

BOMBA DE FONDO DE POZO HIDRAULICAMENTE ACTIVADA CON VÁLVULA
DE MARCHA

ANTECEDENTES

5 **Campo**

Las modalidades de la presente divulgación se relacionan generalmente con bombas hidráulicamente activadas.

Descripción del Estado del Arte Relacionado

10 Cuando la presión del reservorio en un pozo es insuficiente para que el fluido de producción alcance la superficie por su cuenta, se pueden utilizar bombas en el pozo para ayudar a traer los fluidos de producción a la superficie. Un tipo de bomba para dichas operaciones es una bomba
15 hidráulicamente activada.

Una bomba hidráulicamente activada típicamente se despliega en el fondo de pozo en una tubería dispuesta en un pozo. El equipo de superficie inyecta fluido de potencia, por ejemplo, agua o petróleo producido, debajo de la tubería hacia
20 la bomba. El fluido de potencia opera para activar un pistón de motor internamente entre movimientos hacia arriba y hacia abajo los cuales, a su vez, activan un pistón de bomba conectado al pistón del motor por medio de una varilla. Durante los movimientos hacia arriba, la bomba extrae en fluido de

producción a un volumen de bomba de entrada por debajo del pistón de bomba. Durante los movimientos hacia abajo, la bomba transfiere el fluido de producción del volumen de bomba de entrada a un volumen de bomba de descarga encima del pistón de la bomba. En un movimiento hacia arriba posterior, el fluido de producción se descarga del volumen de bomba de descarga por medio del anillo de cubierta de la tubería o alguna trayectoria paralela al equipo de superficie para su manejo.

Las bombas hidráulicamente activadas utilizan la característica incompresible del líquido de producción para transferir el líquido de producción desde el volumen de entrada al volumen de descarga y descarga el líquido de producción fuera del volumen de descarga. Sin embargo, en las bombas hidráulicamente activadas tradicionales, cuando se extrae gas en el volumen de bomba de entrada durante un movimiento hacia arriba, el gas en el volumen de entrada simplemente comprimirá y expandirá los posteriores movimientos hacia abajo y hacia arriba, causando de esta forma que la bomba bloquee el gas. Cuando se presenta bloqueo de gas, la bomba falla en mover cualquier líquido de producción a la superficie.

Por lo tanto, hay una necesidad por una bomba hidráulica capaz de prevenir el bloqueo de gas.

RESUMEN

Las modalidades de la presente divulgación generalmente se relacionan con una bomba hidráulica con prevención de bloqueo de gas.

Una modalidad de una bomba incluye un barril de bomba que
5 tiene un puerto de entrada y un puerto de descarga, y un pistón
de bomba que se dispone de forma móvil en el barril de bomba.
El pistón de bomba divide un volumen interno del barril de
bomba en un primer volumen de bomba conectado con el puerto de
descarga y un segundo volumen de bomba conectado con el puerto
10 de entrada. Una trayectoria de flujo de bomba se forma a través
del pistón de bomba que conecta el primer volumen de bomba y
el segundo volumen de bomba. La bomba además incluye una
primera válvula dispuesta en la trayectoria de flujo de bomba
en el pistón de bomba. La primera válvula permite de forma
15 selectiva el flujo desde el segundo volumen de bomba hacia el
primer volumen de bomba. La bomba además incluye una segunda
válvula dispuesta en el puerto de descarga para permitir de
forma selectiva que el fluido fluya hacia afuera del primer
volumen de bomba a través del puerto de descarga.

20 Otra modalidad suministra una bomba hidráulica. La bomba
hidráulica comprende un barril de motor y un barril de bomba y
un pistón de motor dispuesto de forma móvil en el barril de
motor. El pistón de motor divide un volumen interno del barril
de motor en un primer volumen de motor y un segundo volumen de

motor. El barril de motor tiene un puerto de entrada de motor que se conecta con el volumen interno. La bomba hidráulica además incluye un pistón de bomba dispuesto de forma móvil en el barril de bomba. El pistón de bomba divide un volumen interno del barril de bomba en un primer volumen de bomba y un segundo volumen de bomba. El primer volumen de bomba tiene un puerto de salida y el segundo volumen de bomba tiene un puerto de entrada. La bomba hidráulica además incluye una varilla media que conecta el pistón de motor y el pistón de bomba. La varilla media tiene un pasaje de varilla que conecta de forma selectiva el primer volumen de motor y el primer volumen de bomba. La bomba hidráulica además incluye una primera válvula de chequeo dispuesta en el pistón de bomba para controlar el flujo desde el primer volumen de bomba al segundo volumen de bomba, y una segunda válvula de chequeo dispuesta para controlar el flujo desde el primer volumen de bomba a través del puerto de salida del barril de bomba.

Otra modalidad suministra un método para bombear fluido de producción desde un pozo. El método incluye mover un pistón de bomba dispuesto en un barril de bomba repetidamente entre un movimiento ascendente y un movimiento descendente, en donde el pistón de bomba divide el barril de bomba en un primer volumen de bomba y un segundo volumen de bomba, una ruta de flujo de bomba se forma a través del pistón de bomba entre el

primer volumen de bomba y el segundo volumen de bomba, y una primera válvula de chequeo es dispuesta en la ruta de flujo de bomba en el pistón de bomba. El método incluye además, durante cada movimiento ascendente extraer fluido de producción dentro
5 del segundo volumen de bomba mediante de un puerto de entrada a través del barril de bomba y descargar el fluido en el primer volumen de bomba a través de una segunda válvula de chequeo dispuesta en un puerto de descarga a través del barril de bomba. El método incluye además, durante cada movimiento
10 descendente, fluir el fluido de producción en el segundo volumen de bomba al primer volumen de bomba mediante la primera válvula de chequeo dispuesta en el pistón de bomba mientras la segunda válvula de chequeo permanece cerrada.

15 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Con el fin que la manera en que las características de la presente divulgación mencionadas arriba puedan entenderse en detalle, una descripción más particular de los diferentes aspectos, brevemente resumidos arriba, puede obtenerse
20 mediante una referencia a las modalidades, algunas de las cuales se ilustran en los dibujos que se anexan. Debe notarse, sin embargo, que los dibujos adjuntos ilustran solo modalidades típicas de esta divulgación y por lo tanto no deben

considerarse limitantes del alcance, ya que la divulgación puede aceptar otras modalidades igualmente efectivas.

La Figura 1A es una vista seccional esquemática que muestra una bomba hidráulica de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación dispuesta en el pozo.

La Figura 1B es una vista seccional esquemática que muestra la bomba hidráulica de la Figura 1A durante un movimiento descendente.

La Figura 2A ilustra esquemáticamente las direcciones de flujo de fluido en la bomba hidráulica de la Figura 1A durante un movimiento ascendente.

La Figura 2B ilustra esquemáticamente las direcciones de flujo de fluido de la bomba hidráulica de la Figura 1A durante un movimiento descendente.

Para facilitar el entendimiento, se han usado números de referencia idénticos, donde fue posible, para designar elementos idénticos que son comunes en las figuras. Se contempla que los elementos divulgados en una modalidad pueden utilizarse beneficiosamente en otras modalidades sin que se mencione específicamente. Los dibujos a los que se hace referencia acá no deben interpretarse como dibujados a escala a menos que se indique específicamente. También, los dibujos están a veces simplificados o los componentes omitidos por claridad de la presentación y la explicación. Los dibujos y la

discusión sirven para explicar los principios discutidos debajo, donde las designaciones similares denotan elementos similares.

5 DESCRIPCIÓN DETALLADA

En la siguiente descripción, varios detalles específicos se definen para suministrar un entendimiento más completo de la presente divulgación. Sin embargo, será evidente para un experto en la materia que la presente divulgación se puede
10 practicar sin uno o más de estos detalles específicos. En otros casos, las características bien conocidas no se han descrito con el fin de evitar oscurecer la presente divulgación.

La figura 1A es una vista seccional esquemática que muestra una modalidad de una bomba hidráulica 100 dispuesta en
15 un pozo. La bomba hidráulica 100 se puede usar para producir fluidos de producción de un pozo a la superficie.

La figura 1A ilustra la bomba hidráulica 100 que es instalada en el fondo de pozo en la tubería 20 dispuesta en una cubierta de fondo de pozo 10. Una válvula de pie de tubo
20 18 se puede disponer dentro de la tubería 20 en un extremo inferior 20a. La válvula de pie de tubo 18 selectivamente cierra un volumen de tubería 24 dentro de la tubería 20 y una región de producción 16 por debajo de la tubería 20. La válvula de pie de tubería 18 asegura que el fluido fluya desde la

región de producción 16 hacia el volumen de tubería 24, no viceversa. La válvula de pie de tubería 18 también permite la recuperación de la bomba hidráulica 100 al bombear fluido de potencia a través de un anillo 12 entre la tubería 20 y la cubierta de pozo 10. Uno o más ensamble empacador 14 se pueden disponer entre la tubería 20 y la cubierta de pozo 10 cerca del extremo inferior 20a de la tubería 20. El uno o más ensamble empacador 14 sella el anillo 12 de la región de producción 16. La tubería 20 puede incluir uno o más puertos 22 cerca del extremo inferior 20a para conectar el volumen de tubería 22 y el anillo 12.

La bomba hidráulica 100 se puede disponer en el volumen de tubería 24 cerca del extremo inferior 20a para bombear fluido de producción en la región de producción 16 hacia el anillo 12. La bomba hidráulica 100 puede incluir un alojamiento 102. El alojamiento 102 tiene un barril de motor 104 y un barril de bomba 106. Una copa de asiento 108 se puede disponer en el alojamiento 102 entre el barril de motor 104 y el barril de bomba 106. La copa de asiento 108 se configura para ponerse en contacto con una pared interna de la tubería 20 y formar un sello con la tubería 20. La copa de asiento 108 sella un volumen de tubería de bomba 24b entre el barril de bomba 106 y la tubería 20. El puerto 22 conecta el volumen de tubería de bomba 24b con el anillo 12. Un miembro de sellado 110 se puede

disponer en el alojamiento 102 por encima del barril de motor 104. El miembro de sellado 110 se configura para contactar la pared interna de la tubería 20 y formar un sello con la tubería 20. La copa de asiento 108 y el miembro de sellado 110 sellan un volumen de tubería de motor 24a entre el barril de motor 104 y la tubería 20.

La bomba hidráulica 100 puede incluir una válvula de chequeo de motor 124 dispuesta encima del barril de motor 104. La válvula de chequeo de motor 124 permite que el fluido, tal como un fluido de potencia, ingrese en el volumen de tubería de motor 24a. El barril de motor 104 encierra un volumen de motor 112 allí. El barril de motor 104 puede tener un puerto de entrada de motor 126 que conecta el volumen de motor 112 con el volumen de tubería de motor 24a. El puerto de entrada de motor 126 se puede ubicar para conectar el volumen de motor inferior 112b con el volumen de tubería de motor 24a. Un pistón de motor 116 se dispone de forma móvil en el barril de motor 104. El pistón de motor 116 divide el volumen de motor 112 en un volumen de motor superior 112a y un volumen de motor inferior 112b.

El barril de bomba 106 encierra un volumen de bomba 114 allí. Un pistón de bomba 118 se puede disponer de forma móvil en el barril de bomba 106. El pistón de bomba 118 divide el volumen de bomba 116 en un volumen de bomba superior 114a y un

volumen de bomba inferior 114b. Una varilla media 120 se acopla entre el pistón de motor 116 y el pistón de bomba 118. La varilla media 120 permite que el pistón de motor 116 y el pistón de bomba 118 se muevan en sincronía a lo largo de un eje central 101 de la bomba hidráulica 100. El pistón de motor 116 y el pistón de bomba 118 se mueven atrás y adelante a lo largo del eje central 101 cambiando los tamaños del volumen de motor superior 112a, el volumen de motor inferior 112b, el volumen de bomba superior 114a y el volumen de bomba inferior 114b. Un sello de varilla 122 se puede disponer dentro del alojamiento 102 entre el barril de motor 104 y el barril de bomba 106. El sello de varilla 122 forma un sello alrededor de la varilla media 120 para aislar fluidamente el volumen de bomba 114 del volumen de motor 112.

En una modalidad, el pistón de motor 116 tiene una cámara interna 128 formada allí. La cámara interna 128 se abre hacia el volumen de motor superior 112a. La cámara interna 128 tiene un puerto superior 138 y un puerto inferior 140. El puerto superior 138 se conecta con el volumen de motor inferior 112b. El puerto inferior 140 se conecta con un pasaje de varilla 130 formado a través de la varilla media 120. El pasaje de varilla 130 se puede conectar con el volumen de bomba superior 114a a través de una o más salidas superiores 132.

En una modalidad, una válvula de inversión 146 se puede disponer en la cámara interna 128 del pistón de motor 116. La válvula de inversión 146 conecta alternativamente el volumen de motor superior 112a con el volumen de motor inferior 112b y el paso de varilla 130. La válvula de inversión 146 puede incluir un pistón 148 dispuesto en la cámara interior 128. El pistón 148 es verticalmente desplazable dentro de la cámara interior 128 entre un asiento de presión superior 142 y un asiento de presión inferior 144. Cuando el pistón 148 está en contacto con el asiento de presión superior 142, el volumen de motor superior 112a está conectado con el volumen de motor inferior 112b a través del puerto superior 138. Cuando el pistón 148 está en contacto con el asiento de presión superior 144, el volumen de motor superior 112a está conectado con el paso de varilla 130 a través del puerto inferior 140.

Una varilla de empuje 158 puede estar dispuesta sobre el pistón de motor 116. Un elemento de empuje 160 puede estar unido a la varilla de empuje 158 para empujar a la varilla de empuje 158 hacia fuera del pistón 148 de la válvula de inversión 146. A medida que el pistón de motor 116 se mueve hacia arriba, la varilla de empuje 158 puede estar en contacto con una pared superior 104a del cilindro de motor 104. La pared superior 104a empuja la varilla de empuje 158 y la varilla de empuje 158 comprime el elemento de empuje 160 para moverse hacia abajo.

Si el pistón 148 de la válvula de inversión 146 está en contacto con el asiento de presión superior 142 cuando la varilla de empuje 158 se mueve hacia abajo, la varilla de empuje 158 contacta con el pistón 148 y empuja al pistón 148 hacia abajo para invertir la posición de la válvula de inversión 146. De manera similar, una varilla de empuje inferior 162 dispuesta en un extremo opuesto del pistón 148 para empujar el pistón 148 hacia arriba cuando el pistón de motor 16 está en una posición más baja y el pistón 148 de la válvula de inversión 146 está en contacto con el asiento de presión inferior 144.

En una modalidad, el paso de varilla 130 puede extenderse a través del pistón de bomba 118 y abrirse al volumen de bomba inferior 114b a través de una salida inferior 134. Por lo tanto, el paso de varilla 130 proporciona una comunicación de fluido entre el volumen de bomba inferior 114b y el volumen de bomba superior 114a. Una válvula de desplazamiento 136 puede estar dispuesta en el pistón de bomba 118 para abrir selectivamente la salida inferior 134. La válvula de desplazamiento 136 permite el flujo de fluido desde el volumen de bomba inferior 114b al paso de varilla 130 y prohíbe el flujo de fluido desde el paso de varilla 130 al volumen de bomba inferior 114. Alternativamente, el paso del fluido desde el volumen de bomba inferior 114b al volumen de bomba superior 114a puede ser una trayectoria de flujo independiente formada

a través del pistón de bomba 118 y no conectada al paso de varilla 130.

El tubo de bomba 106 puede incluir un puerto de entrada 150. El puerto de entrada 150 puede estar formado a través de un extremo inferior del cilindro de bomba 106 para extraer fluido de producción al volumen de bomba inferior 114b. Una válvula de admisión 152 puede estar dispuesta en el puerto de entrada 150 para abrir y cerrar selectivamente el puerto de entrada 150. La válvula de admisión 152 puede ser una válvula de retención para asegurar que el fluido fluya solamente hacia el volumen de bomba 114 y no hacia afuera del volumen de bomba 114.

El tubo de bomba 106 puede incluir también un puerto de descarga 154. El puerto de descarga 154 puede estar formado a través de un extremo superior del cilindro de bomba 106 para conectar el volumen de bomba superior 114a al volumen de tubo de bomba 24a. Una válvula de descarga 156 puede estar dispuesta en el cilindro de bomba 106 para abrir y cerrar selectivamente el puerto de descarga 154. En una modalidad, la válvula de descarga 156 puede ser una válvula de disco que tiene un cuerpo de válvula con un conjunto de orificios y una placa de disco con miembros de sellado configurados para sellar el conjunto de orificios en el cuerpo de la válvula. En una modalidad, la válvula de descarga 156 puede ser una válvula de disco que

incluye un mecanismo de auto-limpieza configurado para causar una perturbación en el flujo de fluido dentro o cerca del cuerpo de la válvula cuando la placa de disco sella o abre el conjunto de orificios. La perturbación en el flujo del fluido puede impedir, retirar y/o desplazar la acumulación de escombros sobre una superficie del cuerpo de la válvula. El mecanismo de auto-limpieza puede incluir uno o más cortes formados en una superficie del cuerpo de la válvula en proximidad al conjunto de orificios. Alternativamente, la válvula de descarga 156 puede ser cualquier válvula adecuada, por ejemplo cualquier válvula accionada por presión adecuada, tal como una válvula de bola y asiento y una válvula de aleta.

Durante el funcionamiento, la bomba hidráulica 100 puede estar dispuesta en el extremo inferior 20a del tubo 20 con el cilindro de la bomba 106 hacia la región de producción 16 y el cilindro del motor 104 alejado de la región de producción 16. La bomba hidráulica 100 puede estar posicionada contra la válvula de la tubería de pie 18. La copa de asiento 108 y el elemento de sellado 110 son presionados contra la superficie interior de la tubería 20 para sellar el volumen de tubería de la bomba 24b y el volumen de tubería del motor 24a entre si y del volumen de tubería restante 24 por encima de la bomba hidráulica 100. Un fluido de potencia se puede aplicar desde la superficie a través del volumen de tubería 24 para accionar

el pistón del motor 116 y el pistón de la bomba 118 arriba y abajo del barril del motor 104 y el cilindro de la bomba 106. La figura 1A ilustra esquemáticamente la bomba hidráulica 100 cuando el pistón del motor 116 y el pistón de bomba 118 se mueven hacia arriba, es decir, durante una trazo ascendente. La figura 1B ilustra esquemáticamente la bomba hidráulica 100 cuando el pistón de motor 116 y el pistón de bomba 118 se mueven hacia abajo, es decir, durante un trazo descendente.

La figura 2A ilustra esquemáticamente las direcciones del flujo del fluido durante el trazo ascendente. Durante el trazo ascendente, la válvula reversible 148 está en contacto con el asiento de presión superior 142 haciendo que el orificio de entrada 138 sea cerrado por la válvula reversible 148, mientras que el puerto de salida 140 está abierto. El cierre del orificio de entrada 138 evita el flujo de fluido desde el volumen de motor inferior 112b al volumen de motor superior 112a. La apertura del orificio de salida 140 permite el flujo del fluido desde el volumen de motor superior 112a al volumen de protuberancia 114 a través del paso de varilla 130.

Como se muestra en la figura 2A, el fluido de potencia en el volumen de tubería 24 entra en el volumen de tubo de motor 24a a través de la válvula de retención del motor 124. El fluido de potencia, a continuación, entra en el volumen del motor inferior 112b a través del puerto de entrada del motor

126. Debido a que el puerto de entrada 138 es bloqueado por la válvula reversible 148, el fluido de potencia permanece en el volumen de motor inferior 112b. La presión del fluido de potencia en el volumen de motor inferior 112b aumenta hasta
5 que supera la presión del fluido en el volumen de motor superior 112a, moviendo así el pistón de motor 116 hacia arriba. El trazo ascendente del pistón de motor 116 reduce el volumen del motor superior 112a, que obliga al fluido en el volumen de motor superior 112a a fluir a través del orificio de salida
10 140 al paso de varilla 130.

El trazo ascendente del pistón del motor 116 se traduce al pistón de la bomba 118 a través de la varilla del medio 120. El movimiento hacia arriba del pistón de la bomba 118 aumenta el volumen del volumen de la bomba inferior 114b y reduce el
15 volumen del volumen de la bomba superior 114a. La presión en el volumen de la bomba inferior 114b disminuye como resultado de la ampliación del volumen del volumen de la bomba inferior 114. Cuando la presión en el volumen de la bomba inferior 114b es menor que la presión de la región de producción 16, las
20 válvulas de retención 18 y 152 se abren para extraer el fluido de producción al volumen de la bomba inferior 114.

Debido a que la válvula de desplazamiento 136 está cerrada durante el trazo ascendente, la comunicación de fluido entre el paso de varilla 130 y el volumen de la bomba inferior 114b

está bloqueada. El fluido en el paso de varilla 130 entra en el volumen de la bomba superior 114a a través de la salida superior 132 del paso de varilla 130. Con respecto a lo anterior, el volumen de la bomba superior 114a contiene una
5 mezcla del fluido de producción y el fluido de potencia (fluido mezclado). Tanto la introducción de fluido en el volumen de la bomba superior 114a y la reducción en volumen del volumen de la bomba superior 114a, contribuye al aumento de la presión del volumen de la bomba superior 114a durante el trazo
10 ascendente. Cuando la presión en el volumen superior 114a alcanza la presión de apertura de la válvula de descarga 156, la válvula de descarga 156 se abre para permitir que el fluido salga desde el volumen de la bomba superior 114a al volumen de tubo de bomba 24b, luego a través del puerto 22 a la corona
15 circular 12, y luego a la superficie. El fluido expulsado es una mezcla de fluido de producción y el líquido de potencia (fluido mezclado).

A medida que el pistón del motor 116 se mueve a su posición superior, la varilla de empuje 158 se pondrá en contacto con
20 la pared superior 104a del cilindro de motor 104. La varilla de empuje 158 se mueve con relación al pistón del motor 116 y comprime el elemento de preferencia 160. La varilla de empuje 158 se pone en contacto y empuja al pistón 148 de la válvula de inversión 146. En respuesta, la válvula reversible 148 se

mueve hacia abajo dentro de la cámara interna 128, abriendo así el orificio de entrada 138 y cerrando el puerto inferior 140. El fluido de potencia del volumen del motor inferior 112b fluye a través del orificio de entrada 138 al volumen de motor superior 112a. El flujo de fluido de potencia en el volumen de motor superior 112a hace que el volumen de motor superior 112a se expanda y el pistón motor 116 se mueva hacia abajo, por lo tanto, inicia un trazo descendente.

La figura 2B ilustra esquemáticamente las direcciones de flujo de fluido durante un movimiento hacia abajo. Después que la válvula de inversión 148 revierte su posición en la parte superior de un movimiento hacia arriba, el fluido de potencia fluye desde el volumen de motor inferior 112b hacia el volumen de motor superior 112a a través del puerto de entrada 138. El volumen de motor superior 112a se expande para empujar hacia abajo el pistón de motor 116 y el pistón de bomba 118. Cuando el puerto inferior 140 se cierra, el volumen de bomba superior 114a pierde la presión del fluido de potencia. El volumen de bomba superior 114a también pierde presión debido a que el volumen de bomba superior 114a se expande debido a que el pistón de bomba 118 se mueve hacia abajo. La válvula de descarga 156 se cierra como resultado de la caída de presión en el volumen de bomba superior 114a. El movimiento hacia abajo del pistón de bomba 118 también reduce el volumen del volumen de

bomba inferior 114b, haciendo de esta forma que la presión en el volumen de bomba inferior 114b aumente. La presión aumentada en el volumen de bomba inferior 114b abre la válvula de viaje 136 y cierra la válvula de entrada 152. Así, durante un
5 movimiento hacia abajo, el fluido de producción en el volumen de bomba inferior 114b fluye dentro del volumen de bomba superior 114a a través de la válvula de viaje 136.

Cuando el pistón de motor 116 se está moviendo hacia abajo a su ubicación inferior, la válvula de inversión 146 se puede
10 invertir para abrir el puerto inferior 140 y cerrar el puerto de entrada 138 para iniciar el siguiente movimiento hacia arriba. Durante el siguiente movimiento hacia arriba, nuevo fluido de producción se puede retirar dentro del volumen de bomba inferior 114a, y el fluido de producción en el volumen
15 de bomba superior 114a se descargará a través de la válvula de descarga 156 junto con el fluido de potencia gastado en el volumen de motor superior 112a.

La bomba hidráulica 100 de acuerdo con la presente divulgación tiene varias ventajas sobre las bombas hidráulicas
20 tradicionales. Por ejemplo, la bomba hidráulica 100 se configura para prevenir el bloqueo de gas y es efectiva en pozos de alto contenido de gas, por ejemplo, terminaciones de pozo de esquisto horizontales. Como se describió anteriormente, durante el movimiento hacia arriba, cuando el fluido de

producción en el volumen de bomba superior 114a se está descargando en el anillo 12, el volumen de bomba superior 114a está en comunicación fluida con el volumen de motor superior 112a de modo que el volumen de bomba superior 114a es presurizado por el fluido de potencia en el volumen de motor superior 112a. la presión del fluido de potencia del volumen de motor superior 112a suministra suficiente presión para abrir la válvula de descarga 15 para descargar el fluido de producción de alto contenido de gas en el anillo 12. Incluso si el fluido de producción en el volumen de motor inferior 114b incluye un alto porcentaje de fluido compresivo, tal como gas, la válvula de chequeo de descarga 156 aísla el volumen de bomba superior 114a de la presión del fluido en el anillo 12 para permitir que el fluido en el volumen de motor inferior 114b se transfiera al volumen de motor superior 114a durante el movimiento hacia abajo, previniendo así el bloqueo de gas en el volumen de motor inferior 114b.

Adicionalmente, en comparación con las bombas tradicionales con mecanismo de prevención de bloqueo de gas, la bomba hidráulica 100 incluye una estructura simplificada y más robusta. El mecanismo tradicional de prevención de bloqueo de gas incluye dos válvulas de chequeo ubicadas una junto a la otra en el barril de bomba para la entrada y descarga resultando respectivamente en una estructura completa. Al utilizar la

válvula de viaje 136 en el pistón de bomba 118 para controlar la entrada de fluido de producción en el volumen de bomba superior 114a, la bomba hidráulica 100 de la presente divulgación suministra una solución simplificada para
5 prevención de bloqueo de gas.

Aunque lo anterior se dirige a modalidades de la presente divulgación, otras y adicionales modalidades se pueden plantear sin salirse del alcance básico de las mismas, y el alcance de la misma está determinada por las reivindicaciones que siguen.

10