador de tubería de perforación y/o el tapón de limpiador de tubería de revestimiento corta pueden no sellar la zapata de la tubería de revestimiento corta, o no se puede completar la expansión debido a una fuga en la tubería de revestimiento corta. En estos casos, el operador puede ya no tener otra opción para poder completar la expansión del colgador de tubería de revestimiento corta. Además, en los casos en que el cono de expansión es macizo, el operador puede ya no tener otra opción para poder recuperar el cono de expansión del colgador de tubería de revestimiento corta y extraer la tubería de perforación y la herramienta de expansión fuera del pozo. Esta falta de opciones presenta un alto riesgo al desplegar colgadores de tubería de revestimiento corta expandibles.

[0004] Existe una necesidad continua en la técnica de sistemas y métodos para anclar un colgador de tubería de revestimiento corta a una tubería de revestimiento base expandiendo el colgador de tubería de revestimiento corta usando un cono de expansión que se mueve bajo el efecto de la presión hidráulica a través del colgador de tubería de revestimiento corta.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0005] La divulgación describe un sistema para colocar un conjunto de tubería de revestimiento corta en un pozo.

[0006] El sistema puede comprender un buje de sellado. El buje de sellado puede incluir un cuerpo tubular, una pluralidad de dientes desviados hacia un centro del cuerpo tubular, un manguito capaz de deslizarse en el cuerpo tubular, y sellos internos y externos. El manguito del buje de sellado puede incluir un rebaje capaz de recibir al menos una parte de cada una de la pluralidad de dientes.

[0007] El sistema puede comprender una herramienta de expansión. La herramienta de expansión puede incluir un orificio pasante, un asiento provisto en el orificio pasante de la herramienta de expansión, y un puerto lateral conectado al orificio pasante de la herramienta de expansión. El puerto lateral puede estar ubicado en un intervalo entre el cono de expansión y el asiento. La herramienta de expansión puede incluir además una junta deslizante y un cono de expansión unido a la junta

deslizante. Preferiblemente, el cono de expansión es un cono de expansión macizo. La junta deslizante puede tener una superficie de sellado exterior, una muesca que se puede mover debajo del sello interno del buje de sellado, y un hombro.

[0008] La junta deslizante puede recibirse en el orificio pasante del buje de sellado. La superficie de sellado exterior puede deslizarse dentro de un orificio pasante del buje de sellado. El hombro puede ser capaz de empujar el manguito del buje de sellado cuando la junta deslizante se desliza dentro del orificio pasante del buje de sellado.

[0009] El sistema puede comprender una junta de cachorro. La junta de cachorro puede conectarse a una tubería de revestimiento corta. La junta de cachorro puede tener una ranura. La ranura puede ser acoplada simultáneamente por cada uno de la pluralidad de dientes.

[0010] El sistema puede comprender un colgador de tubería de revestimiento corta expandible. El colgador de tubería de revestimiento corta expandible puede tener un extremo conectado a la junta de cachorro. El colgador de tubería de revestimiento corta expandible puede tener forma para recibir el cono de expansión a través del extremo conectado a la junta de cachorro. El colgador de tubería de revestimiento corta expandible puede tener una sección media estrecha que se puede expandir con el cono de expansión.

[0011] Preferiblemente, la ranura puede ubicarse a lo largo de la junta de cachorro de modo que, cuando el cono de expansión se reciba a través del extremo del colgador de tubería de revestimiento corta expandible conectado a la junta de cachorro y la ranura sea acoplada por cada uno de la pluralidad de dientes, el sello interno del buje de sellado puede ubicarse fuera de un intervalo entre el cono de expansión y el puerto lateral.

[0012] La divulgación también describe un método para colocar un conjunto de tubería de revestimiento corta en un pozo.

[0013] El método puede comprender la etapa de proporcionar un sistema de expansión. El sistema de expansión puede incluir una herramienta de expansión y un buje de sellado. La herramienta de expansión puede incluir un orificio pasante, un asiento provisto en el orificio pasante de la herramienta de expansión, y un puerto lateral conectado al orificio pasante de la herramienta de expansión. El puerto lateral puede estar ubicado en un intervalo entre el cono de expansión y el asiento. Preferiblemente, el cono de expansión es un cono de expansión macizo. La herramienta de

expansión puede incluir además un cono de expansión unido a una junta deslizante. La junta deslizante puede recibirse en un orificio pasante del buje de sellado. La junta deslizante puede tener una superficie de sellado exterior que puede deslizarse dentro de un orificio pasante del buje de sellado. La junta deslizante puede incluir una muesca. El buje de sellado puede incluir un cuerpo tubular, una pluralidad de dientes desviados hacia un centro del cuerpo tubular, un manguito capaz de deslizarse en el cuerpo tubular, un sello interno, y un sello externo.

[0014] El método puede comprender la etapa de colocar el cono de expansión en un colgador de tubería de revestimiento corta expandible.

[0015] El método puede comprender la etapa de sellar un espacio entre el cono de expansión y el colgador de tubería de revestimiento corta mediante contacto de metal con metal.

[0016] El método puede comprender la etapa de conectar una junta de cachorro al colgador de tubería de revestimiento corta. La junta de cachorro puede tener una ranura.

[0017] El método puede comprender la etapa de acoplar cada uno de la pluralidad de dientes en la ranura.

[0018] El método puede comprender la etapa de conectar la junta de cachorro a una tubería de revestimiento corta.

[0019] El método puede comprender el paso de mantener la tubería de revestimiento corta en el fondo de un pozo transfiriendo una fuerza generada por presión de expansión aplicada al buje de sellado a la tubería de revestimiento corta.

[0020] El método puede comprender la etapa de expandir el colgador de tubería de revestimiento corta expandible en el pozo. La etapa de expandir el colgador de tubería de revestimiento corta expandible en el pozo puede comprender aumentar un diferencial de presión a través del buje de sellado durante la expansión del colgador de tubería de revestimiento corta. Opcionalmente, el paso de expandir el colgador de tubería de revestimiento corta expandible en el pozo se realiza al menos en parte también tirando del cono de expansión con una sarta de perforación conectada a la herramienta de expansión. El paso de expandir el colgador de tubería de revestimiento corta expandible en el pozo se puede realizar después de aterrizar un dispositivo en el asiento provisto en el orificio pasante de la herramienta de expansión. El paso de aterrizar el dispositivo en el asiento

provisto en el orificio pasante de la herramienta de expansión se puede realizar después de intentar aumentar la presión en la tubería de revestimiento corta bombeando fluido.

[0021] El método puede comprender además la etapa de igualar la presión a través del buje de sellado alineando el sello interno con la muesca.

[0022] El método puede comprender la etapa de recuperar el sistema de expansión del pozo. El paso de recuperar el sistema de expansión del pozo puede comprender desacoplar la pluralidad de dientes de la ranura alineando un rebaje provisto en el manguito del buje de sellado con la pluralidad de dientes. Por ejemplo, el rebaje proporcionado en el manguito del buje de sellado se puede alinear con la pluralidad de dientes empujando el manguito del buje de sellado con un hombro provisto en la junta deslizante.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0023] Para una descripción más detallada de las realizaciones de la presente divulgación, ahora se hará referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

[0024] La Figura 1 es una vista en sección de una parte superior de un sistema para colocar un conjunto tubería de revestimiento corta en un pozo;

[0025] La Figura 2 es una vista en sección de una parte media del sistema;

[0026] La Figura 3 es una vista en sección de una parte inferior del sistema; y

[0027] La Figura 4 es una vista ampliada de la parte media mostrada en la Figura 2.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0028] Se debe entender que la siguiente divulgación describe varias realizaciones ejemplares para implementar diferentes características, estructuras o funciones de la invención. A continuación, se describen realizaciones ejemplares de componentes, disposiciones y configuraciones para simplificar la divulgación; sin embargo, estas realizaciones ejemplares se proporcionan simplemente como ejemplos y no pretenden limitar el alcance de la invención.

[0029] Un conjunto de tubería revestimiento corta comprende un colgador de tubería revestimiento corta expandible que preferiblemente tiene forma de hueso de perro y una tubería de revestimiento corta acoplada debajo del colgador de tubería revestimiento corta expandible. La divulgación describe un sistema y un método para colocar el conjunto de tubería revestimiento corta. El sistema y/o método se puede utilizar como único mecanismo de expansión y colocación del conjunto de tubería revestimiento corta o como mecanismo de contingencia si hay una fuga en la

tubería revestimiento corta o si los tapones limpiadores no logran aterrizar o sellar la zapata de la tubería revestimiento corta. En otras palabras, el sistema y/o método se puede usar en lugar de sellar la zapata de la tubería revestimiento corta y continuar bombeando dentro de la tubería revestimiento corta sellada para aumentar la presión en toda la tubería revestimiento corta. Por ejemplo, el sistema y/o el método se pueden usar después de determinar que los tapones limpiadores no lograron sellar la zapata de la tubería revestimiento corta, o que el bombeo continuo dentro de la tubería revestimiento corta sellada no logró aumentar la presión en la tubería revestimiento corta.

[0030] En una realización preferida, el sistema y/o el método descrito en el presente documento implica un buje de sellado que está bloqueado en una junta de cachorro provista dentro del conjunto de tubería de revestimiento corta. Para bloquear el buje de sellado en la junta de cachorro, un conjunto de dientes accionados por resorte está acoplado en una ranura provista en la pared interior de la junta de cachorro y actúan para localizar y bloquear el buje de sellado en su lugar. El buje de sellado tiene un orificio pasante. Los sellos internos y externos en el buje de sellado proveen aislamiento de presión a través del buje de sellado para evitar el flujo de cemento y/o retener la presión de expansión. El sistema y/o el método descrito en el presente documento también implica una herramienta de expansión que está conectada al extremo de una tubería de perforación. La herramienta de expansión incluye un cono de expansión macizo unido a una junta deslizante o componente mecanizado equivalente. La junta deslizante se recibe en el orificio pasante del buje de sellado. La junta deslizante tiene una superficie de sellado larga que puede deslizarse dentro del orificio pasante del buje de sellado. La herramienta de expansión tiene un puerto lateral ubicado entre el cono de expansión macizo y el buje de sellado.

[0031] En la realización preferida, se deja caer una bola u otro dispositivo desplegable dentro de una tubería de perforación y aterriza en un asiento dentro de la herramienta de expansión. El sello proporcionado por la bola evita presurizar toda la tubería de revestimiento corta debajo del colgador de tubería de revestimiento corta para expandir el colgador de tubería de revestimiento corta. De este modo, se genera presión aguas arriba de la bola y en un volumen entre el buje de sellado y el cono de expansión macizo. La presión aplicada al cono de expansión macizo genera una fuerza ascendente que empuja el cono de expansión macizo hacia arriba. El movimiento ascendente del cono de expansión macizo expande una sección media estrecha del colgador de tubería de revestimiento corta. La expansión de la sección media del colgador de tubería de revestimiento corta reviste el colgador de tubería de revestimiento corta contra una tubería de revestimiento base. Además, la

presión aplicada al buje de sellado genera una fuerza descendente que se transmite a la tubería de revestimiento corta. La fuerza ascendente también se transmite al colgador de tubería de revestimiento corta mediante la fricción entre el cono de expansión macizo y la pared interior del colgador de tubería de revestimiento corta. Sin embargo, el conjunto de tubería de revestimiento corta normalmente se mantiene en posición debido a las fuerzas de arrastre entre el conjunto de tubería de revestimiento corta y la tubería de revestimiento base y/o entre el conjunto de tubería de revestimiento corta y la pared del pozo. Estas fuerzas de arrastre, así como el peso de la tubería de revestimiento corta, pueden permitir al operador aplicar una sobretracción en la sarta de perforación unida a la herramienta de expansión en combinación con presión para expandir y revestir el colgador de tubería de revestimiento corta mientras se mantiene la tubería de revestimiento corta cerca del fondo del pozo. Una vez que se completa la expansión del colgador de tubería de revestimiento corta, una muesca en la junta deslizante actúa para igualar la presión a través de los sellos en el buje de sellado.

[0032] En la realización preferida, el buje de sellado se puede recuperar tirando de la herramienta de expansión hacia arriba y fuera del pozo. Un manguito deslizante que se proporciona en el buje de sellado actúa como una barrera entre los dientes y la junta deslizante para evitar que los dientes dañen la superficie del sello. Un tirón hacia arriba del manguito deslizante del buje de sellado corta un conjunto de pasadores dentro del buje de sellado, liberando el manguito deslizante. Un tirón continuo hacia arriba mueve el manguito deslizante hacia arriba de modo que una muesca se alinea con los dientes accionados por resorte. Los dientes se retraen, liberando el buje de sellado de la junta de cachorro y permitiendo que se recupere a la superficie con la herramienta de expansión.

[0033] Las Figuras 1-3 ilustran un sistema para colocar un conjunto de tubería de revestimiento corta en un pozo de acuerdo con una realización de la invención. La Figura 4 ilustra con más detalle la parte media mostrada en la Figura 2.

[0034] Con referencia principalmente a la Figura 1, el sistema está unido a una tubería de perforación 10. La tubería de perforación 10 generalmente está suspendida en un pozo desde una torre de perforación de una plataforma de perforación. La tubería de perforación 10 se utiliza para desplegar el sistema en el pozo.

[0035] Como se muestra, el sistema incluye una herramienta de expansión 22, un buje de sellado 52 (Figura 2), el colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12 y una junta de cachorro 36 (Figura 2). En uso, la junta de cachorro 36 está integrada en un conjunto de tubería de

revestimiento corta que también incluye el colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12 y la tubería de revestimiento corta 40 (Figuras 2 y 3). El colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12 está conectado a un extremo superior de la junta de cachorro 36, y la tubería de revestimiento corta 40 está conectada a un extremo inferior de la junta de cachorro 36.

[0036] Como se muestra, el colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12 incluye una sección superior 14 amplia, una sección media 16 estrecha, y una sección inferior 18, también amplia. La sección media 16 incluye una pluralidad de sellos exteriores 20. La sección inferior 18 tiene un tamaño tal que un cono de expansión 24 de la herramienta de expansión 22 puede recibirse a través del extremo inferior del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12. La sección media 16 puede expandirse mediante movimiento ascendente del cono de expansión 24. La sección superior 14, que es opcional, puede facilitar la salida del cono de expansión 24 y la herramienta de expansión 22 del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12 al final de su expansión. En uso, el peso del conjunto de tubería de revestimiento corta se soporta apoyando un hombro del colgador 72 sobre la cara del cono de expansión 24. El hombro del colgador 72 está ubicado en una transición entre la sección inferior 18 y la sección media 16. El sistema (Figuras 1, 2 y 3) y la tubería de revestimiento corta 40 se bajan al pozo a través de la tubería de perforación 10, normalmente hasta que un extremo inferior de la tubería de revestimiento corta 40 llega al fondo del pozo. La sección media 16 del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12 generalmente se expande en una tubería de revestimiento ya cementada en el pozo. La expansión de la sección media 16 del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12 hace que la pluralidad de sellos exteriores 20 se revisten y sellen contra la tubería de revestimiento.

[0037] Con referencia principalmente a la Figura 2, la herramienta de expansión 22 incluye un mandril 78, un puerto lateral sub 32 y una junta deslizante 26, que están atravesados por un orificio pasante 76. Uno o más puertos laterales del puerto lateral sub 32 están conectados al orificio pasante 76. La parte superior del mandril 78 está conectada a la tubería de perforación 10 (Figura 1), la parte inferior del mandril 78 está conectada al puerto lateral sub 32 y la parte superior de la junta deslizante 26 está conectada al puerto lateral sub 32.

[0038] En uso, el buje de sellado 52 se conecta inicialmente a la junta de cachorro 36. La junta deslizante 26 se recibe en un orificio pasante del buje de sellado 52. Una superficie de sellado exterior 28 de la junta deslizante 26 sella contra y puede deslizarse dentro del orificio pasante del buje de sellado 52. Por ejemplo, la superficie de sellado exterior 28 puede hacer contacto con un sello interno

64 del buje de sellado 52. Para evitar dañar el sello interno 64 (Figura 4), el buje de sellado 52 incluye preferiblemente anillos de desgaste 70 (Figura 4). El buje de sellado 52 incluye un sello externo 66 que sella contra la pared interior de la junta de cachorro 36. Después de expandir el colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12, el buje de sellado 52 se puede desconectar de la junta de cachorro 36 y recuperar con la herramienta de expansión 22, dejando el conjunto de tubería de revestimiento corta que incluye el colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12, la junta de cachorro 36 y la tubería de revestimiento corta 40, en el pozo.

[0039] Como se muestra, un receptor de desechos 74 (Figura 1) y el cono de expansión 24 (Figuras 1 y 2) están unidos alrededor del mandril 78. El receptor de desechos 74 se puede usar para evitar que los desechos queden atrapados entre el cono de expansión 24 y la pared interior de la sección media 16 y dañar el cono de expansión 24 y/o la pared interior de la sección media 16 del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12 durante la expansión de la sección media 16.

[0040] Preferiblemente, el cono de expansión 24 es un cono macizo que puede formar un sello contra la pared interior del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12 mediante contacto de metal con metal. Sin embargo, se pueden utilizar otros tipos de conos de expansión. Opcionalmente, también se puede proporcionar un sello de copa encima y/o debajo de la cara del cono de expansión para formar el sello contra la pared interior del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12. El fluido de perforación se puede bombear al interior de la tubería de perforación 10 y puede fluir a través del uno o más puertos laterales del puerto lateral sub 32 cuando el cono de expansión 24 se mueve hacia arriba, y el volumen sellado entre el buje de sellado 52 y el cono de expansión 24 (o los sellos de copa, cuando se proporcionan) aumenta.

[0041] En uso, a los niveles de presión que normalmente se encuentran en el fondo del pozo, el gas presente en el volumen sellado, cuando el sistema se ensambla en la plataforma, se comprime, y el volumen sellado entre el buje de sellado 52 y el cono de expansión 24 ya está lleno con fluido de perforación sustancialmente incompresible antes de bombear el cemento. Después de bombear el cemento al interior de la tubería de perforación 10, se coloca un tapón limpiador de tubería de perforación encima de la columna de cemento en la tubería de perforación. El tapón limpiador de tubería de perforación y la columna de cemento son empujados hacia abajo por la tubería de perforación 10 y el orificio pasante 76 de la herramienta de expansión 22 bombeando fluido de perforación sobre el tapón limpiador de tubería de perforación, generalmente hasta que el tapón limpiador de tubería de perforación aterriza y sella un receptáculo de tapones 48 (Figura 3)

proporcionado en un tapón limpiador de tubería de revestimiento corta 46 (Figura 3) que está unido al extremo inferior de la herramienta de expansión 22 mediante pasadores rompibles del tapón 50 (Figura 3). Sin embargo, se impide sustancialmente que tanto el cemento como el fluido de perforación bombeado sobre el cemento fluyan a través de uno o más puertos laterales proporcionados en el puerto lateral sub 32 hacia el volumen sellado entre el buje de sellado 52 y el cono de expansión 24 porque la sobrepresión utilizada para empujar la columna de cemento hacia abajo por la tubería de perforación 10 no es suficiente para mover el cono de expansión 24 hacia arriba, y el volumen sellado entre el buje de sellado 52 y el cono de expansión 24 no aumenta para acomodar un flujo de entrada. El bombeo continuo de fluido de perforación aumenta la presión en el fluido de perforación y la fuerza descendente resultante es aplicada sobre el tapón limpiador de tubería de revestimiento corta 46 (Figura 3). Como resultado, los pasadores rompibles del tapón 50 (Figura 3) se rompen y la columna de cemento es empujada aún más hacia abajo por la tubería de revestimiento corta 40 mediante la combinación del tapón limpiador de tubería de revestimiento corta 46 y el tapón limpiador de tubería de perforación alojado en el receptáculo de tapones 48. La columna de cemento sale de la zapata 42 que está unida al extremo inferior de la tubería de revestimiento corta 40 y se comprime dentro del espacio anular entre la tubería de revestimiento corta 40 y la pared del pozo, normalmente hasta que el tapón limpiador de tubería de revestimiento corta 46 aterriza y sella un receptáculo de zapata 44 proporcionado en la zapata 42.

[0042] Con referencia principalmente a la Figura 3, cuando el tapón limpiador de tubería de revestimiento corta 46 aterriza y sella el receptáculo de zapata 44 proporcionado en la zapata 42, el bombeo continuo de fluido de perforación aumenta la presión en la tubería de revestimiento corta 40, en el orificio pasante 76, en el volumen sellado entre el buje de sellado 52 (Figura 2) y el cono de expansión 24 (Figura 2), y en la tubería de perforación 10 (Figura 1). No se aplica ninguna fuerza neta al buje de sellado 52 (Figura 2) porque la presión está equilibrada en ambos lados del buje de sellado 52. La presión que se aplica a la parte inferior del cono de expansión 24 (o a las copas de sellado, cuando se proporcionen) genera una fuerza ascendente. La fuerza ascendente mueve el cono de expansión 24 (Figura 2) hacia arriba, lo que da como resultado la expansión de la sección media 16 (Figura 1) del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12 (Figura 1).

[0043] La fuerza ascendente también se transmite a la sección media 16 del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12 mediante la fricción del cono de expansión 24 contra la pared interior de la sección media 16 del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12. La

fuerza ascendente tendería a levantar la tubería de revestimiento corta 40 desde el fondo del pozo. La presión se aplica a la zapata 42 y la combinación del tapón limpiador de tubería de revestimiento corta 46 y el tapón limpiador de tubería de perforación se aloja en el receptáculo de tapones 48. La presión genera una fuerza descendente que se transmite a la tubería de revestimiento corta 40. La fuerza descendente tendería a empujar la tubería de revestimiento corta 40 hacia el fondo del pozo. Sin embargo, el conjunto de tubería de revestimiento corta normalmente se mantiene en posición debido a las fuerzas de arrastre entre el conjunto de tubería de revestimiento corta y la tubería de revestimiento base y/o entre el conjunto de tubería de revestimiento corta y la pared del pozo. En algunos casos donde la tubería de perforación 10 (Figura 1) se mantiene en su lugar, el conjunto de tubería de revestimiento corta puede empujarse hacia el fondo del pozo, donde se detiene.

[0044] En algunos casos, el tapón limpiador de tubería de revestimiento corta 46 puede no sellar después de aterrizar en el receptáculo de zapata 44 proporcionado en la zapata 42, o la tubería de revestimiento corta 40 puede estar perdiendo presión, y el bombeo continuo de fluido de perforación puede no aumentar la presión en la tubería de revestimiento corta 40, el orificio pasante 76 y el volumen sellado entre el buje de sellado 52 (Figura 2) y el cono de expansión 24 (Figura 2). Un operador puede decidir introducir una bola u otro dispositivo equivalente. La bola se bombea a través del tubo de perforación 10 y el orificio pasante 76 en la herramienta de expansión 22, normalmente hasta que aterriza contra y se sella contra el asiento 34 provisto en el orificio pasante 76 de la herramienta de expansión 22.

[0045] Con referencia principalmente a la Figura 4, el bombeo continuo de fluido de perforación aumenta la presión en el orificio pasante 76, en el volumen sellado entre el buje de sellado 52 y el cono de expansión 24, y en la tubería de perforación 10, pero no en la tubería de revestimiento corta 40. La presión que se aplica a la parte inferior del cono de expansión 24 (o a las copas de sellado, cuando se proporcionen) genera una fuerza ascendente. La fuerza ascendente mueve el cono de expansión 24 hacia arriba, lo que da como resultado la expansión de la sección media 16 (Figura 1) del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12 (Figura 1).

[0046] La fuerza ascendente también se transmite a la sección media 16 del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12 mediante la fricción del cono de expansión 24 contra la pared interior de la sección media 16 del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12. La fuerza ascendente tendería a levantar la tubería de revestimiento corta 40 desde el fondo del pozo. La presión ya no está equilibrada a ningún lado del buje de sellado 52. La presión que se aplica a la

parte superior del buje de sellado 52 genera una fuerza descendente. La fuerza descendente se transmite a la tubería de revestimiento corta 40 a través de un hombro de junta de cachorro 68 y opcionalmente la pluralidad de dientes 56. La fuerza descendente tendería a empujar la tubería de revestimiento corta 40 hacia el fondo del pozo. Sin embargo, la tubería de revestimiento corta 40 se mantiene en posición en o cerca del fondo del pozo mediante las fuerzas de arrastre entre el conjunto de tubería de revestimiento corta y la tubería de revestimiento base y/o entre el conjunto de tubería de revestimiento corta y la pared del pozo. En algunos casos, un operador puede confiar en estas fuerzas de arrastre y/o el peso del conjunto de tubería de revestimiento corta para mantener la tubería de revestimiento corta 40 en el fondo del pozo mientras tira del cono de expansión 24 con la sarta de perforación 10 para ayudar aún más al movimiento hacia arriba del cono de expansión 24 y la expansión resultante de la sección media 16 (Figura 1) del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12 (Figura 1).

[0047] Preferiblemente, el área transversal entre la superficie de sellado exterior 28 de la junta deslizante 26 y el diámetro más exterior del cono de expansión 24 se maximiza esencialmente de modo que se minimiza esencialmente la presión de expansión requerida para superar la fricción del cono de expansión 24 contra la pared interior de la sección media 16 del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12, y mover el cono de expansión 24. De lo contrario, la presión de expansión requerida podría llegar a ser tan grande que haría que el buje de sellado 52 fuera inútil. El espesor de pared del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12 se determina en parte de manera que los límites de estallido y colapso del colgador de tubería de revestimiento corta expandido sean comparables a los límites de estallido y colapso de la tubería de revestimiento corta 40. El espesor de pared del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12 también se determina por la geometría de la tubería de revestimiento corta 40 y los requisitos sobre el diámetro expandido, tales como para permitir futuras operaciones de tubería de complemento para una finalización o remediación superior si el colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12 comienza a tener fugas o no logra sellar. Una vez que se determina el espesor de la pared del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12, se determina el diámetro más externo del cono de expansión 24 de modo que la expansión del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12 proporcione un revestimiento de calidad a la tubería de revestimiento base. La superficie de sellado exterior 28 está determinada por uno o más de los siguientes factores: un área suficiente del orificio pasante 76 para implementar el asiento 34 (Figura 3) y permitir el paso de un tapón limpiador

de tubería de perforación; la carga de ruptura cuando el tapón limpiador de tubería de perforación se engancha en el tapón limpiador de tubería de revestimiento corta 46 (Figura 3) y rompe los pasadores rompibles del tapón 50 (Figura 3); las cargas de estallido y/o colapso durante la expansión hidráulica; y la carga de tracción requerida para recuperar el buje de sellado 52.

[0048] Como se muestra, el buje de sellado 52 incluye un cuerpo tubular 54, la pluralidad de dientes 56, un manguito 58 capaz de deslizarse en el cuerpo tubular 54, el sello interno 64, el sello externo 66 y los anillos de desgaste 70. Cada uno de la pluralidad de dientes 56 está cargado por resorte hacia el centro del cuerpo tubular 54. Sin embargo, en la configuración mostrada en la Figura 4, el manguito 58 impide que la pluralidad de dientes 56 se muevan hacia adentro. El manguito 58 es sostenido en su lugar con los pasadores rompibles del buje de sellado 62. Cada uno de la pluralidad de dientes 56 está acoplado en un hombro de una ranura 38 proporcionada en la pared interior de la junta de cachorro 36. Como tal, se evita que el buje de sellado 52 se mueva hacia arriba. También se impide que el buje de sellado 52 se mueva hacia abajo mediante el hombro de la junta de cachorro 68 y/o la ranura 38.

[0049] La ranura 38 está ubicada a lo largo de la junta de cachorro 36 de modo que, cuando el cono de expansión 24 se reciba a través del extremo del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12 conectado a la junta de cachorro 36 y la ranura 38 sea acoplada por la pluralidad de dientes 56, el sello interno 64 del buje de sellado 52 está ubicado fuera de un intervalo entre el cono de expansión 24 y uno o más puertos laterales provistos en el puerto lateral sub 32. Como tal, uno o más puertos laterales provistos en el puerto lateral sub 32 están conectados al volumen sellado entre el buje de sellado 52 y el cono de expansión 24 (o las copas de sellado, cuando se proporcionen).

[0050] Al final de la expansión de la sección media 16 del colgador de tubería de revestimiento corta expandible 12, una muesca 80 (Figura 3) se alinea con el sello interno 64. Por lo tanto, el sello interno 64 ya no sella contra la superficie de sellado exterior 28, permitiendo que la presión se iguale a través del buje de sellado 52. Además, un hombro de la junta deslizante 30 llega al manguito 58 y hace contacto con su extremo inferior. Bajo el efecto del aumento de presión aplicado al fondo del cono de expansión 24 y/o el exceso de tracción ejercido sobre la junta deslizante 26 de la herramienta de expansión 22 por el tubo de perforación 10, los pasadores rompibles del buje 62 pueden romperse, y el hombro de la junta deslizante 30 empuja el manguito 58 hacia arriba. Un rebaje 60 que se proporciona en el manguito 58 del buje de sellado 52 se alinea con la pluralidad de dientes 56,

permitiendo que la pluralidad de dientes 56 se muevan hacia dentro del rebaje 60 y hacia el centro del cuerpo tubular 54 y se desenganchen de la ranura 38 proporcionada en la junta de cachorro 36.

[0051] Aunque se ilustran una única fila de dientes 56 y una única ranura 38, en otras realizaciones se puede proporcionar cualquier número de filas de dientes y ranuras correspondientes.

[0052] Además, la divulgación también contempla al menos las siguientes realizaciones:

Realización 1

[0053] La realización 1 es un sistema para colocar un conjunto de tubería de revestimiento corta en un pozo. Generalmente, el sistema comprende un buje de sellado y una herramienta de expansión. El buje de sellado incluye un cuerpo tubular y sellos internos y externos. La herramienta de expansión incluye una junta deslizante que tiene una superficie de sellado exterior que puede deslizarse dentro de un orificio pasante del buje de sellado y un cono de expansión unido a la junta deslizante. La junta deslizante se recibe en el orificio pasante del buje de sellado.

[0054] Preferiblemente, el buje de sellado es recuperable e incluye una pluralidad de dientes desviados hacia un centro del cuerpo tubular, un manguito capaz de deslizarse en el cuerpo tubular.

[0055] Preferiblemente, la herramienta de expansión incluye un orificio pasante, un asiento proporcionado en el orificio pasante de la herramienta de expansión y un puerto lateral conectado al orificio pasante de la herramienta de expansión y ubicado en un intervalo entre el cono de expansión y el asiento.

Realización 2

[0056] La realización 2 es un sistema como se describe en la realización 1, en el que la junta deslizante incluye una muesca que se puede mover debajo del sello interno del buje de sellado.

Realización 3

[0057] La realización 3 es un sistema como se describe en las realizaciones 1 o 2, en el que el cono de expansión es macizo.

Realización 4

[0058] La realización 4 es un sistema como se describe en cualquiera de las realizaciones 1 a 3, en el que el manguito del buje de sellado incluye un rebaje capaz de recibir al menos una parte de cada una de la pluralidad de dientes.

Realización 5

[0059] La realización 5 es un sistema como se describe en cualquiera de las realizaciones 1 a 4, en el que se proporciona un hombro en la junta deslizante. El hombro es capaz de empujar el manguito del buje de sellado cuando la junta deslizante se desliza dentro del orificio pasante del buje de sellado.

Realización 6

[0060] La realización 6 es un sistema como se describe en cualquiera de las realizaciones 1 a 5, que generalmente comprende además un colgador de tubería de revestimiento corta expandible, estando conformado el colgador de tubería de revestimiento corta expandible para recibir el cono de expansión a través del extremo conectado a la junta de cachorro, y el colgador de tubería de revestimiento corta expandible tiene una sección media estrecha expandible con el cono de expansión.

[0061] Preferiblemente, el sistema también comprende además una junta de cachorro, siendo la junta de cachorro conectable a una tubería de revestimiento corta, y el colgador de tubería de revestimiento corta expandible tiene un extremo conectado a la junta de cachorro.

[0062] Opcionalmente, la junta de cachorro puede incluir una ranura, y la ranura puede ser acoplada por cada uno de la pluralidad de dientes simultáneamente. La ranura está ubicada a lo largo de la junta de cachorro de modo que el sello interno del buje de sellado pueda ubicarse fuera de un intervalo entre el cono de expansión y el puerto lateral cuando el cono de expansión se recibe a través del extremo del colgador de tubería de revestimiento corta expandible conectado a la junta de cachorro y la ranura es acoplada por cada uno de la pluralidad de dientes.

Realización 7

[0063] La realización 7 es un método para colocar un conjunto de tubería de revestimiento corta en un pozo. Generalmente, el método comprende proporcionar un sistema como se describe en cualquiera de las realizaciones 1 a 6. Por ejemplo, el sistema puede incluir un sistema de expansión que comprende un buje de sellado y una herramienta de expansión. El buje de sellado incluye un sello interno y un sello externo. La herramienta de expansión incluye una junta deslizante que tiene una superficie de sellado exterior que puede deslizarse dentro de un orificio pasante del buje de sellado y un cono de expansión unido a la junta deslizante. La junta deslizante se recibe en el orificio

pasante del buje de sellado. El método comprende colocar el cono de expansión en un colgador de tubería de revestimiento corta expandible, expandir el colgador de tubería de revestimiento corta expandible en un pozo, y recuperar el sistema de expansión del pozo.

[0064] Preferiblemente, el método comprende conectar una junta de cachorro al colgador de tubería de revestimiento corta, teniendo la junta de cachorro una ranura. El método comprende conectar la junta de cachorro a una tubería de revestimiento corta. El buje de sellado es recuperable e incluye un cuerpo tubular, una pluralidad de dientes desviados hacia un centro del cuerpo tubular, y un manguito capaz de deslizarse en el cuerpo tubular. El método comprende acoplar cada uno de la pluralidad de dientes en la ranura.

[0065] Preferiblemente, la herramienta de expansión incluye un orificio pasante, un asiento proporcionado en el orificio pasante de la herramienta de expansión, y un puerto lateral conectado al orificio pasante de la herramienta de expansión y ubicado en un intervalo entre el cono de expansión y el asiento.

Realización 8

[0066] La realización 8 es un método como se describe en la realización 7, en el que la junta deslizante incluye una muesca, y el método comprende además igualar la presión a través del buje de sellado alineando el sello interno con la muesca.

Realización 9

[0067] La realización 9 es un método como se describe en las realizaciones 7 u 8, en el que el cono de expansión es un cono de expansión macizo, y el método comprende además sellar un espacio intermedio entre el cono de expansión macizo y el colgador de tubería de revestimiento corta mediante contacto de metal con metal.

Realización 10

[0068] La realización 10 es un método como se describe en cualquiera de las realizaciones 7 a 9, en el que la expansión del colgador de tubería de revestimiento corta expandible en el pozo se realiza después de aterrizar un dispositivo en el asiento provisto en el orificio pasante de la herramienta de expansión. Opcionalmente, el aterrizaje del dispositivo en el asiento provisto en el orificio pasante de la herramienta de expansión se realiza después de intentar aumentar la presión en la tubería de revestimiento corta bombeando fluido.

Realización 11

[0069] La realización 11 es un método como se describe en cualquiera de las realizaciones 7 a 10, en el que expandir el colgador de tubería de revestimiento corta expandible en el pozo comprende aumentar un diferencial de presión a través del buje de sellado durante la expansión del colgador de tubería de revestimiento corta. Opcionalmente, la expansión del colgador de tubería de revestimiento corta expandible en el pozo se realiza al menos en parte también tirando del cono de expansión con una sarta de perforación conectada a la herramienta de expansión.

Realización 12

[0070] La realización 12 es un método como se describe en cualquiera de las realizaciones 7 a 11, en el que recuperar el sistema de expansión del pozo comprende desacoplar la pluralidad de dientes de la ranura alineando un rebaje proporcionado en el manguito del buje de sellado con la pluralidad de dientes. Opcionalmente, el rebaje proporcionado en el manguito del buje de sellado se alinea con la pluralidad de dientes empujando el manguito del buje de sellado con un hombro provisto en la junta deslizante.