

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 600**

51 Int. Cl.:

E21B 19/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.01.2015 PCT/EP2015/051320**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.08.2015 WO15113901**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.01.2015 E 15703240 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018 EP 3099888**

54 Título: **Aparato transportador**

30 Prioridad:

28.01.2014 NO 20140094

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

26.04.2018

73 Titular/es:

**STIMLINE AS (100.0%)
Andøyfaret 31
4623 Kristiansand, NO**

72 Inventor/es:

BJØRNENAK, MADS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 665 600 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

Aparato transportador

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un aparato transportador, para permitir la alimentación de un dispositivo alargado continuo (CED), tal como por ejemplo una tubería, barra, alambre o cableado enrollados a través del dispositivo de transporte, para permitir la inserción de herramientas a través de la boca del pozo y en una parte de abajo de un pozo, o hacia arriba a través del aparato transportador mediante una acción de tracción que permite la recuperación de tales herramientas desde la boca del pozo y la parte de abajo del pozo.

10 Un aparato transportador de este tipo con frecuencia se denomina un "cabezal del inyector" en este campo particular de uso.

La boca del pozo está destinada principalmente para operaciones de exploración y de producción de petróleo y gas natural.

15 En particular, la presente invención se refiere a una tecnología para la inserción y la recuperación de una herramienta de barrenado estando soportada por el dispositivo alargado continuo (CED), en un ejemplo no limitativo siendo, por ejemplo, una tubería continua, tuberías adecuadamente enrolladas corriendo a través de secciones de la columna de lubricación.

20 En la descripción y reivindicaciones se utilizará el término general CED, es decir, dispositivo alargado continuo, lo que implica que el CED se puede interpretar como una tubería continua (por ejemplo, una tubería enrollada), secciones de barra continua o varilla interconectadas, alambre continuo o cableado continuo. En el caso de varillas o secciones de barras, podrían ser, por ejemplo, varillas macizas de metal, aleaciones metálicas, material de carbono, material plástico reforzado con fibra.

Sin embargo, en la discusión de la técnica anterior y en la descripción detallada se referirá principalmente al uso de tubería continua como un ejemplo práctico de CED.

25 Más particularmente, la presente invención se refiere a un aparato transportador según el preámbulo de la reivindicación 1.

Antecedente técnico de la invención

30 El uso de CED, tal como, por ejemplo, una tubería enrollada, procedente de un carrete accionado hidráulicamente, es conocido en las operaciones de exploración y producción de petróleo y gas natural. Estas tuberías generalmente se refieren a cañerías metálicas, por ejemplo, hechas de acero, con un diámetro que varía entre 2,54 y 10,12 centímetros, o adecuadamente dentro del rango de 3,81 a 8,89 centímetros. Tal tubería puede tener típicamente un espesor de pared de 5 a 15 % del diámetro de la tubería, aunque se puede aplicar un rango de espesor de pared diferente dependiendo del uso de la tubería. También se sabe que las tuberías enrolladas pueden realizar muchas operaciones diferentes de pozos petroleros, incluyendo el uso en intervenciones en pozos de petróleo y gas, y también se usan como tuberías de producción en pozos de gas.

35 La aplicación de tal tubería enrollada en operaciones de petróleo y gas implica desplegar la tubería como soporte para herramientas de perforación para insertar esas herramientas en perforaciones o para recuperar esas herramientas de perforaciones. Dichas herramientas pueden ser empaquetadores, válvulas, mangas, sensores, enchufes, medidores, etc., que deben encontrarse y recuperarse desde las perforaciones. Estas herramientas pueden ser útiles para reparar el pozo.

40 Las operaciones como se indican en el párrafo anterior se realizan a través de una sección de columna de lubricación y las secciones sirven como una esclusa para la realización de tales operaciones.

El modo en que una columna de lubricación funciona para la inserción de herramientas en el pozo y para la recuperación de las mismas desde el mismo, es todo de conocimiento común en la técnica y no se desarrollarán adicionalmente.

45 El manejo de un sistema de la tubería tubular se describe, por ejemplo, en la solicitud de patente noruega n.º 20131601, presentada el 03 de diciembre 2013 y titulada PIPE HANDLER. En el contexto anterior, se conocen también mástiles de inyector telescópicos que se extienden desde una base hasta una altura considerable y soporta un aparato de transporte de la tubería enrollada en su extremo superior y una columna de lubricación suspendida del aparato de transporte de la tubería enrollada. Tras la inserción en la boca del pozo, antes de ello, la tubería enrollada se clava a través del aparato transportador de la tubería enrollada, y después se transporta a través de la columna de lubricación, que está situada justo encima de la perforación. El objetivo es insertar herramientas en la perforación como se indicó anteriormente. La operación de extracción de la tubería enrollada tiene lugar justo en la dirección opuesta a la recuperación de las herramientas de la perforación.

55 Como se ha indicado antes, ya son conocidos mástiles inyector para asegurar el levantamiento de aparato transportador de la tubería (cabezas de los inyector) para llevar a cabo la operación como se indica en el párrafo

anterior. Por ejemplo, la Patente de los Estados Unidos 7.077.209 enseña un mástil telescópico que tiene dos brazos, que pueden elevarse telescópicamente para soportar un aparato transportador de agarre de la tubería a una altura y colocarlo sobre la boca del pozo. El mástil está montado de forma pivotante en un vehículo.

5 El documento anterior y del mismo modo la técnica anterior conocida en la técnica no tiene ninguna enseñanza para el montaje rápido, preciso y seguro de columnas de lubricación por debajo del cabezal del inyector y la alineación de estas por encima de la boca del pozo, asegurando de este modo el pasaje suave de la tubería enrollada.

10 Por otra parte, no existen enseñanzas en la técnica anterior sobre cómo recibir con precisión la tubería enrollada desde cualquier dirección y que pase a través de la cabeza del transportador de la tubería enrollada, y asegurando al mismo tiempo que la cabeza transportadora de la tubería enrollada está apropiadamente posicionada por encima de la boca del pozo.

15 Una tecnología para satisfacer la necesidad de proporcionar dicha enseñanzas, que faltan en la técnica anterior, y otras necesidades asociadas, se describen en la solicitud de patente noruega n.º 20131640 presentada el 10.12.2013 y titulada HANDLING SYSTEM, el sistema de manipulación descrito en este documento está equipado con un mástil telescópico, montando un aparato transportador de la tubería (o un cabezal del inyector) en su extremo superior, que puede girar alrededor de un eje vertical para la inyección o extracción correcta de la tubería continua desde cualquier dirección, a través del aparato transportador de la tubería y a través de las columnas de lubricación. El mástil también tiene un dispositivo de manipulación para ensamblar y desensamblar de manera eficiente y rápida las columnas de lubricación en y desde la parte superior de la boca del pozo y para el posicionamiento y alineación correctos de las columnas debajo del cabezal del transportador de tuberías.

20 En el contexto de la técnica anterior descrito anteriormente se ha reconocido que los elementos de agarre del aparato transportador de tuberías deben estar relacionados con un portador móvil y una zapata de agarre que está unida de manera separable a dicho portador.

25 La descripción de la patente US 6.173.769-B1 describe un aparato transportador de la tubería enrollada que exhibe entre otros un par de correas de transmisión segmentadas continuas, cada correa con una pluralidad de portadores soportados por un par de cadenas de transmisión, teniendo cada portador lados delantero y trasero, y medios para unir de forma extraíble una zapata de agarre de la tubería en un lado frontal del portador, una almohadilla elastomérica con una alta tasa de elasticidad que está intercalada entre una base de zapata de agarre y el portador para permitir que la zapata de agarre «flote» elásticamente sobre el portador. El propósito de la almohadilla elastomérica es permitir que la zapata de agarre realice automáticamente pequeños ajustes en su alineación con la tubería enrollada cuando se acopla a la tubería, proporcionando así una distribución más pareja de las fuerzas de agarre a través de la zapata. La almohadilla elastomérica también acomoda tolerancias de fabricación que dan como resultado ligeras variaciones en las distancias entre un elemento de contrafuerza alargado, típicamente conocido como "patín" en la técnica, sobre el cual se desplazan los rodillos en los portadores, y la línea central de la tubería que se va a agarrar. Preferiblemente, solo se usan zapatas de agarre que tienen formas fijas que se adaptan a una forma normal de la tubería o cañería, y que rodean sustancialmente la mitad de la circunferencia de la tubería. Como comienzo, las zapatas de forma fija hacen que la tubería retenga su forma normal cuando se transporta a través del cabezal del transportador y mejora la capacidad de agarre, siempre que, por ejemplo, el diámetro de la tubería no haya cambiado sustancialmente.

40 El documento EP 0507280 muestra un inyector que tiene una célula de carga. El cabezal del inyector está unido a la célula de carga en un lado y a una bisagra en el otro lado. En consecuencia, el cabezal del inyector estará ligeramente basculado sobre la bisagra e impondrá una fuerza sobre la célula de carga. El movimiento de basculación necesario para detectar la carga es muy pequeño. No hay indicio de que la bisagra esté adaptada para permitir ningún grado significativo de basculación más allá del necesario para activar la célula de carga.

45 Si la bisagra hubiera permitido una basculación mayor, tal como por encima de 1º, se daría como resultado una fuerza de arrastre y una fuerza de empuje impuesta sobre la tubería enrollada en el pequeño tramo entre el agarre inferior y el lubricador. Esto no es conveniente.

50 El documento US 2006/081368 muestra un inyector en el que cada mitad del cabezal inyector está unida por medio de bisagras a un bastidor. De ese modo las mitades se pueden girar hacia afuera la una de la otra de manera que la tubería enrollada se pueda ensartar fácilmente a través del cabezal del inyector. Si se permite que las mitades basculen sobre estas bisagras cuando el inyector está en funcionamiento, se forzarán a los agarres deslizarse con respecto a la tubería enrollada, lo que a su vez ocasionará un gran desgaste de la tubería enrollada. El documento US6209634 muestra un inyector similar al del documento US 2006/081368 que tiene las mismas características. Se conoce un inyector adicional a partir del documento US 2005/0199400.

Objetos de la invención

55 Según un aspecto de la presente invención se ha observado que los elementos de contrafuerza, debido a las fuerzas fuertes que actúan sobre los mismos, tienen una tendencia a "ondularse" a lo largo de su longitud, lo que tiene un efecto adverso en la tubería que va a agarrarse y transportarse a través del aparato transportador, debido a que las fuerzas de agarre de las zapatas de agarre se vuelven irregulares a través del aparato, lo que podría desencadenar la configuración ondulada relacionada de la tubería en su dirección longitudinal. La razón es que las fuerzas que actúan sobre los elementos de contrafuerza causadas por medios de ajuste interespacial sustancialmente solo actúan transversalmente en una parte alargada del elemento de contrafuerza. Esto introducirá

a lo largo de su longitud ubicaciones con altas tensiones y otras ubicaciones que tengan tensiones menores provocando la flexión o la depresión del elemento. Actualmente no hay soluciones para superar este inconveniente operativo.

5 El objetivo principal de la presente invención es proporcionar un aparato transportador CED para permitir que un dispositivo alargado continuo sea inyectado o extraído de una boca del pozo de perforación de sondeo a través de una serie de columnas de lubricación alineadas debajo del aparato (cabezal del inyector) y por encima de la boca del pozo para que el dispositivo alargado continuo pase a su través, y además asegurar que la cabeza del transportador se coloca apropiadamente por encima de la boca del pozo.

10 Más específicamente, la invención está en general destinada a proporcionar recursos a fin de superar sustancialmente los problemas mencionados que son bien conocidos de la técnica anterior actual.

Sumario de la invención

El aparato transportador mencionado en la introducción comprende, además:

15 un bastidor del aparato,
un par de correas continuas segmentadas, móviles cooperativamente, situadas opuestamente instaladas en el bastidor, comprendiendo cada correa una pluralidad de portadores de zapatas de agarre del dispositivo interconectados transportados y móviles por medio de un par de cadenas de transmisión por cinta continuas que se desplazan sobre respectivos pares de piñones de accionamiento de cadena,
20 en el que un lado posterior del portador tiene al menos un rodillo configurado para rodar alrededor de un árbol unido al portador contra un elemento de contrafuerza alargado, un denominado patín, asociado con el bastidor y que se extiende entre dichos piñones de accionamiento,
en el que una zapata de agarre del dispositivo coopera con cada portador para acoplarse positivamente al dispositivo alargado continuo, y
en el que un par de dichos elementos de contrafuerza están adaptados para interactuar con una correa respectiva.

25 Según la invención, el aparato transportador está caracterizado porque el elemento de contrafuerza tiene a) una parte alargada, y b) a lo largo de la parte alargada una pluralidad de pares de elementos sustancialmente en forma de V, extendiéndose los elementos de cada par con sus patas en V lateralmente desde los bordes laterales opuestos de la parte alargada hacia un vértice del elemento en forma de V, que un eje de una pata de un elemento en V de un par de elementos, en un borde lateral de la parte alargada, se alinea con una pata de un elemento en V de otro y par de elementos adyacentes, en el otro borde lateral de la parte alargada, y
30 que los elementos en V son integrales con la parte alargada y coplanares con la misma.

35 De acuerdo con una realización del aparato transportador, la parte alargada y cada uno de dichos elementos tienen sustancialmente el mismo espesor.

Según una realización adicional del aparato transportador, al menos un par de los elementos en forma de V tienen patas, que son más anchas que las patas de otros pares de elementos en forma de V. Adecuadamente, dicho al menos un par de elementos en forma de V está ubicado en el lado longitudinal de la región media de la parte alargada.

40 En una realización alternativa del aparato transportador, por lo menos dos pares de los elementos en forma de V tienen patas, que son más anchas que las patas de otros pares de elementos en forma de V. Adecuadamente, un par de los al menos dos pares de elementos en forma de V se encuentra aguas arriba de los lados longitudinales medios de la parte alargada, y otro par de los al menos dos pares de elementos en forma de V se encuentra aguas abajo de la mitad longitudinal lados de la región de la parte alargada.

45 Según una realización adicional del aparato transportador, se proporcionan medios para ajustar el espaciado mutuo del par de elementos de contrafuerza que interactúan con los vértices en V de dichos elementos.

50 De acuerdo con una otra realización del aparato transportador, la pluralidad de pares de elementos sustancialmente en forma de V pueden ser considerados sustancialmente como losas triangulares que sobresalen lateralmente e integralmente desde cualquier lado longitudinal de la parte alargada del elemento de contrafuerza, un orificio estando presente en la losa adyacente a la parte alargada. Adecuadamente, la forma del orificio es sustancialmente triangular, circular u ovalada.

Breve descripción de los dibujos

55 Habiendo descrito las principales características de la invención anteriormente, se da a continuación una descripción más detallada y no limitativa de realizaciones no limitantes del aparato transportador de acuerdo con la invención y aspectos de la misma, con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 es una vista general de un sistema de manipulación en el que se usa una realización preferente del

aparato transportador de la presente invención.

La figura **2** es una vista lateral desde un lado del aparato, según la invención, con un arco de guía de la tubería asociado.

5 La figura **3** es la vista lateral de la figura **2** con la posición mutua del bastidor del aparato y la jaula del aparato ligeramente cambiada.

La figura **4a** es una vista en perspectiva desde arriba y dicho un lado del aparato y con el arco guía de tubería asociado, y la figura **4b** es una vista en perspectiva desde arriba y el otro lado del aparato y con el arco guía de la tubería asociado y jaulas protectoras añadidas.

La figura **5** es una sección transversal vertical a través de la vista de la figura **2**.

10 La figura **6a** es una vista ampliada del aparato desde el otro lado, y la figura **6b** es una vista en perspectiva de una región superior detallada desde arriba del bastidor del aparato y sus elementos operativos del mismo, visto desde dicho otro lado.

La figura **7** es una vista ampliada del aparato desde dicho otro lado sin la jaula del aparato.

La figura **8** es una vista ampliada del aparato desde dicho otro lado sin mostrar la jaula del aparato y el bastidor.

15 La figura **9** es una sección transversal vertical simplificada a través de la vista de la figura **8**.

La figura **10a** es una vista frontal en perspectiva desde un extremo de una zapata de agarre de la tubería convencional instalada en un nuevo portador de zapata de agarre, de acuerdo con la invención. La figura **10b** es una vista frontal en perspectiva desde otro extremo de la zapata de agarre de la tubería convencional instalada en el portador de la zapata de agarre novedoso, y la figura **10ca** es una vista frontal en perspectiva desde el otro extremo del nuevo portador de zapata de agarre con la zapata de agarre no presente.

20 La figura **11** es una vista desde un extremo de la vista de la figura **10**.

La figura **12a** es una sección transversal vertical a través de la vista en perspectiva de la figura **10**.

Las figuras **12b - 12k** ilustran variantes de elementos resilientes para proporcionar elasticidad de una zapata de agarre y su portador, y la figura **12l** es un símbolo de otros elementos resilientes.

25 La figura **13** es una vista en perspectiva de una pluralidad de zapatas de agarre y sus novedosos portadores de zapatas interconectados por medio de pares de cadenas de accionamiento.

La figura **14** es una vista desde un extremo de una zapata de agarre de la tubería, de acuerdo con la invención.

La figura **15** es una vista frontal en perspectiva y desde un extremo de la zapata de agarre, de acuerdo con la invención.

30 La figura **16** es una vista en perspectiva desde arriba de un par cooperante de la zapata de agarre que sujeta una sección de una tubería continua.

La figura **17** es una vista desde arriba de un par de zapatas de agarre en acoplamiento con una tubería continua no usada previamente.

35 La figura **18** es una vista desde arriba de un par de zapatas de agarre en acoplamiento con una tubería continua previamente usada que tiene una ovalidad máxima en la dirección x.

La figura **19** es una vista desde arriba de un par de zapatas de agarre en acoplamiento con una tubería continua previamente usada que tiene una ovalidad máxima en la dirección y.

La figura **20** es una vista desde arriba de un par de zapatas de agarre en acoplamiento con una tubería continua previamente usada que tiene un diámetro máximo en las direcciones x e y debido al denominado hinchamiento.

40 La figura **21** es una vista en perspectiva del aparato transportador mostrado sin bastidor y jaula del aparato, y con un par de elementos de contrafuerza, de acuerdo con la invención.

La figura **22** es una vista en perspectiva del elemento de contrafuerza.

La figura **23** es una vista en perspectiva de un par de elementos de contrafuerza en interacción con medios para ajustar el espacio mutuo entre los elementos.

45 La figura **24** es una vista en planta del elemento de contrafuerza.

La figura **25** es una vista en perspectiva del elemento de contrafuerza ligeramente modificado.

La figura 26 es una vista en planta del elemento de contrafuerza de la figura 25.

Descripción detallada de la invención

A continuación, se describen realizaciones preferentes del aparato transportador de la presente invención y que son ejemplares en aras de la comprensión de la invención y no limitativas.

5 En el presente contexto, el término "cabezal del inyector" debe interpretarse como sinónimo del término aparato transportador tal como se define en las reivindicaciones.

Además, el término "elemento de contrafuerza" es sinónimo del término "patín" que se utiliza con frecuencia en la técnica.

10 A lo largo de la memoria descriptiva incluyendo las reivindicaciones, las palabras "CED", "dispositivo alargado continuo", "sistema de manipulación", "dispositivo de manipulación", "tubería continua", "tubería enrollada", "perforación", "boca de pozo", "columnas de lubricación", "rodamiento", "BOP", "cabezal del inyector", "mástil del inyector", "cadenas de herramientas / secciones" deben interpretarse en el sentido más amplio de los términos respectivos e incluyen todos los elementos similares en el campo, conocido por otros términos, como puede ser claro para los expertos en la materia.

15 La restricción / limitación, si la hay, a la que se hace referencia en la memoria descriptiva, es únicamente a modo de ejemplo y comprensión de la presente invención. Más específicamente, de aquí en adelante, se ha hecho referencia al término "tubería enrollada" por el bien de la comprensión conveniente de la invención. Debe entenderse que la "tubería enrollada" también incluye otra tubería continua similar a la que pueden conocer las personas expertas en la técnica de la presente invención. Además, el experto en la técnica apreciará que la invención también es aplicable a
20 otros dispositivos alargados continuos (CED), tales como varillas, alambres o cableados.

Aunque el dispositivo de transporte, en un modo actualmente preferente de operación, principalmente se va a utilizar para el funcionamiento con la tubería enrollada, el uso del aparato transportador en conjunción con otros CED yace dentro del ámbito de la invención.

25 Debe entenderse también que la orientación de algunos de los componentes del aparato puede presentar configuraciones diferentes a las mostradas en los dibujos, sin desviarse del principio de la invención, y tales configuraciones diferentes, para no afectar el funcionamiento global del aparato, se deben interpretar como equivalentes meramente técnicos dentro del ámbito de la presente invención.

30 La figura 1 es una vista de la disposición básica de un sistema 1 de manipulación en el que está presente el aparato 2 transportador o el cabezal 2 del inyector de la presente invención. El sistema 1 de manipulación comprende un inyector que lleva el mástil 3, que es telescópico. El mástil 3 del inyector y un arco 4 de guía de la tubería están unidos operativamente a una jaula 5 de soporte del aparato 2 (la jaula 5 también se muestra en las figuras 2 - 6a) en una región superior del mástil 3. Esta jaula 5 de soporte puede moverse, por ejemplo, girar, para asegurar la alineación del cabezal 2 del inyector por encima de una boca 6 del pozo y también para asegurar la alimentación uniforme de la tubería 7 enrollada a través de una columna 8 de lubricación. El movimiento de la jaula 5 puede ser
35 asistido por medios de accionamiento hidráulico, neumático o eléctrico.

Aparte de ser telescópicamente ajustable, también se puede hacer que el mástil 3 gire. El mástil 3 está soportado desde abajo en una carretilla 9 de mástil. La carretilla 9 en su parte trasera tiene un portador 10 para estacionar una unidad 11 BOP (unidad de prevención de reventones), cuando esta unidad no está en uso. La porción trasera de la carretilla 9 del mástil del inyector también tiene un cabrestante 12 de aparejo y una polea (no mostrada) para clavar /
40 tirar de la tubería 7 enrollada a través del aparato 2 transportador / cabezal del inyector cuando está "vacío", es decir, no acoplado todavía la tubería 7 sobre una longitud de transporte completa del aparato 2. El arco 4 guía facilita esta operación de clavado / extracción de la tubería enrollada 7 a través del cabezal 2 del inyector, una operación donde la ayuda del cabrestante 12 es muy necesaria a la vista de una acción de fuerza de arrastre sustancial en la tubería en la dirección opuesta a la extracción / clavado.

45 Debe ser también claro a partir de la figura 1 que una cara posterior del mástil 3 está adyacente al cabezal 2 del inyector. Esta cara posterior está equipada adecuadamente con un dispositivo 13 de manipulación para las columnas 8 de lubricación. El dispositivo 13 de manipulación permite un montaje y desmontaje preciso, rápido y seguro de las secciones de la columna 8' de lubricación en y desde la parte superior de la boca 6 del pozo.

50 La figura 1 también muestra una unidad 14 de potencia hidráulica situada a lo largo del chasis de la carretilla 9. Las operaciones son en su mayoría accionadas hidráulicamente y esta unidad suministra fluido presurizado hidráulico a numerosos motores hidráulicos (no se muestran en la figura 1) utilizados en el sistema de manipulación. Además, la figura 1 muestra una carretilla 15 de carrete y el remolque 16 de carrete que son bien conocidos por los expertos en la materia. La tubería 7 enrollada se suministra desde un carrete 17 ubicado en el remolque 16. La liberación o el enrollamiento de la tubería sobre el carrete 17 es asistida y facilitada por un tensor 18 de la tubería que es impulsado hidráulicamente por una unidad 19 hidráulica en la parte trasera del remolque 16 de carrete. La porción
55 central de la carretilla 15 de carrete tiene una sala 20 de control.

ES 2 665 600 T3

El mástil **3** y el carrete **17** (de tipo intercambiable) también pueden descansar en otras plataformas, tales como estructuras fijas, como es conocido para los expertos en la técnica.

5 El mástil **3** es de tipo telescópico o una combinación de plegado más tipo telescópico. El mástil tiene una sección de telescopio para mayor simplicidad, sin embargo, son posibles secciones adicionales si es necesario. La sección transversal del mástil es de tipo autocentrante.

La altura máxima esperada desde el suelo a la jaula **5** es de aproximadamente 20 metros. El mástil **3** se extiende desde su base en la carretilla **9** y levanta el cabezal **2** del inyector soportado por la jaula **5**. El cabezal **2** del inyector incluye la jaula **5** de transporte y el arco **4** guía de la tubería está montado sobre la parte superior de la jaula **5**, y la jaula **5** está unida a la parte superior del mástil **3**.

10 La jaula **5** se puede bascular hidráulicamente con relación al mástil **3** para permitir que la jaula **5** se coloque en posición vertical cuando el mástil **1** está inclinado, para alinear de este modo el cabezal **2** del inyector y su jaula **5** con una línea central de la boca **6** del pozo y la parte de abajo del pozo (no se muestra).

15 El arco **4** guía se puede girar con relación a la caja **5** desde una primera posición operativa a través de 180° a una segunda posición de funcionamiento. Sin embargo, la jaula **5** se puede girar con relación al mástil **3** para aceptar la tubería **7** enrollada (o CED) del carrete **17** desde cualquier dirección deseada alrededor del mástil **3**, dependiendo de la ubicación del carrete **17**.

A continuación, se describirán los diversos aspectos esenciales del aparato transportador en más detalle con referencia a las figuras **2 - 20**.

20 Como se describió anteriormente, el aparato transportador, un denominado "cabezal **2** del inyector", permite la inyección de la tubería continua, por ejemplo la tubería **7** enrollada, abajo a través del dispositivo **2** de transporte y luego a través de columnas **8** de lubricación situadas entre el aparato **2** y la boca **6** del pozo, adecuadamente mediante un BOP (dispositivo de prevención de reventones) **11** para permitir la inserción de herramientas (no mostradas) en la boca **6** del pozo y adicionalmente en la parte de debajo de un pozo (no mostrado en los dibujos), o hacia arriba a través del aparato **2** de transporte mediante la acción de tracción, lo que permite recuperar la herramienta de la boca del pozo y la parte de abajo del pozo.

25 Como se ha mencionado anteriormente, el aparato **2** de transporte tiene una jaula **5** del aparato. Además, un bastidor **21** del aparato está ubicado dentro de la jaula **5** como se ve en las figuras **2 - 4** y **6**. En un extremo inferior de la jaula **5** se encuentra un conector **22** para permitir la fijación de la jaula **5** sobre un extremo superior de la columna **8** de lubricación. La jaula **5** está provista adecuadamente con lados abiertos para permitir una supervisión más conveniente del funcionamiento de todo el aparato **2** de transporte. Las estancias **5'** se proporcionan para proporcionar suficiente rigidez de la jaula **5**.

En la medida en que los elementos estructurales sobresalen hacia fuera desde el bastidor **21** y a través de la circunferencia de la jaula **5**, una jaula accesoria como se muestra en la figura **4b** se puede instalar, con el fin de bloquear - proteger dichos elementos estructurales.

35 Se observa a partir de la visualización de las figuras **4** y **5** que el arco **4** guía de la tubería tiene una pista **23** de la tubería curvada con una pluralidad de rodillos **24** de guía para permitir que la tubería **7** siga la pista **23**, para entrar verticalmente en el aparato **2** transportador o cabezal del inyector de manera apropiada, como se ve claramente en la figura **5**. Para fines de almacenamiento, el arco **4** guía puede hacerse plegable, por ejemplo, en dos partes **4'** y **4''** de bisagra conectadas en una conexión **25** de bisagra, y mantenerse en posiciones respectivas usando un pistón **26** controlable.

Se observa a partir de las figuras **5** y **7** que hay otros rodillos **24'** de guía entre los que pasa la tubería **7**. Si se ejerce presión sobre uno u otro de estos rodillos **24'**, dicha presión hará que el bastidor **21** bascule con respecto a la jaula **5**, opcionalmente contra la contrafuerza del muelle **59** o **60**.

45 En la parte superior de la jaula **5** se ubican una pluralidad de orejetas **27** de elevación para permitir que la jaula **5** sea levantada por una grúa. La jaula **5** está unida convencionalmente al mástil **3** en una región inferior de la jaula.

50 El aparato **2** transportador tiene un par de correas **28; 29** situadas en oposición, segmentadas, verticales, cooperativamente móviles, continuas instaladas en el bastidor **21**. Cada correa **28; 29** comprende una pluralidad de portadores **30** de zapatas de agarre de tubería interconectados y un par de cadenas **31; 32** de accionamiento de correas continuas (ver figuras **8 - 13**) que discurre sobre respectivos pares de piñones **33; 34** de accionamiento de cadena.

Como se muestra en las figuras **10 - 12**, cada portador **30** tiene un lado **30'** frontal y un lado **30''** posterior.

El lado **30''** posterior del portador **30** tiene medios **35** de rodillo configurados para rodar alrededor de un árbol **36** fijado al portador **30** contra un elemento **37** de contrafuerza alargado asociado con el bastidor **21** y se extiende entre dichos piñones **33; 34** de accionamiento.

55 La disposición del elemento **37** es para asegurarse de que una zapata **38** de agarre unida al portador **30** se acopla

suficientemente a la tubería **7** cuando es conducido de forma forzada a través del cabezal del inyector o el aparato **7**. Adecuadamente, el elemento **37** es ajustable en su posición transversalmente a su dirección longitudinal, para ser adaptable a varios diámetros de la tubería **7** y las correspondientes zapatas **38** de agarre. Como se muestra en las figuras **8** y **9**, hay un par de tales elementos **37** para operar con la correa **28**; **29** respectiva.

5 De manera adecuada, los piñones **33** tienen internamente un potente motor de creación de par, como se indica simbólicamente con la referencia **39**. El motor **39** es adecuadamente un motor hidráulico, pero podría ser también un motor eléctrico o neumático. En cambio, es posible tener cada motor situado externamente de los piñones **33** sobresaliendo a través de la jaula **5**, como se ve más claramente desde la vista de la figura **4**. En este último caso, se debe proporcionar una jaula complementaria, como se muestra en la figura **4b**, para proteger los motores y sus
10 accesorios de daños en caso de que la jaula **5** colisione con objetos extraños.

Con el fin de ajustar la posición transversal de ambos elementos **37** de contrafuerza, es decir, los llamados "patines" y su distancia mutua, se proporciona una pluralidad de medios de ajuste, cada uno de tales medios que tiene: al menos un actuador **41**, tal como, por ejemplo, un cilindro o pistón hidráulico, un par de varillas **40** alargadas personalizadas, por ejemplo bastidores o varillas con roscas que se extienden en cualquiera de los lados
15 transversales de las correas **28**; **29** y alimentado por el al menos un actuador **41** con un manguito **41'**, las barras **40** actúan conjuntamente con las tuercas **42**; **43** unidas al respectivo elemento **37**, produciendo que girar la varilla **40** en una dirección hace que los dos elementos **37** se separen, y girar la varilla **40** en dirección opuesta hace que los elementos **37** tengan su espacio intermedio reducido. Ver la figura **6** en la que se usan un total de ocho actuadores hidráulicos en el ejemplo operacional.

20 En una realización opcional, los piñones **33**; **34** pueden cooperar con los elementos **37** de contrafuerza uniéndolos a un extremo superior e inferior del mismo, respectivamente, de modo que sean móviles con los elementos **37** cuando el ajuste entre espacios entre el par superior de piñones **33** y entre el par inferior de piñones **34** también se requiere para adaptarse a un cambio en el diámetro de la tubería a transportar y la sustitución asociada de las zapatas **38** de agarre para ajustarse a dicho cambio de diámetro.

25 Los medios **44** macho de acción conjunta y los medios **45** hembra de, por ejemplo, configuración de cola de milano, están provistos para unir de forma extraíble una zapata **38** de agarre de la tubería a cada portador **30** en el lado frontal **30'** del mismo. Como se muestra en la figura **10c**, los medios **44** pueden no extenderse necesariamente sobre la cara completa del lado superior del portador **30** y correspondientemente con los medios **45** no sobre el lado posterior completo (no mostrado) de la zapata **38** de agarre, sino justo sobre una parte de la misma, de modo que la
30 zapata **38** se puede dejar caer sobre la cara frontal del portador **30**, y luego simplemente se desplaza un poco en la dirección de los medios para provocar el acoplamiento correspondiente. Dichos medios **44**, **45** de acción conjunta son bien conocidos en la técnica, así como un muelle **46** de bloqueo para enclavar la zapata **38** y el portador **30**, evitando así que la zapata **38** se deslice a lo largo de los medios **44** macho cuando está en uso operativo con su lado **38'** frontal frente a la tubería **7** continua.

35 Aunque una zapata **38** normalmente está unida de forma desmontable al portador **30**, es concebible tener la zapata y el portador como una sola unidad.

Hay que señalar que no se utiliza una almohadilla elastomérica de la técnica anterior entre un lado **38''** posterior de la zapata **38** y un lado frontal **30'** del portador **30**. Sin embargo, para proporcionar algunos medios de espacio intermedio en lugar de la almohadilla de la técnica anterior, por ejemplo, el lado **38'** posterior de la zapata **38** o el
40 lado **30'** frontal del portador **30**, transversalmente a la dirección longitudinal de dichos medios **44** y **45** de acoplamiento en forma de cola de milano, podría tener un número limitado de pequeños mandos **47** (ver figura **11**).

Sin embargo, a fin de retener una cantidad limitada de capacidad de recuperación de la zapata **38** actuando sobre la tubería **7**, el árbol **36** de los medios **35** de rodillo está soportado elásticamente transversalmente a su eje longitudinal por medio de una pluralidad de elementos **48** resilientes ajustados sobre o alrededor del árbol en ubicaciones
45 separadas en el lado **30''** posterior del portador **30**. Dichos elementos resilientes pueden configurarse como muelles convencionales o muelles de metal personalizados o pueden estar hechos de material resiliente, tal como, por ejemplo, caucho, material elastomérico o material que tenga la propiedad de resiliencia. Cualquiera de estos elementos operará dentro de su rango de elasticidad.

Con el fin de evitar que el árbol **36** gire con los medios de rodillo, el árbol **36** está provisto en cada extremo de un par de rebajes **36'** que abarca más de un ángulo, por ejemplo $60^\circ - 120^\circ$, de manera adecuada $90 - 110^\circ$ que acoplan las patas **36''** de un rebaje en forma de U en una abrazadera **36'''** de árbol que está fijado al portador **30** como se muestra en las figuras **10** y **12**. Como se muestra en la figura **12**, los medios **35** de rodillo han incorporado cojinetes **35'** de rodillos, adecuadamente de tipo cojinete de bolas, para girar libremente sobre el árbol **35**, como la rotación del árbol **35** en los orificios **48'** de ajuste de los elementos **48** podría hacer que estos orificios se ensanchen y
55 afecten negativamente a la resiliencia proporcionada por los elementos **48**.

En el momento de carga del portador **30** y la zapata **38**, el árbol **36** tenderá a moverse hacia la zapata **38** con sus rebajes **36'** a lo largo de las patas **36''** en forma de U y en contra de la fuerza elástica creada por los elementos **48**.

Como se ha indicado en la figura **12a**, y las figuras **12b - 12k**, cada elemento **48** puede exhibir una o más de las

configuraciones seleccionables, por ejemplo, una de: circular, en forma de anillo, ovalada, elíptica, casi triangular, oblonga con extremos curvados, y poligonal.

Se hace notar que en las figuras **12b - 12k**, el orificio **48'** podría ubicarse excéntricamente o descentrado o en el centro del elemento **48**.

5 Más específicamente, las figuras **12b** y **12c** muestran un elemento **48** anular con un orificio **48'** ubicado en el centro. Esta realización es adecuada en casos en los que el elemento es, por ejemplo, de material elastomérico de alta resistencia. En otros casos, se puede requerir tener más "altura" de material o cantidad de material entre el orificio **48'** y un extremo del elemento **48** más cercano a la zapata **38** que en el otro lado diametral del orificio, para dejar que la combinación de zapata y portador sea más elástica para adaptarse mejor a las variaciones estructurales y dimensionales de la tubería (o CED) y cualquier configuración ondulada del elemento de contrafuerza (el patín) o cuando se usa un elemento **48** de un material que requiere tal más material para obtener la elasticidad requerida. Las figuras **12d, 12e; 12f, 12g; 12j, 12k** son ejemplos típicos a este respecto.

10 La realización de las figuras **12d** y **12e**, así como la realización de las figuras **12j** y **12k**, muestran un elemento **48** oblongo o elíptico con extremos curvados y que tiene su orificio **48'** descentrado o situado excéntricamente. Se observa en las figuras **12j** y **12k** que se proporcionan una pluralidad de ranuras **48''**, lo que implica que el elemento **48** podría estar hecho convenientemente de un metal adecuado o material de plástico HD, las ranuras configuradas en zigzag proporcionan una característica de muelle.

15 En el ejemplo de realización de las figuras **12f** y **12g** son de forma poligonal, adecuadamente rectangular, con el orificio **48'** localizado descentrado.

20 En el ejemplo de realización de las figuras **12h** y **12i** tiene una especie de forma de cuña triangular o truncada con el orificio **48'** ubicado ligeramente descentrado. El extremo más ancho del mismo al comprimir en un rebaje en forma de cuña en el portador **30** contribuye a aumentar la rigidez del elemento **48**, mientras que minimiza su "altura" corporal o cantidad de material de elemento entre el orificio y la región del mismo más cercana a la zapata.

25 La figura **12l** indica simbólicamente que, en esencia, el elemento **48** podría ser de cualquier configuración y de cualquier configuración de muelle resiliente, incluso de una configuración de un muelle enrollado o un muelle de disco.

El árbol **36** está configurado para montarse en el orificio **48'** del elemento resiliente **48**. Además, los elementos **48** están encajados cada uno en orificios o cavidades en el lado **30'** posterior del portador **30** adyacente a los extremos longitudinales de los medios **35** de rodillo.

30 Se observará que el portador **30** tiene dos orificios **49** que se extienden a través del portador transversalmente a su dirección de movimiento, es decir, transversalmente a la dirección de movimiento de las correas **28; 29**. Las varillas **50** se extienden a través de estos orificios **49** y constituyen pasadores de pivote y conexión en cada unión de las cadenas **31; 32**, y se les impide deslizarse fuera de los orificios **49** y las respectivas juntas de cadena **31'; 32'** utilizando alambre de bloqueo o un clip **51** en U que interactúa con un orificio o rebaje en una región extrema respectiva de la varilla **50**, como se ilustra claramente en la figura **13**.

35 Si se usa un tipo convencional de portador, es decir, que no tiene elementos **48** resilientes asociados con el árbol **36** de los medios **35** de rodillo, podría utilizarse una inventiva y novedosa zapata **52** de agarre de la tubería de la invención, como se explicará ahora con referencia a las figuras **14 - 20**. Sin embargo, dicha zapata podría usarse, por supuesto, con el tipo de portador que se acaba de describir, es decir, un portador **30** que tiene una pluralidad de elementos **48** resilientes asociados con el soporte del árbol **36** de los medios **35** de rodillo.

40 Esta novedosa zapata **52** de agarre de tubería comprende, según la invención, una base **53** de zapata de agarre que tiene en una parte delantera **53'** de las mismas regiones **53''**, **53'''** de borde longitudinales primera y segunda. Una primera pata **54** y una segunda pata **55** se extienden en un extremo **54'; 55'** del mismo desde dichas primera y segunda regiones **53''; 53'''** de borde, respectivamente, dichas patas **54; 55** estando inclinadas la una hacia la otra. Además, primero y segundo elementos **56; 57** de agarre de tubería están situados en el otro extremo **54''; 55''** de dichas primera y segunda patas **54; 55**.

45 Los elementos de agarre **56; 57** así como la primera y segunda patas **54; 55** se extienden en paralelo a la dirección de movimiento de las correas **28; 29** a lo largo de una longitud completa de la zapata **52** y su base **53**. De este modo, las patas presentan elasticidad o resiliencia con respecto a la flexión transversalmente a la dirección de movimiento de la correa, pero son rígidas en lo que se refiere a las fuerzas de cizallamiento, que aparecen sustancialmente en la dirección de movimiento de la correa.

50 Como se indica en la figura **14** hay espacios **56'; 57'** entre los elementos de agarre **56; 57** y la base **53** de la zapata, respectivamente, dichos espacios que actúan como limitadores de basculación para los elementos **56; 57** de agarre.

55 La base **53** de la zapata de agarre, estando dicha primera y segunda patas **54; 55** y dichos primer y segundo elementos **56; 57** de agarre de tubería están hechos integralmente de un metal o aleación de metal.

El primer y segundo elementos **56; 57** de agarre de tubería son basculantes lateralmente tras el acoplamiento con la tubería **7** en virtud de las propiedades de elasticidad de las patas **54; 55**.

En una realización práctica, aunque no limitativa de la invención, el espesor de pared más pequeño de dichas patas está en el intervalo de 0,3 - 1,5 cm.

5 Además, como regla general, el radio de curvatura de los elementos **56, 57** de zapata de agarre de tubería debe adaptarse a la curvatura de una circunferencia circular de la tubería, es decir, el diámetro de la tubería. Este diámetro podría ser, por ejemplo, el diámetro máximo como se menciona en conexión con el fenómeno de hinchamiento.

10 La zapata **52** de agarre está adecuadamente ajustada sobre un portador; ya sea un portador convencional o el portador **30** por medio de los medios **44; 45** de unión configurados en cola de milano convencionales y medios **46** de bloqueo como se describió previamente.

15 Como se muestra en la figura **17**, el par de zapatas **52** de agarre acopla adecuadamente la tubería **7** con el elemento **56; 57** de zapata de agarre, la tubería **7** es nueva y, por lo tanto, sustancialmente circular. Sin embargo, cuando una tubería se vuelve a enrollar para posteriormente ser reutilizada, su sección transversal puede cambiar a una configuración ovalada, como se muestra en las figuras **18 y 19**, o su diámetro puede aumentar como se muestra en la figura **20**, aunque el fenómeno de "hinchamiento" que se muestra en la figura **20** puede mostrar una configuración circular.

20 En la figura **18**, el diámetro x está en su máximo. Sin embargo, debido a las propiedades de elasticidad de las patas **54; 55** y la ubicación de los elementos **56; 57**, cuando las zapatas **52** imponen presión sobre la tubería **7** oval, los elementos **56; 57** tratarán de ejercer una presión en la dirección x , intentando de este modo que la tubería **7** recupere todo lo posible su configuración circular, mientras proporciona un acoplamiento de agarre adecuado entre los elementos **56; 57** y la tubería **7**.

25 En la figura **19**, el diámetro y está en su máximo. Sin embargo, debido a las propiedades de elasticidad de las patas **54; 55** y la ubicación de los elementos **56; 57**, cuando las zapatas **52** imponen presión sobre la tubería **7** oval, los elementos **56; 57** tratarán de ejercer una presión adicional en la dirección y , intentando de este modo que la tubería **7** recupere todo lo posible su configuración circular, mientras proporciona un acoplamiento de agarre adecuado entre los elementos **56; 57** y la tubería **7**.

30 Como se apreciará, el fenómeno de "hinchamiento" no se crea en el aparato transportador. En la figura **20**, se observa que los elementos **56; 57** de zapata de agarre se acoplan perfectamente a la mayor parte de la circunferencia de la tubería **7** hinchada, por lo tanto, en el proceso de ejercer presión de agarre sobre la tubería adaptándose simultáneamente a la ovalidad o al estado hinchado de la tubería **7**, se impide así que la tubería **7** modifique negativamente su ovalidad o configuración hinchada.

35 Como se ha indicado en la introducción, existe un mayor riesgo de formación de curvaturas o abolladuras no deseadas en la tubería debido a las distintas velocidades de alimentación de entrada o de alimentación de salida y / o condiciones de fuerza de la tubería hacia o desde el dispositivo de transporte. Esto es particularmente desafiante en la operación de clavado cuando se usa el cabrestante **12**, pero también podría ocurrir cuando durante el funcionamiento normal del transportador hay un arrastre excesivo en la dirección opuesta a la alimentación, un arrastre que, incluso, podría ser de varias toneladas.

40 Según la invención, esto se soluciona porque el bastidor **21** del aparato en un extremo **21'** inferior del mismo está conectado de forma basculante a la jaula **5** del aparato para provocar que dicha jaula **5** y el bastidor **21** sean mutuamente basculantes alrededor de una única inclinación el eje **58** estando relacionado con un par de juntas **58'; 58''** de inclinación como se muestra en las figuras **2-4, 6 y 7**. Además, se observa que el bastidor **21** en un extremo **21''** superior del mismo en un plano basculante está unido a dos regiones **5''; 5'''** superiores espaciadas de la jaula **5** a través de elementos **59; 60** resilientes. Los elementos **59; 60** resilientes son muelles adecuados para trabajo pesado, capaces de resistir cargas pesadas, incluso en un rango de toneladas. Sin embargo, en ciertos casos, dichos elementos **59; 60** resilientes pueden no requerirse debido a la rigidez general exhibida por las partes estructurales operativamente cooperativas, así como por el dispositivo **7** alargado continuo.

La jaula **5** está adecuadamente unida de forma rígida a una región más superior de las columnas **8** de lubricación a través del conector **22** mencionado anteriormente.

50 El bastidor **21** es basculante alrededor del eje **58** respecto a la jaula **5** en un sentido o en el otro por un ángulo de basculación no superior a **10** grados. En la mayoría de los casos, un ángulo de basculación suficiente no es mayor de **3,0** grados. En otro modo más actualmente preferente, el ángulo de basculación no es mayor de **1,5** grados. Asociado con el conector **22**, también hay un prensaestopas **22'** a través del cual pasa la tubería **7**. El eje **58** de basculación pasa a través de ambas juntas **58'; 58''** de basculación, así como el prensaestopas **22'** ubicado entre estas juntas basculantes.

Como se indica en la figura 6, en una región inferior 5''' de la jaula 5 existen medios 61; 62 de fijación interactuando con medios 63; 64 de acoplamiento en una región inferior 21' del bastidor 21 para ajustar de manera ajustable ángulos de basculación máximos.

5 La jaula 5 se puede bascular para asegurar la alineación del inyector con un centro del pozo, y los muelles 59; 60 permiten además que el bastidor 21 se alinee con el pozo.

En la descripción que sigue, se describen mejoras del patín o del elemento de contrafuerza del aparato transportador, con referencia a las figuras 8, 9 y 21-24.

10 Como se ha indicado, un elemento de patín o de contrafuerza convencional se somete fácilmente a las deformaciones a lo largo de su longitud, haciendo que el patín 37 exponga una forma ondulada a lo largo de su longitud.

Para superar estos inconvenientes de la técnica anterior, el elemento 37 de contrafuerza tiene una parte 37' alargada, y b) a lo largo de la longitud de la parte 37' alargada una pluralidad de pares de elementos 37'' sustancialmente en forma de V, los elementos de cada par extendiendo lateralmente con sus patas 37''' en V desde los bordes laterales opuestos de la parte alargada hacia un vértice 37'''' del elemento en forma de V.

15 Un eje 61 de una pata 37''' de un elemento en V de un par de elementos, en un borde lateral de la parte alargada, está alineado con un eje 62 de una pata 37''' de un elemento en V de otro par de elementos adyacentes, en el otro borde lateral de la parte 37' alargada. Los elementos 37'' en V son integrales con la parte 37' alargada y coplanares con la misma.

La parte 37' alargada y cada uno de dichos elementos 37'' tienen sustancialmente el mismo grosor.

20 Para reforzar una región media del patín 37, al menos un par de los elementos en forma de V tienen patas 37''' que son más anchas que las patas 37''' de otros pares de elementos en forma de V. Por lo tanto, dicho al menos un par de elementos 37'' en forma de V están ubicados en el lado longitudinal de la región media de la parte alargada. Como se muestra en las figuras 22 y 24, al menos dos pares 63, 64 de los elementos 37'' en forma de V tienen patas 37''' que son más anchas que las patas 37''' de otros pares de elementos en forma de V. De ese modo, un par 63 de los al menos dos pares de elementos 37'' en forma de V están situados aguas arriba de los lados de la región media longitudinales de la parte 37' alargada, y en donde otro par 64 de los al menos dos pares de elementos 37'' en forma de V están ubicados aguas abajo de los lados de la región media longitudinales de la parte alargada.

30 A partir de la vista de las figuras 21 y 23, se observa que los medios 40, 41, 41', 42, 43 descritos previamente para ajustar el espaciamiento mutuo del par de elementos 37 de contrafuerza interactúan con los vértices 37'' en V de dichos elementos 37''.

Mediante la disposición de los elementos 37'' como se muestra y se describe, se observará que los ejes 61, 62 se cruzan en una línea central de la parte 37', creando así una estructura que tiene distribución de carga entrecruzada, en lugar de ubicaciones de carga específicas con alto estrés, es decir, un tipo de haz estructural.

35 Contrariamente a la técnica anterior, a partir de la figura 24, se observa que los ejes 61, 62 o las líneas centrales de las patas 37''' no cruzan la parte 37' alargada en ángulo recto, sino con un ángulo adecuado en el rango de 20° - 70°, dependiendo del ángulo en el vértice 37'''' y el número de pares de elementos 37'' provistos.

40 Al tener tales elementos 37'' en forma de V, hay entre la parte alargada 37' y los elementos 37'' recortes triangulares creados, tales como los recortes 65, 66. En la realización mostrada en las figuras 22 y 24, el recorte 65 triangular es ligeramente más pequeño que el recorte 66, y se observa que la distancia desde la parte 37' alargada al «valle» 67 es algo mayor que la distancia desde el valle 68, proporcionando así una resistencia adicional en la región media del elemento 37 de contrafuerza o patín. Los "recortes" triangulares contribuyen a la configuración del "haz estructural", produciendo así vectores de fuerza general mejorados.

45 A partir de las figuras 25 y 26, se observa que los recortes 65, 66 triangulares que se ven en la figura 24 se han reemplazado por cortes 69 circulares y patas 70 asociadas. Dicha configuración puede afectar a la dirección del vector de fuerza para que no sea tan rectilínea como en la realización que tiene los recortes 65, 66 triangulares y las patas 61, 62 más distintivas. Sin embargo, el corte circular puede producir menos tensiones estructurales en la región recortada.

Por lo tanto, se proporciona una depresión uniforme del patín o elemento 37 de contrafuerte por los rodillos sobre sustancialmente toda su longitud.

50 Por lo tanto, a partir de la descripción anterior, quedaría claro que se logran todos los objetos de la invención.

La presente invención se ha descrito con referencia a realizaciones y aspectos preferentes de la misma y en relación con los dibujos adjuntos en aras solamente de comprensión, y debe ser obvio para los expertos en la técnica que la presente invención incluye todas las modificaciones legítimas dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato **(2)** transportador, denominado cabezal del inyector, para permitir la alimentación de un dispositivo **(7; CED)** alargado continuo, por ejemplo, tubería **(7)** continua o tubería enrollada, a lo largo de un eje de alimentación hacia abajo a través del aparato **(2)** transportador, para permitir la inserción de herramientas a través de la boca **(6)** de pozo y una parte de abajo de pozo, o hacia arriba a través del aparato transportador mediante la acción de tracción que permite la recuperación de la herramienta de la boca del pozo y de la parte de abajo del pozo, comprendiendo el aparato **(2)** transportador:
- una jaula **(5)** del aparato
 un bastidor **(21)** del aparato dentro de la jaula **(5)**, un arco **(4)** de guía para guiar dicho dispositivo **(7; CED)** alargado continuo hacia dicho eje de alimentación, dicho arco **(4)** estando unido a dicha jaula **(5)**, y un par de correas **(28; 29)** continuas segmentadas situadas opuestamente, móviles cooperativamente, instaladas en el bastidor, comprendiendo cada correa **(28; 29)** una pluralidad de portadores **(30)** de zapatas de agarre del dispositivo **(7; CED)** interconectados transportados y móviles por medio de un par de cadenas **(31; 32)** de accionamiento de correa continuas que discurren sobre los respectivos pares de piñones **(33; 34)** de accionamiento por cadena, y una zapata de agarre **(38; 52)** del dispositivo **(7; CED)** que coopera con cada portador **(30)** para acoplarse positivamente al dispositivo **(7; CED)** alargado continuo, en el que el bastidor **(21)** en un extremo **(21')** inferior del mismo está conectado de forma basculante a la jaula **(5)** para provocar que el bastidor **(21)** sea basculante respecto a dicha jaula **(5)** en un plano basculante alrededor de un único eje **(58)** de inclinación, atravesando dicho eje **(58)** de inclinación el eje de alimentación del dispositivo **(7; CED)** alargado continuo.
2. El aparato de la reivindicación **1**, en el que el bastidor **(21)** en un extremo superior del mismo en el plano basculante está unido a dos regiones **(5''; 5''')** superiores espaciadas de la jaula **(5)** a través de elementos **(59; 60)** resilientes.
3. El aparato de la reivindicación **1 o 2**, en el que el plano basculante está ubicado transversalmente a un eje rotacional de dichos piñones **(33; 34)**.
4. El aparato de la reivindicación **1**, en el que una columna **(8)** de lubricación está situada entre el aparato **(2)** transportador y la boca **(6)** del pozo.
5. El aparato de la reivindicación **4**, en el que un dispositivo **(11)** de prevención de reventones está situado entre la columna **(8)** de lubricación y la boca **(6)** del pozo.
6. El aparato de la reivindicación **4 o 5**, en el que la jaula **(5)** está unida de forma rígida a una región más superior de las columnas **(8)** de lubricación a través del conector **(22)**.
7. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones **1 a 6**, en el que el bastidor **(21)** es basculante en dicho plano de basculación con respecto a la jaula **(5)** en una dirección o la otra por medio de un ángulo de basculación no superior a 10 grados.
8. El aparato de la reivindicación **7**, en el que el ángulo de basculación no es superior a los 3,0 grados.
9. El aparato de la reivindicación **7**, en el que el ángulo de basculación no es superior a los 1,5 grados.
10. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones **1 a 9**, en el que en una región **(5''''')** inferior de la jaula **(5)** hay medios **(61; 62)** de ajuste que interactúan con medios **(63; 64)** de acoplamiento en una región **(21')** inferior del bastidor **(21)** para ajustar los ángulos de basculación máximos.
11. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones **1 a 10**, en el que el bastidor **(21)** en una región superior del mismo tiene un par de rodillos **(24')** entre los cuales pasa el dispositivo **(7; CED)** alargado continuo, y en el que una fuerza impuesta sobre uno u otro de los rodillos **(24')** provoca el basculamiento del bastidor **(21)** con respecto a la jaula **(5)**.

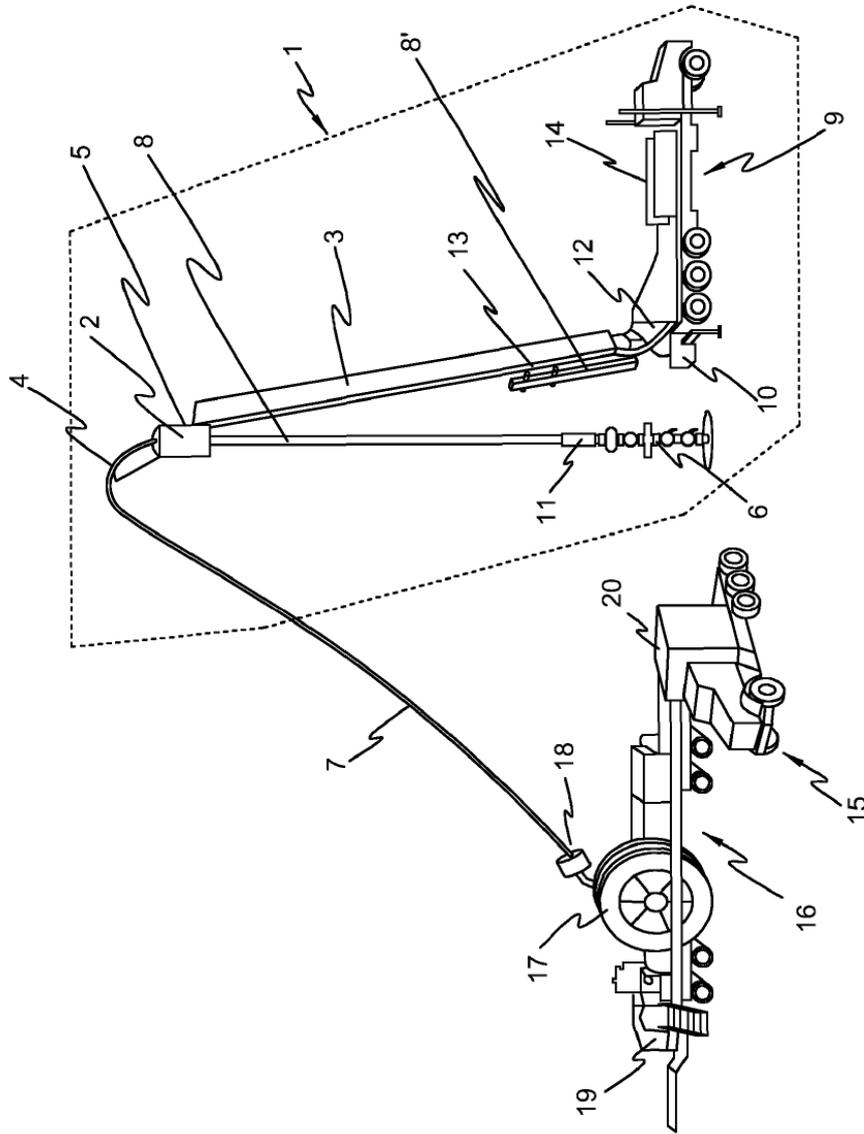


FIG. 1

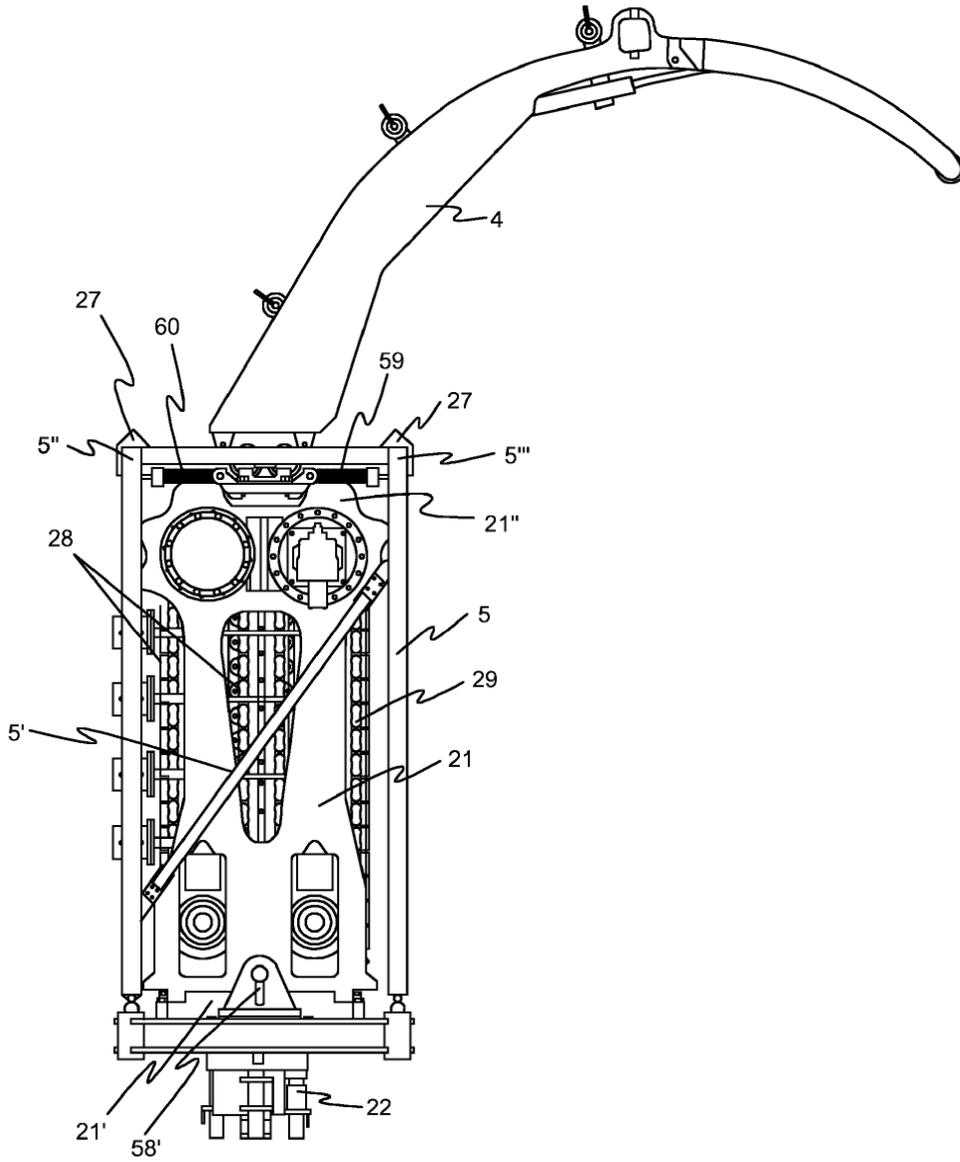
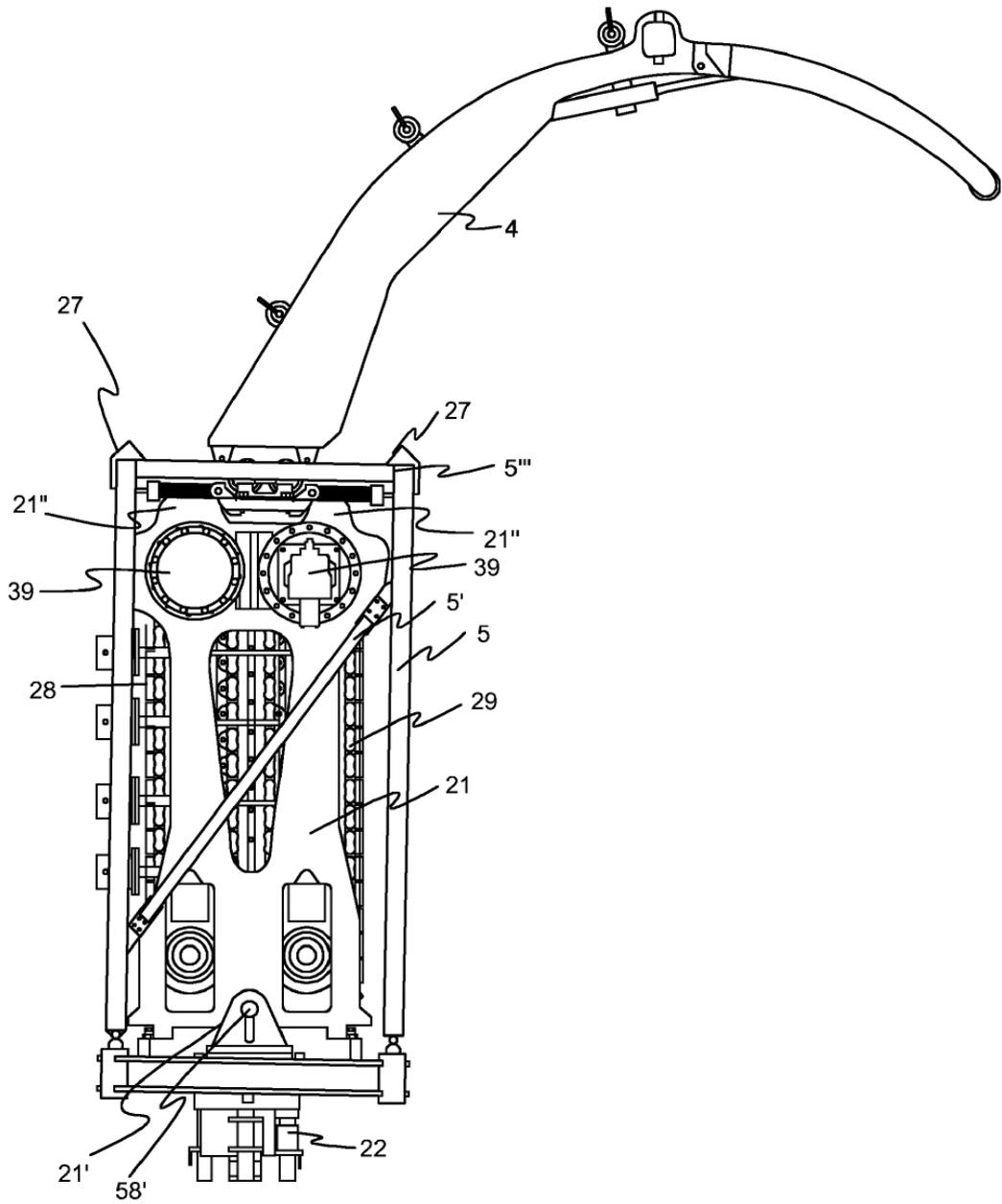


FIG. 2



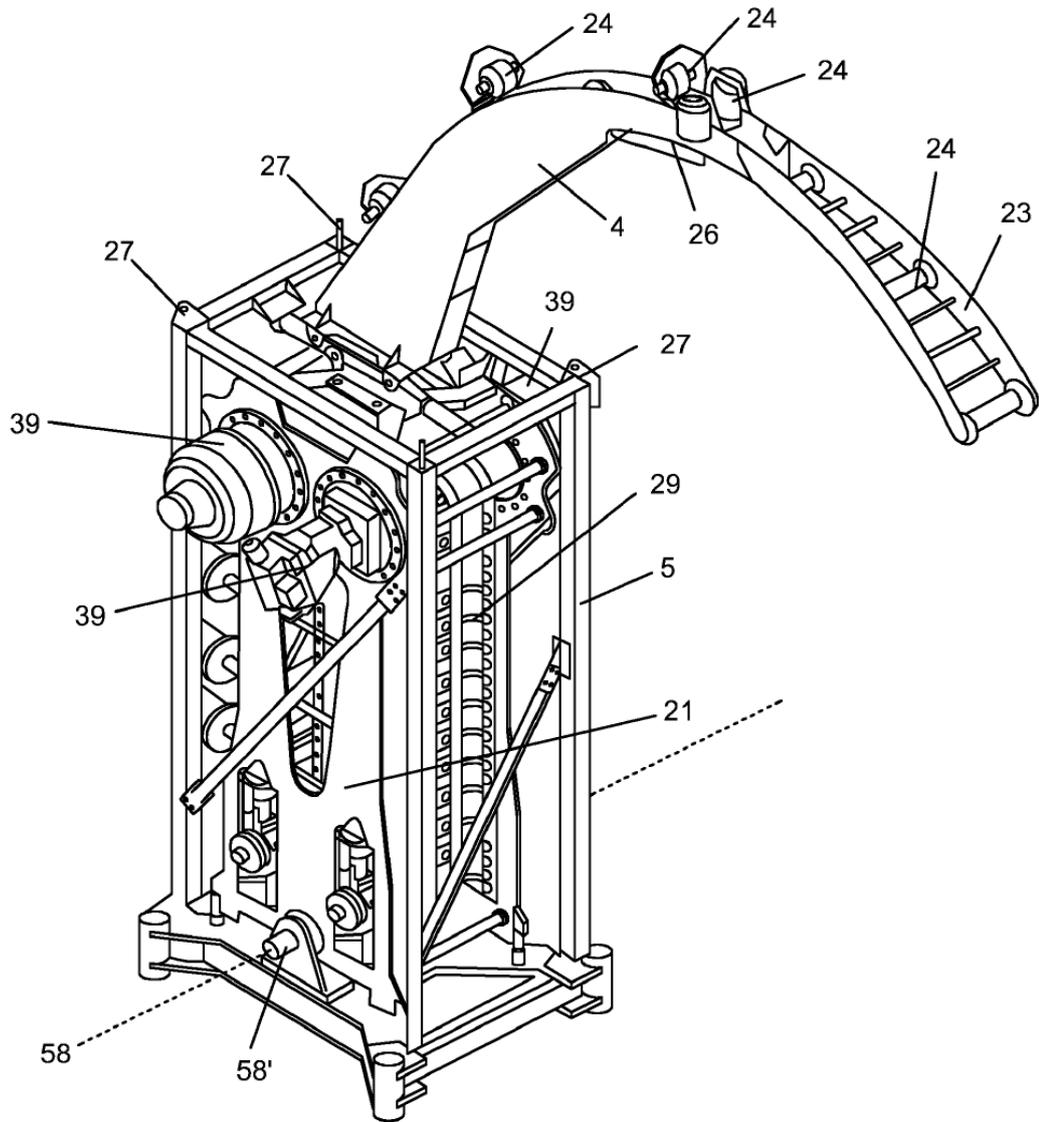


FIG. 4a

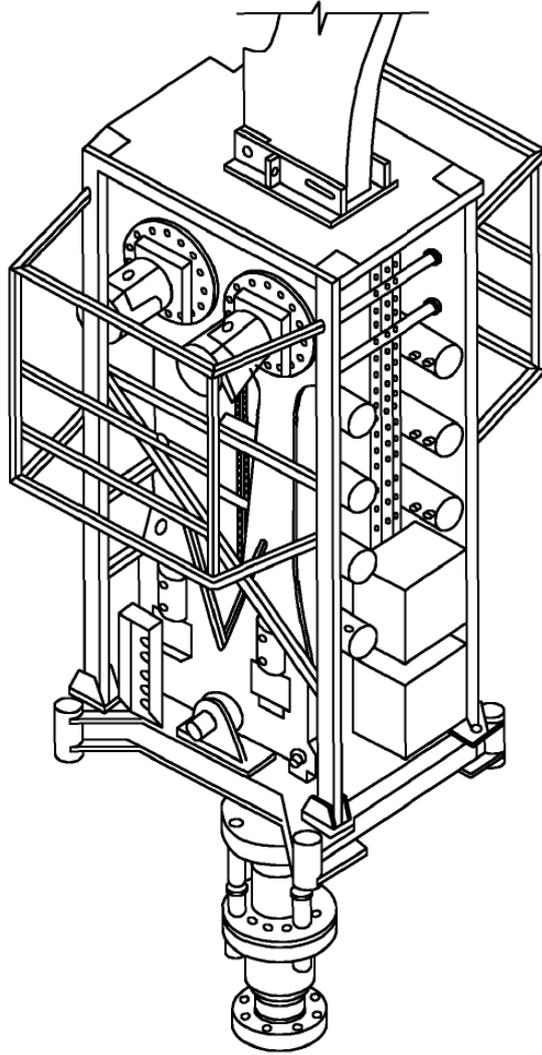


FIG. 4b

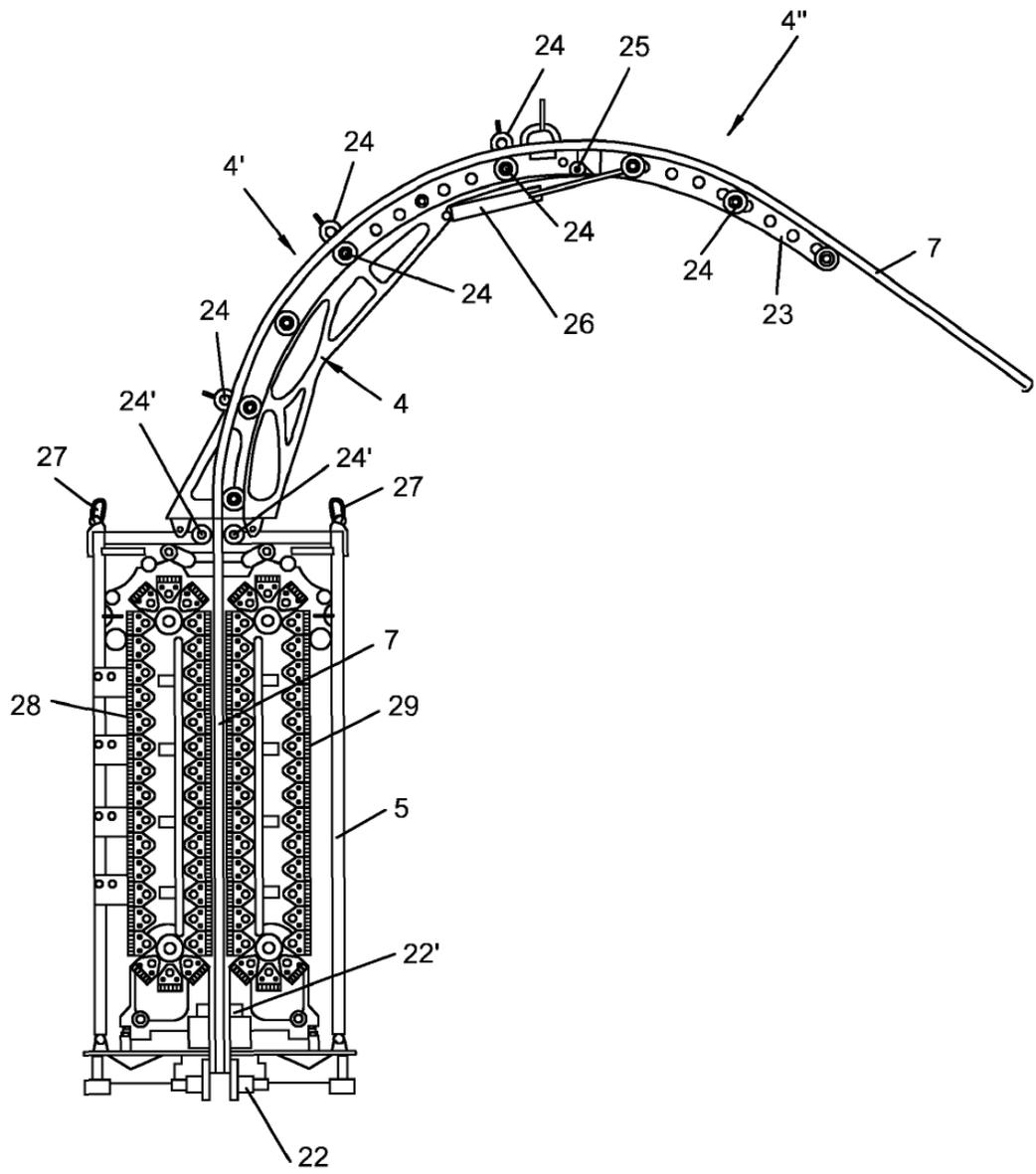


FIG. 5

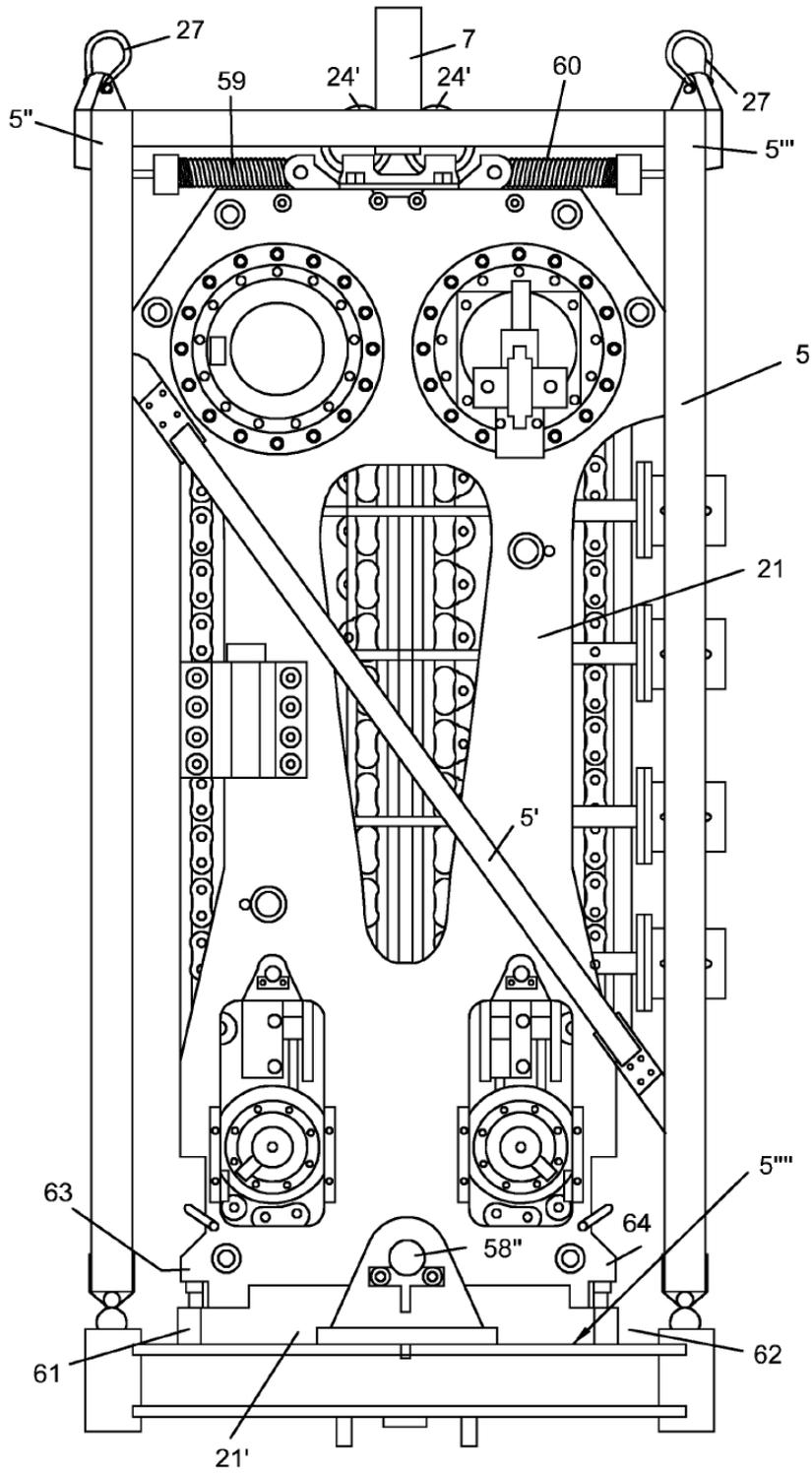


FIG. 6a

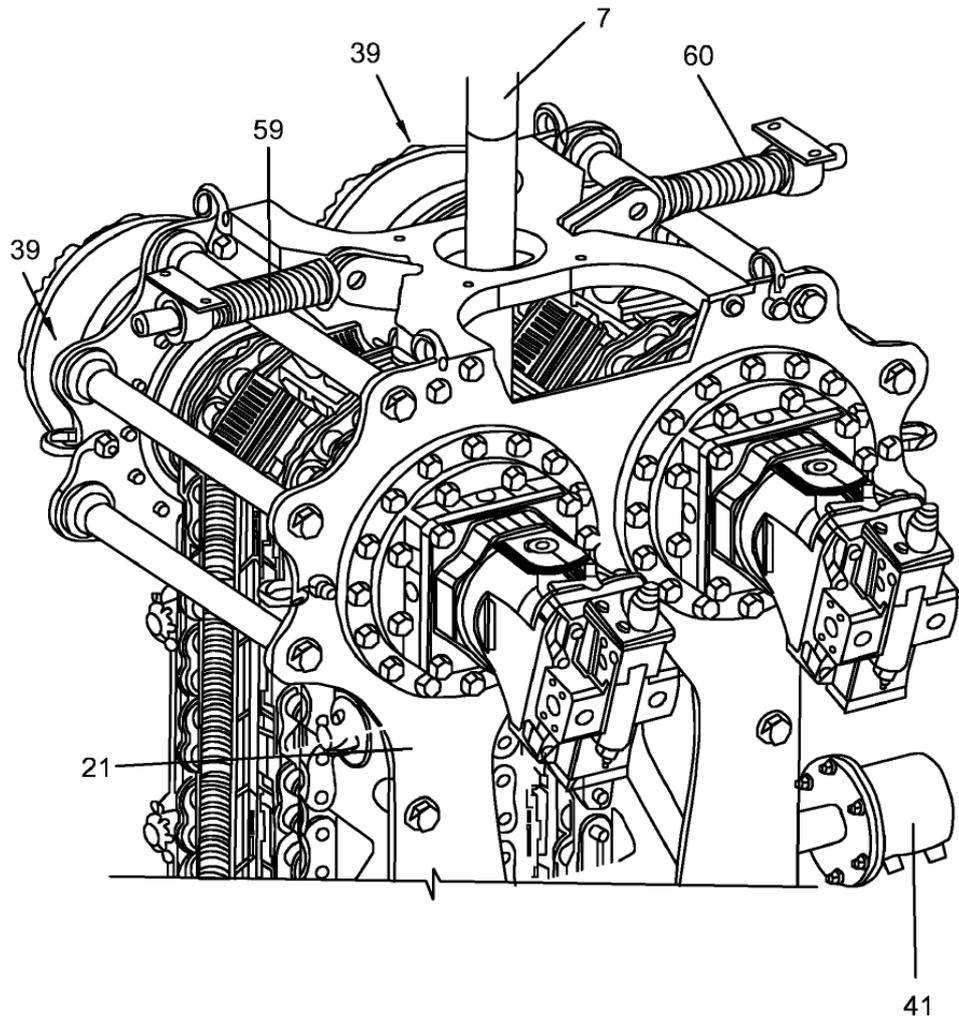


FIG. 6b

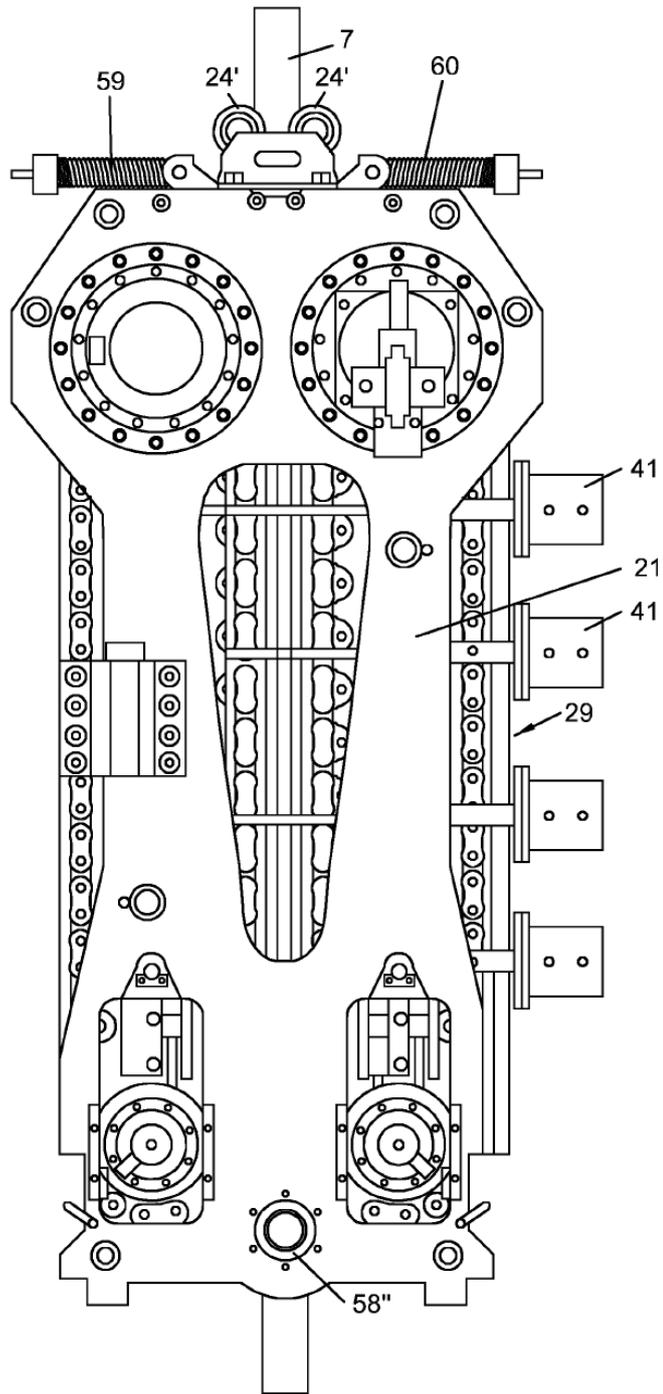


FIG. 7

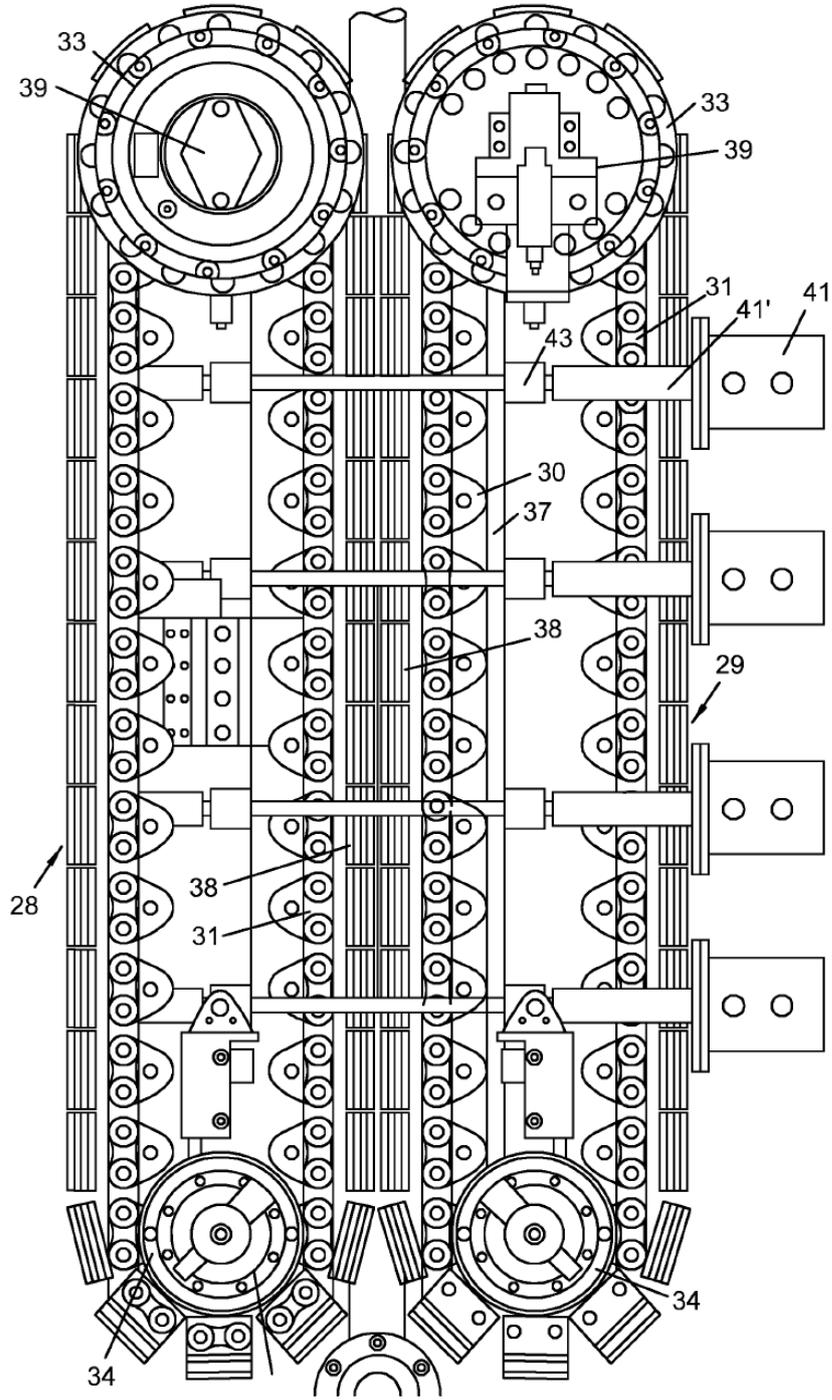


FIG. 8

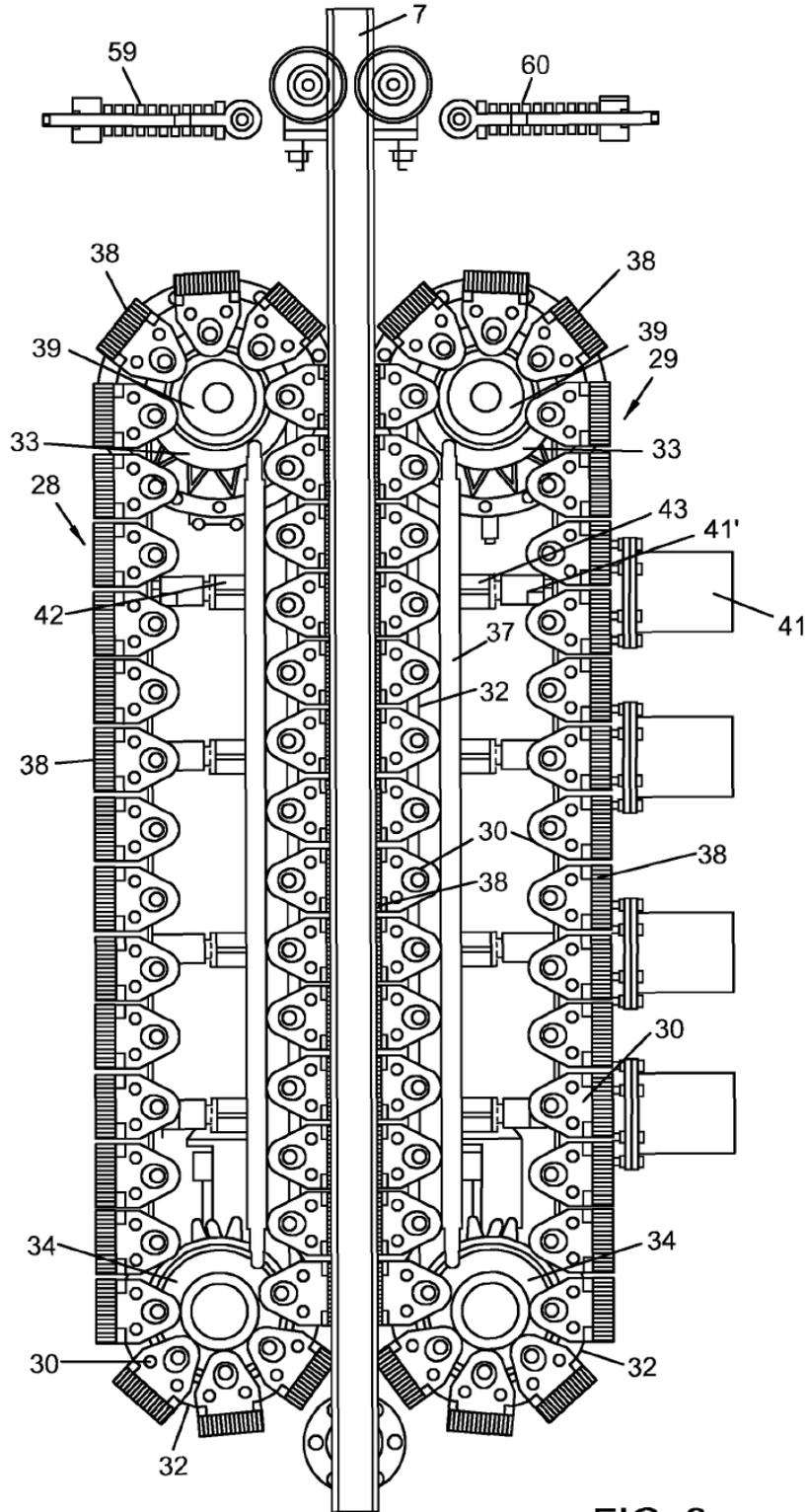


FIG. 9

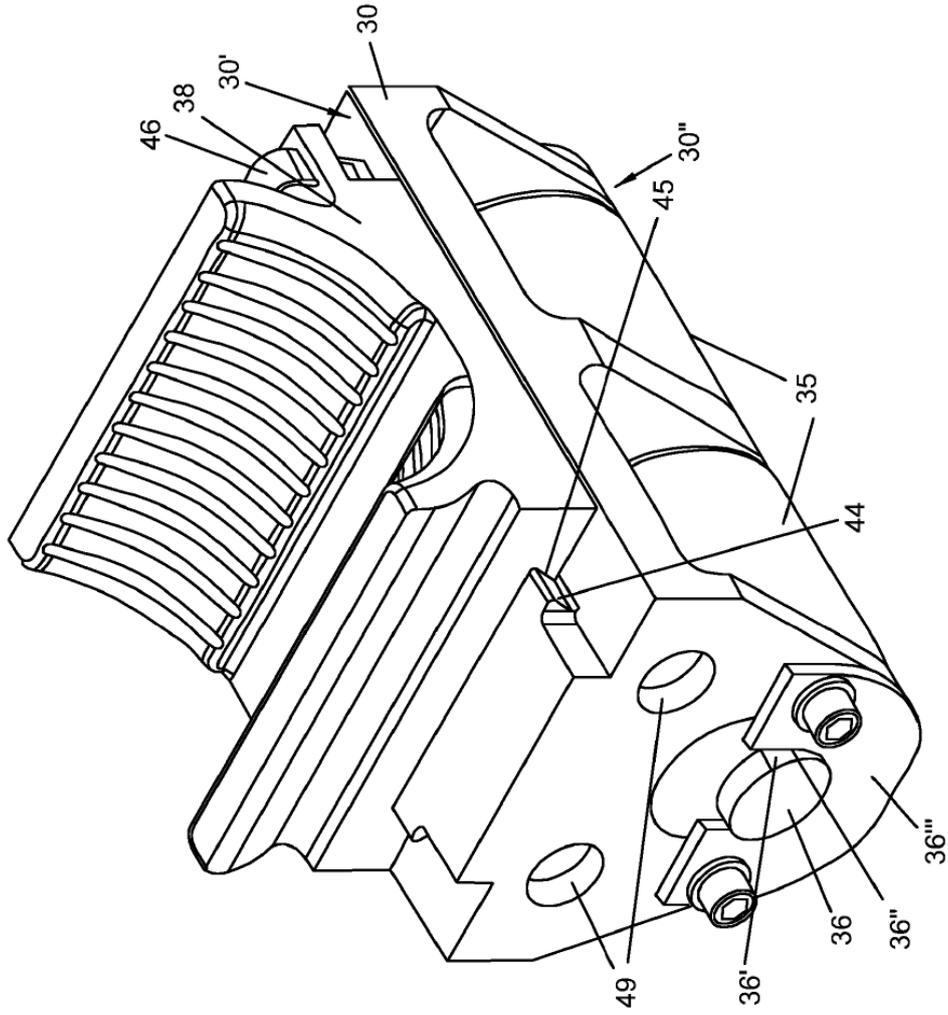


FIG. 10a

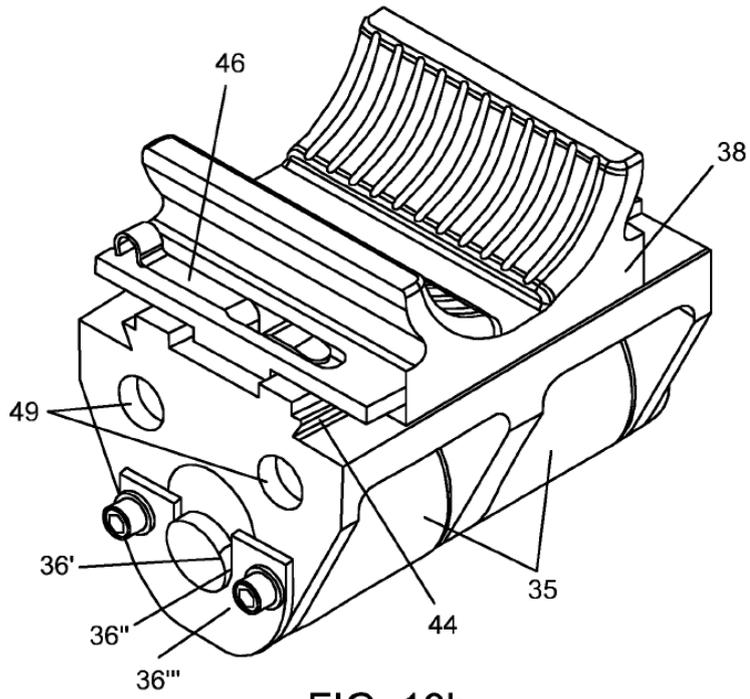


FIG. 10b

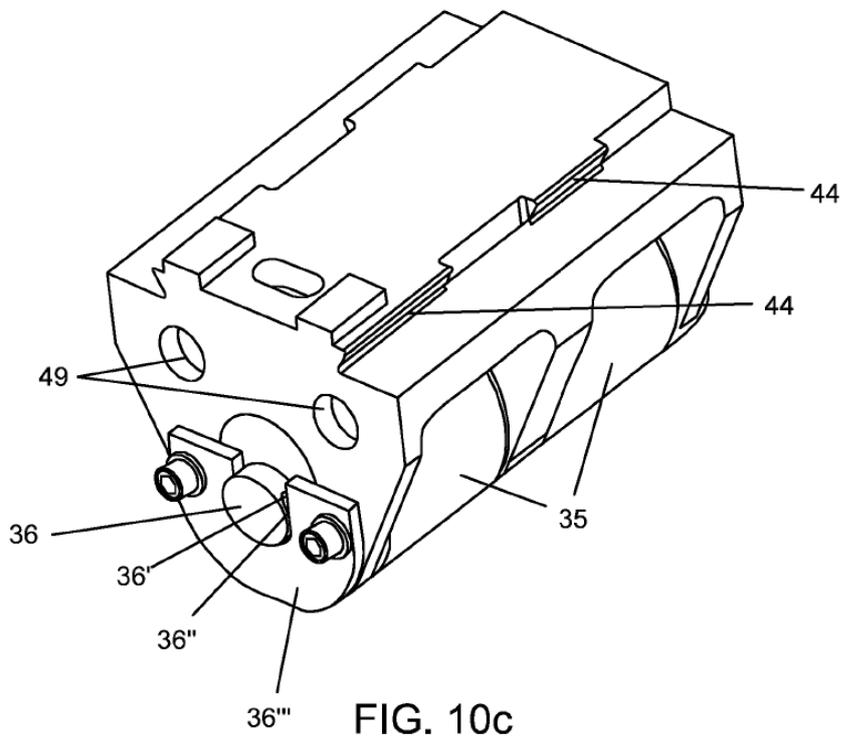


FIG. 10c

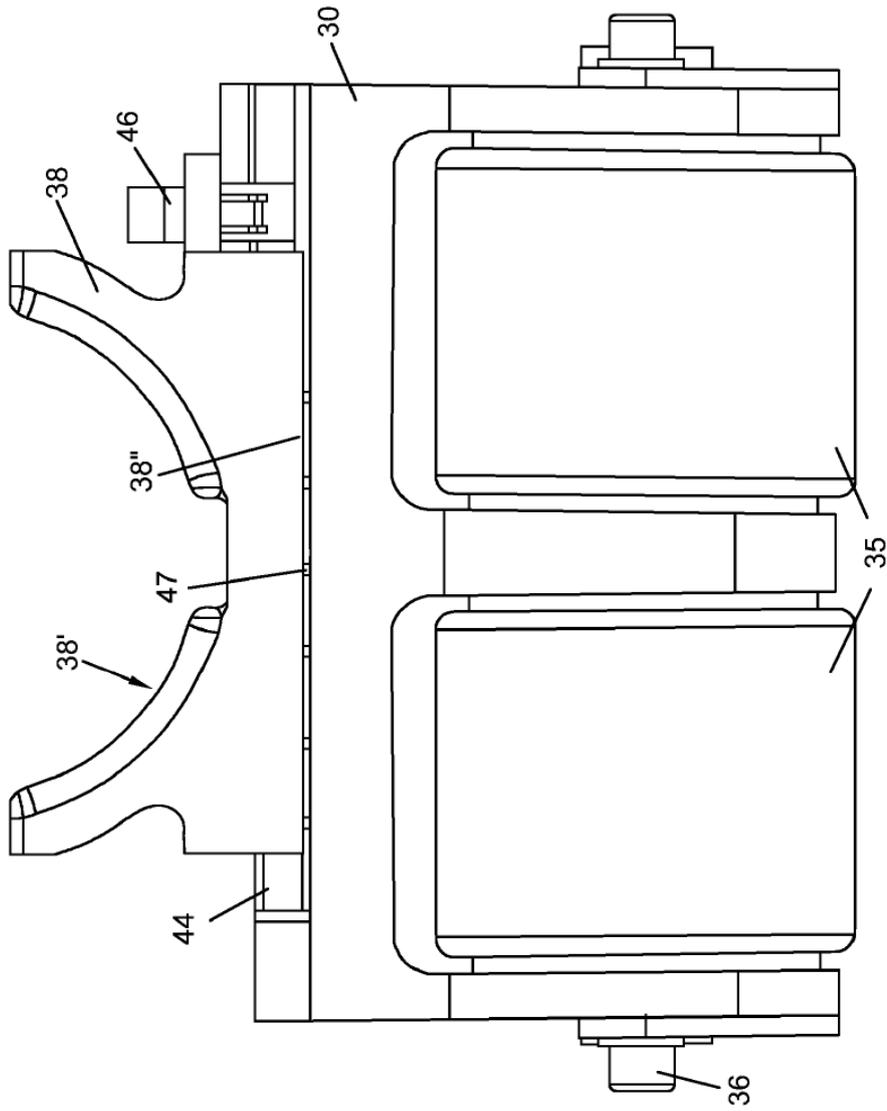


FIG. 11

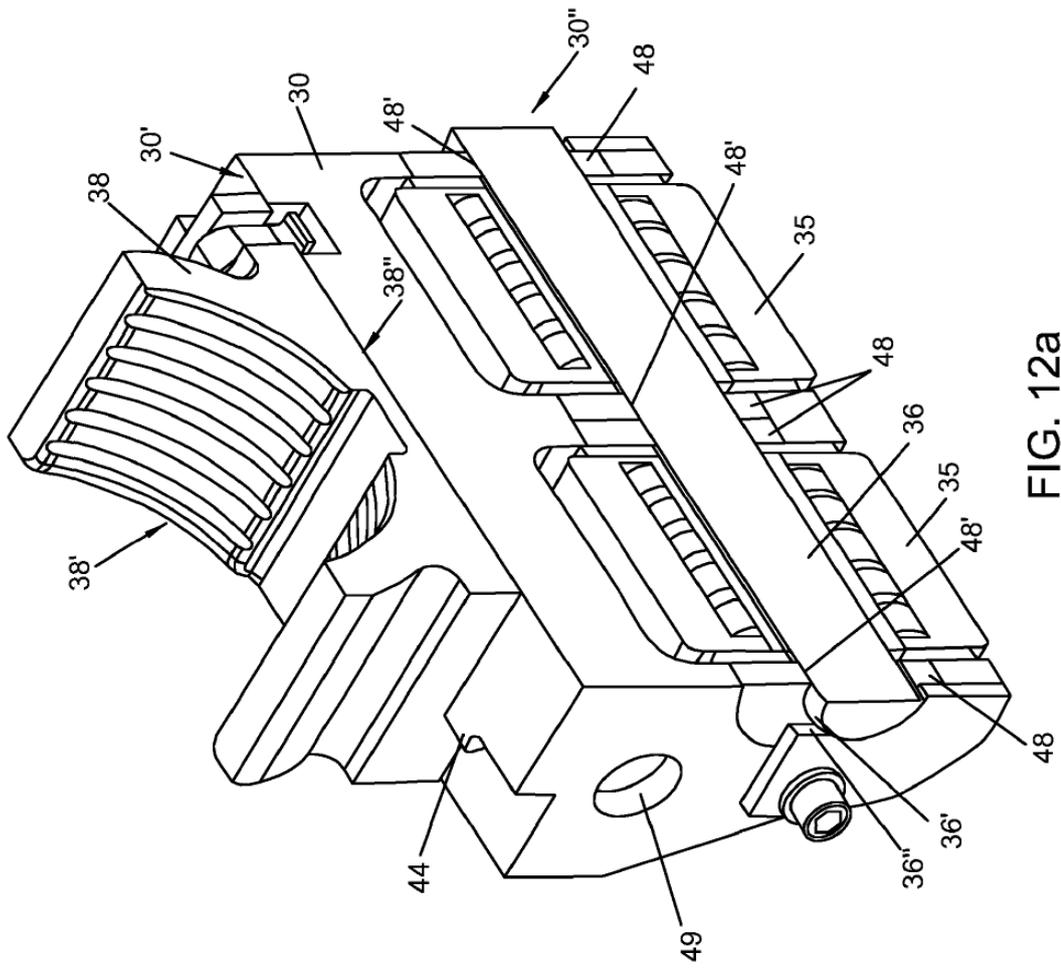


FIG. 12a

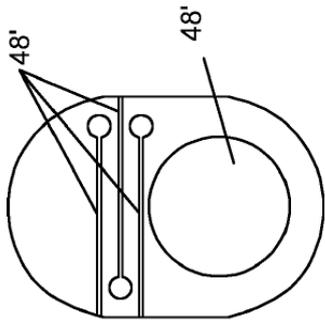


FIG. 12j

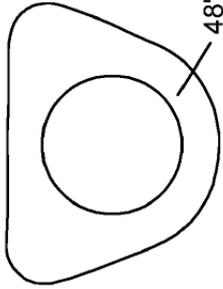


FIG. 12h

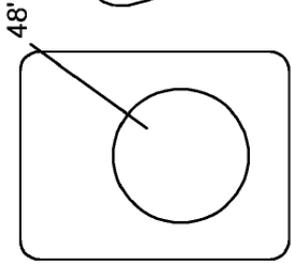


FIG. 12f

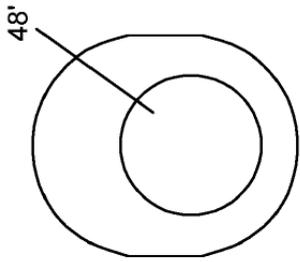


FIG. 12d

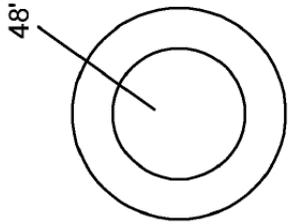


FIG. 12b

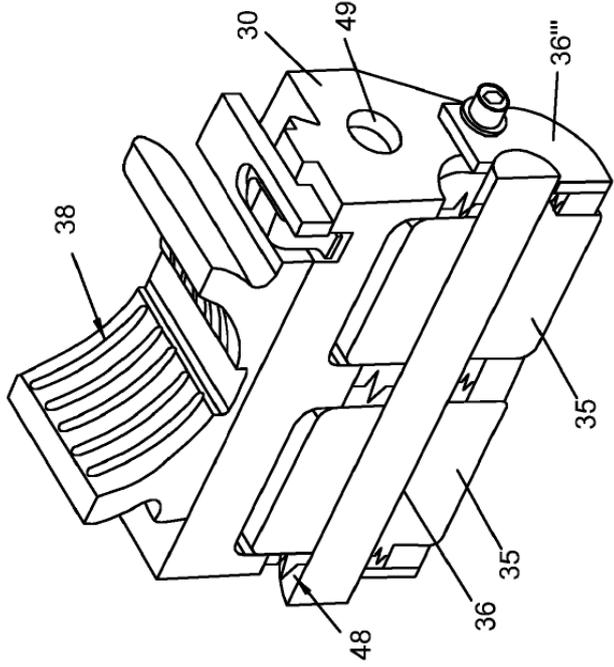


FIG. 12i

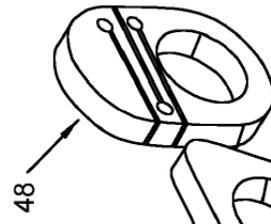


FIG. 12k



FIG. 12i



FIG. 12g

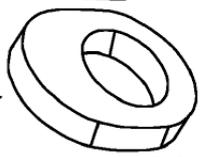


FIG. 12e

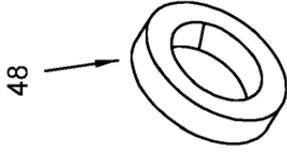


FIG. 12c

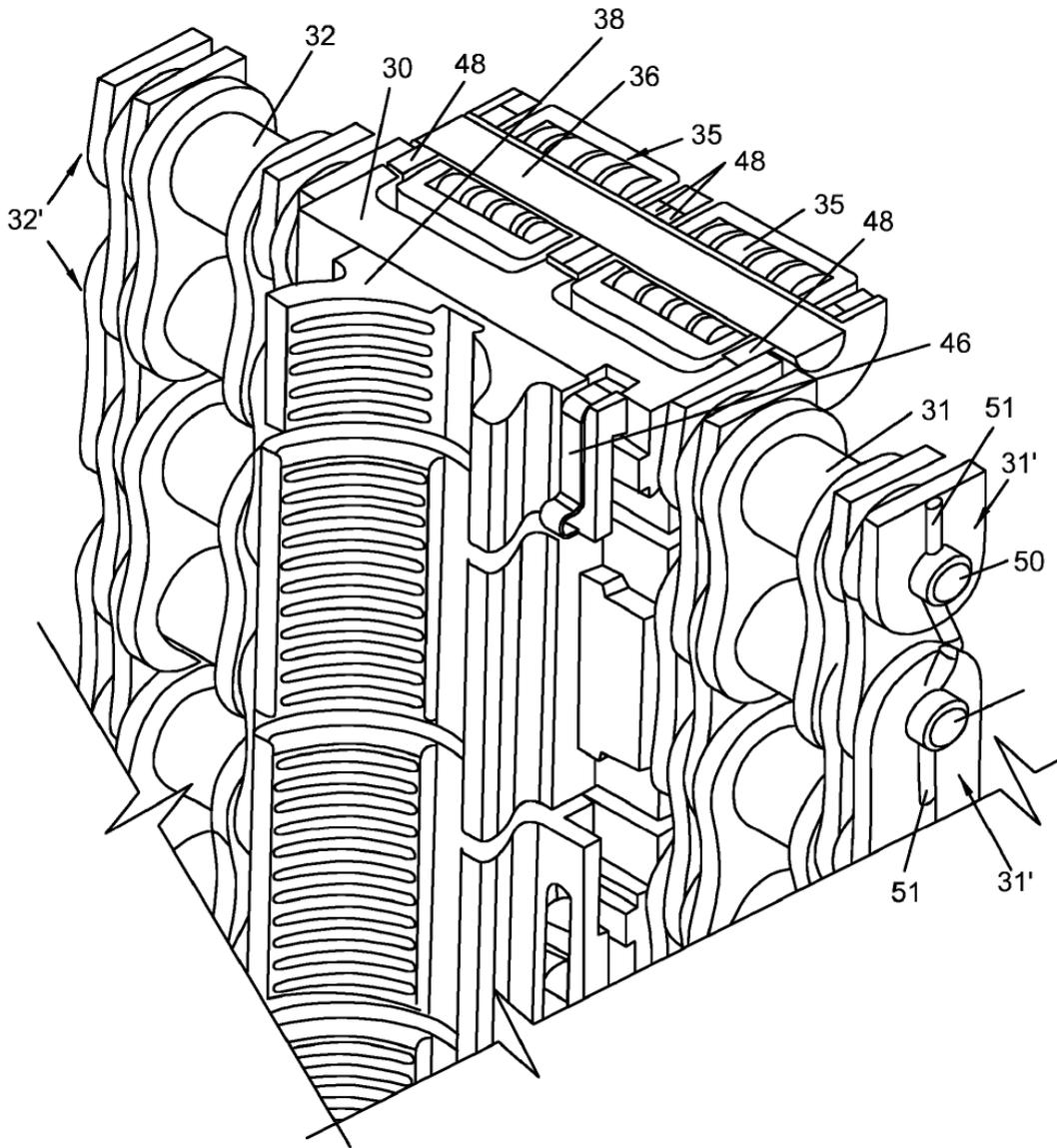


FIG. 13

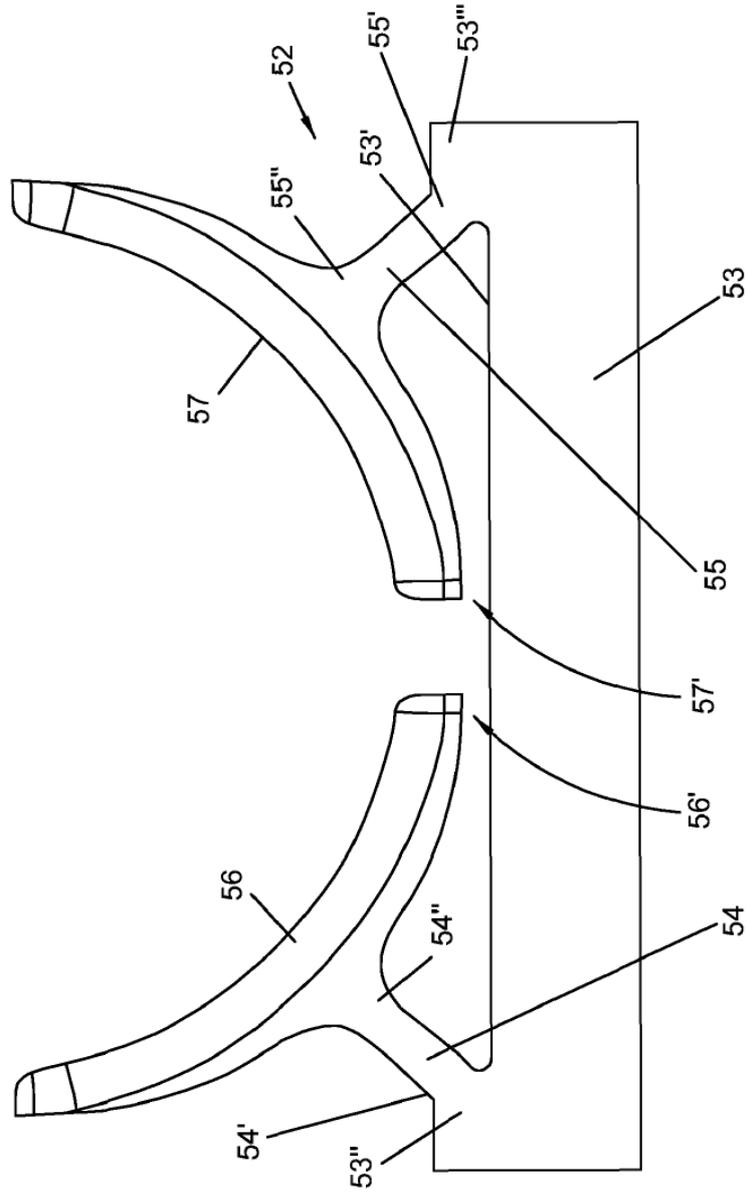


FIG. 14

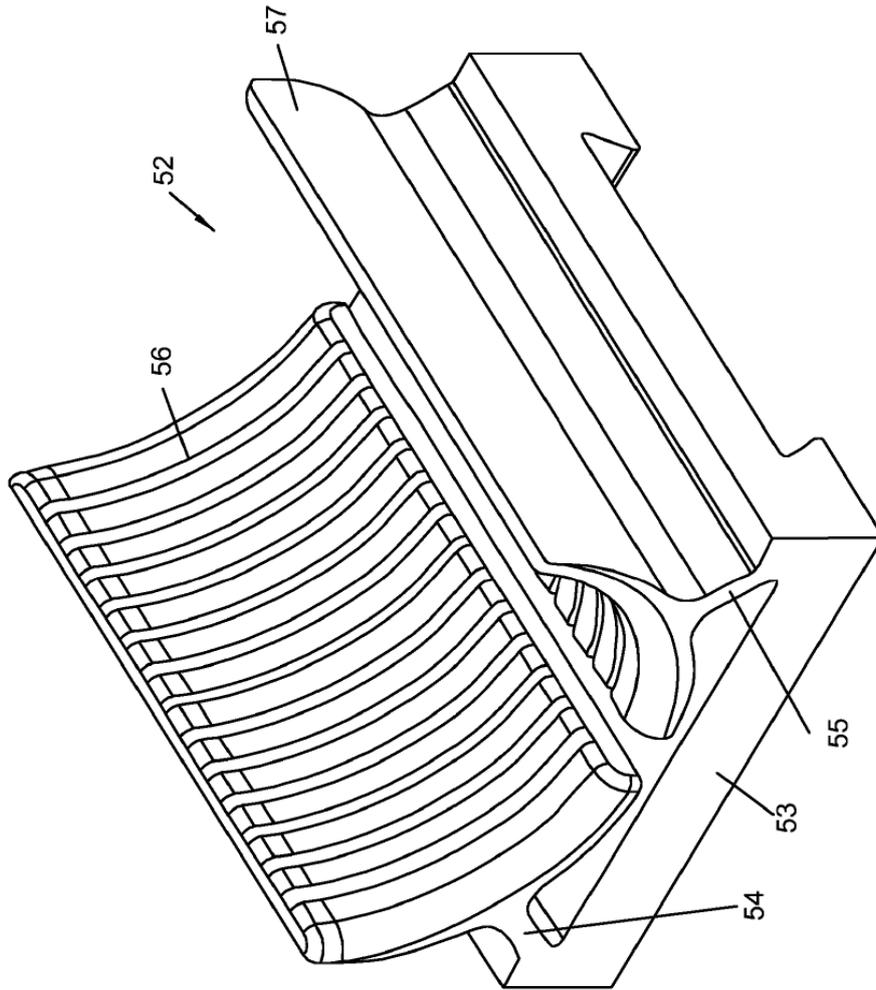


FIG. 15

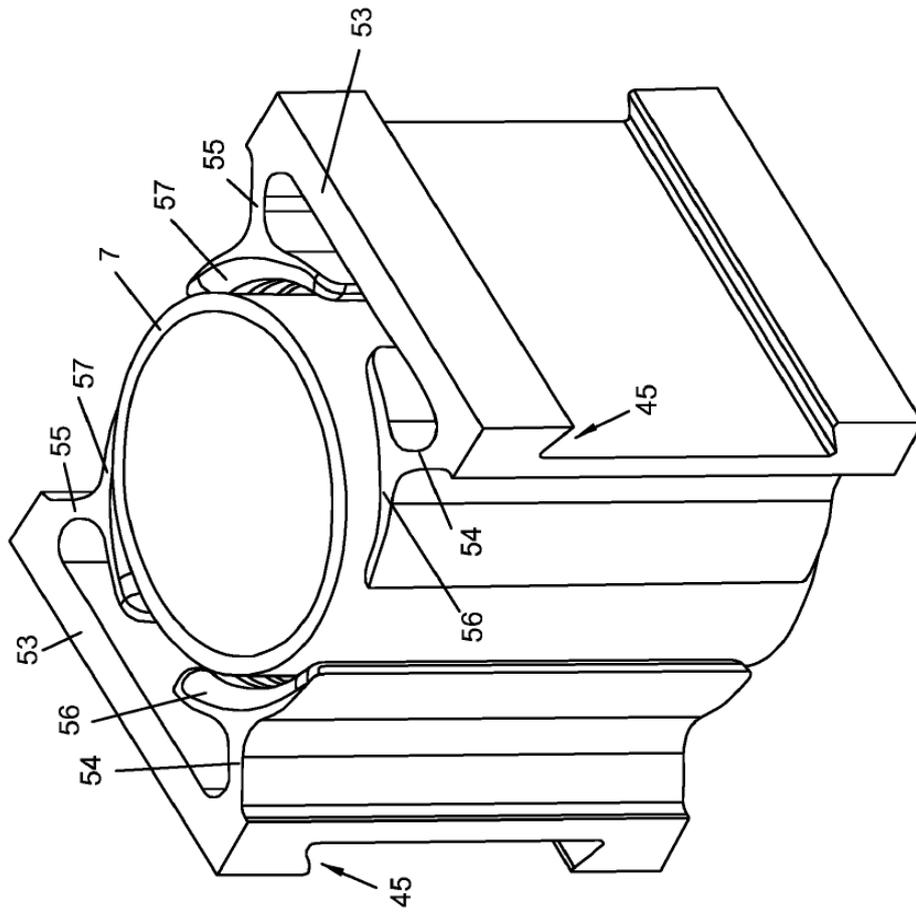


FIG. 16

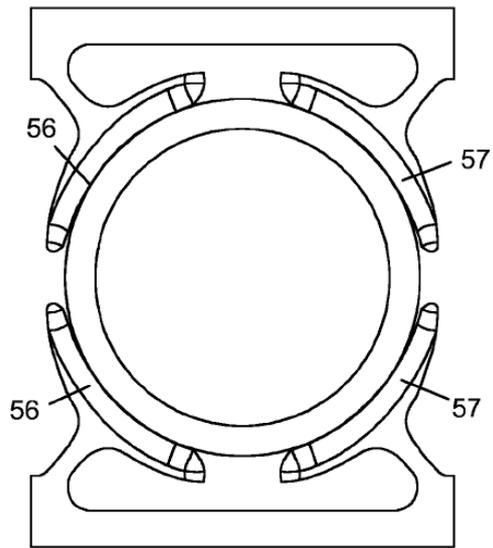
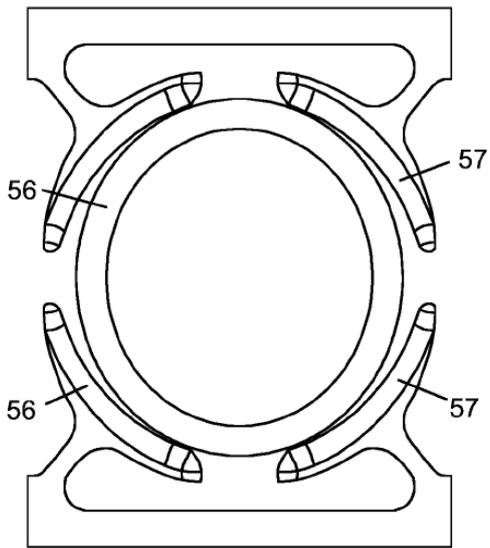
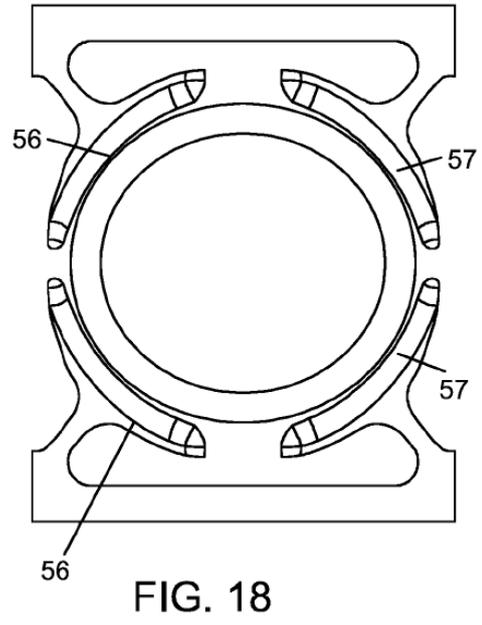
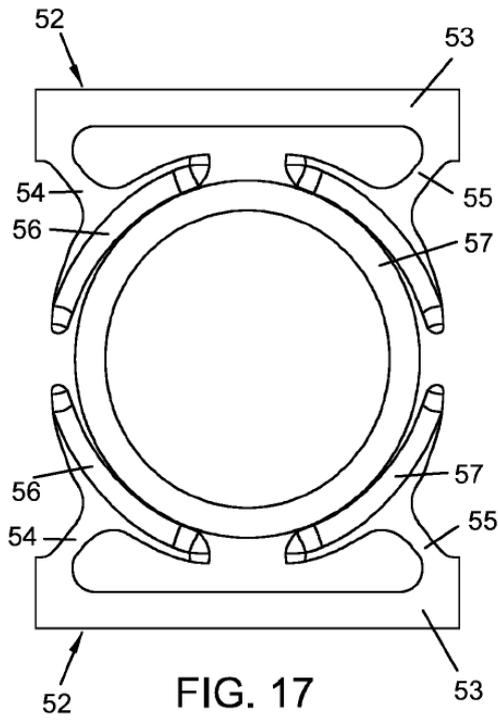


FIG. 19

FIG. 20

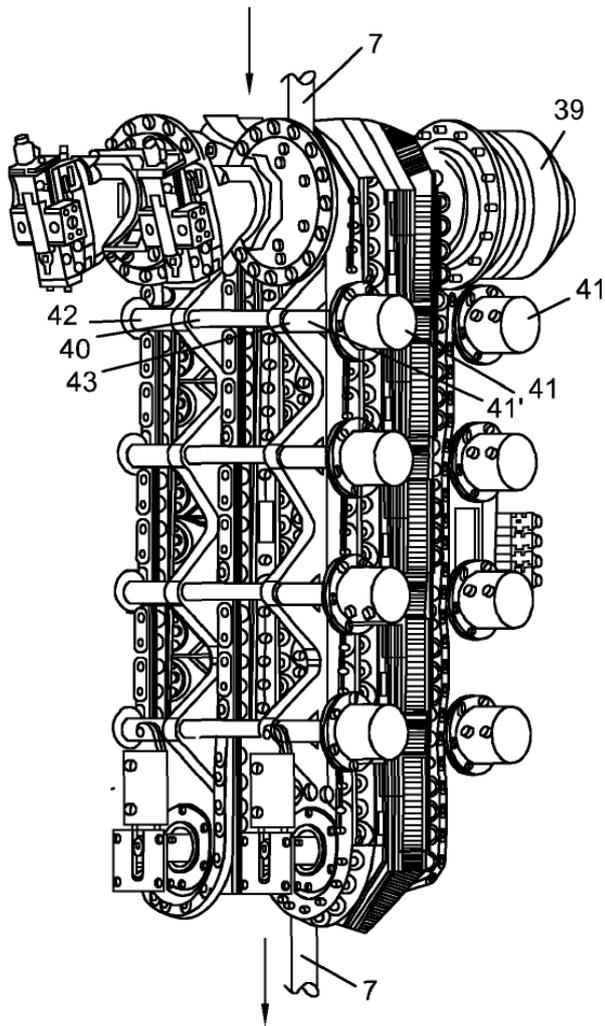


FIG. 21

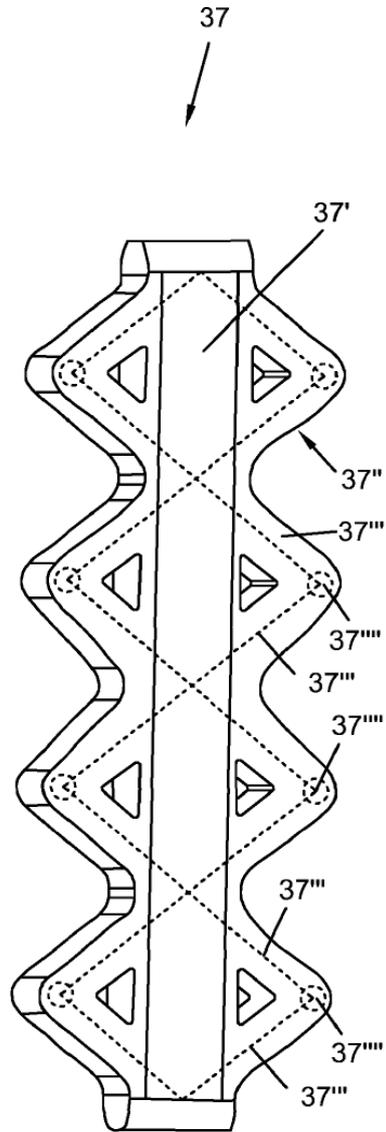


FIG. 22

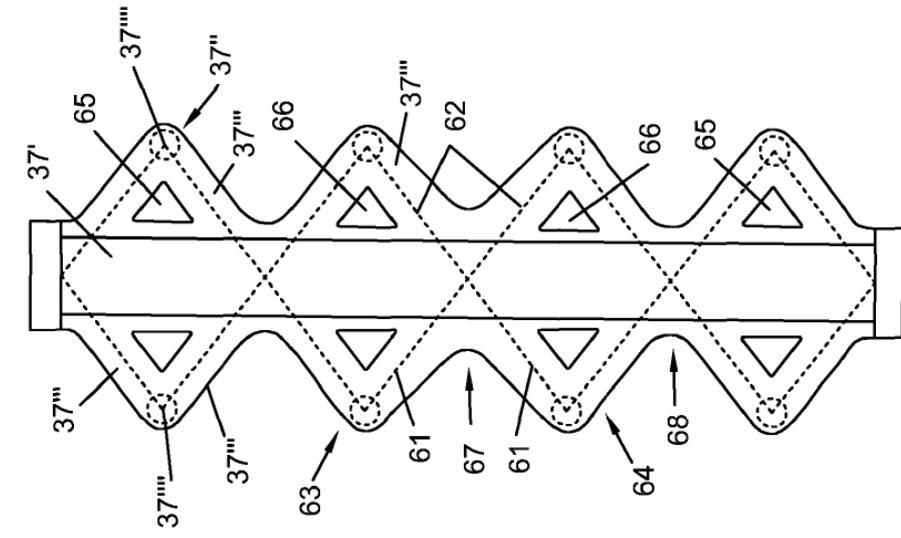


FIG. 24

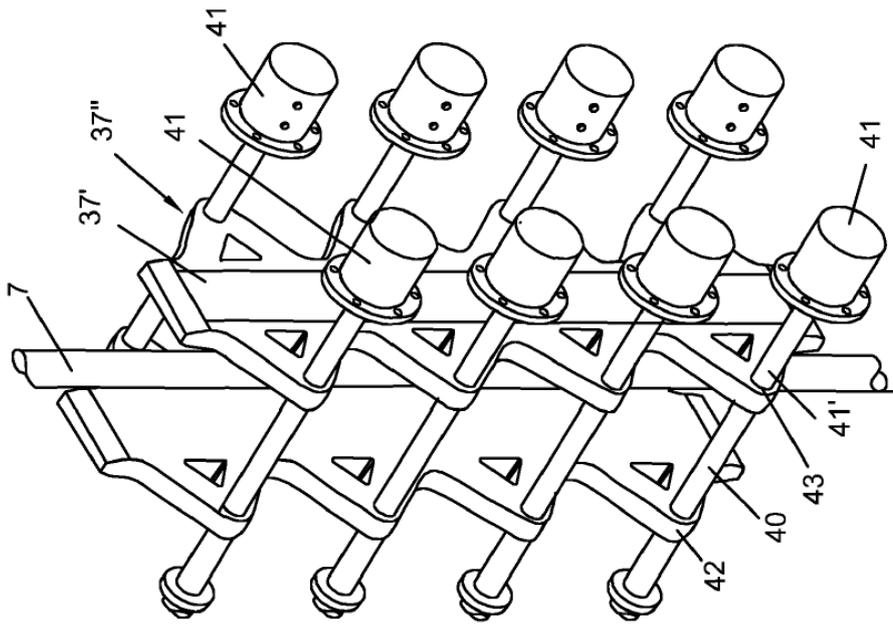


FIG. 23

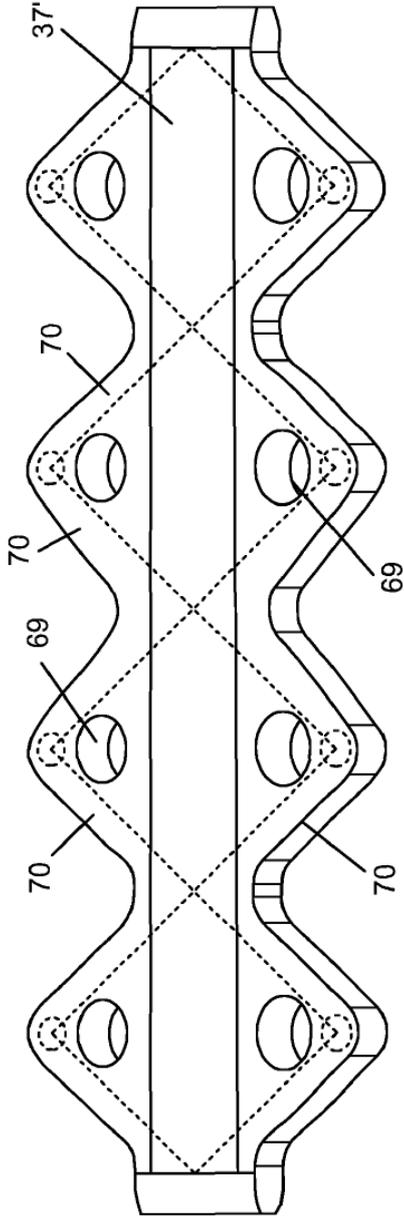


FIG. 25

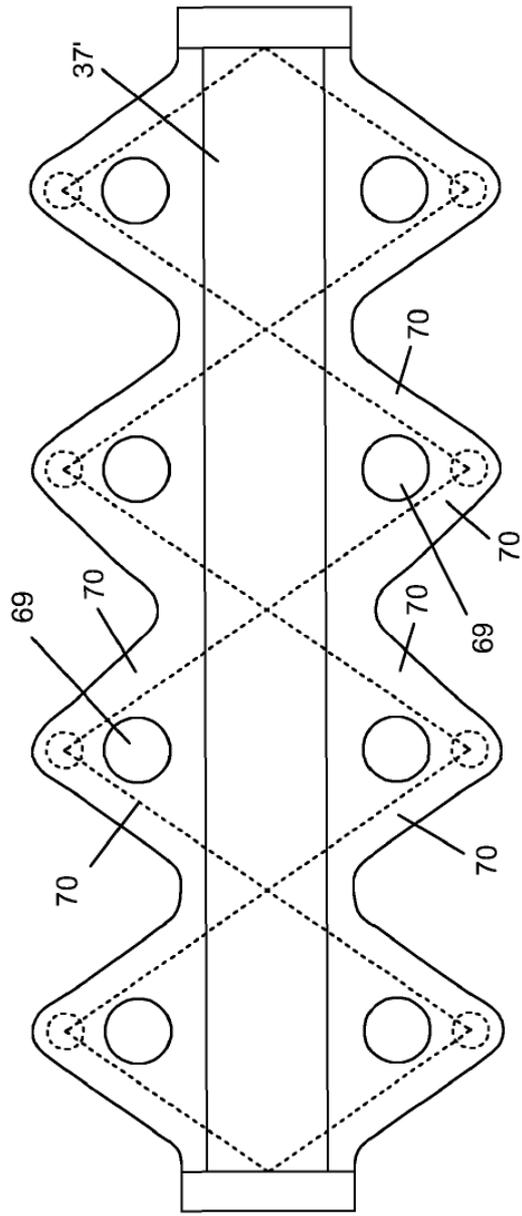


FIG. 26