

UNIDAD DE BASE INTEGRADA PARA UNIDAD DE BOMBA DE VIGA

SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional de los Estados Unidos con serie núm. 62/547.572 titulada “Unidad de base integrada para bomba de varilla”, presentada el 18 de agosto de 2017, cuya descripción completa se incorpora en la presente descripción como referencia.

CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se relaciona generalmente con equipos petrolíferos, y más particularmente, pero sin limitarse a, con un sistema de base mejorada para soportar una unidad de bomba de viga.

ANTECEDENTES

Frecuentemente los hidrocarburos se producen a partir de perforaciones de pozos por bombas de fondo de pozo reciprocantes que son impulsadas desde la superficie por unidades de bombeo. Una unidad de bombeo se conecta a su bomba de fondo de pozo por una sarta de varilla. Aunque varios tipos de unidades de bombeo para sartas de varillas

son conocidos en la técnica, las bombas del tipo viga oscilatoria disfrutaban de un uso predominante debido a su simplicidad y a sus bajos requisitos de mantenimiento.

En la mayoría de las unidades de bomba de viga oscilatoria, la viga oscilatoria se soporta de manera pivotante en la parte superior de un soporte Samson a través de una unidad de cojinete de asiento. Típicamente, el soporte Samson incluye una pata frontal y una pata posterior que se aseguran una a la otra mediante un soporte de conexión por debajo de la unidad de cojinete de asiento. El extremo distal de la pata frontal se asegura a una unidad de base de la unidad de bombeo, frecuentemente con una conexión con pernos. El extremo distal de la pata posterior puede asegurarse al pedestal o a la unidad de base de la unidad de bombeo con pernos grandes. El soporte Samson lleva una cantidad significativa de peso y se expone a fuerzas laterales durante el funcionamiento de la unidad de bombeo. La unidad de base también soporta el peso de la subbase (o pedestal) y la caja de engranajes, brazos de manivela y otros componentes soportados por el pedestal.

En el pasado, la unidad de base ha sido enviada al sitio de pozo y colocada sobre una plataforma de concreto. La unidad de base incluye típicamente una serie de vigas de acero interconectadas que se anclan a la plataforma de concreto con pernos. El soporte y el pedestal de Samson se conectan a la parte superior de la

unidad de base. Aunque ampliamente adoptado, el uso de una unidad de base independiente presenta costos adicionales de transporte e instalación. Por lo tanto, existe la necesidad de un sistema de soporte mejorado para una unidad de bomba de viga oscilatoria. Es a estas y otras deficiencias en la técnica anterior a las que se dirigen las modalidades de la presente invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

En un aspecto, una unidad de bomba de viga incluye una unidad de base integrada que tiene un pedestal unitario, un soporte Samson soportado por la unidad de base integrada, y una caja de engranajes soportada por la unidad de base integrada. La unidad de bomba de viga incluye opcionalmente una placa de conexión frontal y una placa de conexión de pedestal.

En otro aspecto, la invención incluye un sistema de base modular para una unidad de bomba de viga. El sistema de base modular incluye una plataforma, una pluralidad de anclajes incrustados dentro de la plataforma y una subbase modular conectada a la plataforma a través de los anclajes incrustados.

En aún otro aspecto, la invención proporciona una unidad de bomba de viga que tiene una unidad de base integrada a un soporte Samson soportado por la unidad de

base integrada, y una caja de engranajes soportada por la unidad de base integrada. En esta modalidad, la unidad de base integrada incluye tanto un pedestal unitario como un tubo ascendente frontal unitario

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 es una vista lateral de una unidad de bomba de viga con una primera modalidad de la unidad de base integrada.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de una segunda modalidad de la unidad de base integrada, soporte y pedestal de Samson.

La Figura 3 es una vista en perspectiva de una tercera modalidad de la base integrada, la subbase y el soporte Samson.

La Figura 4 es una vista en perspectiva de una modalidad de la unidad de base integrada que incluye el uso de un sistema de anclaje de perno tubular.

La Figura 5 es una vista en sección transversal lateral del sistema de anclaje de perno tubular.

La Figura 6 es una vista en perspectiva de una primera modalidad de una base y una subbase integrada y con placas de montajes y ventanas de pernos.

La Figura 7 es una vista en perspectiva de una segunda modalidad de una base y una subbase integrada con placa de montaje y ventanas de pernos.

La Figura 8 es una vista en perspectiva de una modalidad que incluye una base modular, una subbase y una base de soporte Samson.

DESCRIPCIÓN ESCRITA

La Figura 1 muestra una unidad de bomba de viga 100 de clase 1. La unidad de bomba de viga 100 es impulsada por un motor principal 102, típicamente un motor eléctrico o motor de combustión interna. La salida de energía rotacional desde el motor principal 102 se transmite por una banda de transmisión 104 a una caja de engranajes 106. La caja de engranajes 106 proporciona una rotación de baja velocidad y torque alto de un cigüeñal 108. Cada extremo del cigüeñal 108 (solo uno es visible en la Figura 1) lleva un brazo de manivela 110 y un peso de contrapeso 112.

El peso y fuerzas generadas por la unidad de bomba de viga 100 están soportadas por una unidad de base integrada 114. La unidad de base integrada 114 incorpora la base, la subbase del reductor (pedestal) y la plataforma de concreto de una unidad de bombeo tradicional en un único componente unitario (designado colectivamente como unidad de base integrada 114). En las modalidades ilustrativas, la unidad de base integrada 114 se forma como un cuerpo de concreto prefabricado que está diseñado y configurado para distribuir y transferir el peso y la fuerza de carga dinámica producidas por la unidad de bomba de viga 100. La unidad de base integrada 114 puede construirse usando un refuerzo de barra simple postensado, pretensado o una combinación de estos métodos

de fundición y refuerzo de concreto. En cada caso, la unidad de base integrada 114 incluye una serie de refuerzos estructurales interconectados o separados que permiten que la plataforma se adapte y resista las fuerzas de carga de tensión cíclica que son producidos por la unidad de bomba de viga 100 durante la operación.

En la modalidad ilustrada en las Figuras 1 y 2, la unidad de base integrada 114 incluye un pedestal elevado 116 que se forma como una porción unitaria de la unidad de base integrada 114. El pedestal 116 incluye los componentes mencionados en algunas aplicaciones como la subbase reductora. La porción del pedestal 116 de la unidad de base integrada 114 proporciona holgura para que giren los brazos de manivela 110 y los pesos de contrapeso 112. La unidad de base integrada 114 también soporta un soporte Samson 118. La parte superior del soporte Samson 118 actúa como un punto de apoyo que soporta de manera pivotante una viga oscilatoria 120 a través de una unidad de cojinete de asiento 122 comúnmente conocida como una unidad de cojinete central.

Cada brazo de manivela 110 se conecta de manera pivotante a un brazo pitman 124 por una unidad de pasador de cojinete 126. Los dos brazos pitman 124 se conectan a una barra ecualizadora 128, y la barra ecualizadora 128 está conectada de manera pivotante al extremo posterior de la viga oscilatoria 120 por una unidad de cojinete

ecualizadora 130. Un cabezal 132 con una cara arqueada hacia adelante 134 se monta en el extremo delantero de la viga oscilatoria 120. La cara 134 del cabezal 132 entra en contacto con una brida de cable flexible 136. En su extremo inferior, la brida 136 termina con una barra portadora 138, sobre la cual se suspende una varilla pulida 140.

La varilla pulida 140 se extiende a través de un prensaestopa o caja de relleno 142 sobre un cabezal de pozo 144. Una sarta de varilla 146 de varillas de bombeo cuelga desde la varilla pulida 140 dentro de una varilla de tubería 148 ubicada dentro del revestimiento del pozo 150. La sarta de varilla se conecta al émbolo de una bomba de subsuperficie (no se ilustra). En un ciclo alternante de la unidad de bomba de viga 100, los fluidos de pozo se levantan dentro de la cadena de tubería 148 durante la carrera ascendente de la cadena la varillas 146.

El soporte Samson 118 incluye una pata frontal 152, una pata posterior 154 y un soporte de conexión 156. En algunas modalidades, el soporte de conexión 156 se fija rígidamente a un extremo superior 158 de la pata frontal 152. La conexión de soporte 156 puede asegurarse a la pata frontal 152 con una conexión soldada o atornillada. Un extremo inferior 160 de la pata frontal 152 está rígidamente asegurado con una conexión con pernos a la unidad de base integrada 114 con una placa de conexión frontal 162. De esta manera, la pata frontal 152

y el soporte de conexión 156 se mantienen en una relación geométrica fija con la unidad de base integrada 114. La pata posterior 154 incluye un extremo proximal que está retenido por el soporte de conexión 156. La pata posterior 154 incluye un extremo distal que termina en una pata posterior 164. La pata posterior 164 está unida al extremo distal de la pata posterior 154 en un ángulo fijo con una conexión soldada o atornillada.

La pata posterior 164 y la caja de engranaje 106 se aseguran al pedestal 116 con una placa de conexión de pedestal 166. La unidad de base integrada 114 incluye opcionalmente una placa de conexión posterior 168. La placa de conexión posterior 168 puede usarse para soportar el motor principal 102 y otros elementos de impulso entre el motor principal 102 y la caja de engranajes 106.

La placa de conexión frontal 162, la placa de conexión de pedestal 166 y la placa de conexión posterior 168 están construidas cada una como marco de metal rígidos, duraderos, de alta resistencia que están incrustadas parcialmente dentro de la unidad de base integrada 114 a medida que se forma. De esta manera, la placa de conexión frontal 162, la placa de conexión de pedestal 166 y la placa de conexión posterior 168 se producen como partes integrales de la unidad de base integrada 114. Las porciones incrustadas de la placa de conexión frontal 162, la placa de conexión de pedestal

166 y la placa de conexión posterior 168 se conectan óptimamente a los refuerzos estructurales internos dentro de la unidad de base integrada 114.

Durante la fabricación, los refuerzos estructurales se ensamblan y colocan en una forma de concreto (no se muestra). La placa de conexión frontal 162, la placa de conexión de pedestal 166 y la placa de conexión posterior 168 se conectan después a los refuerzos estructurales de tal manera que las porciones expuestas de la placa de conexión frontal 162, la placa de conexión de pedestal 166 y la placa de conexión posterior 168 se extienden por encima o más allá de la forma de concreto. A continuación, se vierte una mezcla de concreto de alta resistencia apropiada en la forma para cubrir las porciones incrustadas de la placa de conexión frontal 162, la placa de conexión de pedestal 166 y la placa de conexión posterior 168. Dependiendo del tipo de refuerzos estructurales usados y de si la unidad de base integrada 114 está pretensada o postensada, pueden ser necesarias etapas adicionales para completar la producción de la unidad de base integrada 114. Cuando se tensa plena y debidamente, la unidad de base integrada 114 puede enviarse al sitio de pozo y colocarse sobre una superficie de contacto nivelada. El soporte Samson 118, la caja de engranajes 106 y otros componentes de la bomba

de varilla 100 después pueden asegurarse a las porciones expuestas de la unidad de base integrada 114.

Con referencia a la Figura 3, se muestra en esta una modalidad en la cual la unidad de base integrada 114 incluye una placa de conexión de pata Samson opcional 170. Al igual que la placa de conexión frontal 162, la placa de conexión de pedestal 166 y la placa de conexión posterior 168, la placa de conexión de pata Samson 170 se construye como un marco de metal que está parcialmente incrustado dentro del concreto de la unidad de base integrada 114 y se conecta a los miembros de refuerzo del concreto interno. La placa de conexión de pata Samson 170 está adaptada para una conexión con pernos a la pata 164 del soporte Samson 118. Cada placa de conexión frontal 162, la placa de conexión de pedestal 166, la placa de conexión posterior 168 y la placa de conexión de pata Samson 170 pueden configurarse como un perfil I con bridas expuestas para facilitar una conexión con pernos a los diversos componentes de la unidad de bomba de viga 100.

Con referencia a la Figura 4, se muestra en esta una vista en perspectiva parcial de la unidad de base integrada 114 construida de acuerdo con una modalidad adicional. Como se representa en la Figura 4, la unidad de base integrada 114 incluye un pedestal unitario 116 y uno o más anclajes tubulares 172 incrustados dentro de la unidad de base integrada 114.

Los anclajes tubulares 172 proporcionan un método alternativo para asegurar los diversos componentes de la unidad de bomba de viga 100 a la unidad de base integrada 114. Como se muestra más claramente en la vista en sección transversal parcial y en primer plano en la Figura 5, cada anclaje tubular 172 incluye un miembro tubular rígido incrustado dentro de la unidad de base integrada 114. Cada anclaje tubular 172 incluye una pluralidad de ranuras 174 que se dimensionan para acomodar un seguro 176 de perno 176. Durante la instalación, el seguro de perno 176 y el perno conectado 178 pueden insertarse a través de la ranura 174 y rotarse en posición en la cual el perno 178 y el seguro de perno 176 no pueden retirarse a través de la ranura 174. Como se muestra en la Figura 5, la pata posterior 164 del soporte Samson 118 puede atornillarse a la unidad de base integrada 114 usando el ancla tubular 172, el perno 178 y el bloqueo del seguro de perno 176.

Con referencia a las Figuras 6 y 7, mostradas en esta son vistas en perspectiva de modalidades alternativas de la unidad de base integrada 114. En estas modalidades, la unidad de base integrada 114 incluye un pedestal integrado 116 y un tubo ascendente frontal integrado 180. La placa de conexión frontal 162 y la placa de conexión de pedestal 166 se aseguran al pedestal 116 y al tubo ascendente frontal 180, respectivamente. La

placa de conexión frontal 162 y la placa de conexión de pedestal 166 pueden fijarse con una conexión con pernos a anclajes tubulares incrustados 172. Alternativamente, la placa de conexión frontal 162 y la placa de conexión de pedestal 166 pueden configurarse con porciones que se incrustan dentro de la unidad de base integrada 114 cuando el concreto se vierte y cura. En las modalidades representadas en las Figuras 5 y 6, el pedestal 116 y el tubo ascendente frontal 180 incluye cada uno una o más ventanas de acceso 182 que proporcionan acceso a los pernos que se extienden de la placa de conexión frontal 162 y la placa de conexión de pedestal 166 para facilitar una conexión con pernos al soporte Samson 118.

Con referencia a la Figura 8 mostrada en esta. es un sistema de base modular 200 que incluye una plataforma de concreto prefabricada 202, una subbase modular 204, y una base modular Samson 206. El sistema de base modular 200 incluye uno o más anclajes tubulares 208 que están incrustados dentro de la plataforma 202, la subbase modular 204 y la base modular Samson 206 como se describió anteriormente con referencia a las Figuras 5 y 6. La subbase modular 204 y la base modular Samson 206 pueden incluir sujetadores integrales 212 que se configuran para acoplarse y bloquearse dentro de los correspondientes receptores 214 en los anclajes tubulares 208 dentro de la plataforma 202. Esto permite que la subbase modular 204 y

la base modular Samson 206 se aseguren fácilmente a la plataforma de concreto 202 con los anclajes tubulares 208. Similarmente, un soporte Samson 210 puede fijarse a la subbase modular 204 y a la base modular Samson 206 usando anclajes tubulares adicionales 208. De esta manera, el sistema de base modular 200 puede ensamblarse rápidamente usando una serie de anclajes tubulares 208 y sujetadores de unión 212 dentro de la subbase modular 204, la base modular Samson 206 y el soporte Samson 210.

Por lo tanto, las diversas modalidades de la unidad de base integrada 114 descritas en la presente descripción presentan una solución eficiente y rentable para soportar la unidad de bomba de viga 100. Se debe comprender que aunque en la descripción anterior se han expuesto numerosas características y ventajas de diversas modalidades de la presente invención, junto con detalles de la estructura y las funciones de las diversas modalidades de la invención, esta descripción es solo ilustrativa, y pueden realizarse cambios en detalle, especialmente en materia de estructura y configuración de las partes dentro de los principios de la presente invención en la medida en que lo indique el amplio significado general en los términos en que se expresan las reivindicaciones adjuntas. Los expertos en la técnica apreciarán que las enseñanzas de la presente invención

pueden aplicarse a otros sistemas sin apartarse del alcance y el espíritu de la presente invención.