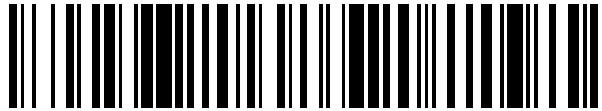


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 402**

21 Número de solicitud: 201890037

51 Int. Cl.:

**G21C 19/07** (2006.01)

**G21C 19/32** (2006.01)

**G21F 5/14** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

**30.11.2016**

30 Prioridad:

**30.11.2015 US 62/260,809**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**21.06.2018**

71 Solicitantes:

**TN AMERICAS LLC (100.0%)  
7135 Minstrel Way, Suite 300  
21045 COLUMBIA US**

72 Inventor/es:

**WOLF, Uwe;  
KOFMAN, Aleksandr y  
PAYUMO VILLAFLORES, Anthony**

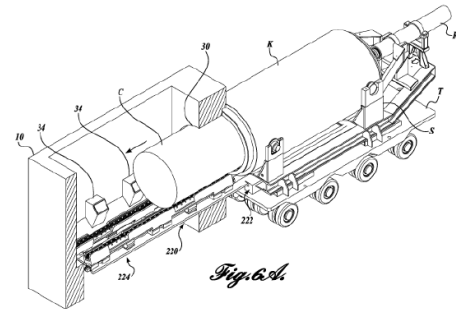
74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

54 Título: **MONTAJE DE MOVIMIENTO DE DEPÓSITO PARA TRANSFERENCIA, ROTACIÓN Y/O INSPECCIÓN**

57 Resumen:

Un sistema de movimiento para mover un depósito blindado seco incluye una porción de estabilización, y una porción de soporte de depósito acoplada con la porción de estabilización, incluyendo la porción de soporte de depósito una interfaz de rodillo para soportar y mover un depósito. Un método para mover un depósito blindado seco incluye mover una interfaz de rodillo desde una posición retraída a una posición extendida para acoplarse con el depósito; y mover el depósito.



ES 2 673 402 A2

**MONTAJE DE MOVIMIENTO DE DEPÓSITO PARA TRANSFERENCIA, ROTACIÓN Y/O INSPECCIÓN**

**DESCRIPCIÓN**

5 Referencia cruzada a la solicitud relacionada

Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de Estados Unidos No. 62/260809, presentada el 30 de noviembre de 2015, cuya divulgación se incorpora expresamente mediante referencia en su totalidad.

Antecedentes

10 Parte de la operación de una planta de energía nuclear es la eliminación y disposición de los montajes de combustible nuclear irradiado. Las plantas de energía nuclear a menudo utilizan un tipo horizontal de dispositivo de almacenamiento en seco para combustible irradiado denominado depósito blindado seco (DSC).

15 En un sistema previamente diseñado, la transferencia horizontal de depósitos que contienen combustible irradiado entre el casco de transferencia y el módulo de almacenamiento horizontal (HSM) se logra alineando con precisión los rieles metálicos dentro del casco de transferencia y los rieles metálicos dentro del HSM y deslizando el depósito sobre estos rieles. Del mismo modo, la inspección periódica y/o rotación del depósito requiere una transferencia adicional del depósito desde el HSM deslizando el depósito sobre los rieles.

20 El método de alineación de precisión requiere una tripulación de personal expuesto a la radiación durante el tiempo del proceso de alineación. Deslizar la superficie metálica del depósito sobre rieles metálicos puede dejar arañazos en la superficie del depósito, lo cual es una posible causa de corrosión y de romper el confinamiento del depósito para su almacenamiento a largo plazo.

25 Por lo tanto, existe la necesidad de sistemas mejorados de transferencia de depósitos. Las realizaciones de la presente solicitud abordan estas y otras necesidades.

Resumen

30 Este resumen se proporciona para presentar una selección de conceptos en una forma simplificada que se describen con más detalle a continuación en la Descripción detallada. Este resumen no pretende identificar las características clave de la materia reivindicada, ni pretende ser utilizado como una ayuda para determinar el alcance de la materia reivindicada.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, se proporciona un sistema de movimiento para mover un depósito blindado seco. El sistema incluye una porción de estabilización y una porción de soporte de depósito acoplada con la porción de estabilización y configurada para el movimiento entre una posición extendida y una posición retraída, la porción de soporte de depósito incluye una interfaz de rodillo para soportar y mover un depósito.

De acuerdo con otra realización de la presente divulgación, se proporciona un método para mover un depósito blindado seco. El método incluye mover la interfaz del rodillo desde una posición retraída hasta una posición extendida para acoplarse con el recipiente; y mover el depósito.

De acuerdo con otra realización de la presente divulgación, se proporciona un sistema de movimiento para mover un depósito blindado seco. El sistema incluye una porción de estabilización; y una porción de soporte de depósito acoplada con la porción de estabilización y se configura para el movimiento de traslación entre una posición extendida y una posición retraída, la porción de soporte de depósito incluye una interfaz de rodillo para soportar y mover un depósito.

De acuerdo con otra realización de la presente divulgación, se proporciona un método para mover un depósito blindado seco. El método incluye mover una porción de soporte de depósito acoplada con una porción de estabilización desde una posición retraída hasta una posición extendida; mover la interfaz del rodillo desde una posición retraída hasta una posición extendida para enganchar con el depósito; y mover el depósito.

En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, la parte de soporte del depósito puede estar acoplada de forma deslizante con la porción de estabilización.

En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, la interfaz del rodillo puede incluir una pluralidad de rieles de rodillos.

En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, los rieles de rodillos pueden incluir una pluralidad de rodillos.

En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, los rieles de rodillos pueden configurarse para orientación en posiciones extendidas y retraídas.

En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, los rieles de rodillos pueden ser configurables para la orientación en una posición replegada.

En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, los rieles de rodillos pueden ser configurables para el movimiento de traslación o de rotación, o ambos.

En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, el sistema puede incluir además un vehículo de soporte al que está acoplada la porción de estabilización.

5 En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, el sistema puede incluir además medios de inspección de depósito adaptados para inspeccionar el depósito a medida que se mueve sobre los rieles de rodillos.

En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, el sistema puede incluir además un sistema de inspección de depósito.

En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, la parte de estabilización puede ser el módulo de almacenamiento horizontal (HSM).

10 En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, la parte de soporte del depósito puede acoplarse al módulo de almacenamiento horizontal (HSM).

En cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento, un método para mover un depósito puede incluir además mover el depósito por traslación o rotación o ambos.

15 En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, el depósito puede moverse de forma giratoria mientras está en un módulo de almacenamiento horizontal.

En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, un método para mover un depósito puede incluir además retraer la interfaz del rodillo después de mover el depósito.

20 En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, un método para mover un depósito puede incluir además mover una porción de soporte de depósito acoplada con una porción de estabilización desde una posición retraída hasta una posición extendida.

En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, un método para mover un depósito puede incluir además retraer la porción de soporte del depósito después de retraer la interfaz del rodillo.

25 En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, un método para mover un depósito puede incluir además la inspección del depósito mientras se mueve el depósito.

En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, un método para mover un depósito puede incluir mover una interfaz de rodillo desde una posición retraída hasta una posición extendida para acoplarse con el depósito utilizando un sistema de leva.

Descripción de los dibujos

Los aspectos anteriores y muchas de las ventajas concomitantes de esta descripción se apreciarán más fácilmente haciendo referencia a la siguiente descripción detallada, cuando se toma junto con los dibujos adjuntos, en los que:

5 La Figura 1 es una vista isométrica de un sistema de movimiento para un depósito de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

Las Figuras 2A y 2B son vistas isométricas del sistema de movimiento de la Figura 1 en las respectivas posiciones retraída y extendida:

Las Figuras 3A a 3D son vistas en sección transversal de los rieles de rodillos en respectivas orientaciones replegadas, retraídas, extendidas y giratorias;

10 Las Figuras 4A a 9 son varias vistas isométricas que muestran métodos para utilizar el sistema de movimiento de acuerdo con las realizaciones de la presente descripción;

Las Figuras 10-16 son diversas vistas dirigidas a otra realización de un sistema de movimiento para un depósito de acuerdo con la presente divulgación; y

15 Las Figuras 17-25 son varias vistas en dirección a otras realizaciones de sistemas de movimiento para un depósito de acuerdo con la presente divulgación.

#### Descripción detallada

A continuación, se expone la descripción detallada en relación con los dibujos adjuntos, en el que numerales similares hacen referencia a elementos similares, se pretende que sean una descripción de diversas realizaciones del objeto divulgado y no pretende representar las únicas formas de  
20 realización. Cada realización descrita en esta descripción se proporciona solamente como un ejemplo o ilustración y no debe interpretarse como preferida o ventajosa sobre otras realizaciones. Los ejemplos ilustrativos proporcionados en este documento no pretenden ser exhaustivos o limitar la divulgación a las formas precisas divulgadas. Del mismo modo, cualquier paso descrito en este documento puede ser intercambiable con otros pasos, o combinaciones de pasos, con el fin de  
25 lograr el mismo resultado o un resultado sustancialmente similar.

En la siguiente descripción, se exponen numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión completa de las realizaciones a modo de ejemplo de la presente divulgación. Sin embargo, será evidente para un experto en la técnica, que muchas realizaciones de la presente divulgación pueden practicarse sin algunos o todos los detalles específicos. En algunos casos, las  
30 etapas de proceso bien conocidas no se han descrito en detalle con el fin de no ocultar innecesariamente diversos aspectos de la presente divulgación. Además, se apreciará que las

realizaciones de la presente divulgación pueden emplear cualquier combinación de las características descritas en este documento.

Las realizaciones de la presente divulgación están dirigidas a montajes de movimiento de depósitos utilizados para la transferencia del depósito C entre un casco K y un HSM 10, así como para la rotación e inspección periódicas del depósito C dentro de un HSM 10.

Con referencia ahora a las Figuras 1-3D, se describirá ahora un montaje 220 de movimiento de depósito de acuerdo con una realización de la presente divulgación. El montaje 220 de movimiento de depósito puede utilizarse junto con un HSM 10 escalonado como se describe en la presente solicitud o en otros tipos de HSM u otros módulos de almacenamiento, que incluyen, pero no se limitan a almacenamiento interno, almacenamiento intermedio centralizado (CIS) y almacenamiento CIS apilado. El montaje 220 de movimiento de depósito puede utilizarse para transferir un depósito blindado seco (DSC) o para diferentes tipos de depósitos.

Con referencia a las Figuras 1 y 2, el montaje 220 de movimiento de depósito es un mecanismo de rodillo retráctil para transferencia lateral y rotación axial de los depósitos C. En la realización ilustrada, el montaje 220 de movimiento de depósito está unido a un remolque T e incluye una porción 222 de estabilización y una porción 224 de soporte de depósito capaz de extenderse y replegarse desde la porción 222 de estabilización. El montaje 220 de movimiento de depósito incluye un accionador 244 para extender y retraer la porción 224 de soporte de depósito de la porción 222 de estabilización. La porción 224 de soporte de depósito se mueve translacionalmente entre las posiciones retraída y extendida (compare las FIGURAS 2A y 2B). En la realización ilustrada, el accionador 244 es un accionador telescópico. Sin embargo, otros sistemas actuadores están dentro del alcance de la presente divulgación.

Con referencia a las figuras 1, 2A y 2B, el montaje 220 de movimiento de depósito está posicionado en el remolque T debajo del patín S y el casco K. En esta configuración, el montaje 220 de movimiento del depósito no está en contacto con el patín S o el casco K, pero es desplegable para su uso con el depósito C, ya sea que el depósito C esté contenido dentro del casco K o dentro de un compartimiento adyacente 30 en un HSM 10. En otras realizaciones, el montaje de movimiento del depósito 220 puede unirse a otro vehículo de transferencia diferente a un remolque T.

La porción 222 de estabilización del depósito incluye dos rieles 226 de recepción que tienen canales 228 de recepción alargados en una configuración opuesta. Los rieles de recepción están configurados para recibir de forma deslizable la porción 224 de soporte de depósito a medida que se mueve translacionalmente entre las posiciones retraída y extendida (compárense las Figuras 2A y 2B).

Los rieles 226 de recepción de la porción 222 de estabilización de depósito están separados entre sí adecuadamente y están contruidos adecuadamente para proporcionar soporte lateral y vertical a la porción 224 de soporte de depósito cuando está completamente cargada con un depósito C y en la posición completamente extendida (por ejemplo, ver FIGURA 7A). Además, la resistencia del acoplamiento entre los rieles 226 de recepción y el remolque T puede proporcionar alguna resistencia lateral al montaje 220 de movimiento del depósito cuando está en su posición extendida.

La porción 224 de soporte de depósito está configurada para extenderse y ajustarse dentro de la abertura 30 del HSM 10 y los bloques 34 de cojinete sin hacer contacto con el HSM 10. La porción 224 de soporte de depósito incluye una porción 238 deslizante. En la realización ilustrada, la porción de deslizamiento incluye placas 240 de deslizamiento configuradas para interconectarse con la porción 222 de estabilización del depósito para movimiento deslizante dentro de los canales 228 de recepción. Las placas 240 de deslizamiento están separadas entre sí y acopladas por una pluralidad de porciones 242 de acoplamiento (véanse las FIGURAS 3A y 4A).

En la realización ilustrada, la porción 224 de soporte de depósito incluye dos placas 240 de deslizamiento soportadas por tres porciones 242 de acoplamiento. Sin embargo, cualquier cantidad de porciones de acoplamiento para proporcionar un soporte adecuado a las placas 240 de deslizamiento está dentro del alcance de la presente divulgación. Mientras que las porciones 242 de acoplamiento reducen el peso total de la porción 224 de soporte del depósito, la porción 238 deslizante puede configurarse como una sola placa.

Los canales 228 de recepción y/o las placas 240 de deslizamiento pueden revestirse con un material de soporte o pueden incluir otro mecanismo de soporte adecuado para soportar el movimiento deslizante de la porción 224 de soporte de depósito con relación a la porción 222 de estabilización de depósito.

Aunque está ilustrado y descrito como configurado para deslizar el movimiento de traslación en los canales 228 de recepción, otras configuraciones para el movimiento traslacional de la parte de soporte 224 del depósito con respecto a la porción 222 de estabilización del depósito están dentro del alcance de la presente divulgación.

La porción 224 de soporte de depósito incluye una interfaz de rodillo para transferir el depósito C. En la realización ilustrada, la porción 224 de soporte de depósito incluye una pluralidad de rieles 250 de rodillos que incluyen una pluralidad de rodillos 252. En la realización ilustrada, los rieles 250 de rodillos están dispuestos en dos filas y están soportadas por la porción 238 deslizante, mostrada como placas 240 deslizantes. Los rieles 250 de rodillos están separados apropiadamente uno del otro para proporcionar un soporte estable a un depósito C que tiene una sección transversal circular.

Sin embargo, otras agrupaciones además de dos y otras separaciones de rieles 250 de rodillos están dentro del alcance de la presente divulgación.

Los rodillos 252 en los rieles 250 de rodillos están diseñados para reducir la fricción cuando el depósito C se mueve traslacionalmente hacia o desde el casco K o el HSM 10. Los rodillos 252 también se pueden utilizar para girar el depósito C con respecto a su eje longitudinal para su inspección o reposicionamiento selectivo. Por ejemplo, durante la inspección, los rieles de los rodillos se pueden utilizar para girar el depósito 360 grados para una inspección completa. Dentro del HSM 10, los rieles de los rodillos también se pueden utilizar para girar el depósito a una nueva posición estacionaria. Por ejemplo, los rieles de rodillos se pueden utilizar para girar el depósito 180 grados a una nueva posición estacionaria.

Los rieles 250 de rodillos están acoplados a un sistema 254 de accionamiento para mover los rieles con relación a la porción 238 deslizante de la porción 224 de soporte del depósito. El sistema 254 de accionamiento puede incluir, por ejemplo, unos arietes neumáticos, hidráulicos o eléctricos.

Con referencia a las vistas en sección transversal del montaje 220 de movimiento de depósito en diversas posiciones en las Figuras 3A-3D, los rieles 250 de rodillos se pueden colocar en múltiples orientaciones para soportar el movimiento de traslación y/o rotación del depósito C. Con referencia a la Figura 3A, los rieles de rodillos están orientados en una primera posición, alejados entre sí en una posición replegada. Con referencia a la Figura 3B, los rieles 250 de rodillos están orientados en una segunda posición uno hacia el otro y están retraídos y listos para su colocación debajo de un depósito C. Con referencia a la Figura 3C, los rieles 250 de rodillos están orientados en una tercera posición uno hacia el otro y elevados para el contacto con el depósito C para el movimiento traslacional. Con referencia a la FIGURA 3D, los rieles 250 de rodillos están orientados en una cuarta posición uno hacia el otro y elevados para el contacto con el depósito C, pero orientados para el movimiento giratorio del depósito C.

Con referencia a las Figuras 1 y 4A-8, a continuación, se describirán los métodos para utilizar el sistema 220 de transferencia horizontal de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación. Con referencia a la Figura 1, el sistema 220 de transferencia horizontal se muestra en una posición retraída acoplada a un vagón de transferencia T debajo del patín S y el casco K y no en contacto con el patín S o el casco K.

Con referencia ahora a la figura 4A, el sistema 220 de transferencia horizontal se muestra en una posición extendida, con la porción 222 de estabilización del sistema 220 de transferencia horizontal acoplado a un vagón de transferencia T debajo del patín S y el casco K y no en contacto con el patín S o casco K, y la porción 224 de soporte de depósito extendida dentro del HSM 10. En el HSM



10, la porción 224 de soporte de depósito no está en contacto con las paredes del HSM 10 o los bloques 34 de almohada. Con referencia a la FIGURA 4B, una vista en sección transversal correspondiente muestra los rieles 250 de rodillos orientados en la primera posición: orientados unos lejos unos de los otros en una posición replegada cuando la porción 222 de estabilización del sistema 220 de transferencia horizontal está en proceso de extensión. En esta vista, el depósito C está todavía en el casco K.

Con referencia ahora a las Figuras 5A y 5B, los rieles 250 de rodillos se mueven a la segunda posición: orientados uno hacia el otro y retraídos y están listos para colocarse debajo de un depósito C.

10 Haciendo referencia ahora a las Figuras 6A y 6B, los rieles 250 de rodillos se mueven a la tercera posición: orientados uno hacia el otro y levantados para el contacto con el depósito C para el movimiento de traslación del depósito C desde el casco K al HSM 10. Como puede ser visto en la Figura 6A, un actuador lineal, mostrado como un dispositivo de ariete telescópico R, empuja el depósito C fuera del casco K y dentro del orificio de entrada 30 del HSM 10. En la FIGURA 6B, el depósito C se muestra viajando a lo largo de los rodillos 252 de los rieles de rodillos 250.

Con referencia ahora a las Figuras 7A y 7B, con el depósito C completamente recibido en la porción 224 de soporte de depósito del sistema 220 de transferencia horizontal, los rieles 250 de rodillos se retraen a su segunda posición y el depósito C se baja para descansar sobre los bloques 34 de cojinete en el HSM 10. Cuando los rieles 250 de rodillos están en la segunda posición, los rodillos 252 no se acoplan con el depósito C. Los rieles 250 de rodillos pueden ser devueltos a su primera posición replegada (véase la FIGURA 7B), y la porción 224 de soporte de depósito puede retirarse del HSM 10 (véase la FIGURA 8) y volver a su posición retraída (véase la FIGURA 1).

La eliminación del depósito del HSM se puede lograr utilizando los pasos del proceso inverso.

Con referencia a la Figura 9, la rotación de un depósito C puede lograrse extendiendo la porción 224 de soporte de depósito y accionando los rieles 250 de rodillos de manera que los rodillos 252 soporten el depósito en su cuarta posición: uno hacia el otro y levantado para el contacto con el depósito C para el movimiento de rotación. La elevación puede lograrse, por ejemplo, mediante actuadores hidráulicos o eléctricos. La rotación puede lograrse, por ejemplo, mediante motores hidráulicos o eléctricos.

30 En los sistemas de transferencia previamente diseñados, los depósitos fueron empujados desde el casco a los rieles en el HSM para transferir el depósito al HSM, lo que ocasionó arañazos en la superficie del depósito y oportunidades de corrosión. Los efectos ventajosos del sistema de transferencia horizontal descrito en este documento incluyen una reducción de la fricción en la

transferencia de los depósitos y, por lo tanto, reducción del rayado. La reducción del rayado extiende la vida útil de los contenedores para almacenamiento a largo plazo

Además, los diseños de rieles anteriores se dimensionaron para dimensiones únicas del depósito. El sistema de transferencia horizontal descrito en la presente descripción proporciona la  
 5 transferencia de depósitos de diámetros variables. Asimismo, los métodos y sistemas descritos en este documento se pueden estandarizar para múltiples sistemas de almacenamiento diferentes y múltiples tamaños de receptáculo diferentes, por ejemplo, HSM, almacenamiento interno, almacenamiento intermedio centralizado (CIS) y almacenamiento CIS apilado.

Además de los arañazos de reducción, el sistema de cojinetes en el HSM proporciona una  
 10 transferencia de calor mejorada y una menor restricción de flujo de aire en el HSM en comparación con los HSM configurados para la transferencia de trenes. Los bloques de almohada también ofrecen un ángulo más amplio de soporte del depósito que mejora la estabilidad sísmica de la HSM en comparación con los HSM configurados para la transferencia de rieles.

Además, el mecanismo de rodillos giratorios de la presente divulgación combinado con un método  
 15 para inspeccionar la superficie del depósito dentro del HSM elimina la necesidad de transferir el depósito fuera del HSM para su inspección. Además, la rotación periódica del depósito dentro del HSM proporciona un método para controlar la fluencia del contenido del depósito para el almacenamiento a largo plazo.

Con referencia ahora a las figuras 10-16, se proporciona un montaje de movimiento de depósito 320  
 20 de acuerdo con otra realización de la presente divulgación. El montaje 320 de las Figuras 10-16 es sustancialmente similar a la realización de las Figuras 1-9, excepto por diferencias con respecto al movimiento. El montaje 220 de las FIGURAS 1-9 está configurado principalmente para el movimiento de transferencia del depósito C hacia y desde el HSM 10. Sin embargo, el montaje 320 de las FIGURAS 10-16 está configurado principalmente para el movimiento giratorio del depósito C  
 25 en el HSM 10.

Al igual que el montaje 220 de las Figuras 1-9, el montaje 320 de las Figuras 10-14 incluye una  
 30 porción 322 de estabilización de depósito y una porción 324 de soporte de depósito capaz de extenderse y retirarse de la porción 322 de estabilización. La porción 322 de estabilización de depósito está configurada para deslizarse recibir la parte 324 de soporte del depósito a medida que se mueve traslacionalmente entre las posiciones retraída y extendida (compárense las Figuras 13 y 14). Un accionador 344 (véase la FIGURA 14) mueve la porción 324 de soporte de depósito con relación a la porción 322 de estabilización de depósito. En la realización ilustrada, la porción 322 de

estabilización de depósito está fijada a un remolque para movilidad del montaje 320 y para estabilidad adicional.

El montaje 320 incluye además un mecanismo de rodillo retráctil y extensible para la rotación axial de un depósito C (compárense las Figuras 15 y 16). Los rodillos 352 sobre rieles de rodillos 350 están configurados en su posición retraída (véase la FIGURA 15) cuando el montaje 320 se está moviendo a su posición extendida en el HSM 10 (véase la FIGURA 14). Los rodillos 352 en los rieles de rodillos 350 están configurados en su posición extendida (véase la Figura 16) para levantar el depósito C de los bloques 34 de cojinete en el HSM 10 para su rotación.

El montaje 320 incluye además un sistema 370 de inspección de depósito acoplado al montaje 320. El sistema 370 de inspección se puede mover a lo largo del eje longitudinal del montaje 320 como se indica por la flecha en la figura 10. Por lo tanto, el sistema 370 de inspección permite la inspección del depósito a lo largo de cualquier porción de la superficie cilíndrica exterior del depósito C a medida que gira. El montaje de inspección puede incluir, pero no se limita a, uno o más de los siguientes componentes: una herramienta de cepillo; una herramienta de inspección visual; una herramienta de inspección de corriente de Foucault; y una herramienta de inspección ultrasónica.

Los rodillos 352 están diseñados para girar el depósito C con relación a su eje longitudinal para inspección o reposicionamiento selectivo en el HSM 10. Por ejemplo, durante la inspección, los rieles de rodillos pueden utilizarse para girar el depósito 360 grados para una inspección completa utilizando el sistema de inspección 370. Los rieles de rodillos 350 también se pueden utilizar para girar el depósito C a una nueva posición estacionaria. Por ejemplo, los rieles de rodillos 350 se pueden utilizar para girar el depósito C 180 grados a una nueva posición estacionaria.

Con referencia ahora a las Figuras 17-25, ahora se describirá otra interfaz de rodillo para transferir el depósito C de acuerdo con otra realización de la presente divulgación. La interfaz de rodillo de las Figuras 17-20 es similar a la interfaz de rodillo de la porción 224 de soporte de depósito de las FIGURAS 2A y 2B, excepto por diferencias con respecto a la colocación de la interfaz de rodillo en el HSM 10 y mecanismos de extensión y retracción de la interfaz de rodillo para movimiento del depósito C en el HSM 10. Se utilizan números similares para la realización de las FIGURAS 17-25 para partes similares, como en la realización de las FIGURAS 2A y 2B, se esperan en las series de números 400.

Haciendo referencia a las Figuras 17 y 18, la interfaz del rodillo para transferir el depósito C en la realización ilustrada de las Figuras 17-20 y 25 se puede utilizar en la cavidad del HSM 10 que descansa debajo de los bloques 34 de cojinete (ver la cavidad del HSM 10 en FIGURA 1). Por lo tanto, a diferencia de la porción 224 de soporte de depósito de las FIGURAS 2A y 2B que se

extiende y se retrae desde el patín S, la interfaz de rodillo de la presente realización puede colocarse en la cavidad del HSM 10 para extenderse hacia arriba para mover un depósito C y hacia abajo retraído cuando el depósito C descansa sobre los bloques 34 de almohada. Tal colocación de la interfaz de rodillo de la presente realización en el HSM 10 puede ser temporal o permanente.

5 En la realización ilustrada, las vigas 450 de rodillos incluyen una pluralidad de rodillos 452 acoplados en una disposición 454 de rodillos. Como la realización descrita anteriormente de las FIGURAS 2A y 2B, la porción 242 de soporte de contenedor puede incluir dos vigas 450 de rodillos de la realización actual separados apropiadamente entre sí para proporcionar soporte estable a un depósito C que tiene una sección transversal circular. Sin embargo, una viga 450 de rodillo u otras  
10 agrupaciones además de dos y otras distancias de separación de vigas 450 de rodillos están dentro del alcance de la presente divulgación.

La base 462 de la viga 450 de rodillo puede configurarse para descansar sobre un accionador de rodillo 254 para estabilización (como se ve en la realización ilustrada de las figuras 2A y 2B, también se ve en las figuras 3A y 3D). En otra configuración, la base 462 de la viga 450 de rodillo está  
15 configurada para asentarse sobre una superficie recta rígida para la estabilización y para proporcionar el soporte de carga. A ese respecto, la base 462 de la viga 450 de rodillo se puede configurar para acoplarse a una superficie plana horizontal o en ángulo en la cavidad del HSM 10 como una parte de estabilización (véase la Figura 25). Desde la superficie de acoplamiento, la viga  
20 450 de rodillo está configurada para extender la disposición 454 de rodillos entre posiciones que se extienden por encima de los bloques 34 de cojinete cuando el depósito C está en movimiento y se retrae para quedar debajo de los bloques 34 de cojinete cuando el depósito C descansa sobre bloques 34 de cojinete o bloques 38 de soporte.

De acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, se puede seleccionar un número suficiente de rodillos 452 que tengan un diámetro específico de ejes para la capacidad de carga  
25 máxima designada de la viga 450 del rodillo. En la realización ilustrada, la viga 450 del rodillo incluye 22 rodillos 452 en la disposición 454 de rodillos. Sin embargo, cualquier cantidad adecuada de rodillos 452 en la disposición 454 de rodillos está dentro del alcance de la presente divulgación.

Con referencia a las figuras 17-20, cada viga 450 de rodillo incluye una bandeja 456 de rodillo, en la que se recibe la disposición 454 de rodillos. Comparando las Figuras 17 y 19, la matriz de rodillos  
30 454 está configurada para extenderse y retraerse de la bandeja 456 de rodillos.

En la realización ilustrada de las Figuras 17-20, la viga 450 de rodillo de la presente realización utiliza un movimiento de leva para extender y retraer la disposición 454 de rodillos. El montaje 470 de leva está dispuesto en una disposición lineal a lo largo de la longitud de la viga 450 de rodillo.

Con referencia a la Figura 20, el montaje 470 de leva incluye una pluralidad de brazos 472 de leva. Cada brazo 472 de leva está acoplado a un enlace 474 de pivote en la bandeja 456 de rodillo, un enlace 476 de montaje de rodillo, y un enlace 478 de oscilación dispuesto en un canal 480 sobre la bandeja 456 de rodillos. Por lo tanto, el movimiento lineal aplicado a los enlaces 478 de canal hace que la disposición 454 de rodillos gire alrededor del enlace 474 de pivote y extienda y retraiga la disposición 454 de rodillos entre posiciones completamente extendidas (véase, por ejemplo, FIGURA 20) y totalmente posiciones retraídas (véase, por ejemplo, FIGURA 17).

Todavía con referencia a la figura 20, la pluralidad de brazos 472 de leva están acoplados de manera pivotante por sus enlaces 478 oscilantes a un dispositivo 482 de accionamiento. Cada uno de los brazos 472 de leva está conectado al dispositivo 482 de accionamiento mediante una barra 484 de extracción unida al enlace 478 oscilante.

En una realización de la presente divulgación, dos cilindros 486 hidráulicos están dispuestos para trabajar en paralelo para proporcionar una fuerza de accionamiento adecuada para levantar la carga designada y superar la desventaja mecánica de los brazos 472 de leva de elevación irregulares. La barra 490 paralela al émbolo 488 está instalada para contrarrestar el momento de flexión desde el segundo cilindro 486. Tal disposición permite la minimización de la sección transversal de la viga 450 de rodillo.

El movimiento inverso se logra cambiando la dirección del fluido hidráulico dentro de los cilindros 486.

Para evitar la fuga de fluido hidráulico, los cilindros 484 se colocan en el compartimento 492 frontal estanco y se aíslan de los otros compartimentos mediante el émbolo 488 sellado. Los sellos son redundantes para evitar la presencia de fluido más allá del primer compartimento 492. La parte 494 superior extraíble del compartimento frontal también está sellado. El acceso para el fluido hidráulico se realiza mediante el accesorio colocado en el panel 496 frontal de la viga del rodillo 450.

El panel 496 frontal de la viga 450 del rodillo también incluye una barra 498 para agarrar y empujar/tirar de la viga durante la instalación. La ranura 458 larga en el lado inferior de la viga 450 del rodillo (véase la FIGURA 18) proporciona la dirección para empujar/tirar de la viga 450 del rodillo durante la instalación.

Los brazos 472 de leva están diseñados para una altura predeterminada (carrera) dependiendo del tamaño del depósito sujeto C que se va a cargar. Con referencia a la figura 21A, 21B y 21C, se puede lograr un cambio en la carrera o longitud de brazo L1, L2 y L3 conmutando el brazo 472.

Con referencia a la Figura 19, la retirada de las cubiertas 460 laterales en la viga 450 del rodillo proporciona acceso para intercambiar los brazos 472 de leva, mientras se mantiene una sección transversal uniforme de la viga 450 del rodillo a lo largo de su longitud.

5 Haciendo referencia a las Figuras 22-24, se muestran varias vigas 464, 466, 468 separadoras que tienen diversas alturas, por ejemplo, D1, D2 y D3 para cambiar el perfil de extensión de la viga 450 del rodillo para acomodar depósitos C de diferentes tamaños dentro del HSM 10.

10 Los principios, realizaciones representativas y modos de operación de la presente divulgación se han descrito en la descripción anterior. Sin embargo, los aspectos de la presente divulgación que están destinados a ser protegidos no deben interpretarse como limitados a las realizaciones particulares divulgadas. Además, las realizaciones descritas en este documento deben considerarse como ilustrativas en lugar de restrictivas. Se apreciará que los demás pueden hacer variaciones y cambios, y los equivalentes empleados, sin apartarse del espíritu de la presente divulgación. En consecuencia, se pretende expresamente que todas las variaciones, cambios y equivalentes de este tipo caigan dentro del espíritu y alcance de la presente divulgación, tal como  
15 se reivindica.

## REIVINDICACIONES

Las realizaciones de la divulgación en la que se reivindica una propiedad exclusiva o privilegio se definen de la siguiente manera:

1. Un sistema de movimiento para mover un depósito blindado seco, el sistema comprende:  
5 una porción de estabilización; y  
una porción de soporte de depósito acoplada con la parte de estabilización y configurada para el movimiento entre una posición extendida y una posición retraída, la porción de soporte de depósito incluye una interfaz de rodillo para soportar y mover un depósito.
2. El sistema de la reivindicación 1, en el que la porción de soporte del depósito está acoplada de  
10 forma deslizante con la porción de estabilización.
3. El sistema de la reivindicación 1 o 2, en el que la interfaz del rodillo incluye una pluralidad de rieles de rodillos.
4. El sistema de la reivindicación 3, en el que los rieles de rodillos incluyen una pluralidad de rodillos.
5. El sistema de la reivindicación 3 o 4, en el que los rieles de rodillos son configurables para la  
15 orientación en posiciones extendida y retraída.
6. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el que los rieles de rodillos son configurables para la orientación en una posición replegada.
7. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en el que los rieles de rodillos son configurables para el movimiento de traslación o de rotación, o ambos.
- 20 8. El sistema de la reivindicación 7, que comprende además un vehículo de soporte al que está acoplada la porción de estabilización.
9. El sistema de la reivindicación 7, que comprende además medios de inspección de depósito adaptados para inspeccionar el depósito cuando se mueve sobre los rieles de rodillos.
10. El sistema de las reivindicaciones 1-9, que comprende adicionalmente un sistema de inspección  
25 de depósito.
11. El sistema de las reivindicaciones 1 y 3-5, en el que la porción de estabilización es un módulo de almacenamiento horizontal (HSM).
12. El sistema de las reivindicaciones 1, 3-5 y 11, en el que la parte de soporte del depósito está acoplada a un módulo de almacenamiento horizontal (HSM).

13. El sistema de la reivindicación 5, en el que los rieles de rodillos son configurables en una orientación extendida utilizando un sistema de leva.

14. Un método de mover un depósito blindado seco, el método que comprende:

5 mover una interfaz de rodillo desde una posición retraída hasta una posición extendida para enganchar con el depósito; y

mover el depósito.

15. El método de la reivindicación 14, que comprende además mover el depósito por traslación o rotación o ambos.

10 16. El método de la reivindicación 15, en el que el depósito se mueve rotacionalmente mientras está en un módulo de almacenamiento horizontal.

17. El método de la reivindicación 15, que comprende adicionalmente retraer la interfaz del rodillo después de mover el depósito.

15 18. El método de la reivindicación 14, que comprende además mover una porción de soporte de depósito acoplada con una porción de estabilización desde una posición retraída hasta una posición extendida.

19. El método de la reivindicación 18, que comprende además replegar la porción de soporte del depósito después de retraer la interfaz del rodillo.

20. El método de la reivindicación 14, que comprende además inspeccionar el depósito mientras se mueve el depósito.

20 21. El método de la reivindicación 14, en el que mover una interfaz de rodillo desde una posición retraída a una posición extendida para acoplarse con el depósito incluye utilizar un sistema de levas.

22. Un sistema de movimiento para mover un depósito blindado seco, comprendiendo el sistema:

una porción de estabilización; y

25 una porción de soporte de depósito acoplada con la porción de estabilización y configurada para el movimiento de traslación entre una posición extendida y una posición retraída, la porción de soporte de depósito incluye una interfaz de rodillo para soportar y mover un depósito.

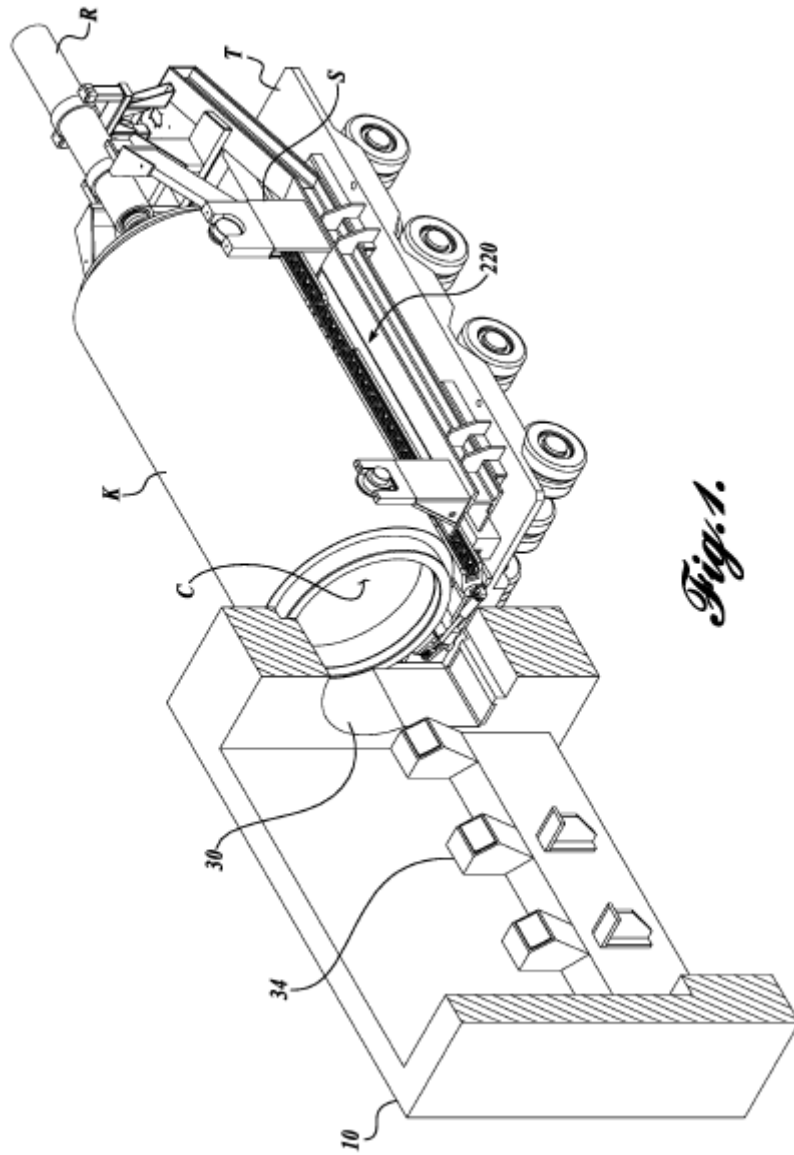
23. Un método para mover un depósito blindado seco, comprendiendo el método:

mover una porción de soporte de depósito acoplada con una porción de estabilización desde una posición retraída hasta una posición extendida;

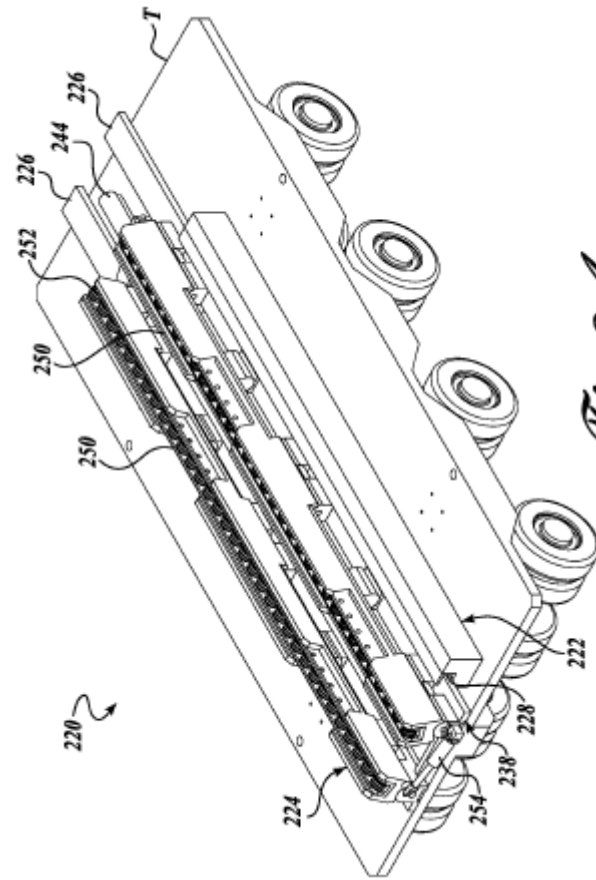


mover la interfaz del rodillo desde una posición retraída a una posición extendida para enganchar con el depósito; y

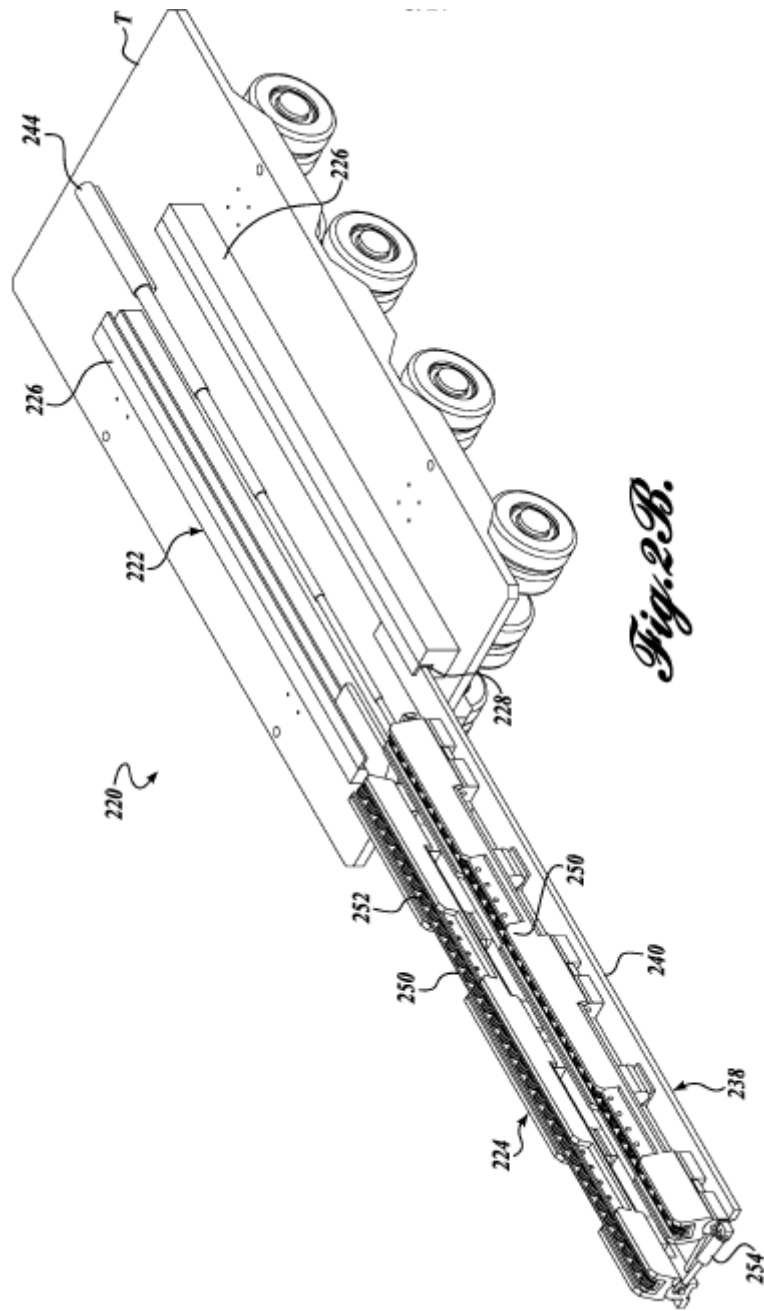
mover el depósito.

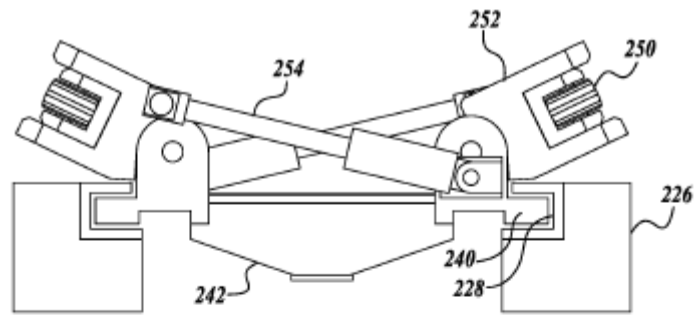


*Fig. 1.*

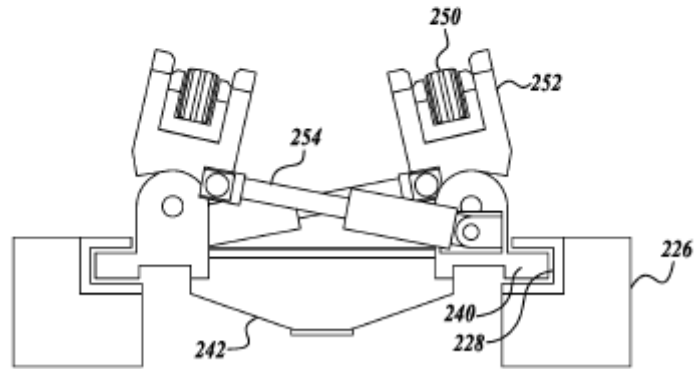


*Fig. 2A.*

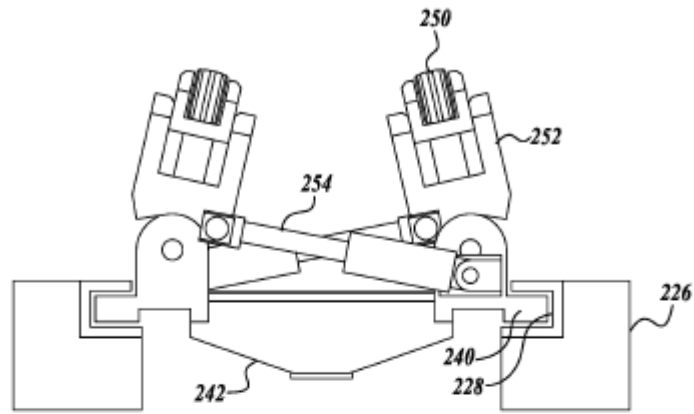




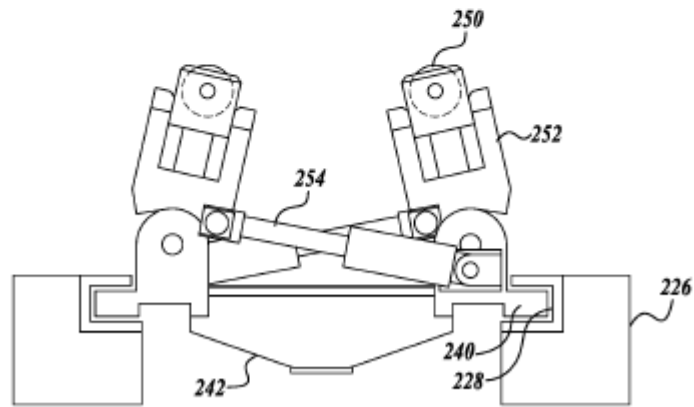
*Fig. 3A.*



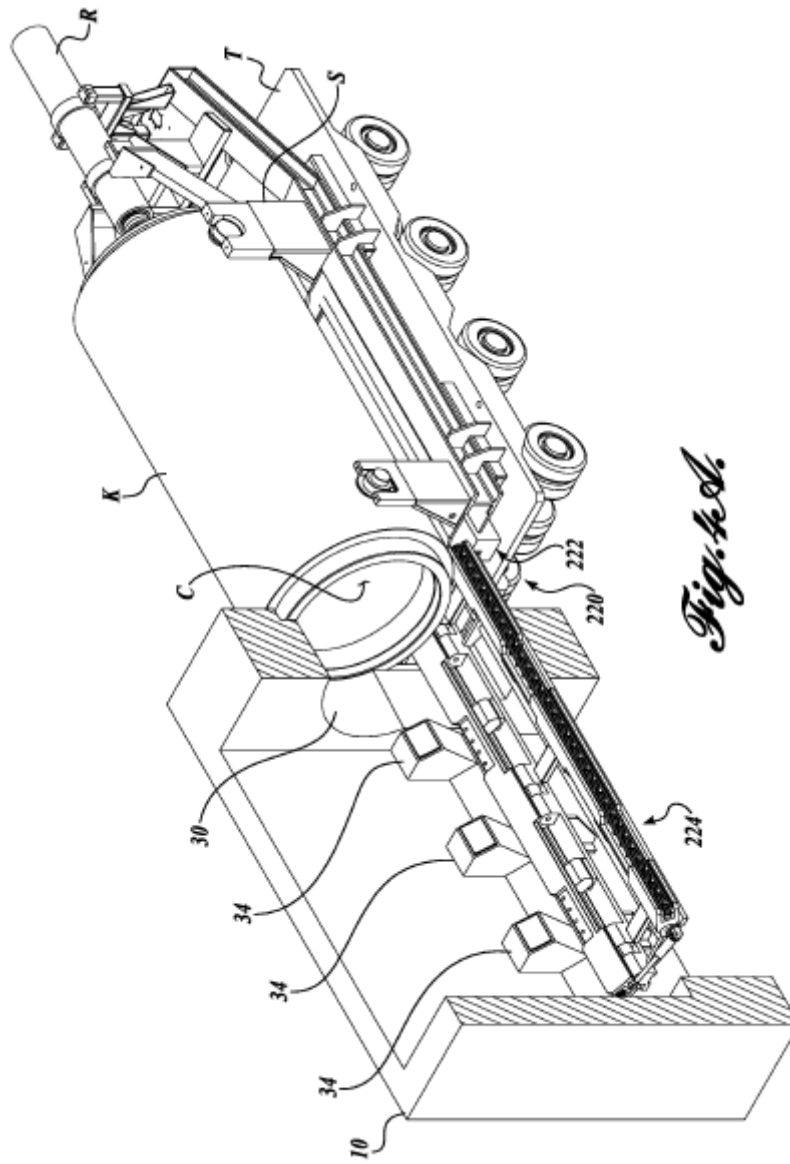
*Fig. 3B.*

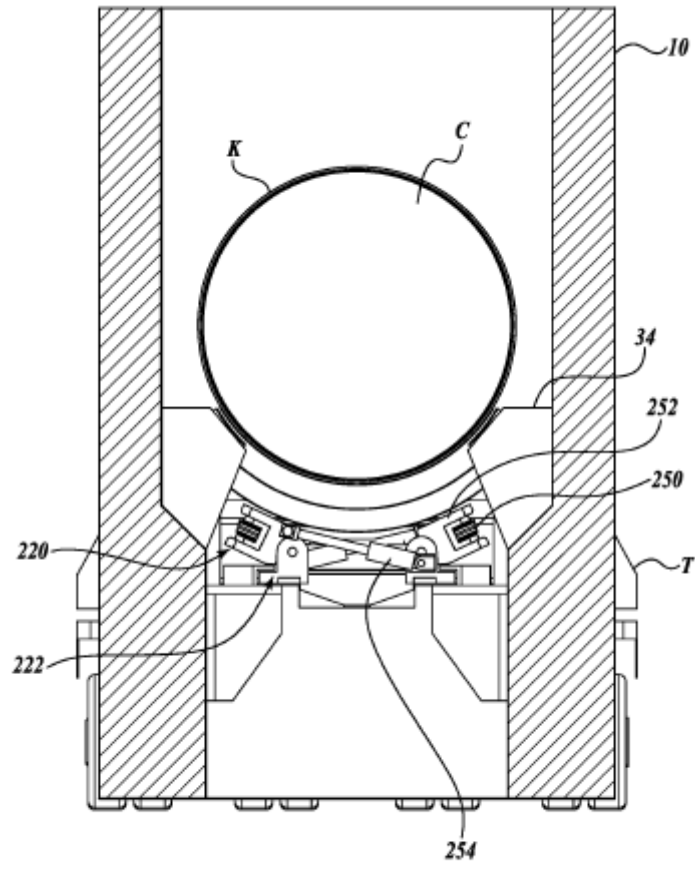


*Fig. 3C.*



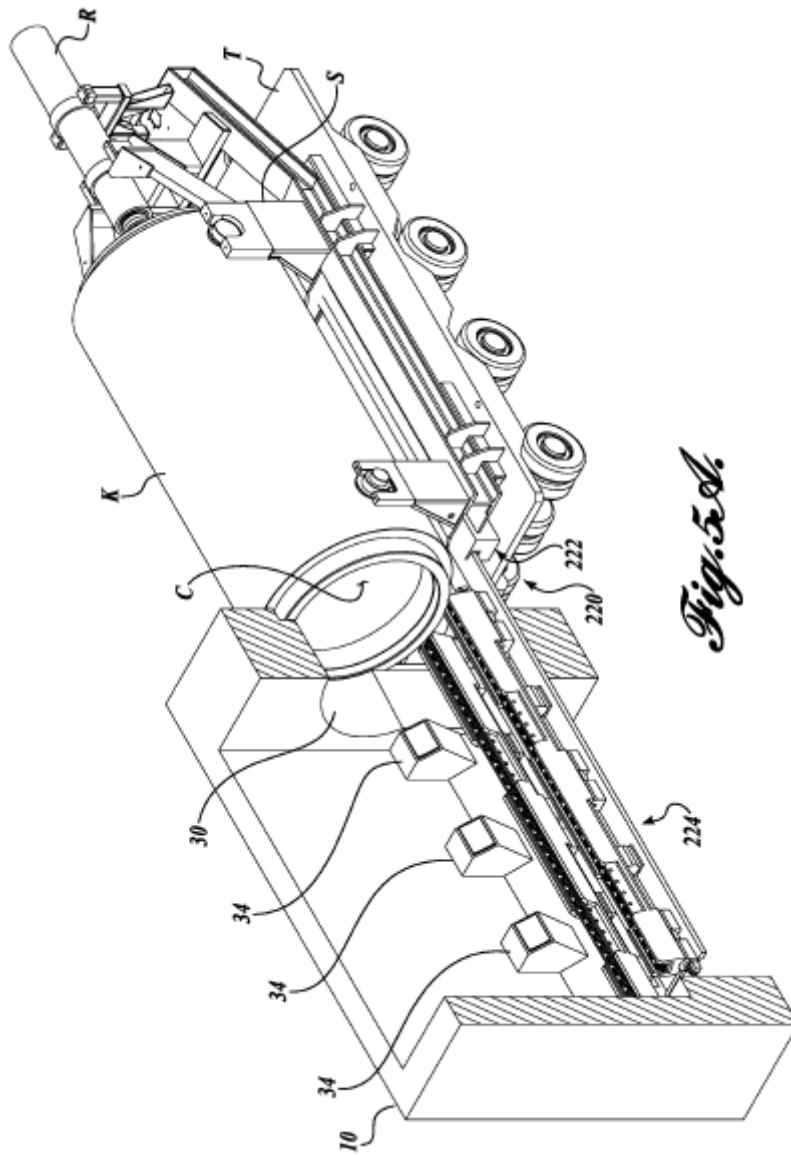
*Fig. 3D.*

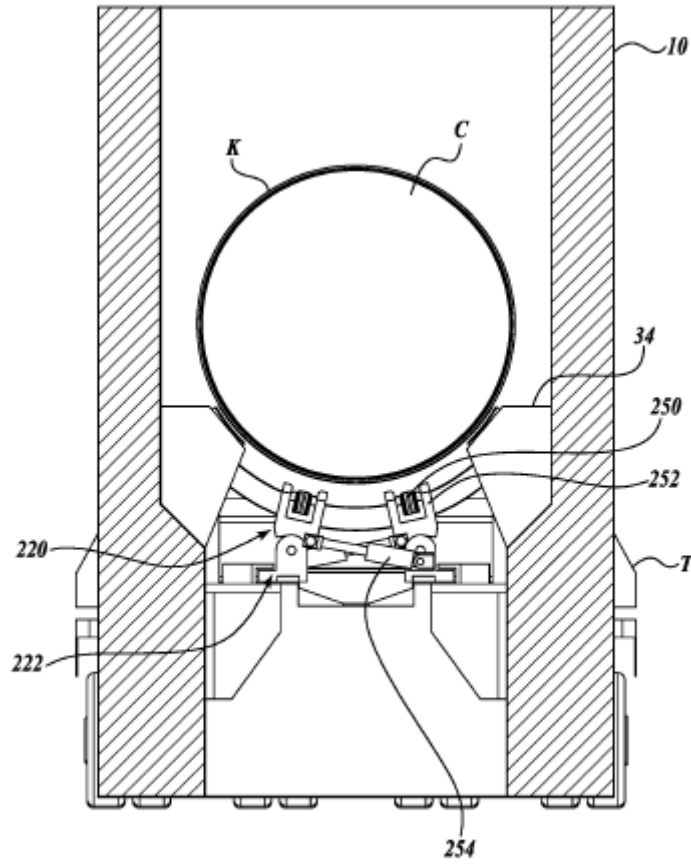




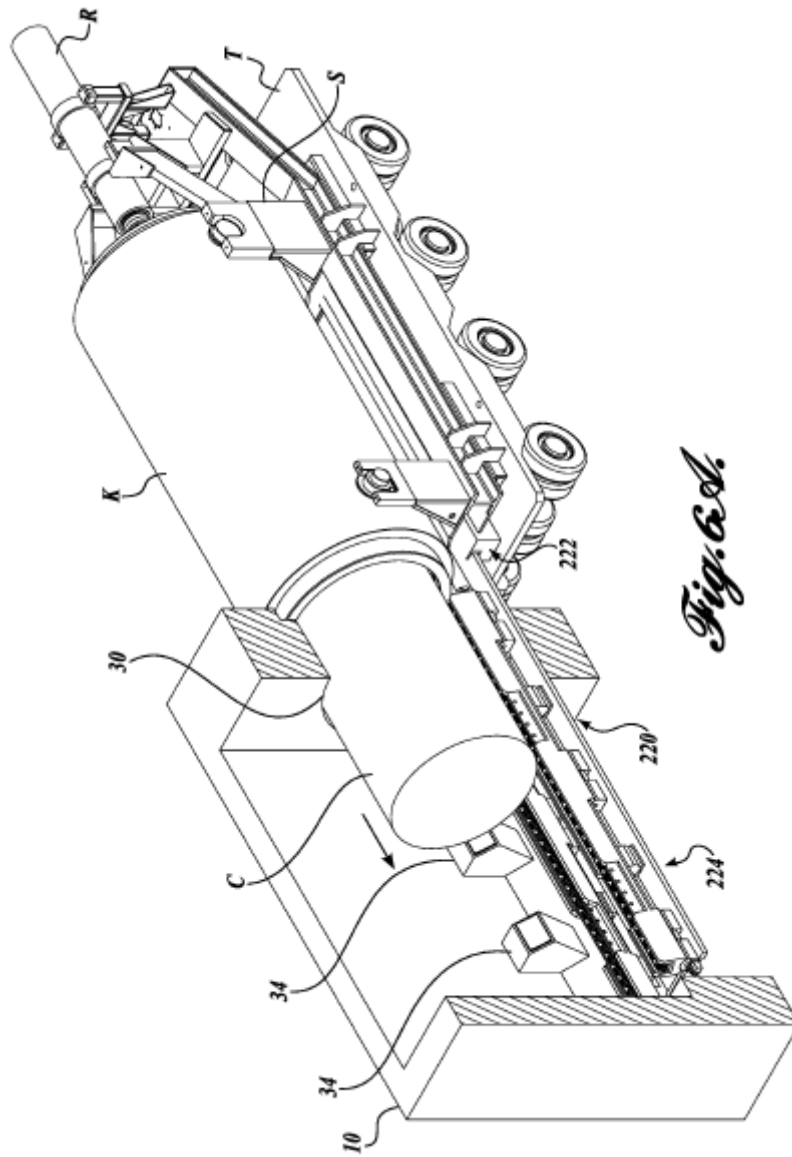
*Fig. 4B.*

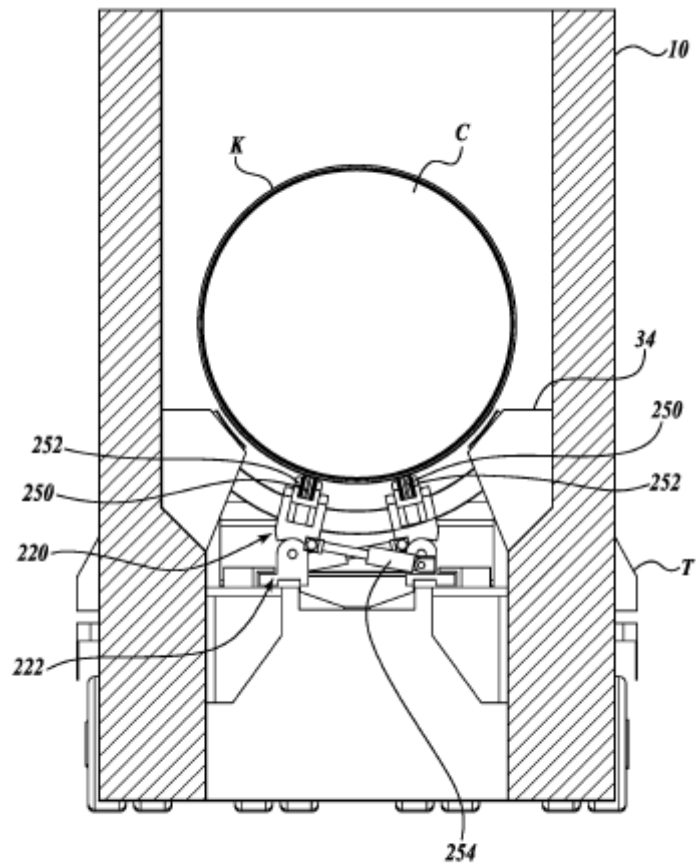




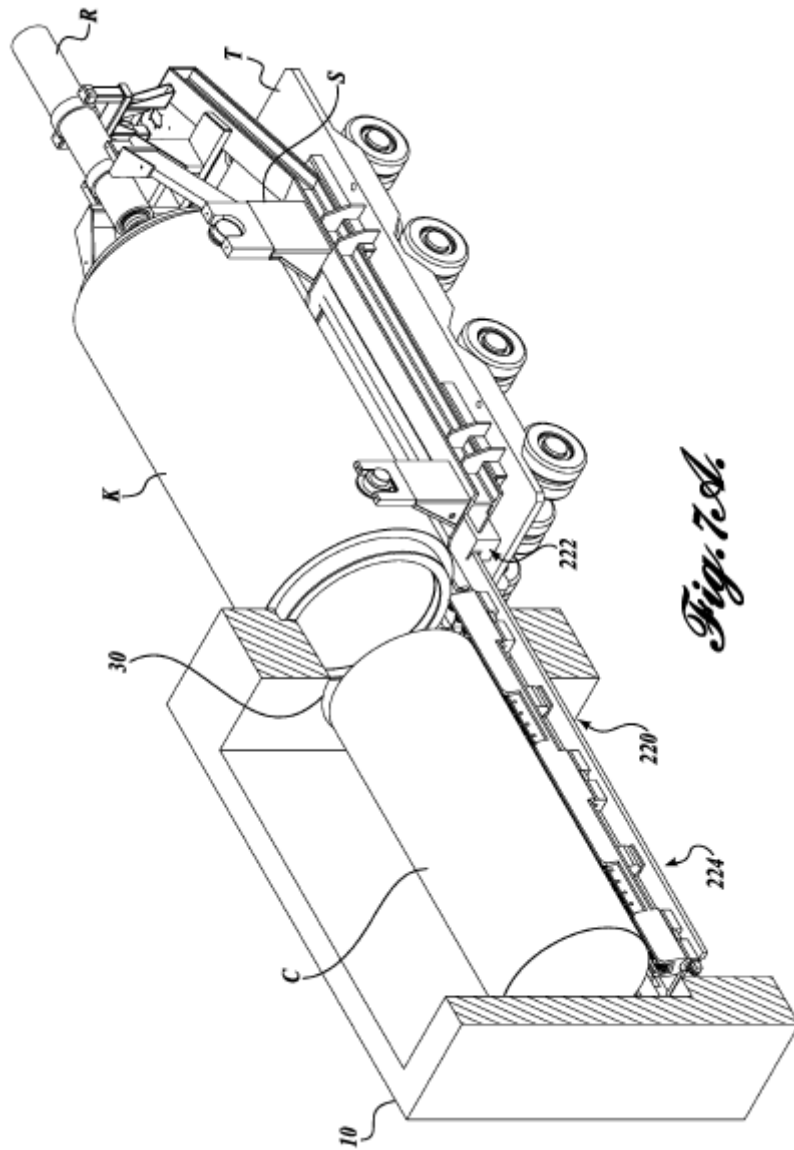


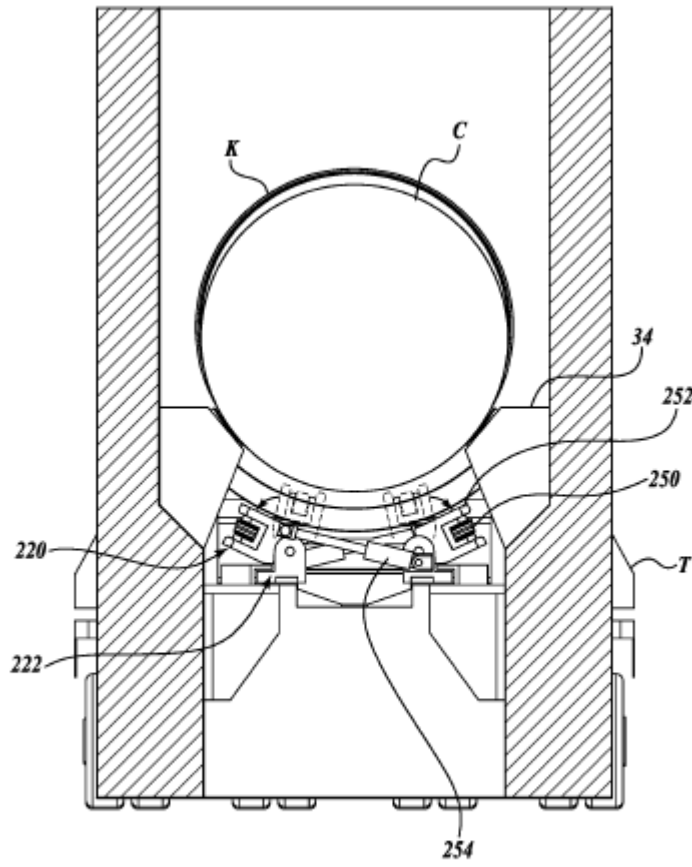
*Fig. 5B.*





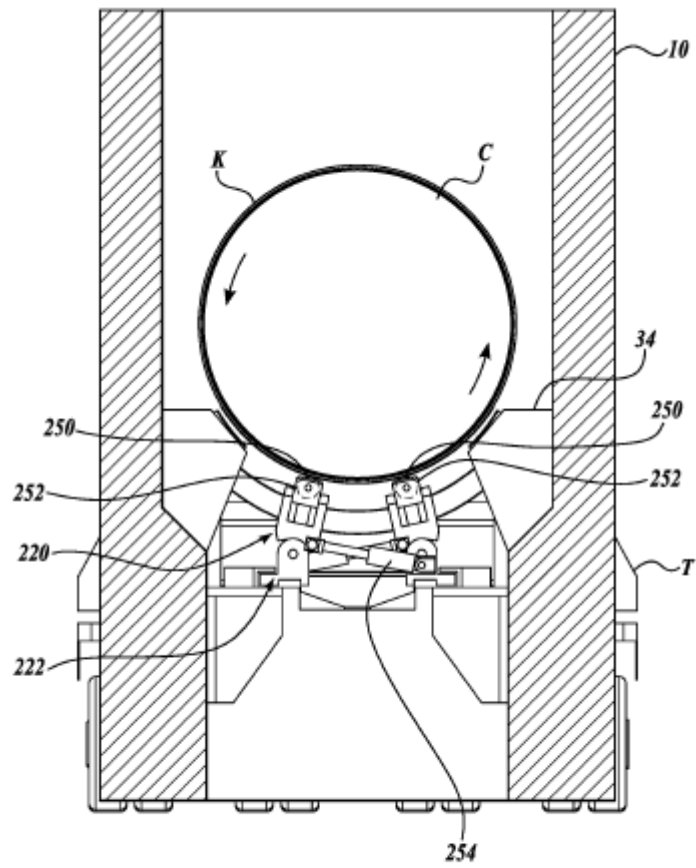
*Fig. 6B.*





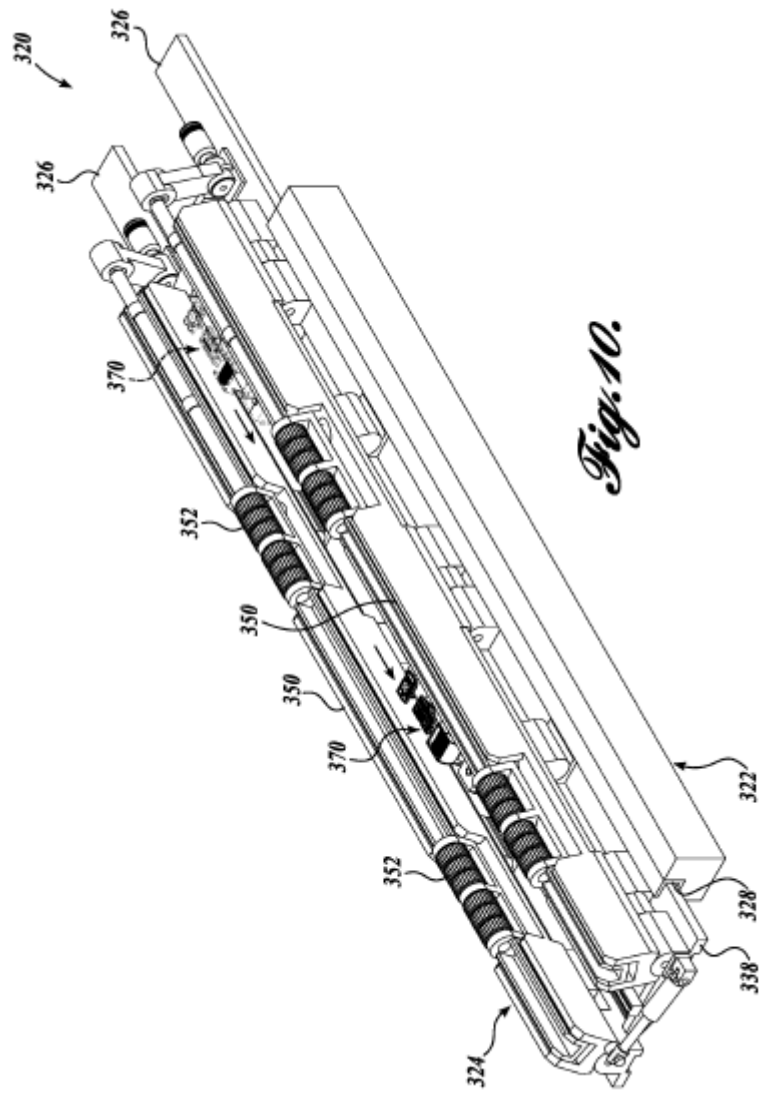
*Fig. 7B.*



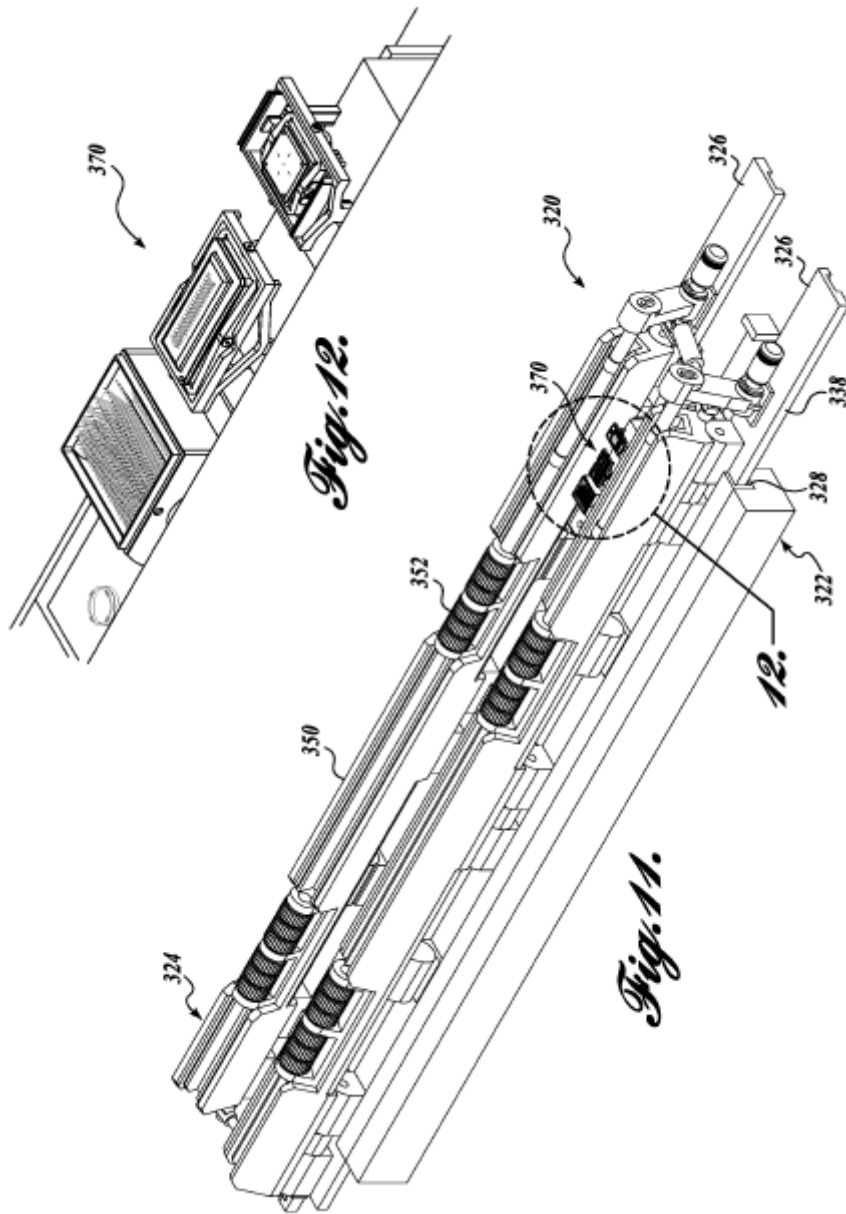


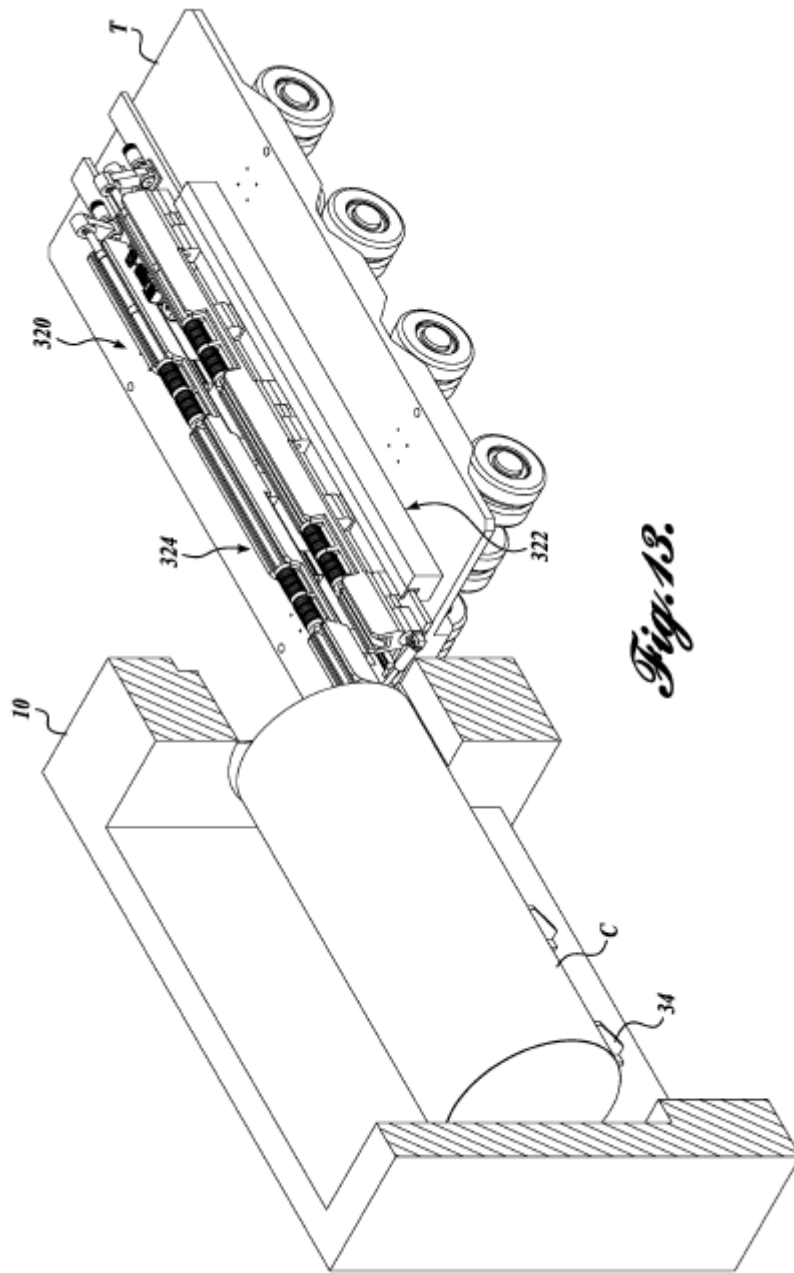
*Fig. 9.*



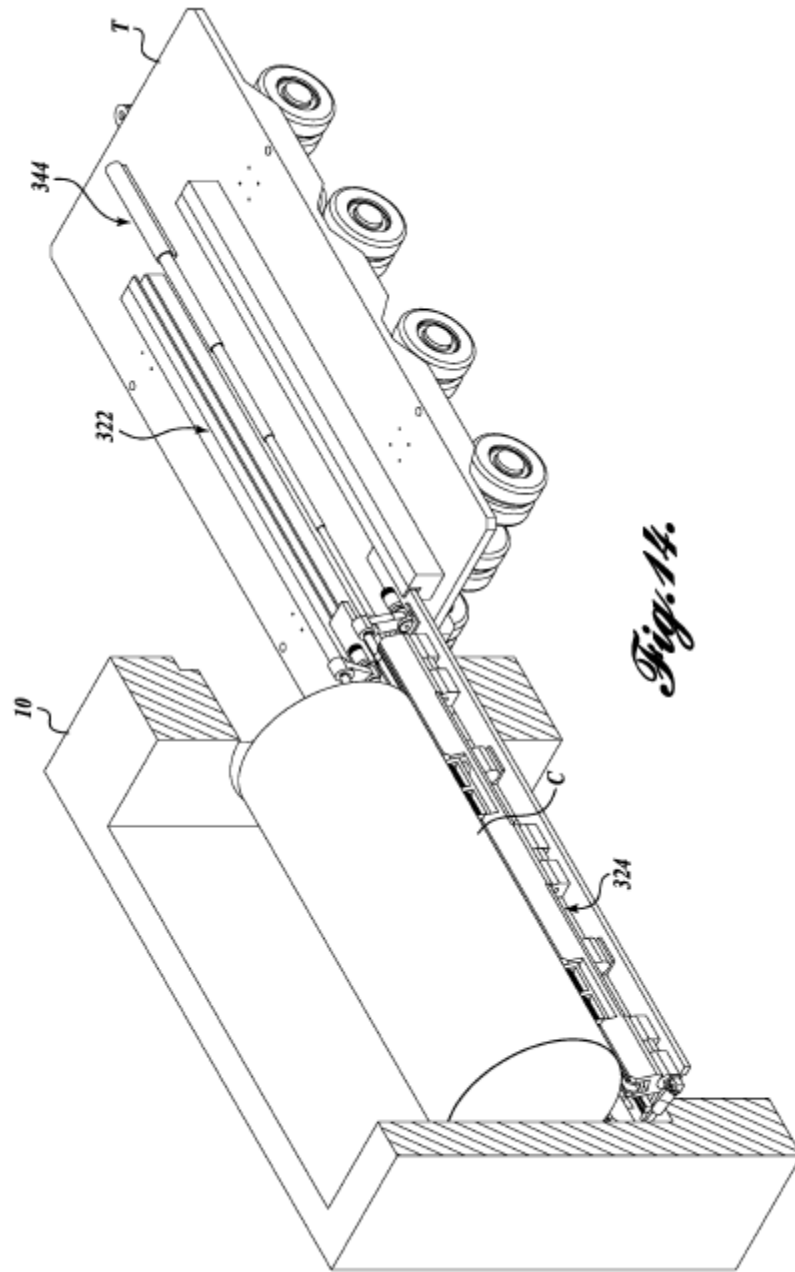


*Fig. 10.*

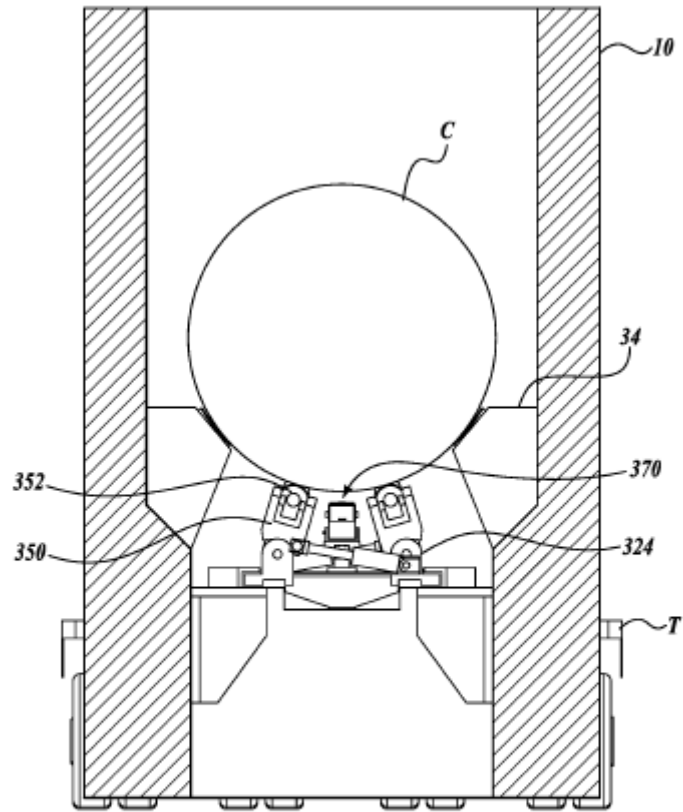




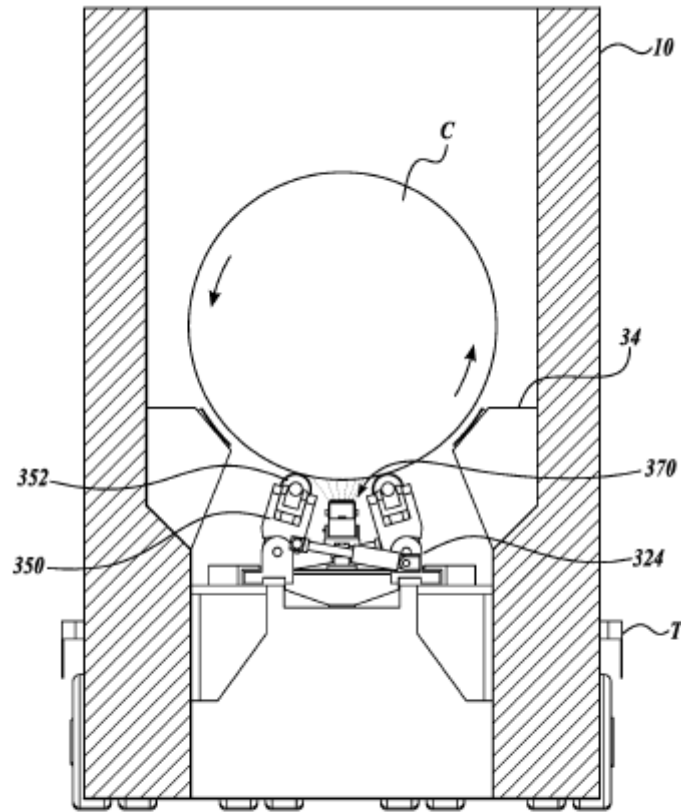
*Fig. 13.*



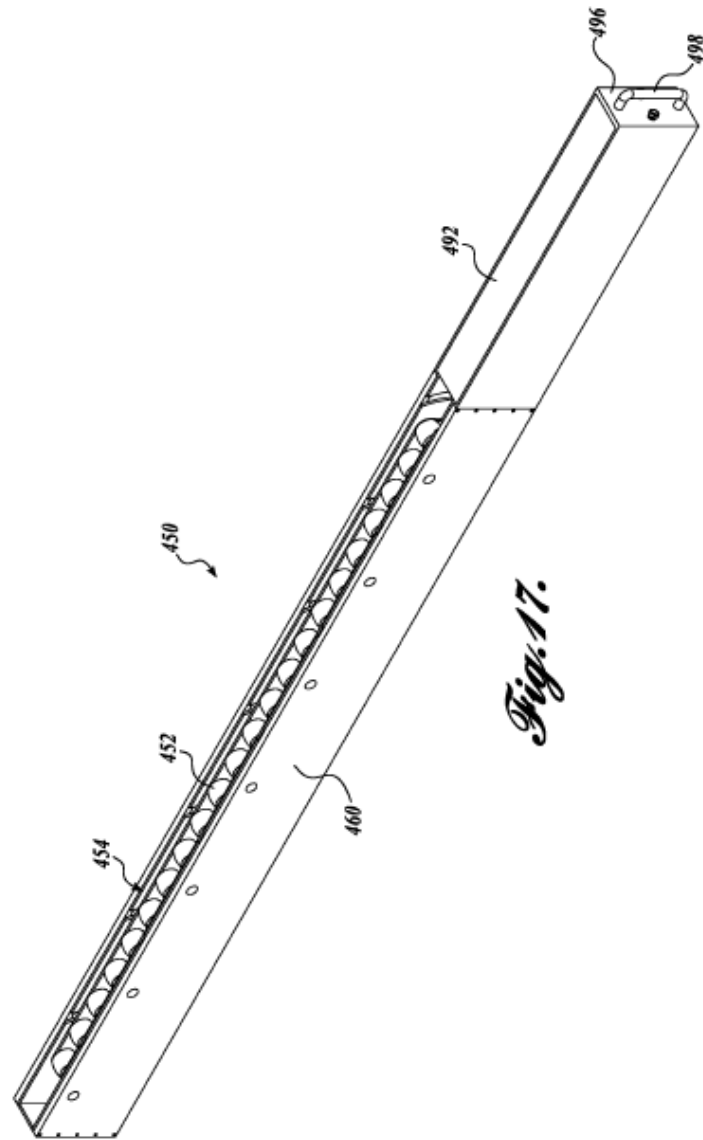
*Fig. 14.*



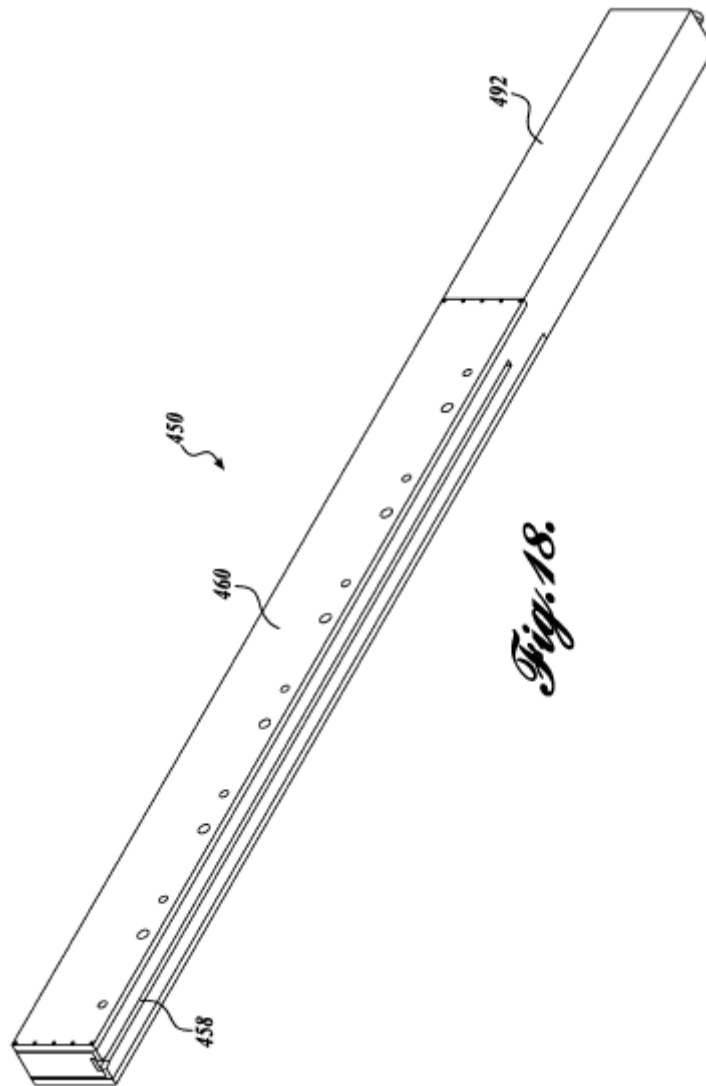
*Fig. 15.*



*Fig. 16.*

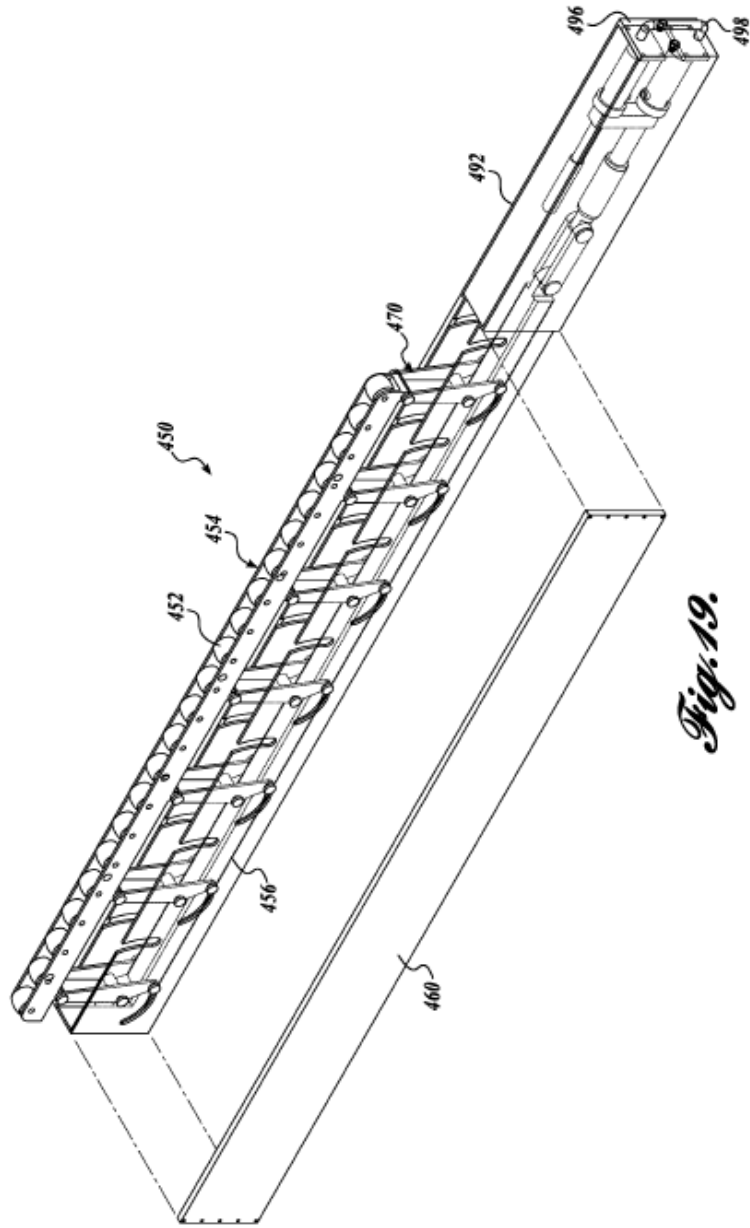


*Fig. 17.*

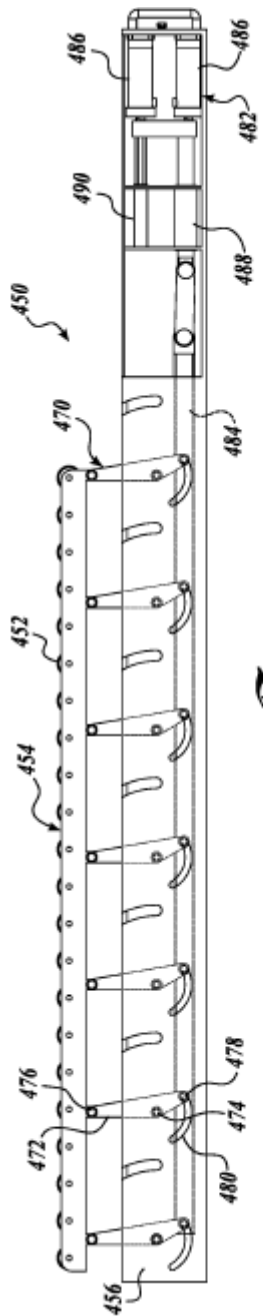


*Fig. 18.*

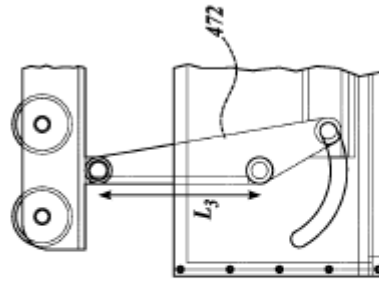




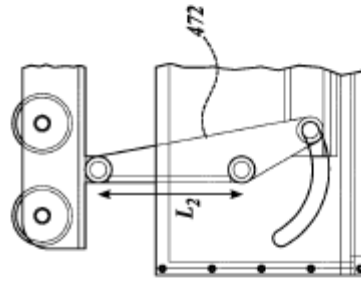
*Fig. 19.*



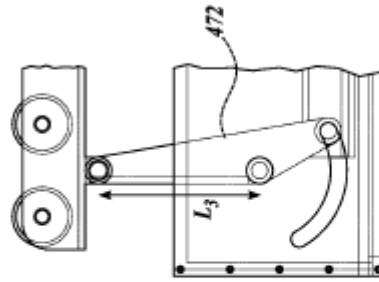
*Fig. 20.*



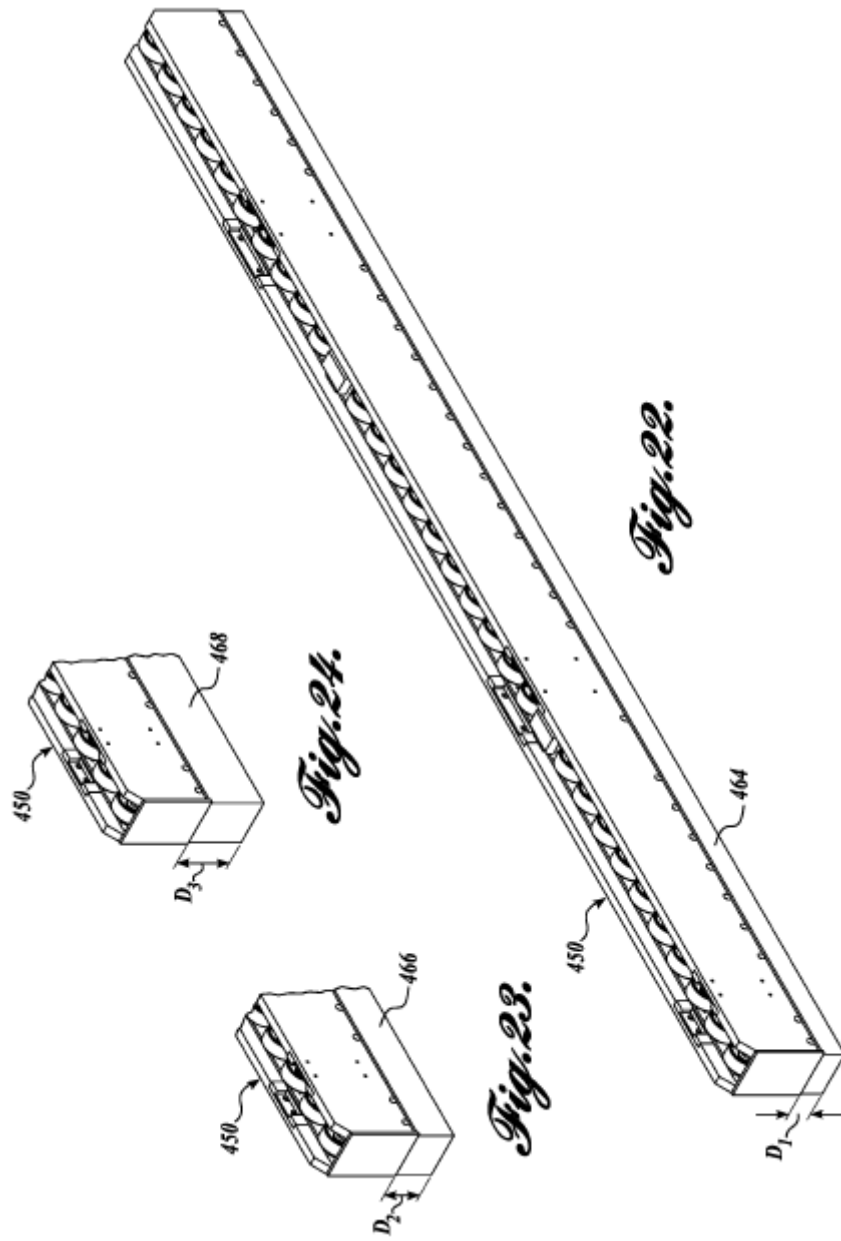
*Fig. 21A.*

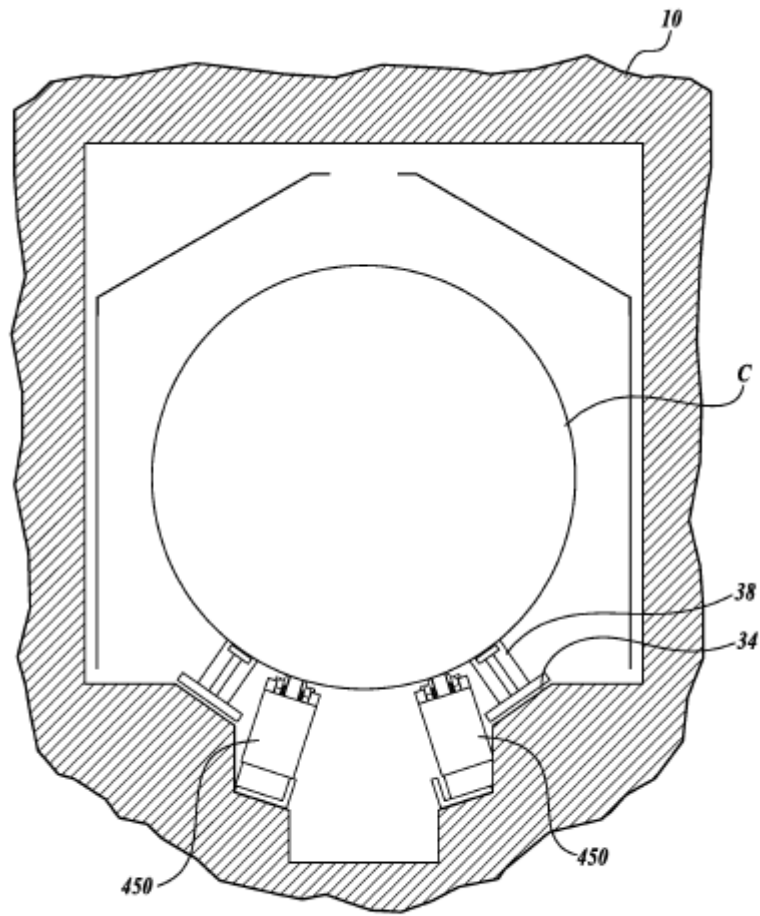


*Fig. 21B.*



*Fig. 21C.*





*Fig.25.*