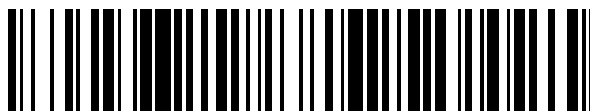


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 044**

51 Int. Cl.:

E21B 19/14 (2006.01)

E21B 19/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.09.2015 PCT/FI2015/050593**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.03.2016 WO16038252**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2015 E 15839451 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019 EP 3191679**

54 Título: **Sistema y procedimiento de cargador de barras**

30 Prioridad:

12.09.2014 FI 20145797

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

24.06.2020

73 Titular/es:

**ARCTIC DRILLING COMPANY OY LTD (100.0%)
Teollisuustie 26 B
96320 Rovaniemi, FI**

72 Inventor/es:

**SÄÄRELÄ, JUHA;
KÄMÄRÄINEN, TIMO y
SIEPPI, VESA**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 769 044 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema y procedimiento de cargador de barras

Campo

5 La invención se refiere al almacenamiento de barras, tal como barras de perforación o barras de sondeo, durante la perforación y/o entre tareas de perforación. En particular, la invención se refiere a un carrusel de barras giratorio para el almacenamiento de las barras en cuestión.

Antecedentes

10 El movimiento manual de las barras de taladrado o perforación en una línea de perforación es conocido. Esto es difícil y propenso a lesiones. Los documentos WO2011/126362 y SE469186 desvelan dispositivos previamente conocidos.

Breve descripción

Los objetos de la invención se implementan por medio de un dispositivo que se caracteriza por lo que se afirma en las reivindicaciones independientes.

Algunas realizaciones preferentes de la invención se desvelan en las reivindicaciones dependientes.

15 Breve descripción de las figuras

La invención se describirá ahora con más detalle en relación con realizaciones preferentes y con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

La Figura 1 muestra un cargador de barras fijado a una viga de alimentación;

20 Las Figuras 2 - 4 muestran una serie de imágenes sobre la forma en que una barra se extrae de un cargador de barras en una línea de perforación;

La Figura 5 muestra el vaciado de toda una ranura de varillas;

La Figura 6 muestra una rotación del cargador de barras para el vaciado de una nueva ranura de varillas de acuerdo con una realización;

La Figura 7 muestra el dispositivo de acuerdo con una realización; y

25 La Figura 8 muestra un procedimiento de acuerdo con una realización; y

Las Figuras 9A - 9C ilustran la operación de los miembros de bloqueo.

Descripción de realizaciones

30 Las barras de perforación pueden ser de varios metros, tal como barras de tres o seis metros de largo, y como regla general tienen una forma de cilindro anular. A intervalos, surge la necesidad de añadir estas barras a una línea de perforación empujándolas dentro del terreno o sacándolas del mismo a medida que procede la perforación o se retiran las líneas de perforación.

35 Es sabido que en tal situación las personas son las encargadas de mover manualmente las barras. A menudo, esto además implica el roscado de la barra que se está moviendo para conectarla a la barra anterior o el desenroscado de las roscas de la barra anterior. El trabajo llevado a cabo de manera manual es difícil y propenso a riesgos. Como resultado, también se han desarrollado máquinas, tal como manos de agarre, que de acuerdo con una trayectoria específica toman una barra de un sitio particular y la mueven en la línea de taladrado, o viceversa. También en estos casos las barras se deben llevar de manera manual a este sitio en particular desde el que las recoge la mano de agarre. Además, se requiere una gran cantidad de espacio para el almacenamiento de las barras, dado que el almacenamiento de las barras se ha separado del resto del equipo de perforación. Incluso puede haberse requerido un equipo de transferencia propio a medida que la máquina de perforación era reubicada. Por lo tanto, los inconvenientes de las máquinas y procedimientos de la técnica anterior incluyen la complejidad, el trabajo manual, la propensión a accidentes, y la lentitud.

40 En consecuencia, vale la pena analizar soluciones nuevas, convenientes y que ahorren espacio para el almacenamiento/acopio de barras, así como también la manipulación automática y segura de las barras durante la perforación. Esta es la razón por la que se expone un sistema de cargador de barras de acuerdo con las figuras, que tiene un cargador de barras sustancialmente cilíndrico 110 para el almacenamiento de una pluralidad de barras 104 en diferentes circunferencias paralelas al eje longitudinal 116 del cargador de barras, como se muestra en la Figura 1. En una realización, la forma del cargador de barras 110 es, en vez de un cilindro anular, un cilindro poligonal que, sin embargo, corresponde esencialmente a un cilindro anular.

Como se muestra en la Figura 1, el cargador de barras 110 está dispuesto para ser montado en una viga de alimentación de giro tridimensional, en otras palabras, la viga de alimentación 102, en una máquina de perforación. Una máquina de perforación se refiere a, por ejemplo, una máquina móvil que se usa para llevar a cabo una perforación. Cabe señalar que la perforación se puede llevar a cabo en cualquier dirección, tal como hacia arriba (en el caso de que la máquina esté bajo tierra), hacia abajo, en las paredes laterales, etc. En tal caso, se requiere que la viga de alimentación 102 pueda girar arbitrariamente de una manera tridimensional en cualquier dirección, también de arriba a abajo. En tal caso, lo más importante es que las barras 104 puedan estar unidas al cargador 110 de forma que no puedan caer de manera inadvertida desde el cargador 110. Puede que, además, sea útil prevenir el movimiento de las barras 104 dentro del cargador 110 de forma que las barras 104 o el cargador 110 no se dañen cuando la viga de alimentación 102 y, por lo tanto, el cargador 110 se muevan de manera tridimensional.

En una realización, el cargador de barras 110 está montado en una máquina de perforación que opera bajo tierra, tal como en túneles. En este caso, la viga de alimentación 102 se puede asegurar a una pluma de una excavadora subterránea, que se puede mover de acuerdo con la dirección de perforación deseada. En otra realización, la viga de alimentación 102 es la viga de alimentación 102 de una máquina de perforación en superficie.

Si bien las figuras muestran el cargador de barras unido a un lado de la viga de alimentación 102, el cargador de barras 110 puede estar situado de manera arbitraria unido a la viga de alimentación 102, tal como por encima de la viga de alimentación 102.

Como se muestra en la Figura 1, el cargador de barras está dispuesto para girar alrededor de su eje longitudinal 116. Esta rotación, que se muestra por una flecha curva en la Figura 1, es ventajosa porque entonces el cargador de barras 110 en sí mismo puede estar montado de manera fija a la viga de alimentación 102, y el vaciado y llenado de las ranuras de barra en el cargador de barras se llevan a cabo con la ayuda de la rotación del cargador 110, como se describe a continuación. En otras palabras, la posición del cargador de barras 110 en relación con la viga de alimentación 102 está fija, pero el cargador de barras 110 puede permanecer en el lugar y girar alrededor de su eje longitudinal 116. El cargador 110 puede girar asistido por un motor hidráulico o eléctrico, por ejemplo.

Como indican las figuras, el cargador de barras 110 comprende en sus lados una pluralidad de ranuras de barra 112 que se extienden hacia el eje longitudinal 116 del cargador de barras, cada una de las ranuras está dispuesta para recibir una pluralidad de barras 104. Por lo tanto, las ranuras de barra 112 se extienden desde la superficie lateral virtual del cargador 110 hacia el eje central, es decir, el eje/línea longitudinal 116. En tal caso, las barras 104 se almacenan en la dirección del eje longitudinal 116 del cargador de barras en una pluralidad de circunferencias con radios diferentes como se puede observar desde el eje longitudinal 116, como ilustra la Figura 2. En tal caso, las barras 104 en cada cavidad constituyen una pila de barras. El cargador de barras 110 de acuerdo con la realización de la Figura 2 tiene 15 pilas de barras en quince ranuras de barra diferentes 112. También cabe señalar que parte de las ranuras de barra 112 pueden ser tan cortas de modo tal que almacenan solamente una barra 104, aunque las figuras no muestran esto.

Como se ha mencionado anteriormente, puede ser útil impedir el movimiento de las barras 104 dentro del cargador 110 de forma que las barras 104 o el cargador 110 no se dañen cuando la viga de alimentación 102 y, por lo tanto, el cargador 110 se muevan de manera tridimensional. Por esta razón, la longitud interna del cargador de barras 110 corresponde esencialmente a la longitud de una barra almacenable 104. Esto significa que las barras almacenadas 104 esencialmente no se pueden mover en la dirección longitudinal. Se pueden usar barras de cualquier longitud, a condición de que la longitud del cargador 110 se determine de manera adecuada de acuerdo con la longitud de la barra. Esta longitud en una realización es de tres metros. En otra realización, es de seis metros. La longitud del cargador 110 puede ser la distancia entre los elementos extremos 111A, 111B medida a partir de las paredes internas de los elementos extremos 111A, 111B.

El cargador de barras 110 además comprende al menos un miembro de bloqueo 114. En una realización, cada ranura de varillas 112 puede comprender estos miembros de bloqueo en el orificio de expulsión, por ejemplo, como se muestra en las Figuras 2 y 9A - 9C, por ejemplo. Estos miembros de bloqueo 114 permiten que las barras 104 empujen la ranura de varillas 112 pero impiden la caída no intencional de las barras almacenadas 104 fuera de la ranura de varillas 112 cuando la viga de alimentación 102 se gira arbitrariamente, por ejemplo. Los miembros de bloqueo 114 pueden ser, por ejemplo, flexibles, de manera tal que cedan un poco, o se retraigan hacia el interior, a medida que la barra 104 está siendo empujada más allá de su posición en la ranura de varillas 112. El miembro de bloqueo 114 puede estar conformado de una manera tal que a medida que la barra 104 está siendo empujada, la barra 104 siendo empujada entra en contacto con una superficie ligeramente ascendente del miembro de bloqueo 114 y al mismo tiempo empuja el miembro de bloqueo 114 ligeramente fuera de su trayectoria (en otras palabras, el miembro de bloqueo 114 cede ligeramente o es empujado ligeramente hacia adentro). Por otra parte, como se puede observar desde la otra dirección, es decir, cuando una barra 104 está siendo extraída de una ranura 112, la barra extraíble 104 entra en contacto con una superficie más abruptamente ascendente del miembro de bloqueo 114, por lo que la gravedad o el impulso de la barra 104 no es suficiente para empujar el miembro de bloqueo 114 fuera de su trayectoria. Esto se muestra en las Figuras 9A - 9C. Si bien se muestra que cada ranura de varillas 112 comprende dos miembros de bloqueo 114 opuestos entre sí en los lados esencialmente opuestos de una ranura de varillas, un miembro de bloqueo 114 es suficiente. Además, es evidente para los expertos en la técnica que el miembro de bloqueo 114 puede diferir de lo que muestran las figuras, a condición de que bloquee las barras 104 en

una ranura 112. Por medio de los miembros de bloqueo 114, las barras 104 permanecen en la ranura de varillas 112 también en la dirección lateral cuando la viga de alimentación 102 y, por lo tanto, el cargador de barras 110 se giran de manera arbitraria.

5 En una realización, las barras 104 de cada ranura de varillas 112 están en contacto entre sí por sus superficies laterales, y el miembro de bloqueo 114 está solamente detrás de la barra más lejana 104, como se puede observar desde el eje longitudinal 116. Por lo tanto, la longitud de cada ranura de varillas se puede determinar de acuerdo con el número de barras destinadas a ser introducidas dentro de una ranura de varillas 112, y el diámetro de las barras usadas. El ancho de la ranura de varillas 112 se puede determinar de acuerdo con el diámetro de la barra 104 de forma que la barra 104 calce en la ranura/cavidad 112, pero no se pueda mover en la ranura 112.

10 En una realización, el sistema del cargador de barras tiene al menos dos soportes alrededor del cargador de barras 110, que mantienen las barras 104 en las ranuras de barra 112. Cada soporte puede tener una abertura en la posición de vaciado 114, en conexión con la que pueden estar los miembros de bloqueo 114. Por lo tanto, en esta realización, puede no requerirse que los miembros de bloqueo estén integrados en las ranuras de barra 112. Sin embargo, en una realización, los soportes pueden estar en conexión con el orificio de expulsión de las ranuras de barra 112 como un refuerzo adicional los miembros de bloqueo 114 para mantener las barras 104 en su lugar en las ranuras de barra 112, durante las transferencias de una máquina de perforación, por ejemplo. Cada soporte puede ser capaz de abrirse para añadir barras 104 en el cargador 110.

Por lo tanto, el cargador 110 expuesto es útil, dado que puede almacenar una pluralidad de barras 104 en diferentes circunferencias y mantener las barras en su lugar en el cargador 110 a medida que el cargador de barras 110 gira de forma arbitraria. Debido a que las barras 104 están en circunferencias diferentes, es decir, a distancias diferentes de la línea central 116, el cargador puede mantener considerablemente más barras 104 que en el caso de que si solamente estuviera en uso una circunferencia. La Figura 2 muestra cuatro circunferencias de barra, cuyas circunferencias exteriores tienen más barras 104 que las circunferencias interiores. La ubicación de una barra 104 en la dirección circular se determina por medio de la ubicación de la ranura de varillas 112 en la circunferencia, mientras que la ubicación de la barra 104 en la dirección radial se determina por medio de la profundidad de la ranura de varillas 112 y por el número de barras 104 que ya están en su lugar en la ranura de varillas 112. El uso de una pluralidad de circunferencias también requiere soluciones estructurales notablemente diferentes para el cargador de barras 110 que un modelo de una sola circunferencia. Por ejemplo, en una operación de extracción de barras, se deben usar soluciones que no serían necesarias en un modelo de una sola circunferencia.

30 En una realización, como se puede observar en las Figuras 1 y 3, entre otras, el cargador de barras 110 de manera adicional comprende dos elementos extremos circulares 111A, 111B y al menos un eje longitudinal 116 entre los elementos extremos 111A, 111B. Como se hace referencia anteriormente, la distancia entre los elementos extremos 111A, 111B puede corresponder a la longitud de una barra 104 de forma que las barras se almacenen de manera inmóvil en el cargador 110. Un espacio hueco puede permanecer entre estos elementos extremos 111A, 111B. Un espacio hueco puede ser ventajoso para la ligereza de la estructura.

Además, entre los elementos extremos 111A, 111B puede haber al menos un elemento lateral longitudinal 113, dispuesto para conectar los elementos extremos 111A, 111B entre sí y para soportar la estructura del cargador 110.

40 En una realización, entre los elementos extremos 111A, 111B hay al menos dos elementos protuberantes 118A, 118B (en otras palabras, elementos circulares acanalados), los huecos entre las protuberancias forman dichas ranuras de barra 112. Estos pueden estar situados en cualquier sitio. Por el uso de los dos elementos 118A, 118B se soportan bien las barras almacenadas 104. Puede ser ventajoso colocar estos elementos 118A, 118B tan lejos uno del otro como sea posible para lograr un soporte óptimo para las barras 104. Por otro lado, en una realización, los elementos 118A, 118B están fuera de los elementos extremos 111A, 111B de forma que la sujeción potencial en las barras 104 no queda confinada entre los elementos 111A y 118A y/o 111B y 118B. Los elementos extremos 111A, 111B y los elementos protuberantes 118A, 118B giran a medida que gira el cargador de barras 110.

50 En una realización, en primer lugar el cargador de barras se puede llenar de barras 104 de manera manual. Cuando el cargador de barras 110 está lleno, el cargador de barras 110 se puede girar de manera manual o con un motor de forma que las barras 104 se puedan empujar dentro de las ranuras de barra 112 en una posición ergonómicamente buena. Un cargador de barras lleno 110 se puede observar en las Figuras 2 y 3, por ejemplo. Cuando un cargador de barras está al menos parcialmente lleno de barras 104, se puede iniciar una operación de perforación. A continuación, con la ayuda de las Figuras 2 - 6, se examina la extracción automática de las barras 104 del cargador de barras 110 durante una operación de perforación.

55 De acuerdo con una realización, un sistema de cargador de barras de manera adicional comprende un brazo automatizado 120 y una mordaza de barras 122 fijada a este. Este brazo 120, de acuerdo con la realización, está dispuesto por medio de software para moverse a lo largo de una trayectoria predeterminada y para mover las barras 104 entre el sitio de vaciado 124 del cargador de barras 110 y una línea de perforación 108. Se muestra al menos una parte de la trayectoria en las Figuras 2 - 4. En una realización, el brazo 120 solamente comprende una unión articulada. Esto establece un brazo 120 simple y fiable. El brazo 120 puede estar situado entre el cargador de barras 110 y la viga de alimentación 102, y mover una barra 104 en su trayectoria por medio de una unión. En otra

realización, el brazo tiene una pluralidad de uniones articuladas. En una realización, el movimiento del brazo 120 se puede lograr por medio de una implementación de cilindro y pistón, por ejemplo.

El sitio de vaciado 124 se observa en la Figura 2, por ejemplo. El sitio de vaciado 124 es un sitio predeterminado, y su ubicación en relación con la viga de alimentación 102 puede ser fija. El orificio de expulsión de cada ranura de varillas 112 se acerca a su vez al sitio de vaciado 124 a medida que el cargador de barras 110 gira alrededor de su eje longitudinal 116. En otras palabras, el motor se usa para controlar la rotación del cargador de barras 110 de una manera tal que el orificio de expulsión de una ranura de varillas particular 112 se acerque al sitio de vaciado 124. En este punto, se detiene la rotación del cargador de barras 110, por medio de lo cual el brazo 120 se eleva a su posición superior para recoger una barra 104. El brazo 120 se puede mover por medio de un sistema hidráulico, por ejemplo. Una mordaza de barras 122 en este punto agarra la barra 104. La mordaza de barras 122 también se puede mover con la potencia de un motor hidráulico. Como se desvela en mayor detalle a continuación, una barra 104 puede ser empujada fuera de una ranura de varillas 112 directamente a la mordaza de barras 122 mediante el uso de un elemento de empuje 130 que es transversal a la barra.

Después de esto, como se muestra por medio de las Figuras 3 y 4, el brazo 120 desciende con la barra 104 a la posición baja. Unida a la barra se encuentra una mordaza de barras 122 que puede comprender una mandíbula superior e inferior que sujeta la barra 104. La posición baja en la Figura 4 corresponde a la posición en la que la barra 104 está en la línea de perforación 108, es decir, en la línea en la que se lleva a cabo la perforación. También, esta barra 104 ha de ser montada en esta línea de perforación 108 de forma que la perforación pueda continuarse. Típicamente, el montaje de manera se lleva a cabo por medio del roscado en la barra 104 y la rosca de acoplamiento en la barra anterior en la línea de perforación.

Para permitir esto, en una realización, el sistema automatizado del dispositivo de perforación recibe la barra 104 y lleva a cabo el ajuste por medio de rotación. En otra realización, la mordaza de barras 122 del brazo 120 está dispuesta por medio de software para enroscar una barra 104 en la barra anterior a medida que las barras se alimentan en la línea de perforación 108, y para desacoplar una barra de la barra anterior a medida que las barras se extraen de la línea de perforación 108. Esto es posible, por ejemplo, para que las mandíbulas superiores y/o inferiores de la mordaza de barras 122 puedan girar por medio de un motor, por lo que el enroscado de una barra 104 en la rosca de acoplamiento de otra barra se lleva a cabo en una manera automatizada.

Para que la barra 104 se posicione de manera segura y correcta en la línea de perforación, el cargador de barras 110 puede comprender un soporte de barras 126 dispuesto para recibir la barra 104 llevada por el brazo 120 y para fijar la barra 104 en la línea de perforación 108. Por el soporte de barras 126 se puede asegurar que el extremo de la barra 104 se acople con la barra anterior en la línea de perforación 108. El soporte de barras 126 además puede ser móvil, de manera tal que cuando se lleve a cabo la perforación real, el soporte de barras 126 pueda liberar la barra 104.

En una realización, el sistema del cargador de barras de manera adicional comprende un elemento de transferencia automatizado 128 para mover las barras en la dirección longitudinal, como se muestra en la Figura 4. El propósito de este elemento de transferencia es transferir una barra 104 en la línea de perforación en la dirección longitudinal. El movimiento del elemento de transferencia 128 se puede lograr por medio de una aplicación de cilindro y pistón, por ejemplo. Esto puede resultar útil, por ejemplo, cuando una barra 104 está siendo asegurada a la barra anterior en la línea de perforación 108. En otras palabras, cuando una barra 104 se baja en la línea de barras (es decir, la línea de perforación) con el brazo 120, el extremo de la barra puede estar un ligeramente fuera del extremo de la barra anterior. En tal caso, puede ser útil empujar la barra en la línea de perforación 108 para engranarla con la barra anterior, de forma que la rotación de la barra logre la conexión a la rosca de acoplamiento de la barra anterior, y las barras se interconecten. En una realización, el elemento de transferencia de la barra longitudinal 128 mueve el brazo 120 en la dirección longitudinal, por medio del cual una barra 104 sostenida por la mordaza de barras 122 es empujada junto con el brazo 120 en la línea de perforación 108.

Una vez que una barra 104 se ha enroscado en la barra anterior en la línea de perforación 108, el brazo 120 después de esto se puede disponer para moverse fuera de la trayectoria de la línea de perforación 108 por la duración de la perforación. El brazo puede, por ejemplo, descender a una posición de reposo, más allá de la posición inferior. Cuando la perforación ha procedido para la longitud de una barra 104, el brazo se ha dispuesto, como en la Figura 5, para recoger una nueva barra del cargador de barras 110. Como se ha mencionado anteriormente, puede ser útil proporcionar una solución en la que las barras se puedan empujar hacia el exterior en una ranura de varillas 112 hacia el orificio de expulsión en el que la mordaza de barras 122 espera la barra.

En consecuencia, se expone en una realización que el cargador de barras 110 comprende un elemento de empuje transversal automatizado 130 de una barra, que está dispuesto de manera controlable en primer lugar para empujar una pila de barras hacia fuera del eje longitudinal 116 del cargador de barras 110 durante la extracción de las barras, de forma que el miembro de bloqueo 114 ceda y la barra 104 sea capaz de salir de la ranura de varillas 112. En otras palabras, la fuerza del elemento de empuje 130 es tal que el miembro de bloqueo 114 cede y permite a una barra 104 pasar el miembro de bloqueo 114 fuera de una ranura de varillas 112, en la que la mordaza de barras 122 está esperando la llegada de la barra 104. En esta etapa, las mandíbulas de la mordaza de barras 122 se comprimen una contra la otra, y el brazo 120 lleva esta nueva barra 104 a la línea de perforación, como se describe anteriormente.

De esta manera toda la ranura de varillas 112 se puede vaciar de una barra 104 a la vez mediante el uso del elemento de empuje 130. En otra realización, el elemento de empuje se reemplaza con un imán y una mordaza de barras extendida 122, por ejemplo, que, cuando se extiende, recoge una barra desde el extremo de la ranura de varillas 112 con el imán. En una realización, el sitio de vaciado del cargador de barras 110 está en la parte inferior del cargador de barras 110, como se puede observar en la dirección vertical, por lo que la gravedad hace que las barras caigan hasta el miembro de bloqueo 114 desde el que el brazo 120 y la mordaza de barras 122 pueden recogerlas.

El elemento de empuje 130 en la dirección transversal de la barra también puede estar dispuesto para retraerse a una posición trasera cuando una ranura de varillas 112 se vacía, como se ilustra en la Figura 6. En tal caso, el cargador de barras 110 puede girar alrededor de su eje longitudinal 116 para que la próxima ranura de varillas 112 a ser vaciada llegue al elemento de empuje 130.

La longitud longitudinal del elemento de empuje puede ser según lo deseado, a condición de que se pueda usar para empujar una barra 104 en la dirección transversal del cargador de barras 110. En la dirección transversal, el elemento de empuje 130 puede alcanzar hasta el orificio de expulsión de la ranura de varillas 112. El empuje/retracción se puede lograr por una aplicación de cilindro y pistón, por ejemplo. El elemento de empuje 130 y el sitio de vaciado 124 pueden tener una relación fija entre sí de forma que una barra 104 empujada fuera por el elemento de empuje 130 siempre deja al sitio de vaciado 124 en una dirección recta a la mordaza de barras 122 en el brazo 120. En una realización, el elemento de empuje 130 se encuentra en un espacio hueco entre dos elementos protuberantes 118A, 118B, por lo que el elemento de empuje 130 se puede mover libremente y empujar una pila de barras.

En una realización, el elemento de empuje 130 está montado en el eje longitudinal 116 del cargador de barras 110 por medio de un tornillo, y el elemento de empuje 130 es una estructura de tijera que tiene una unión en el medio y se mueve por medio de un pistón. El elemento de empuje 130 también puede ser cualquier otra estructura mecánica que mueva las barras entre el cargador de barras 110 y la línea de perforación 108.

En una realización, el cargador de barras 110 no está unido de manera fija a una viga de alimentación sino que se mueve por medio de un cilindro, por ejemplo, en la línea de perforación 108, en la que una barra 104 se libera de una abertura de alimentación 114 sobre un soporte de barras 126, después de que el cargador de barras se aleja de la línea de barras 108 y un elemento de transferencia 128 une la barra 104 en la línea de barras 108. Esta realización no necesariamente tiene un brazo 120 o un elemento de empuje 130.

En la realización de acuerdo con la presente invención, como se muestra en la Figura 7, el sistema de cargador de barras comprende al menos un procesador 702 y una memoria 704 que comprende un código de programa de ordenador (PROG) en el que la memoria 704 y el código (PROG) están, junto con el procesador 702, dispuestos para controlar la rotación del cargador de barras 110, las operaciones del brazo 120 y la mordaza de barras 122, así como también la operación del elemento de empuje 130 y/o elemento de transferencia 128, por ejemplo. En una realización, la operación del cargador de barras 110 se controla de forma tal que el cargador de barras 110 se vacíe de una ranura de varillas 112 a la vez sin embargo sin vaciar las ranuras de barra adyacentes una después de la otra. Esto puede ser beneficioso para asegurar que el equilibrio de peso del cargador de barras 110 sea estable a medida que procede la perforación. Si todas las ranuras de barra 112 se vaciaran de una sola vez, un lado del cargador pesaría considerablemente más que el otro, lo que podría provocar problemas en el cojinete, por ejemplo.

El procesador 702 de manera adicional puede comprender, por ejemplo, un circuito de control 710 del cargador de barras que puede ser responsable de la rotación del cargador de barras 110, por ejemplo. El procesador 702 puede comprender de manera adicional, por ejemplo, un circuito de control 712 para la transferencia de barras, que puede ser responsable de mover una barra 104 con la ayuda del brazo 120, la mordaza de barras 122, y el elemento de empuje 130, por ejemplo. El procesador 702 de manera adicional puede comprender, por ejemplo, un circuito de control 714 para la perforación, que puede ser responsable de operar la máquina de perforación y la perforación, por ejemplo.

En el momento en que la perforación está siendo completada, la línea de perforación se tira hacia arriba, por lo que es necesario extraer las barras 104 de la línea de perforación 108, y transferir estas barras nuevamente al cargador de barras 110. Esto también se puede lograr por medio del brazo 120 y la mordaza de barras 122, por lo que una barra se desenrosca de la barra anterior en la línea de perforación 108 y se transfiere a la ranura de varillas 112 en el sitio de vaciado 124 del cargador 110. Como se ha mencionado anteriormente, la barra puede ser empujada con mucha suavidad en la ranura de varillas 112 a medida que cede el miembro de bloqueo flexible 114. También, en este contexto una ranura de varillas 112 puede llenarse a la vez, pero las ranuras de barra adyacentes no se llenan una después de la otra con el fin de garantizar un buen equilibrio de peso.

En una realización, la barra 104 es una barra de perforación 104. Una barra de perforación se usa en la perforación de muestras mientras que las barras de taladrado se usan de manera típica en la perforación de producción. Las barras de perforación son considerablemente más livianas que las barras de taladrado. No sería sensato colocar muchas barras de taladrado (en varias circunferencias, por ejemplo), dado que, en tal caso, el peso del cargador 110 se volvería inmenso. El peso más bien pequeño de las barras de perforación hace que sea posible almacenar una

pluralidad de barras de perforación en un cargador 110 expuesto.

5 En una realización, algunas de las ranuras de barra 112 están adaptadas para recibir barras de núcleo y algunas para recibir barras de perforación. Las barras de núcleo se requieren en la perforación de diamantes para la toma de muestras. Su tamaño es algo diferente al de las barras de perforación, de modo que algunas de las ranuras de barra 112 pueden ser diferentes de las demás. Esto puede ser ventajoso para la perforación automatizada de diamantes. En tal caso, la logística de control 710 puede estar dispuesta para transferir una barra de núcleo en la línea de perforación 108 a intervalos regulares.

10 De acuerdo con una realización, de manera adicional se desvela un procedimiento de acuerdo con la Figura 8, en el que en la etapa 800 un cargador de barras 110 descrito anteriormente se une a una viga de alimentación de giro tridimensional 102 en la máquina de perforación. En la etapa 802, las barras 104 se instalan en el cargador de barras 110. En la etapa 804, el brazo automatizado 120 se controla de manera tal que se usa para tomar una barra 104 a la vez fuera de la ranura de varillas 112 que, en cualquier momento, está en el sitio de vaciado 124 del cargador de barras 110, y una barra 104 se transfiere por medio del brazo 120 a la línea de perforación 108. Además, de acuerdo con la etapa 806, después de que se haya vaciado una ranura de varillas 112, el cargador de barras 110 se hace girar alrededor de su eje longitudinal 116 de forma que el orificio de expulsión de una nueva ranura de varillas 112 llegue al sitio de vaciado 124 y de forma que las ranuras de barra adyacentes no se vacíen de manera sucesiva.

20 Los beneficios del sistema de cargador de barras expuesto incluyen reducción del trabajo físico, mayor rapidez de trabajo, reducción del riesgo de accidentes, mayor rapidez del trabajo de perforación, reducción de los requisitos de espacio para el trabajo de perforación, facilidad de movimiento de los equipos de perforación, y prevención de daño de las barras de perforación.

25 Es evidente para los expertos en la técnica que a medida que avanza la tecnología, la idea básica de la invención se puede implementar de muchas maneras diferentes. Por lo tanto, la invención y sus realizaciones no están restringidas a los ejemplos descritos con anterioridad, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de cargador de barras que comprende un cargador de barras sustancialmente cilíndrico (110) para el almacenamiento de una pluralidad de barras (104) en diferentes circunferencias en la dirección del eje longitudinal (116) del cargador de barras (110), en el que:

5 el cargador de barras (110) está dispuesto para girar alrededor de su eje longitudinal (116);

en sus lados, el cargador de barras (110) comprende una pluralidad de ranuras de barra (112) que se extiende hacia el eje longitudinal (116) del cargador de barras (110), cada ranura está dispuesta para recibir una pluralidad de barras (104) de forma que las barras (104) se almacenen en paralelo al eje longitudinal (116) del cargador de barras (110) en una pluralidad de circunferencias con radios diferentes como se puede observar desde el eje longitudinal (116);

10 en el que la longitud interior del cargador de barras (110) corresponde sustancialmente a la longitud de una barra (104) que está almacenada, por lo que las barras almacenadas (104) no se pueden mover esencialmente en la dirección longitudinal; y

en el que el sistema de cargador de barras (110) comprende un miembro de bloqueo (114) que permite que las barras empujen hacia la ranura de varillas (112), pero impide la caída no intencional de las barras almacenadas (104) fuera de la ranura de varillas (112), **caracterizado porque**:

15 el cargador de barras (110) está dispuesto para ser unido a una viga de alimentación de giro tridimensional (102) de una máquina de perforación, y en el que el sistema de cargador de barras de manera adicional comprende:

20 al menos un procesador (702) y una memoria (704) que comprende un código de programa de ordenador en el que la memoria y el código están dispuestos junto con el procesador (702) para controlar la rotación del cargador de barras (110) de una manera tal que el cargador de barras (110) se vacía de una ranura de varillas (112) a la vez, pero las ranuras de barra adyacentes (112), sin embargo, no se vacían una después de la otra.
- 25 2. Un sistema de cargador de barras como se reivindica en la reivindicación 1, **caracterizado porque** el cargador de barras (110) comprende:

dos elementos extremos circunferenciales (111A, 111B) y al menos un eje longitudinal (116) entre los elementos extremos (111A, 111B), en el que la distancia entre los elementos extremos (111A, 111B) corresponde a la longitud de una barra (104); y entre los elementos extremos (111A, 111B) al menos dos elementos protuberantes circunferenciales (118A, 118B), en el que los huecos entre las protuberancias forman dichas ranuras de barra (112).

30
3. Un sistema de cargador de barras como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** el sistema además comprende:

35 un brazo automatizado (120) y unido al mismo una mordaza de barras (122), en el que el brazo (120) está dispuesto por medio de software para moverse a lo largo de una trayectoria predeterminada y para mover las barras (104) entre un sitio de vaciado (124) del cargador de barras (110) y una línea de barras (108), en el que el orificio de expulsión de cada ranura de varillas (112) a su vez llega al sitio de vaciado a medida que el cargador de barras gira alrededor de su eje longitudinal (116).
- 40 4. Un sistema de cargador de barras como se reivindica en la reivindicación 3, **caracterizado porque** la mordaza de barras (122) está dispuesta por medio de software para enroscar una barra (104) en la barra anterior a medida que las barras (104) se introducen en la línea de perforación (108), y para desacoplar una barra (104) de la barra anterior a medida que las barras (104) se extraen de la línea de perforación (108).
5. Un sistema de cargador de barras como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado porque** el sistema además comprende:

45 un soporte de barras (126) que está dispuesto para recibir una barra (104) llevada por el brazo (120) y para guiar la barra (104) en la barra anterior en la línea de perforación (108); y

un elemento de transferencia automatizado (128) de una barra en su dirección longitudinal, dispuesto para transferir una barra (104) de manera longitudinal en la línea de perforación (108).
- 50 6. Un sistema de cargador de barras como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, **caracterizado porque** el cargador de barras (110) de manera adicional comprende un elemento de empuje transversal automatizado (130), que está dispuesto de manera controlable para:

empujar las barras (104) almacenadas en una ranura de varillas (112) lejos del eje longitudinal (116) del

cargador de barras (110) durante la extracción de barras (104) de forma que el miembro de bloqueo (114) cede y una barra (104) puede salir de la ranura de varillas (112); y retraerse a una posición trasera cuando la ranura de varillas (112) se haya vaciado de forma que el cargador de barras (110) pueda girar alrededor de su eje longitudinal (116) de forma que la siguiente ranura de varillas (112) a ser vaciada llegue al elemento de empuje (130).

- 5
7. Un sistema de cargador de barras como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** una barra (104) es una barra de perforación.
8. Un sistema de cargador de barras como se reivindica en la reivindicación 7, **caracterizado porque** algunas de las ranuras de barra (112) están adaptadas para recibir barras de núcleo y algunas para recibir barras de perforación.
- 10
9. Un sistema de cargador de barras como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** cada una de las ranuras de barra (112) comprende dicho miembro de bloqueo (114).
10. Un procedimiento para el almacenamiento de barras, **caracterizado porque** el procedimiento comprende:
- 15
- el montaje (800) de un sistema de cargador de barras como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 - 9 a una viga de alimentación de giro tridimensional (102) de una máquina de perforación;
- la colocación (802) de barras en un cargador de barras (110);
- 20
- el control (804) de un brazo automatizado (120) de una manera tal que se usa para tomar una barra (104) al mismo tiempo fuera de la ranura de varillas (112) del cargador de barras (110), que en un momento dado está en el sitio de vaciado (124) del cargador de barras (110), y la transferencia de la barra (104) por medio del brazo (120) en la línea de perforación (108); y
- 25
- después de que una ranura de varillas (112) se haya vaciado, la rotación (806) del cargador de barras (110) alrededor de su eje longitudinal (116) de forma que el orificio de expulsión de una nueva ranura de varillas (112) llegue al sitio de vaciado (124), y las ranuras de barra adyacentes (112) no se vacien una después de la otra, la rotación del cargador de barras siendo controlada por un procesador y una memoria que comprende un código de programa de ordenador.

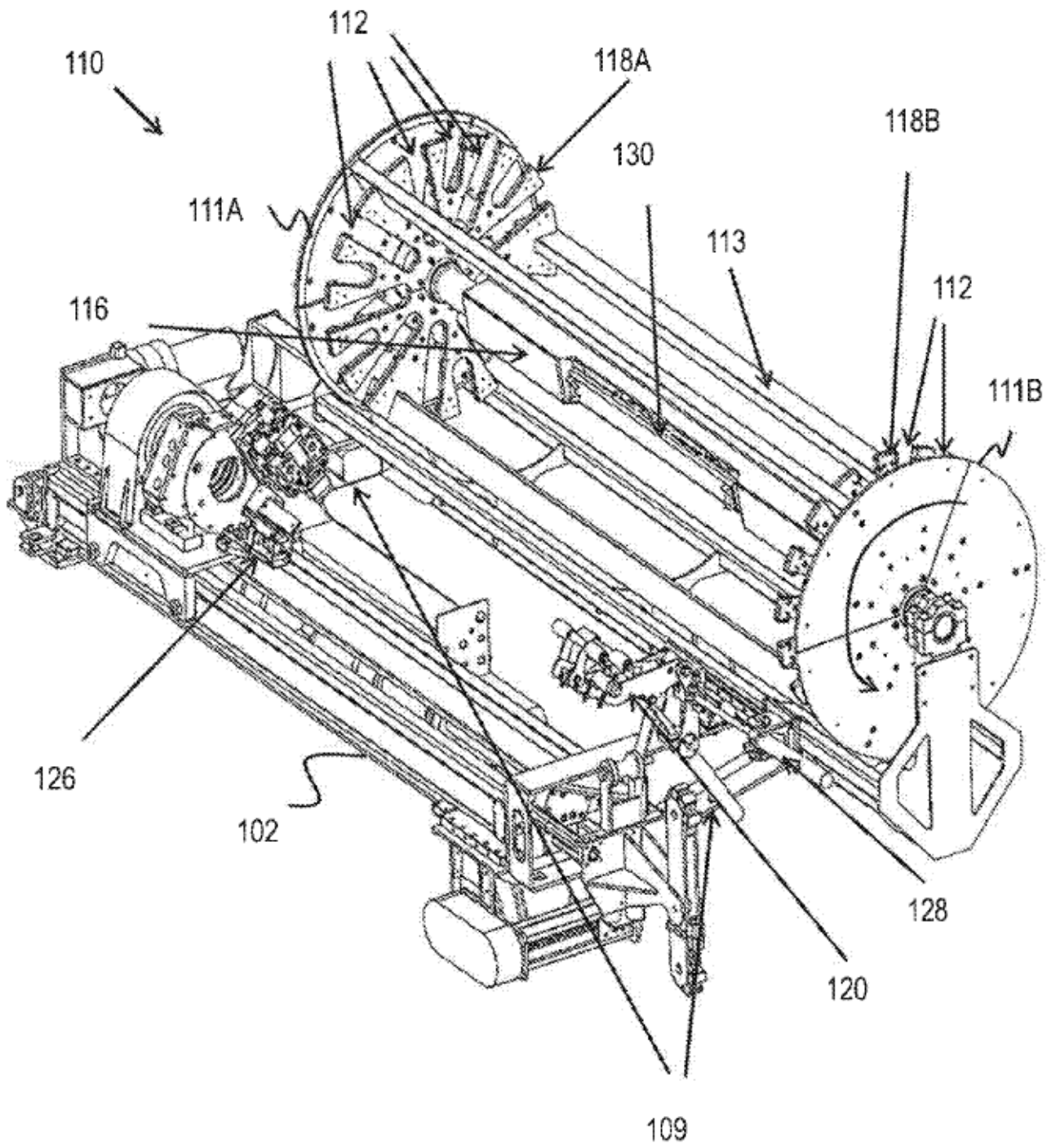


FIG. 1

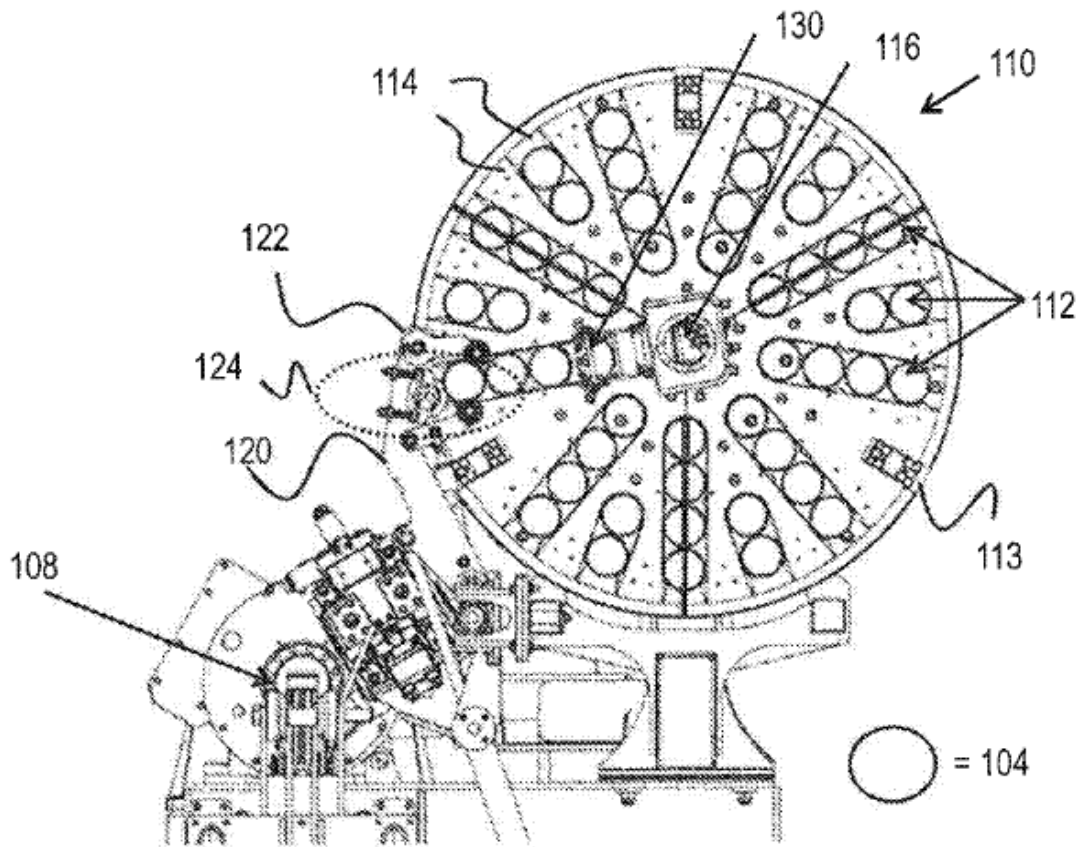


FIG. 2

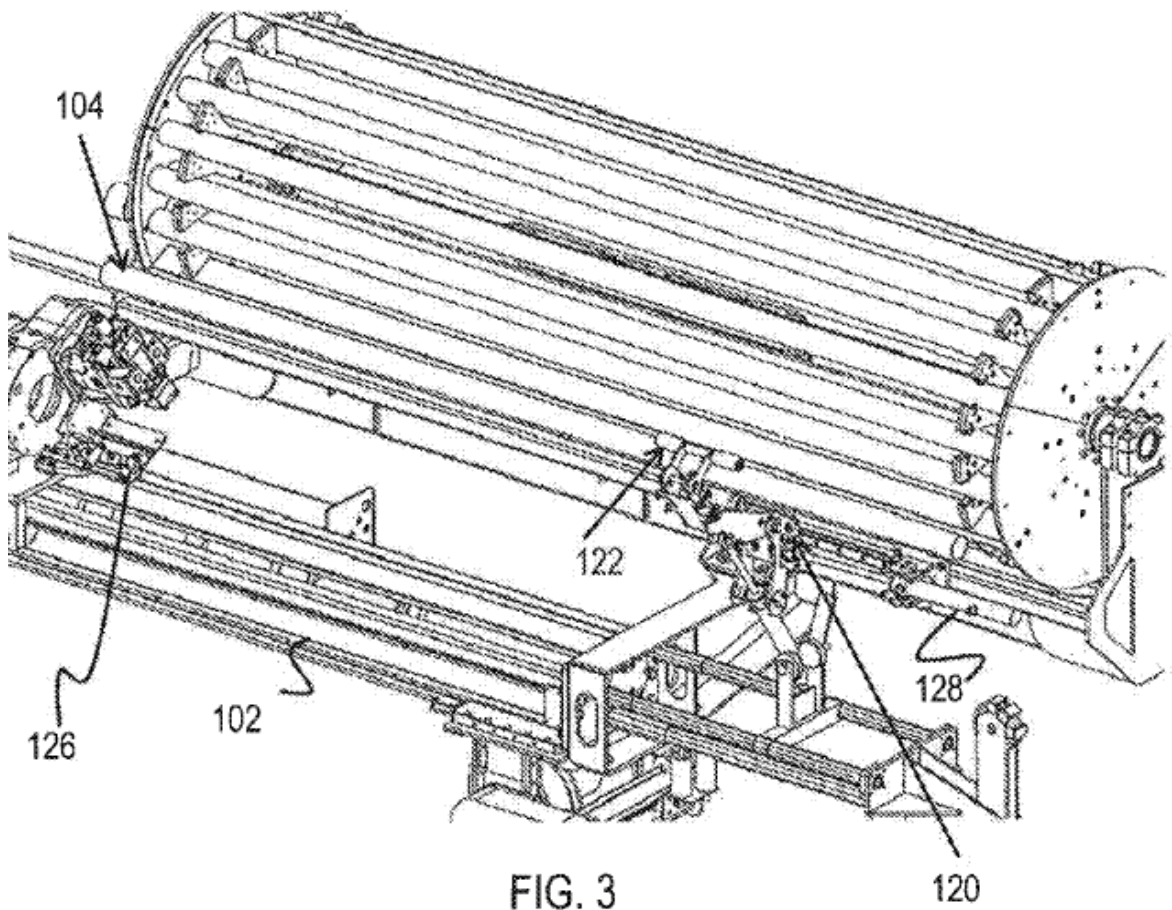
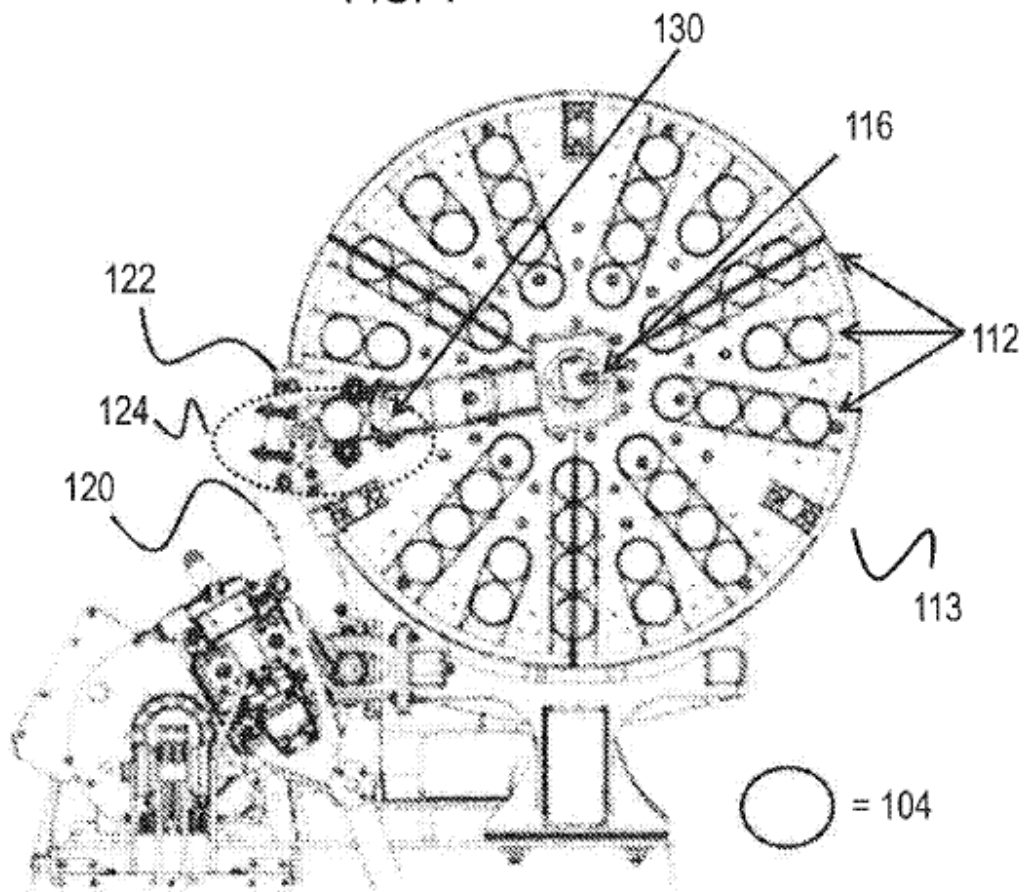
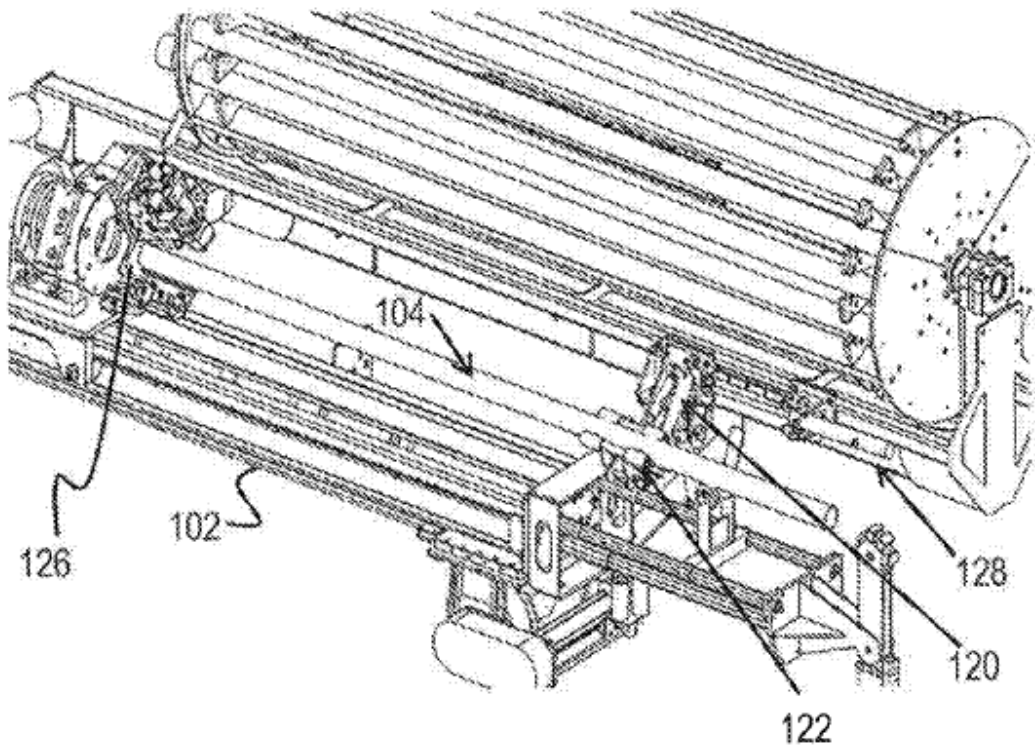


FIG. 3



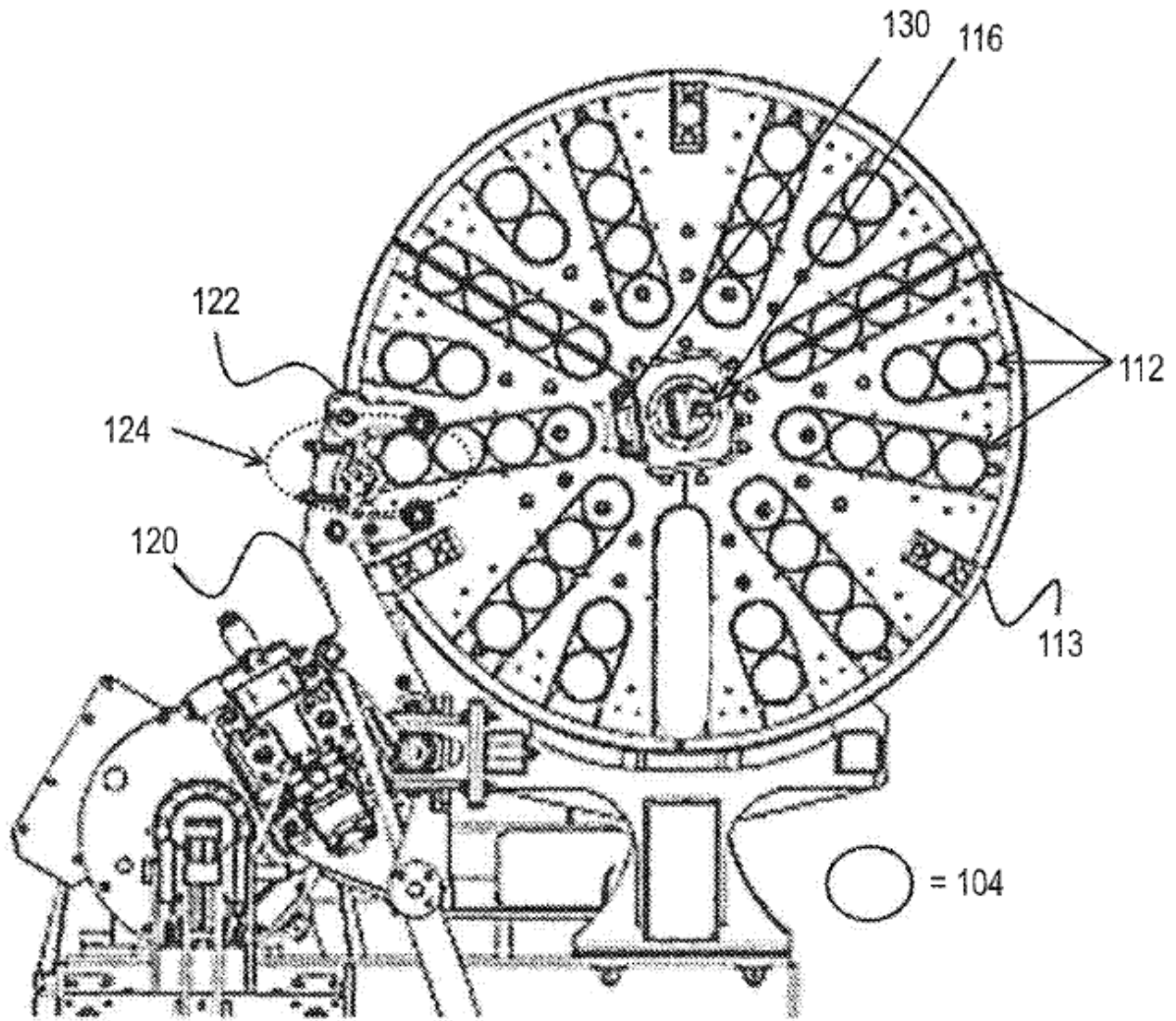


FIG. 6

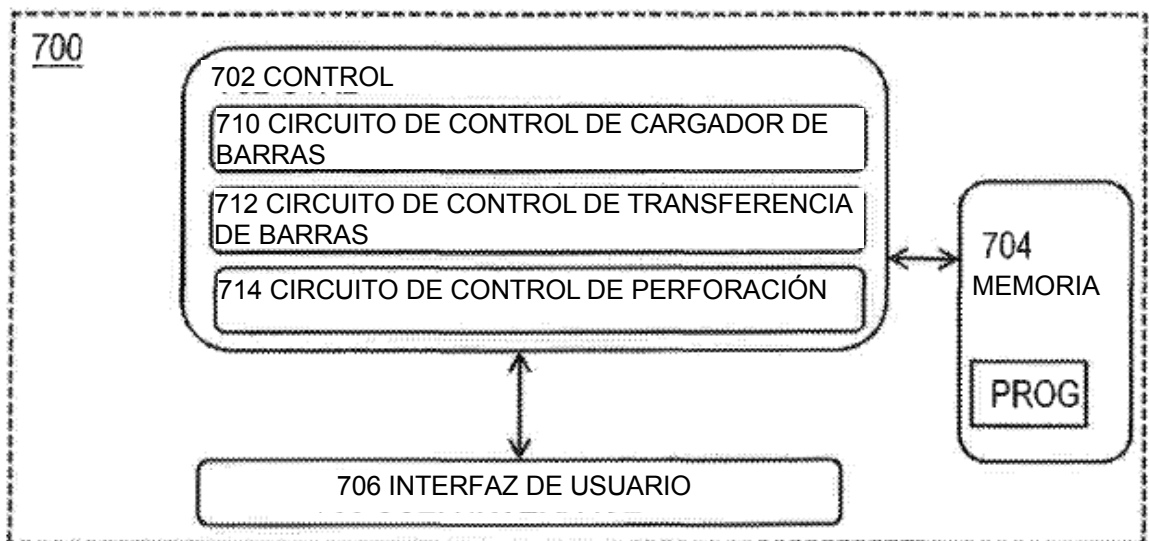


FIG. 7

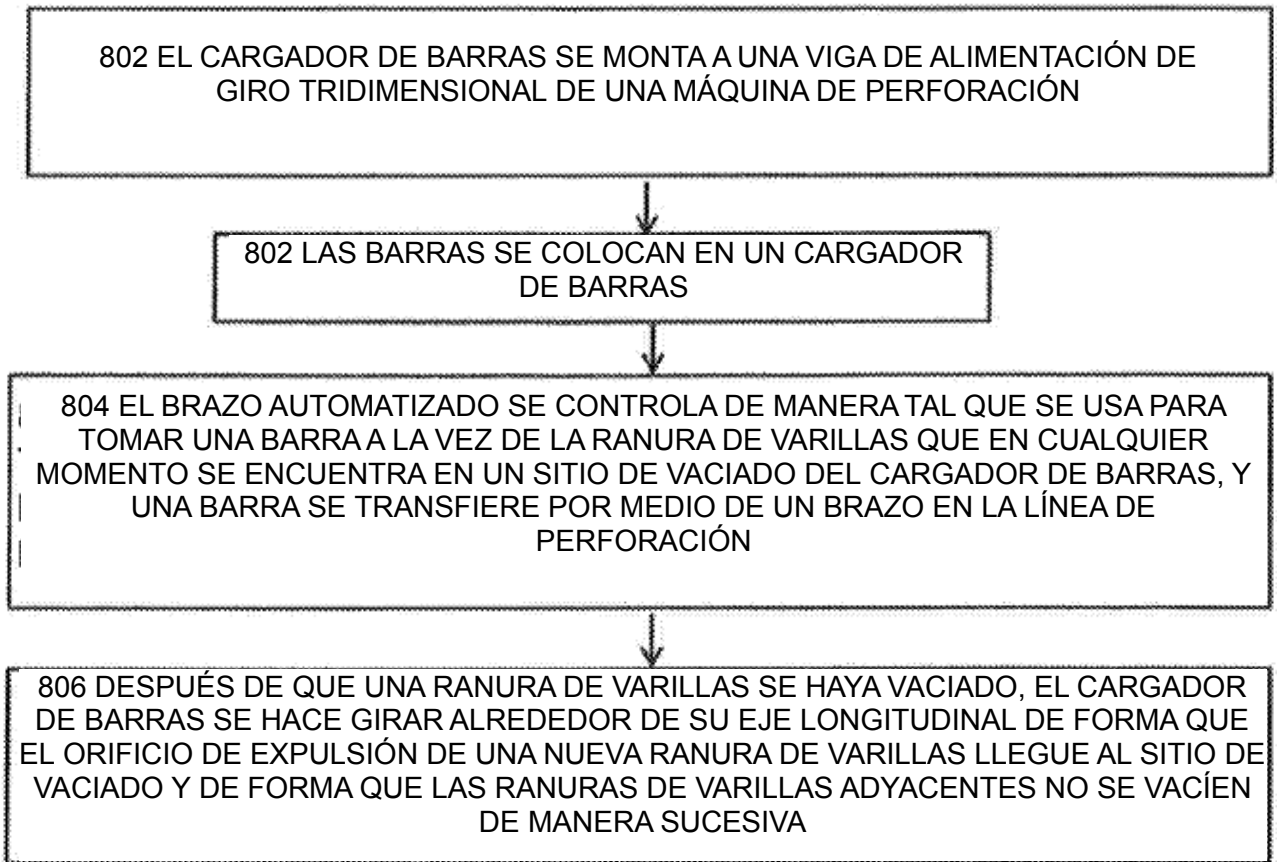


FIG. 8

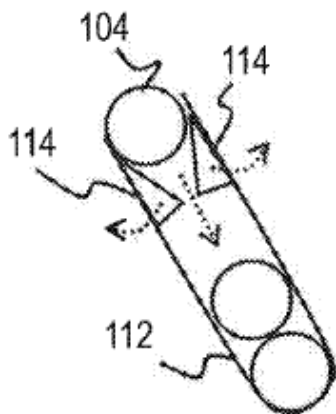


FIG. 9A

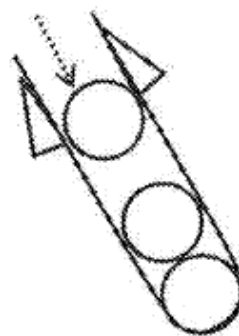


FIG. 9B

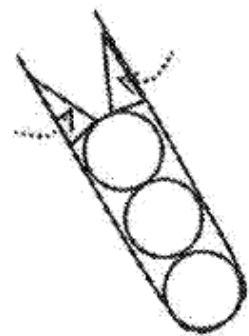


FIG. 9C