(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 770 653**

(51) Int. Cl.:

C10B 33/00 (2006.01)
F16G 1/10 (2006.01)
B08B 3/02 (2006.01)
B08B 9/08 (2006.01)
B08B 9/093 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2015** **PCT/US2015/053077**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **07.04.2016** **WO16054131**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2015** **E 15845788 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019** **EP 3200937**

(54) Título: **Sistema de transmisión de cruceta accionada por correa no metálica para descoquización hidráulica y método para la operación de los mismos**

(30) Prioridad:

03.10.2014 US 201462059406 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.07.2020

(73) Titular/es:

FLOWSERVE MANAGEMENT COMPANY (100.0%)
5215 North O'Connor Boulevard, Suite 2300
Irving, TX 75039, US

(72) Inventor/es:

ARZUAGA, DANIEL O. y
GADRE, HRISHIKESH RAGHUNATH

(74) Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 770 653 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de transmisión de cruceta accionada por correa no metálica para descoquización hidráulica y método para la operación de los mismos

Antecedentes de la invención

Esta invención se refiere en general a dispositivos para transportar una herramienta de corte y perforación y otros componentes para su uso en la operación retardada del reactor de coque, y más particularmente al uso de correas no metálicas que proporcionan un diseño de elevación a prueba de fallas para subir y bajar tales componentes

En las operaciones de refinación de petróleo convencionales, el petróleo crudo se procesa en gasolina, combustible diésel, queroseno, lubricantes u otros materiales útiles mediante destilación o medios relacionados. En una operación de este tipo, el petróleo crudo (que generalmente se somete a varios pasos de producción o procesamiento en operaciones de exploración en o cerca del pozo del cual se extrae el petróleo) se calienta a temperaturas elevadas en una unidad de destilación fraccionada para liberar selectivamente, dependiendo de diferentes puntos de ebullición: los valiosos componentes de hidrocarburos volátiles contenidos en ellos. Los aceites pesados restantes se drenan de la unidad de fraccionamiento, se calientan y se transfieren a recipientes (conocidos como tambores de coque) a una temperatura (específicamente, una temperatura de craqueo térmico) suficiente para expulsar los materiales volátiles restantes y dejar los tambores llenos de coque sólido. Debido a que las refinerías a gran escala pueden producir hasta 2,000 a 3,000 toneladas por día de coque solidificado, los tambores, que son tan grandes como 30 pies (9.1 m) de diámetro y 140 pies (42.7 m) de altura, deben limpiarse con frecuencia para dejar espacio para el próximo lote entrante.

Un método para romper el residuo de coque es usar una herramienta de descoquización (o corte de coque) junto con un fluido de descoquización, tal como agua a alta presión. La herramienta (que normalmente se asegura a una torre que a su vez se monta en una estructura de soporte que rodea el tambor de coque) se baja al tambor de coque a través de una abertura en su parte superior, y el suministro de agua a alta presión se introduce en la herramienta para que se pueda enrutar selectivamente, dependiendo del modo de operación, a través de ya sea las boquillas de perforación o corte de la herramienta para incidir en el coque en el tambor y actuar como un chorro de fluido que rompe el coque. Dichas herramientas requieren altos caudales y presiones (por ejemplo, flujos de 1000 galones por minuto (gpm) (3785.4 l/min) a 3000 a 4000 libras por pulgada cuadrada (psi) (206.8 a 275.8 bar) o más). Además, la torre, la herramienta y su equipo auxiliar (incluidos, entre otros, vástagos de perforación, mecanismos de accionamiento, mangueras llenas de agua o conductos relacionados, denominados colectivamente como un tren de corte que puede ser soportado por una cruceta) puede ser extremadamente pesado y pesa (dependiendo del tamaño y la configuración) hasta 15,000 libras (6803.9 kg) o más. Un cable de acero operado por un cabrestante se utiliza para subir o bajar el tren de corte. Además, se requieren equipos de detención de caídas por separado en numerosos diseños de crucetas de herramientas de descoquización para evitar una caída libre en caso de rotura del cable o falla del cabrestante dentro de la torre; dicha redundancia aumenta significativamente la complejidad de mantenimiento y operación, así como el peso y el coste del sistema de descoquización sin contribuir a la eficiencia del proceso de descoquización real.

Para evitar tener estructuras de soporte complejas para el movimiento del cabezal de corte por chorro de agua y el equipo relacionado a través de la totalidad vertical de los tambores de coque, se puede emplear una configuración de elevación basada en una cruceta autoescalable, un ejemplo del cual se representa en los EE. UU. Patente 6.050.277 (la patente '277) que es propiedad del cesionario de la presente invención; dicha configuración forma un sistema de accionamiento de cruceta. Una forma adicional de evitar la redundancia y la complejidad en la patente '277 es mediante el uso de carros enrollables (como los representados en la figura 3B del mismo) en una pista o riel, de modo que se utiliza una sola torre (en lugar de múltiples torres) para soportar el tren de corte que se puede transportar entre tambores adyacentes.

A pesar de las mejoras realizadas por dicha configuración, persisten las dificultades. Por ejemplo, las grandes longitudes de la configuración de piñón y cremallera aún deben depender del soporte rígido de un miembro vertical que, aunque no es tan engorroso como una torre completa, debe ser lo suficientemente robusto como para garantizar que el engranaje preciso de los dientes del engranaje del sistema de accionamiento autopropulsado se mantenga, ya que el registro incorrecto entre ellos puede provocar un movimiento defectuoso (o nulo) de la cruceta; dicha rigidez puede exigir cargas significativas de peso, coste y complejidad. Además, si se utiliza un cable de alambre metálico (también llamado soga) para acoplar el tren de corte a un conjunto de contrapesos sobre un conjunto correspondiente de poleas en un intento por permitir el uso de un motor más pequeño, se puede presentar un peso adicional significativo (a menudo 5000 a 8000 libras (2268.0 a 3628.7 kg) o más).

Resumen de la invención

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se divulga un conjunto de descoquización. El conjunto incluye una herramienta de corte de coque configurada para recibir un fluido de corte desde una fuente de fluido a alta presión; y un aparato acoplado a la herramienta de corte de coque para moverlo dentro de un tambor de descoquización. El aparato incluye uno o más miembros rígidos que se extienden por encima del tambor de descoquización a una altura

suficiente para permitir un rango de movimiento vertical de la herramienta de corte a lo largo de una mayoría sustancial del tambor. Se hace un sistema de accionamiento de cruceta para facilitar el movimiento vertical de la cruceta en relación con el miembro o miembros rígidos. Se puede hacer que la cruceta transporte la herramienta (como a través de un vástago de perforación fijo o giratorio o similar), y se puede subir o bajar dentro del miembro rígido mediante un conjunto motorizado de poleas y correas donde el motor y las poleas no se montan en la cruceta; de esta manera, el peso de los componentes movibles verticalmente se reduce significativamente. Los extremos sustancialmente opuestos de las correas definen puntos de conexión o fijación; por lo tanto, un extremo de cada una de las correas se asegura a la cruceta, mientras que el extremo opuesto se asegura al contrapeso que se puede hacer que se mueva verticalmente dentro o adyacente al miembro rígido a lo largo de una trayectoria de desplazamiento que es sustancialmente paralela a la dirección de desplazamiento de la cruceta. En una forma preferida, las correas y poleas cooperan de tal manera que se puede hacer que una o más correas de carga primaria y una o más correas de carga secundarias se desplacen dentro de los canales correspondientes uno al lado del otro que se forman en las poleas; las correas de carga secundarias se pueden usar en el caso de que una o más de las correas de carga primaria sufran un corte o daño relacionado que perjudique su capacidad de subir y bajar la cruceta.

De acuerdo con aún otro aspecto de la invención, se divulga un método de funcionamiento de componentes dentro de un sistema de descoquización. El método incluye organizar un conjunto para que sea adyacente a un tambor de descoquización y usar un sistema de polea motorizada que es parte del conjunto para elevar y bajar selectivamente al menos una cruceta y una herramienta de corte de coque que puede recibir un fluido de corte de una fuente de fluido a alta presión. Al igual que con los aspectos anteriores, numerosas correas no metálicas se enganchan en cada polea de modo que la rotación de la polea provoca el movimiento de la cruceta y un contrapeso fijado a los extremos opuestos de cada conjunto de correas. Como antes, al menos el motor está montado estáticamente para que no tenga que subir y bajar a lo largo de la cruceta y la herramienta de corte de coque.

Breve descripción de los dibujos

La siguiente descripción detallada de la presente invención se puede entender mejor cuando se lee junto con los siguientes dibujos, donde la estructura similar se indica con números de referencia similares y en la que:

La figura 1 muestra una vista del sistema de descoquización de dos tambores que se puede adaptar para usar el sistema de accionamiento de cruceta de la presente invención;

La figura 2 muestra una representación detallada de un sistema de accionamiento de cruceta de acuerdo con la técnica anterior;

Las figuras 3A a 3D muestran varias vistas detalladas del sistema de accionamiento de cruceta de acuerdo con un aspecto de la presente invención;

Las figuras 4A a 4C muestran una vista simplificada de la cooperación de una correa y polea de acuerdo con un aspecto de la presente invención; y

La figura 5 muestra una configuración nocional de una polea dentada y una correa de forma complementaria de acuerdo con otro aspecto de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

En referencia primero a la figura 1, un sistema 1 de descoquización incluye un par de tambores 5 de coquización, una herramienta 10 de corte y perforación (también llamada descoquización), un vástago 15 de perforación, un par de torres 20, una manguera 25 flexible de suministro de agua y una junta 30 giratoria. El tambor 5 a la izquierda muestra un corte parcial que está lleno de coque 7 que necesita ser removido, mientras que el tambor 5 a la derecha muestra que la herramienta 10 de descoquización se baja a través del coque 7 durante la perforación de un agujero 9 piloto. La herramienta 10 de descoquización está montada en el extremo inferior del vástago 15 de perforación de modo que ambos puedan moverse traslacionalmente (específicamente, verticalmente) a lo largo de la longitud del tambor 5. El extremo superior del vástago 15 de perforación está acoplado a la junta giratoria de tal manera que la herramienta 10 de descoquización y el vástago 15 de perforación pueden girar alrededor de un eje longitudinal formado por ambos. La manguera 25 flexible de suministro de agua también está acoplada a la junta 30 giratoria y se utiliza para suministrar agua a alta presión a la herramienta 10 de descoquización. Si bien la herramienta 10 de descoquización se menciona como un solo dispositivo, los expertos en la técnica apreciarán que dichas funciones pueden estar separadas, como una herramienta separada que proporciona perforación y se puede emplear una herramienta separada para cortar. La construcción de la junta 30 giratoria es tal que actúa como intermediario entre el suministro de agua flexible, pero no giratorio, que proviene de la manguera 25 flexible de suministro de agua y el vástago 15 de perforación giratorio y la herramienta 10 de descoquización. Cada torre 20 actúa como un malacate para levantar y bajar una de las herramientas 10 de descoquización respectivas, vástagos 15 de perforación, las mangueras 25 flexibles de suministro de agua y las juntas 30 giratorias.

El vástago 15 de perforación y las torres 20 se extienden verticalmente por encima de una estructura 40 de soporte en forma de jaula que rodea los tambores 5, donde en una forma las torres 20 pueden montarse en una plataforma 45 superior similar a un piso (también denominada plataforma de corte) de la estructura 40 de soporte. Del mismo modo, la parte superior de las torres 20 y un marco 35 pueden formar una torre de perforación que proporciona soporte para la herramienta 10 de descoquización, el vástago 15 de perforación, la manguera 25 de suministro de agua y la junta 30 giratoria. Como se puede ver, la altura de cada vástago 15 de perforación y su torre 20 es al menos tanto como la longitud de los tambores 5 para permitir el recorrido del vástago de perforación a lo largo de una parte sustancial del volumen de coque 7 contenido en el mismo. Como se discutirá con más detalle a continuación, el sistema de accionamiento de cruceta de acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención se puede colocar en o cerca de la parte superior de la torre 20. Como se mencionó anteriormente, el sistema de dos torres 20 de la figura 1 también se puede adaptar (no se muestra actualmente) para usar solo una torre 20 que se mueve horizontalmente que se puede transportar de un lado a otro entre los dos tambores 5. En dicha configuración, se puede montar una sola torre 20 en un transporte móvil en el forma de un carro con ruedas situado en la plataforma 45 superior de la estructura 40 de soporte sobre los tambores 5 de coquización. En una forma, el transporte puede ser autopropulsado (como por un motor (no mostrado)), mientras que, en otra, puede guiarse mediante un cabrestante o un mecanismo de remolque relacionado (no mostrado) con cables. En una versión más particular, el transporte puede montarse sobre rieles o vías que, en una forma, pueden parecerse a los utilizados para transportar trenes. De esta manera, se puede usar una única torre 20 de descoquización móvil para operar en múltiples tambores 5. El sistema 200 de accionamiento de cruceta de la presente invención se puede adaptar al sistema 1 de herramienta de descoquización existente para reducir la complejidad y redundancia del sistema 1 general.

En referencia a continuación a la figura 2, se muestra un portaherramientas de descoquización con un sistema 100 de accionamiento de cruceta de acuerdo con la técnica anterior. El sistema 100 incluye una cruceta 110 rígida autopropulsada con un motor 120 montado sobre ella y una caja de engranajes de reducción (no mostrada) que tiene un engranaje helicoidal (no mostrado) engranado de manera accionable con el árbol de salida del motor 120. El engranaje helicoidal tiene ejes 130 de salida, cada uno definiendo un piñón 135 en su extremo respectivo. Los árboles 130 de salida están soportados de forma giratoria en los bloques 140 de cojinete para promover una conexión segura entre los piñones 135 y la cruceta 110. La junta 30 giratoria está montada debajo de la cruceta 110 entre un par de miembros 145 verticalmente que se pueden usar en lugar de o como parte de la torre 20 de la figura 1. Dos cremalleras 150 dentadas verticales, una asegurada a cada miembro 145 vertical respectivo, cooperan con los piñones 135 de tal manera que la rotación de los piñones 135 bajo la influencia del motor 120 hace que la cruceta 110 suba o descienda sobre las cremalleras 150 dentadas. Los piñones 135 se mantienen acoplados con las cremalleras 150 por medio de ruedas (no mostradas) que están montadas en ejes (no mostrados) para apoyarse contra las superficies traseras de las cremalleras 150 en una relación de sujeción. Dos cables 155 están unidos a la superficie superior de la cruceta 110 y se extienden hacia arriba sobre las poleas 160 y desde allí hacia abajo a los contrapesos 165 que se hacen preferiblemente para viajar dentro de una trayectoria generalmente vertical definida por la construcción de los miembros 145 verticales (que en una forma puede estar hecha de tuberías o similares).

En referencia a continuación a las figuras 3A a 3D y 4A a 4C, se muestra el sistema 200 de accionamiento de cruceta de acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención. El sistema 200 incluye (entre otros componentes, como se analiza más adelante) una cruceta 210 y un motor 220. En una forma, la velocidad de rotación del motor 220, que puede ser alimentado eléctricamente, puede controlarse mediante un dispositivo convencional, como una unidad de frecuencia variable (VFD - no se muestra). Preferiblemente, la combinación del motor 220 y la caja 224 de engranajes limita las velocidades lineales de elevación y descenso de la cruceta 210 a no más de aproximadamente 41 pies por minuto (12.50 metros por minuto). Además, el motor 220 se puede operar de forma remota para minimizar la exposición de un operador a la operación de descoquización, mientras que, en otra forma, todo el sistema puede ser automatizado. A diferencia del sistema 100 autoescalable de la técnica anterior, el motor 220 está montado estáticamente sobre una plataforma de miembro rígido (tal como el bastidor 235 (solo se muestra la parte inferior del mismo) que es similar al marco 35 de las torres 20 mostradas en la figura 1 que permite un montaje seguro para el motor 220 (así como las poleas que se discutirán con más detalle a continuación); este desacoplamiento del motor 220 de la cruceta 210 significa que la cruceta 210 lleva menos peso, lo que a su vez puede permitir que un miembro rígido menos robusto actúe como una estructura de soporte de la cruceta 210. En cambio, la cruceta 210 responde al movimiento de las correas 255 que cooperan con la rotación del árbol 222 árbol de salida del motor 220. Con referencia en particular a la figura 3B, en una forma, el movimiento rotacional del árbol de salida puede impartirse a través de una caja 224 de engranajes de salida dual para promover un movimiento rotacional igual (pero opuesto) a las correas 255 a través de las poleas 260 que están montadas en el marco 235 de una manera generalmente similar al del motor 220. Las poleas 260, en virtud de su acoplamiento giratorio al motor 220, imparten movimiento a las correas 255. Como antes, la junta 30 giratoria está montada debajo de la cruceta 210. En lugar de cremalleras 150 dentadas verticales, piñones 135 y cables 155 de la técnica anterior, las correas 255 accionadas por poleas 260 elevan o bajan el tren de corte. Las poleas 260 pueden ser accionadas por el motor 220 y la combinación de la caja 224 de engranajes, motores sincronizados o aparatos similares. Las correas 255 están aseguradas en un extremo a la cruceta 210 y en el otro extremo a contrapesos 265 que en una forma se pueden hacer para desplazarse dentro de una trayectoria generalmente vertical definida por las partes del miembro 245 vertical de la estructura de soporte de una manera generalmente similar a lo representado en la figura 2. En el presente contexto, la naturaleza segura de la conexión puede ser a través de cualquier medio convencional siempre que se evite el deslizamiento o la liberación involuntaria. Como tal, las correas 255 no reemplazan la cremallera 150 dentada de la técnica anterior de la figura 1, pero más bien

reemplazan los cables 155. En cambio, son las características dentadas de la disposición de la polea 260 y la correa 255 de la presente invención que trabajan juntas lo que reemplaza la disposición de cremallera y piñón de la figura 1. En la figura 3B, la polea 260 se muestra en forma nocional en una configuración de ancho de canal único; como se discutirá a continuación con más detalle junto con las Figs. 3C, 3D y 4C, la polea 260 puede de hecho comprender múltiples canales a lo largo de su ancho, y puede o no incluir dientes para ayudar a engranar dientes de forma complementaria en las correas 255. Como tal, el motor 220, caja 224 de engranajes, correas 255, poleas 260, contrapesos 265 cooperan para definir un sistema motorizado que puede subir y bajar selectivamente la cruceta 210.

En una forma, el motor 220, las correas 255, las poleas 260 y los contrapesos 265 (así como otros componentes como se discute en el presente documento) pueden definir un sistema de polea motorizada que es parte del sistema 200 de transmisión de cruceta. Detalles de formas aumentadas de el acoplamiento entre las correas 255 y las poleas 260 se muestra con particularidad en la figura 4A, donde se forman dientes 256 y 261 de forma complementaria en las correas 255 y las poleas 260, respectivamente, para facilitar una cooperación de engranaje entre ellos al girar la polea 260. Además, aunque la cruceta 210 y su equipo auxiliar se muestran en la figura 3A como situado entre dos porciones 245 de miembros verticales de la estructura de soporte que actúa como las torres 20 de la figura 1, los expertos en la materia apreciarán que también puede estar soportado por una sola torre o torre de perforación con el fin de facilitar una estructura aún más liviana (y móvil) que pueda ser transportada de un lado a otro entre tambores adyacentes. En una de tales formas, dicha estructura de torre única puede moverse mediante rodillos, ruedas o similares a través de una superficie plana (tal como la cubierta 45 superior del sistema 1 de descoquización de la figura 1); se considera que cualquier realización está dentro del alcance de la presente invención.

Con referencia en particular a las figuras 3C y 3D (ambos muestran una vista en corte a lo largo de la Sección A-A de la figura 3A de una de las poleas 260 para resaltar cómo múltiples canales pueden definir la región de acoplamiento de la polea 260 y la correa 255) así como la figura 4C, en una realización, el uso de la polea 260 puede configurarse para incluir dientes 261 en uno o más de los canales 260A a 260D (como se muestra con los canales 260B y 260C particulares). Como apreciarán los expertos en la materia, el número de tales dientes 261 puede variar según las necesidades del sistema 200, teniendo en cuenta de manera apropiada el peso, el costo, las necesidades a prueba de fallas o similares del sistema 200 global, y todo eso tales variantes (es decir, con o sin dientes 261 formados en algunos o todos los canales 260A a 260D) se consideran dentro del alcance de la presente invención. Asimismo, aunque se muestran cuatro canales 260A a 260D en las figuras 3C, 3D y 4C, el número de tales canales puede ser mayor o menor, según la necesidad; al igual que con el uso de los dientes 261, todas estas variantes en el número de canales se consideran dentro del alcance de la presente invención.

En la realización representada en las figuras 3C y 3D, dos canales centrales 260B, 260C tienen el tamaño y la forma para cooperar con las correas 255A de transmisión que funcionan como correas de carga primaria, mientras que dos canales 260A, 260D externos aceptan correas 255B a prueba de fallas (también conocidas como cargas secundarias) que lo hacen no transporta una carga durante el funcionamiento normal, pero puede hacerlo en caso de falla de una de las correas 255A de carga primaria. Como se discutió anteriormente, la realización de polea 260 de la figura 4C tiene dos de los canales 260B y 260C configurados para aceptar las correas 255A de transmisión (y también se muestran con dientes 261), mientras que los canales 260A y 260D (actualmente mostrados sin dientes) están configurados para enganchar la correa 255B a prueba de fallas; Se apreciará que cualquier combinación de correas 255A de transmisión y correas 255B a prueba de fallas, así como un número correspondiente de canales para engancharlas, y si dichos canales están equipados con dientes 261, también se considera que está dentro del alcance de la presente invención La combinación de al menos una correa 255A de carga primaria y al menos una correa 255B de carga secundaria que engancha una de las poleas 260 se denomina en este documento un conjunto de correa (o más simplemente, conjunto). Como se muestra con particularidad, el tamaño y el número de canales 260A a 260D de polea, así como el número y el tamaño de ambas correas 255A de transmisión y correas 255B a prueba de fallas que, como conjunto, cooperan con dichos canales, pueden variar de acuerdo con las necesidades de los sistemas de accionamiento de cruceta 200 particular.

Tanto las correas 255A de transmisión como las correas 255B a prueba de fallas pueden estar hechas de los mismos materiales, mientras que, en otra configuración, pueden estar hechas de diferentes materiales, dependiendo de la aplicación de uso final y los requisitos de diseño relacionados. Por ejemplo, las correas 255A de transmisión pueden incluir un refuerzo continuo de fibra para proporcionar capacidad de carga adicional. Con referencia en particular a la figura 4B, se muestran detalles de una realización de la construcción de la correa 255A de accionamiento (es decir, carga primaria). En particular, la correa 255A de accionamiento incluye fibras 257 estructurales alargadas que se extienden axialmente incrustadas en una matriz 258 flexible o soporte. En una forma, el material que forma las fibras 257 imparte una alta resistencia a la tracción y un bajo estiramiento/alargamiento a la correa 255A de accionamiento; dicho material puede ser un material basado en fibra de carbono como el que se encuentra en la patente de los Estados Unidos 5,807,194 titulada CORREA DENTADA. Asimismo, el material que constituye el soporte 258 flexible puede ser un material basado en caucho o sintético, tal como poliuretano o similares. Se pueden usar materiales adicionales (no mostrados) para mejorar la resistencia ambiental, el manejo, la resistencia a la fricción o similares. En una forma preferida, las fibras 257 son continuas y se extienden por una parte sustancial de la longitud de la correa 255A de accionamiento a medida que se extiende desde el contrapeso 265 hasta la cruceta 210. En una forma igualmente preferida, el perfil de la sección transversal de la transmisión las correas 255A son generalmente rectangulares con la más larga de sus dos dimensiones laterales que tienen un tamaño para caber dentro de un canal 260B, 260C

comparable o similar de la polea 260. Aunque las fibras 257 se muestran actualmente solo como presentes en la porción de base (es decir, plana) del soporte 258 de la correa 255A de accionamiento, también pueden estar presentes en la porción que corresponde a los dientes 256, y en tal caso pueden estar hechos de refuerzos de fibra discontinuos (es decir, cortados). En otra variante (no mostrada), las fibras 257 están presentes a lo largo de una profundidad parcial de la porción de base del soporte 258 de la correa 255A de accionamiento, mientras que los dientes pueden o no incluir refuerzo adicional.

En una forma no limitante, el perfil de los dientes 256 de la correa 255 (ya sea en la forma de correa 255A de carga primaria o la correa 255B de carga secundaria) puede ser generalmente de forma trapezoidal (incluidas las variantes curvilíneas) con un espesor de la correa, altura del diente y espacio entre dientes adecuado para el entorno operativo de la correa. En una configuración no limitante adecuada para usar con las poleas 260 que se pueden usar con el sistema 1 de descoquización, la correa 255A de carga primaria puede incluir un espacio de aproximadamente 0.55 pulgadas (1.40 cm) entre los dientes adyacentes que son aproximadamente 0.25 pulgadas (0.64 cm) de altura como parte del grosor máximo de una correa de aproximadamente 0.40 pulgadas (1.02 cm). Los dientes 261 de la polea 260 acompañante pueden tener una forma y un tamaño similares para promover un enganche seguro entre ellos durante el engrane de correa a polea. La velocidad del sistema de accionamiento es tal que imparte una velocidad de rotación relativamente baja a la polea 260; en una forma, tal velocidad no es más de aproximadamente 10 revoluciones por minuto (rpm) para una polea 260 con un diámetro de entre aproximadamente 24 y aproximadamente 36 pulgadas (61.0 a 91.4 cm). Del mismo modo, el ancho de cada canal 260A, 260B, 260C o 260D puede estar entre aproximadamente 1.5 y 2 pulgadas (3.81 a 5.08 cm). Al usar las correas 255 no metálicas de la presente invención, el inventor considera que se pueden reducir entre aproximadamente 2,000 y 4,000 libras (entre 907.2 y 1814.4 kg) de un tren de corte de 15,000 libras (6803.9 kg) del sistema 1 de descoquización. Además, esto permite retirar los cabrestantes y el equipo de seguridad secundario (el último de los cuales a menudo requiere un mantenimiento periódico extenso) para simplificar aún más el sistema 1.

Por medio de las variantes de cuatro canales mostradas en las Figs. 3C, 3D y 4C, dos de las correas 255 pueden ser de la variedad de correa 255A de carga primaria; cada uno incluiría un refuerzo de fibra de carbono sustancialmente continuo a lo largo del eje longitudinal de la correa; como se discutió anteriormente, estas correas 255A incluirán dientes 256. Por lo tanto, cada polea 260 de cuatro canales incluiría dos de estas correas 255A de carga primaria para enganchar los dientes 261 correspondientes para transferir las fuerzas debido a la carga del tren de corte. Las dos correas 255 restantes serían la correa 255B de carga secundaria que podría definir un perfil transversal plano o rectangular sin dientes. Esta correa 255B, así como el canal 260D correspondiente, permanecerá como parte de la operación a prueba de fallas en caso de que una de las correas 255A de carga primaria falle. Se pueden usar varias opciones de materiales, dictadas por el coste, la facilidad de fabricación, las capacidades de carga o similares; dichos materiales pueden incluir plásticos de ingeniería (como con Dyneema® o fibras de polietileno de peso molecular ultra alto relacionadas).

La característica a prueba de fallos del sistema se puede lograr de diferentes maneras. Por ejemplo, se puede incluir un dispositivo basado en un sensor (no mostrado) como parte de un sistema de monitoreo de condición para monitorizar continuamente la tensión de la correa 255 para buscar evidencia de desgaste; dicho dispositivo puede estar acoplado a un controlador basado en procesador (no mostrado) que incluye un comparador, algoritmo u otro medio para determinar cuándo es necesario el reemplazo de la correa 255. De una manera relacionada, la condición de las correas 255A de accionamiento puede monitorizarse potencialmente usando métodos ópticos junto con algoritmos de procesamiento de imágenes que cooperan con dicho controlador. En una forma más particular, una vez que se determina que una de las correas 255 necesita ser reemplazada, se puede hacer mientras se dejan las otras en su lugar. En otra forma, la operación a prueba de fallas se puede lograr teniendo una o más correas 255B secundarias configuradas para enganchar la polea 260 de tal manera que el uno o más de los canales 260A - 260D correspondientes de la polea 260 no tengan dientes u otras mejoras de correa, lo que hace que la cooperación entre ellos se base únicamente en el contacto de fricción entre sus superficies de contacto. En otras palabras, debido a que el peso del sistema 200 siempre está contrabalanceado, las correas 255B de carga secundarias solo necesitan superar las cargas de inercia, haciendo más simple la manipulación del sistema 200 en una ubicación de reemplazo de correa más favorable. En esta configuración, la correa 255B de carga secundaria permanece sustancialmente descargada, sobre una polea plana sin transportar ninguna carga durante las operaciones normales de subida y bajada del sistema 200, la herramienta 10 de descoquización y la junta 30 giratoria, pero capaz de mantener la carga completa en su posición actual si la parte de la correa de carga primaria del sistema 200 se rompe. En tal circunstancia, una nueva correa 255A de carga primaria puede reemplazar a la que falló, mientras que la correa 255B secundaria es lo suficientemente robusta como para permitir algún movimiento del sistema 200 a una posición más conveniente para cambiar las correas afectadas.

La correa 255B de carga secundaria (que se muestra en perfil de sección transversal en la figura 3D) está hecha preferiblemente de un material plástico diseñado (tal como Dyneema® como se mencionó anteriormente) para impartirle propiedades mecánicas mejoradas (por ejemplo, resistencia). Tal plástico diseñado puede incluir una mezcla de varios materiales, incluyendo refuerzo de fibra continuo o discontinuo; en la configuración anterior, la correa 255B de carga secundaria generalmente puede parecerse a la correa 255A de carga primaria con sus características dentadas, aunque quizás con una carga de fibra más ligera. En otra forma más, tales materiales de ingeniería pueden incluir aquellos con partículas muy pequeñas (es decir, de tamaño nanotecnológico, por ejemplo, por debajo de

aproximadamente 10 nanómetros de diámetro) o materiales de refuerzo relacionados. Del mismo modo, en otra forma, estas correas 255B secundarias a prueba de fallas pueden tener una construcción similar a la de las correas 255A de carga primaria, o pueden estar hechas de una construcción más simple, como no incluir ningún refuerzo de fibra, manteniendo una forma estrictamente plana (es decir, forma rectangular de sección transversal) o similar.

En referencia nuevamente con particularidad a la figura 4C en conjunción con la figura 4B, en una forma, la polea 260 incluye dos canales 260B y 260C uno al lado del otro. Cada correa 255 mide aproximadamente 1.75 pulgadas (4.44 cm) de ancho; con dientes, cada polea de dos canales 260 puede transportar hasta aproximadamente 15,000 libras (6803.9 kg) de carga (lo que hace que la clasificación total para un sistema de dos poleas sea de aproximadamente 30,000 libras (13607.8 kg) para un factor de seguridad de aproximadamente dos para un Tren de corte nocional de 15,000 libras (6803.9 kg). Por lo tanto, si dos de las cuatro correas 255 están operativas, se puede completar una operación de corte en curso antes de cambiar las correas. Incluso en situaciones donde las dos correas 255 que fallan están en la misma polea 260, la correa 255B de carga secundaria aún mantendrá la cruceta 210 nivelada para moverla a una posición en la que la correa rota se pueda reemplazar, como la carga real en todo el sistema 200 permanece sustancialmente equilibrado en peso. En otra forma, la polea 260 incluye cuatro canales 260A, 260B, 260C y 260D uno al lado del otro. Por lo tanto, si las seis correas 255 (de un total de ocho correas para un sistema de dos poleas) fallan, la correa 255B secundaria plana previamente inactiva enganchará y retendrá la carga. En tal caso, puede ser necesario usar un cabrestante portátil separado para llevar lentamente la cruceta 210 hasta donde el personal de reparación pueda acceder para conectar una nueva correa 255 en cada polea 260. La caja 224 de engranajes puede estar equipada con un engranaje helicoidal para Evite la rotación con la fuerza proveniente del lado impulsado por el peso. Usando la forma ejemplar de la figura 4C, si se cortan las tres correas 255A de carga primaria en un lado de la cruceta 210, la correa 255B de carga secundaria a prueba de fallas es lo suficientemente fuerte como para sostener la carga y, en consecuencia, mantener nivelada la cruceta 210; esto a su vez permite que las otras tres correas 255A de carga primaria que aún funcionan en el lado opuesto de la cruceta 210 continúen moviendo la cruceta 210 hacia arriba y hacia abajo. Del mismo modo, si posteriormente estas otras tres correas de transmisión en el otro lado colapsan, la correa 255B de carga secundaria a prueba de fallas en ese lado también mantendrá la carga en su lugar. En este punto, un técnico de servicio tiene algunas opciones de reparación. Primero, algunas de las correas 255A de carga primaria pueden reemplazarse; como se mencionó anteriormente, la capacidad de carga de las correas 255B de carga secundarias junto con el diseño basado en el contrapeso del sistema 200 permite que el sistema 200 se mueva a una posición en la que las correas 255A de carga primaria rotas pueden reemplazarse. Otra opción es levantar o bajar el tren de corte (aún equilibrado) con sogas temporales hasta que la cruceta 210 llegue a un punto en el que las correas 255A de carga primaria rotas puedan cambiarse fácilmente.

Se puede colocar una cubierta 275 adicional sobre la parte superior de las poleas 260 para evitar que se acumulen residuos en ellas o en las correas 255. Dicha cubierta 275 también puede incluir una ventana de inspección ópticamente transparente para permitir una evaluación visual rápida de las correas 255. La cubierta 275 también puede incluir recortes definidos en su superficie inferior que están conformados para complementar la del borde radialmente hacia afuera de la polea 260 para evitar que las correas 255 salten de los canales 260A a 260D; esto se puede ver con particularidad en la figura 3D Aunque la cubierta 275 es particularmente adecuada para configuraciones donde la polea 260 está dentada, también funciona con las otras versiones discutidas aquí también.

En referencia a continuación a la figura 5, una configuración alternativa para una versión dentada de la polea 260 y la correa 255 de la figura 4A se muestra en forma invertida para mayor claridad de visión. En uso real, la correa de transmisión 355 estaría situada encima de la polea 360 de manera que en lugar de dientes (como los dientes 256 de las correas 255, 255A de las figuras 4A y 4B), incluye recortes 356 formados en la misma que engancharían los dientes 361 de la polea 360 cerca de la parte superior para permitir que la correa 355 cumpla su función de soporte de peso para la cruceta 210 y el equipo auxiliar. De manera similar a la polea 260 con dientes 261, la correa 355, que, sin dejar de definir un perfil de sección transversal generalmente rectangular, ahora incluye numerosas aberturas o recortes 356 que tienen una forma generalmente ovalada o rectangular con el eje alargado orientado a lo ancho (es decir, a través del ancho W) en la correa 355. El tamaño de los recortes 356 formados a lo largo de la longitud L es tal que sus dimensiones podrían ser generalmente similares a las de los dientes 361 que se forman en la polea 360, dependiendo de la naturaleza del material de ingeniería (un ejemplo del cual es Dyneema®, fibra de carbono o similar) que se utiliza para la correa 355. En una forma, estos recortes 356 pueden estar forrados con un refuerzo de tela resistente al desgaste adicional, para lograr una mejor distribución del borde de la carga. Como tal, de los dos tipos de correas discutidas en este documento (es decir, las correas primarias o impulsoras de soporte de carga y las correas secundarias a prueba de fallas), la primera preferiblemente incluye dientes o recortes para que puedan usarse con poleas dentadas, mientras que el segundo define preferiblemente una sección transversal rectangular sin dientes ni agujeros de manera que estas últimas correas actúen como una eslinga.

Se observa que términos como “preferiblemente”, “comúnmente” y “típicamente” no se utilizan aquí para limitar el alcance de la invención reivindicada o para implicar que ciertas características son críticas, esenciales o incluso importantes para la estructura o función de la invención reivindicada. Más bien, estos términos están destinados simplemente a resaltar características alternativas o adicionales que pueden o no ser utilizadas en una realización particular de la presente invención. Del mismo modo, a los efectos de describir y definir la presente invención, se observa que el término “sustancial” (y sus variantes) se utiliza aquí para representar el grado inherente de incertidumbre que puede atribuirse a cualquier comparación cuantitativa, valor, medición u otra representación. El

término también se utiliza aquí para representar el grado en que una representación cuantitativa puede variar de una referencia establecida sin dar como resultado un cambio en la función básica de la materia en cuestión.

Habiendo descrito la invención en detalle y con referencia a realizaciones específicas de la misma, será evidente que son posibles modificaciones y variaciones sin apartarse del alcance de la invención definida en las reivindicaciones adjuntas. Más específicamente, aunque algunos aspectos de la presente invención se identifican en el presente documento como preferidos o particularmente ventajosos, se contempla que la presente invención no se limite necesariamente a estos aspectos preferidos de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de descoquización que comprende:

una herramienta (10) de corte de coque configurada para recibir un fluido de corte desde una fuente de fluido a alta presión; y

un aparato (200) para mover dicha herramienta (10) de corte de coque dentro de un tambor de descoquización, dicho aparato comprende:

un miembro (235) rígido configurado para acoplarse a una estructura (245) de soporte de modo que el miembro (235) rígido se extienda una altura suficiente sobre dicho tambor para permitir un rango de movimiento vertical de dicha herramienta (10) de corte sustancialmente a través del mismo; y

un sistema motorizado configurado para subir y bajar selectivamente dicha herramienta (10) de corte, dicho sistema comprende:

una cruceta (210) que define una conexión a dicha herramienta de corte y coopera de forma móvil con dicho miembro rígido;

una pluralidad de poleas (260, 360) aseguradas a dicho miembro (235) rígido, cada una configurada para girar alrededor de un eje;

una pluralidad de correas (255, 355) no metálicas, cada una cooperativa con el movimiento giratorio de una respectiva de dichas poleas (260) y aseguradas en un extremo a dicha cruceta (210);

al menos un contrapeso (265) asegurado a un extremo opuesto de uno de dichas correas (255, 355); y al menos un motor (220) montado estáticamente en dicho miembro (235) rígido, dicho al menos un motor (220) configurado para impartir movimiento rotacional a dichas poleas (260) de modo que dichas correas (255, 355) se eleven o bajen selectivamente dicha cruceta (210) con respecto a dicho miembro (235) rígido.

2. El conjunto de descoquización de la reivindicación 1, en el que cada una de dichas poleas (260, 360) define una pluralidad de canales (260A, 260B, 260C, 260D) uno al lado del otro cada uno de los cuales está dimensionado para aceptar uno de dichas correas (255, 355) en el mismo.

3. El conjunto de descoquización de la reivindicación 2, en el que al menos uno de dichos canales (260A, 260B, 260C, 260D) y los correspondientes de dichas correas (255) definen una pluralidad de dientes (256, 261) sobresalientes para promover una mejora de dicho movimiento rotativo cooperativo.

4. El conjunto de descoquización de la reivindicación 3, en el que dicho al menos uno de dichos canales (260A, 260B, 260C, 260D) define una pluralidad de dientes (261) sobresalientes y los correspondientes de dichas correas (255) definen una pluralidad de dientes (256) sobresalientes de modo que tras el movimiento giratorio de dicha correa (255) alrededor de dicha polea (260), dichos dientes sobresalientes del canal y dichos dientes sobresalientes de la correa se engranan entre sí.

5. El conjunto de descoquización de la reivindicación 3, en el que dicho al menos uno de dichos canales (260A, 260B, 260C, 260D) define una pluralidad de dientes (361) sobresalientes y los correspondientes de dichas correas (355) definen una pluralidad de aberturas (356) cada uno de los cuales está dimensionado para aceptar uno correspondiente de dicha pluralidad de dientes.

6. El conjunto de descoquización de la reivindicación 5, en el que dicha pluralidad de aberturas (356) están reforzadas.

7. El conjunto de descoquización de la reivindicación 6, en el que dichas aberturas (356) reforzadas están reforzadas con tela.

8. El conjunto de descoquización de la reivindicación 2, en el que dichas correas (255, 355) que cooperan con una correspondiente de dichas poleas (260, 360) comprenden al menos una correa de carga (255A) primaria y al menos una correa de carga (255B) secundaria.

9. El conjunto de descoquización de la reivindicación 8, en el que más de dichos canales (260A, 260B, 260C, 260D) dentro de dicha respectiva de dichas poleas (260, 360) se acoplan a dichas correas (255A) de carga primaria que dichas correas de carga secundaria (255B))

10. El conjunto de descoquización de la reivindicación 8, en el que al menos una de dicha correa (255A) de carga primaria y dicha correa (255B) de carga secundaria comprende fibras de refuerzo sustancialmente continuas incrustadas en la misma.

11. El conjunto de descoquización de la reivindicación 8, en el que dicha correa (255A) de carga primaria y un canal (260A, 260B, 260C, 260D) respectivo dentro de dicha polea (260, 360) definen una pluralidad de dientes sobresalientes para promover una mejora de dicho movimiento rotativo cooperativo.

12. El conjunto de descoquización de la reivindicación 1, en el que al menos uno de dichas correas (255, 355) comprende un refuerzo de fibra de carbono.

13. El conjunto de descoquización de la reivindicación 12, en el que dicho refuerzo de fibra de carbono comprende un refuerzo sustancialmente continuo a lo largo de la dimensión de dicha al menos una correa (255, 355) que es sustancialmente coincidente con las fuerzas de tensión impartidas a la misma por dicha cruceta (210) y dicho contrapeso (265).

14. Un método para operar una parte de un sistema de descoquización, dicho método comprende:

disponer un conjunto para que sea adyacente a un tambor de descoquización, dicho conjunto comprende:

una herramienta (10) de corte de coque configurada para recibir un fluido de corte desde una fuente de fluido a alta presión; y

un aparato (200) para mover dicha herramienta (10) de corte de coque dentro de un tambor de descoquización, dicho aparato comprende (200):

un miembro (235) rígido configurado para acoplarse a una estructura (245) de soporte de modo que el miembro (235) rígido se extienda una altura suficiente sobre dicho tambor para permitir un rango de movimiento vertical de dicha herramienta (10) de corte sustancialmente a través del mismo; y

un sistema motorizado configurado para subir y bajar selectivamente dicha herramienta (10) de corte, dicho sistema comprende:

una cruceta (210) que define una conexión a dicha herramienta (10) de corte y coopera de forma móvil con dicho miembro (235) rígido;

una pluralidad de poleas (260, 360) aseguradas a dicho miembro (235) rígido, cada una configurada para girar alrededor de un eje;

una pluralidad de correas (255, 355) no metálicas, cada una de las cuales coopera con el movimiento giratorio de una respectiva de dichas poleas (260, 360) y se asegura en un extremo a dicha cruceta (210);

al menos un contrapeso (265) asegurado a un extremo opuesto de uno de dichas correas (255, 355); y

al menos un motor (200) montado estáticamente en dicho miembro (235) rígido, dicho al menos un motor (200) configurado para impartir movimiento giratorio a dichas poleas (260, 360) de modo que dichas correas (255, 355) se eleven o eleven selectivamente bajar dicha cruceta (210) con respecto a dicho miembro (235) rígido; y

utilizar dicho sistema motorizado para elevar y bajar selectivamente al menos dicha cruceta (210) y dicha herramienta (210) de corte de coque en relación con dicho tambor de descoquización y dicho miembro (235) rígido.

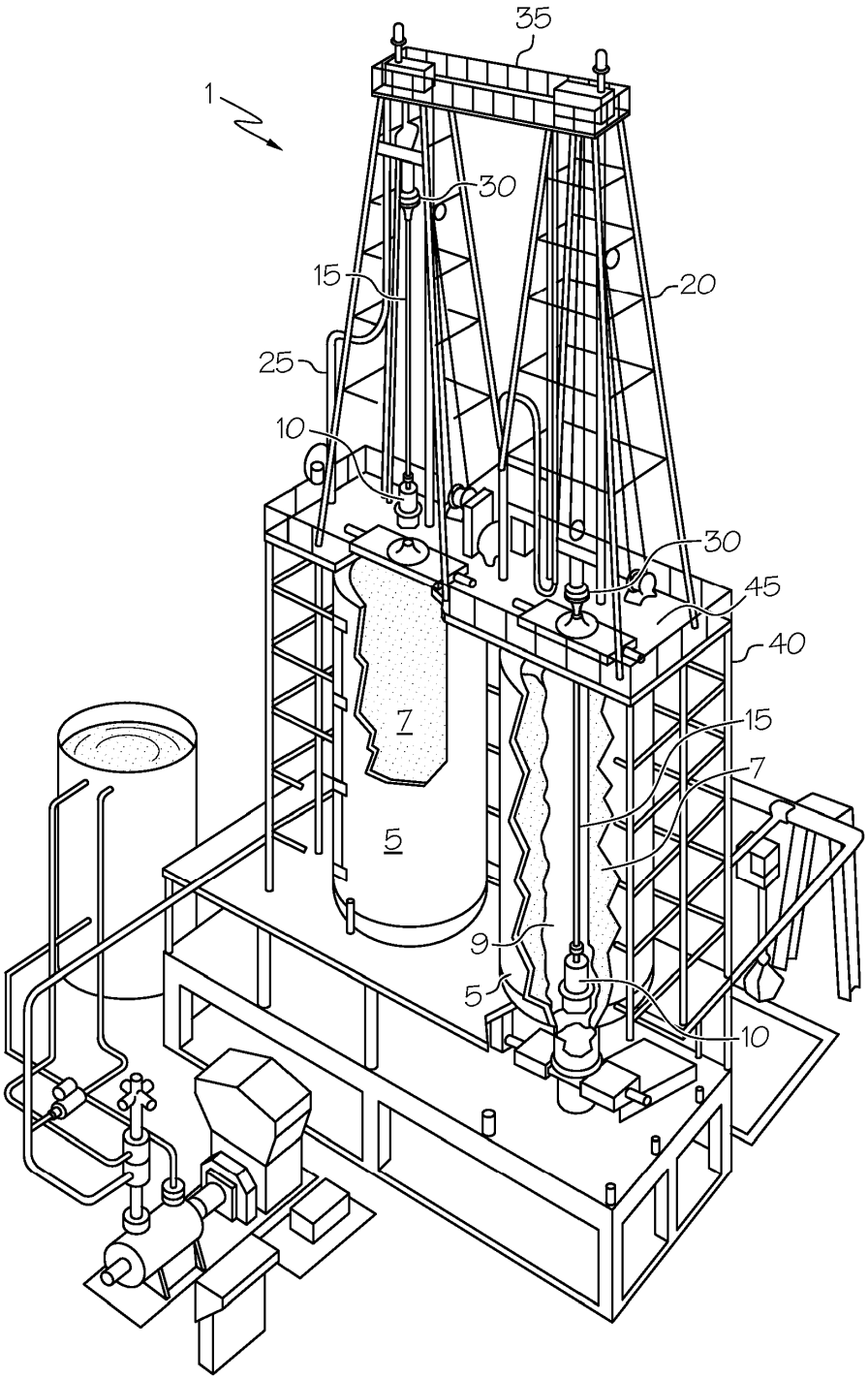

FIG. 1

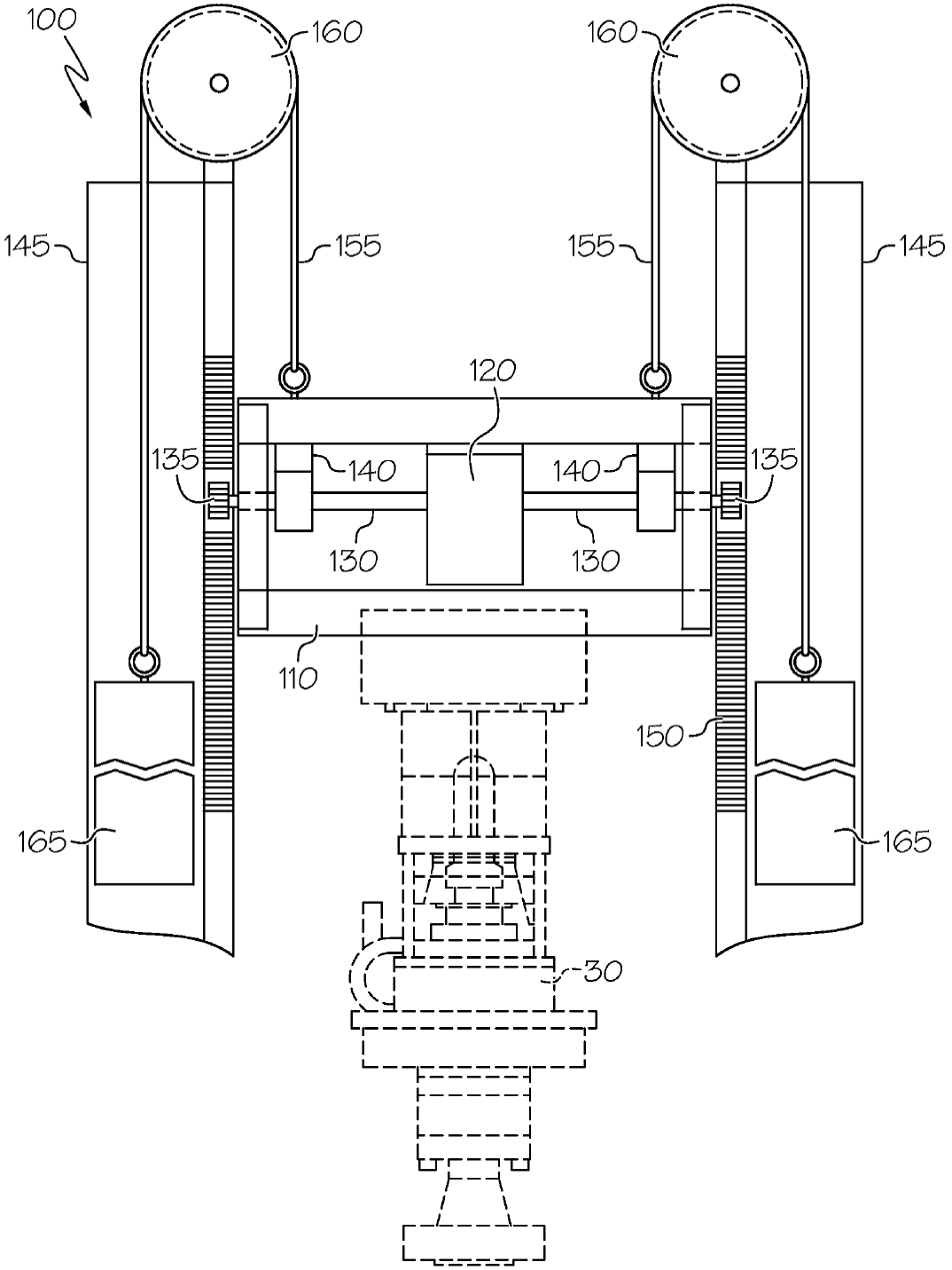

FIG. 2
(TÉCNICA ANTERIOR)

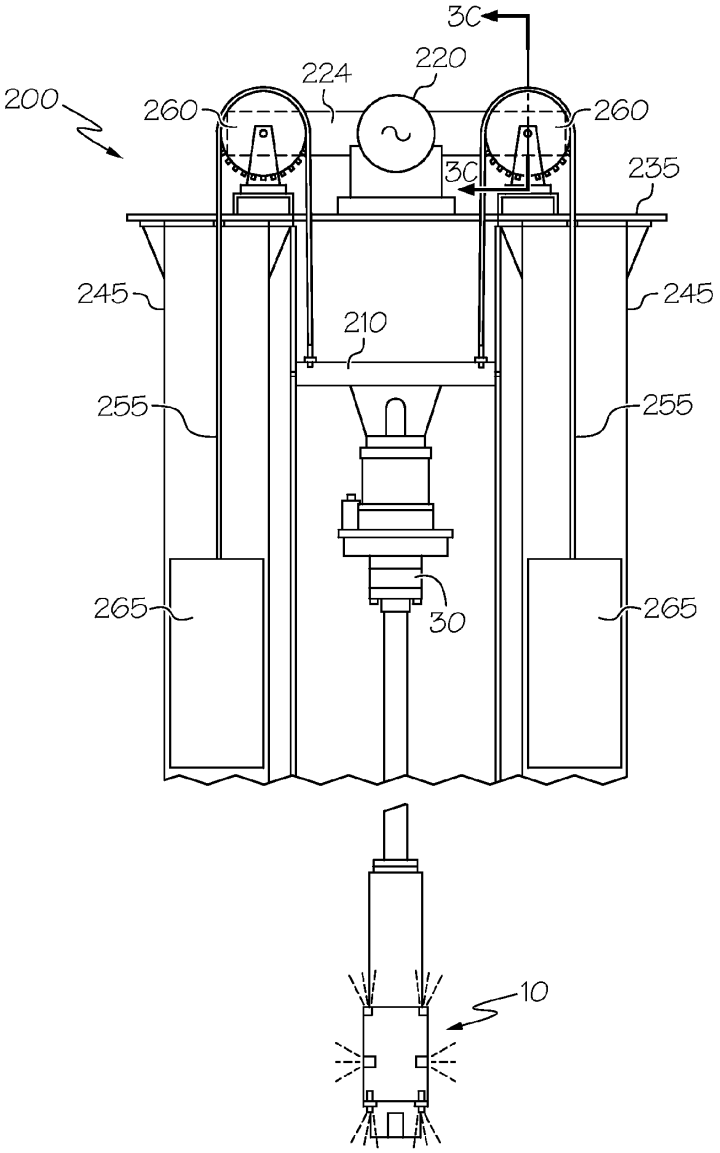
3C
224
220
200
260
260
3C
235
245
245
210
255
255
265
265
30
10

FIG. 3A

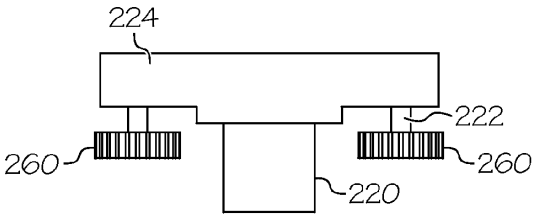
224
222
260
260
220

FIG. 3B

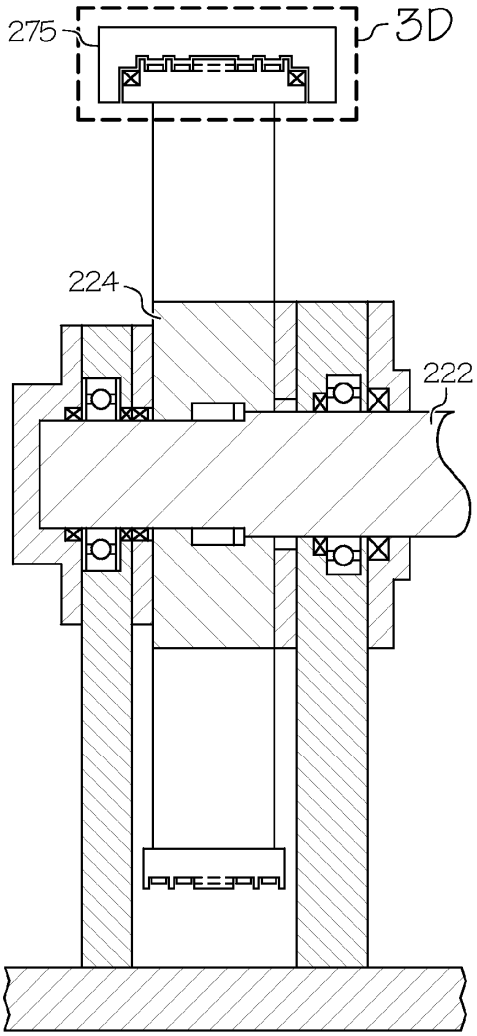

FIG. 3C

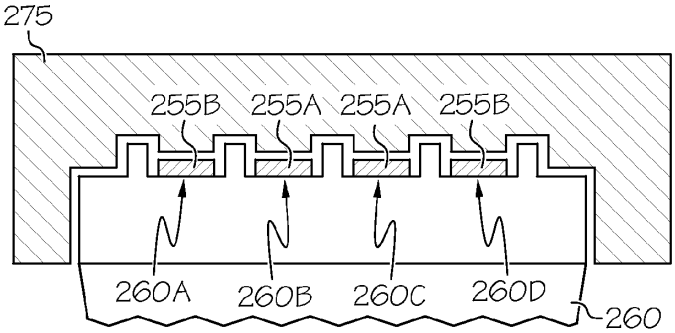

FIG. 3D

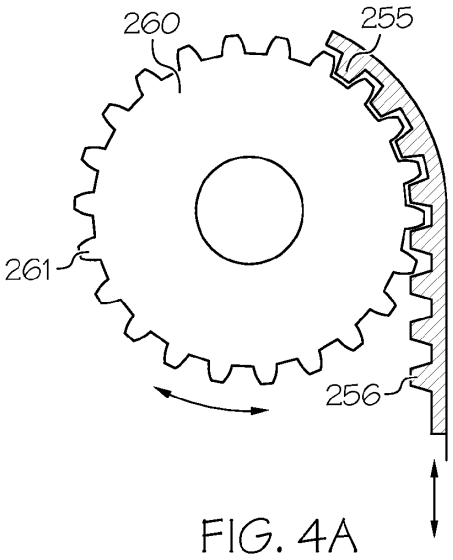

FIG. 4A

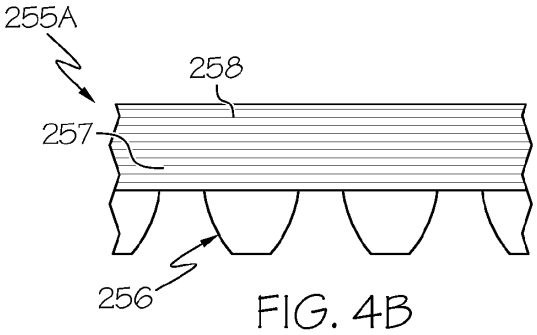

FIG. 4B

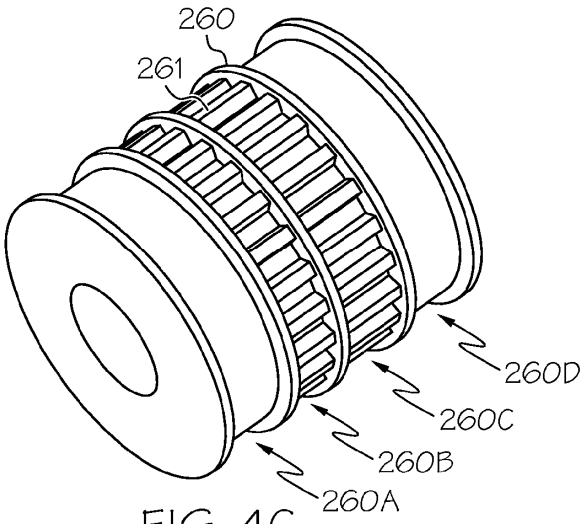

FIG. 4C

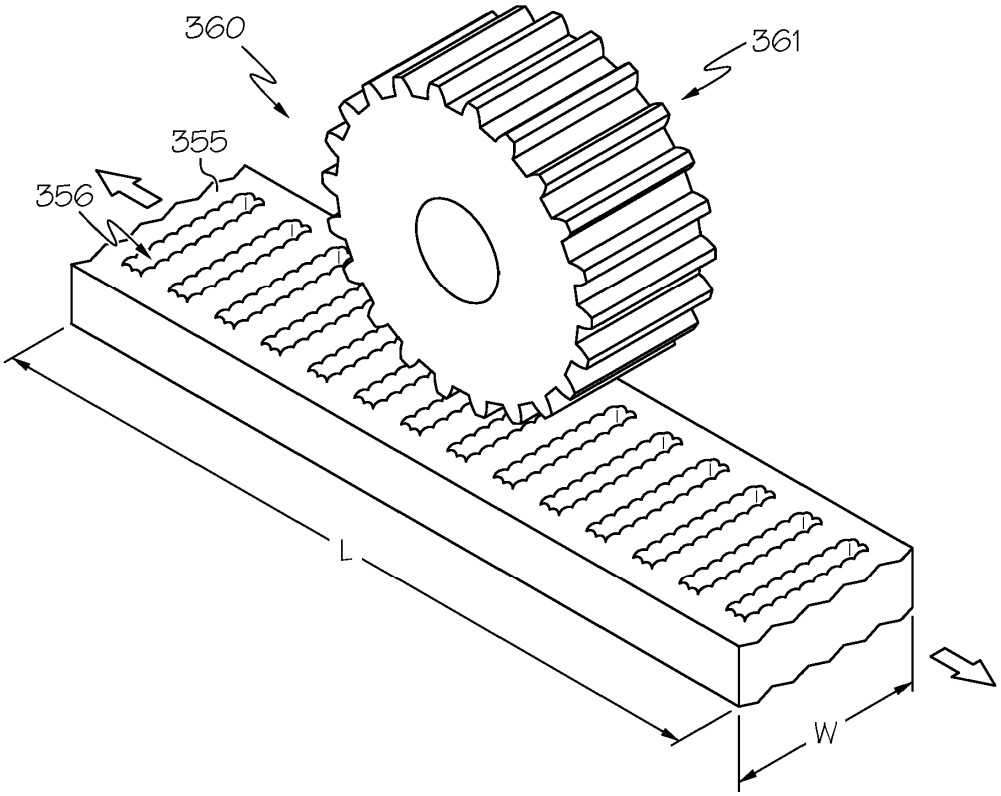

FIG. 5