



TÍTULO DE PATENTE No. 388401

Titular(es): AMERICAN PILEDRIVING EQUIPMENT, INC.
Domicilio: 7032 South 196th Street, Kent, Washington, 98032, E.U.A.
Denominación: SISTEMAS Y MÉTODOS DE MARTILLO DE IMPACTO HIDRÁULICO.
Clasificación: **CIP:** B25D9/04; E02D7/10; E02D7/12; E02D7/14
CPC: B25D9/04; E02D7/10; E02D7/14; E02D7/125
Inventor(es): STEVEN N. CRESS; JOSEPH M. KLEKOTKA

SOLICITUD

Número: MX/a/2017/007396
Fecha de Presentación: 7 de Junio de 2017
Hora: 11:28

PRIORIDAD

País: US
Fecha: 30 de junio de 2016
Número: 15/199,695

Vigencia: Veinte años

Fecha de Vencimiento: 7 de junio de 2037

Fecha de Expedición: 2 de diciembre de 2021

La patente de referencia se otorga con fundamento en los artículos 1º, 2º fracción V, 6º fracción III, y 59 de la Ley de la Propiedad Industrial.

De conformidad con el artículo 23 de la Ley de la Propiedad Industrial, la presente patente tiene una vigencia de veinte años improrrogables, contada a partir de la fecha de presentación de la solicitud y estará sujeta al pago de la tarifa para mantener vigentes los derechos.

Quien suscribe el presente título lo hace con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5º fracción I, 9, 10 y 119 de la Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial; artículos 1º, 3º fracción V inciso a), sub inciso iii), 4º y 12º fracciones I y III del Reglamento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial; artículos 1º, 3º, 4º, 5º fracción V inciso a), sub inciso iii), 16 fracciones I y III y 30 del Estatuto Orgánico del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial; 1º, 3º y 5º fracción I y antepenúltimo párrafo del Acuerdo Delegatorio de Facultades del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

El presente documento electrónico ha sido firmado mediante el uso de la firma electrónica avanzada por el servidor público competente, amparada por un certificado digital vigente a la fecha de su elaboración, y es válido de conformidad con lo dispuesto en los artículos 7 y 9 fracción I de la Ley de Firma Electrónica Avanzada y artículo 12 de su Reglamento. Su integridad y autría, se podrá comprobar en www.gob.mx/impj.

Asimismo, se emitió conforme lo previsto por los artículos 1º fracción III; 2º fracción VI; 37, 38 y 39 del Acuerdo por el que se establecen lineamientos en materia de Servicios Electrónicos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

SUBDIRECTOR DIVISIONAL DE EXAMEN DE FONDO DE PATENTES ÁREAS MECÁNICA, ELÉCTRICA Y DE DISEÑOS INDUSTRIALES Y MODELOS DE UTILIDAD

PEDRO DAVID FRAGOSO LÓPEZ



Cadena Original:
 PEDRO DAVID FRAGOSO LOPEZ|00001000000506606281|SERVICIO DE ADMINISTRACION
 TRIBUTARIA|1052||MX/2021/114409|MX/a/2017/007396|Título de patente normal|1220|RRGO|Pág(s)
 1|gxuexHsIVgGNC4pVz+2yU2ppjGE=

Sello Digital:
 uX4w/5nOJJ+YUQEzpri5twmsHMrK44hbvyyJvVIO15/TgpbEuYvJgyEOxhvGq/r8qiRXbUX7Ai+Rd4iEwBjXaY/tnh
 MyAeWA1KH6yY0urKM7Bx/f0TPrfvGgto0KbjHlHnJzjanM30YK0c4CG4rpBbV7kjdmtP876Or5Tcm2cJNfQKpOnR
 rhUrKeWU55j6tiffKAS/uYuruY9We9ll1e+uZsYbtm7t/hAgIBHqXts2uEaTtxhOb2+ypanEoSCKWG/bd9no8bvysd
 14YmiNXgA+Z5k+C1P38LwHwOk+DRJLg5UUCpQVKWYjfbP8xZoaqpt8KWUsoal+C9KhrAh2gQ==



MX/2021/114409



SISTEMAS Y MÉTODOS DE MARTILLO DE IMPACTO HIDRÁULICO

Campo de la invención

La presente invención se relaciona con sistemas y métodos para golpear objetos, tales como pilotes y, en particular, con sistemas y métodos para permitir que un martillo a diésel sea usado como un martillo de impacto hidráulico.

Antecedentes de la invención

En la construcción, con frecuencia se insertan dentro de la tierra objetos tales como pilotes. Tal inserción puede ser colocando un pilote en un agujero excavado, pero es típicamente más rápido y más eficiente insertar simplemente la estaca dentro de la tierra sin una excavación previa. Tal inserción puede ser hecha barrenando el pilote dentro de la tierra, empujando (forzando) el pilote dentro de la tierra con una presión constante, aplicando una fuerza de empuje vibratoria al pilote, golpeando la estaca con golpes repetidos sobre un extremo superior del pilote, a lo que comúnmente se le refiere como martilleo, o por medio de combinaciones de esos métodos.

Otra tarea de construcción común es la de probar la capacidad de soporte de carga de un pilote que ha sido encajado dentro de la tierra. En particular, la información obtenida por el golpeteo a un pilote encajado con una fuerza de golpeteo controlada puede ser usada para probar y/o confirmar la capacidad de soporte de carga del pilote encajado.

La presente invención se relaciona con sistemas y métodos para golpear un pilote con la intención de encajar el pilote dentro de la tierra y/o probar la capacidad de soporte de carga de una estaca que ha sido insertada dentro de la tierra. En la siguiente discusión, el término “golpear” será usado para referirse al acto de impactar o aplicar una fuerza a un pilote con el propósito de impulsar el pilote y/o con el propósito de probar la capacidad de soporte de carga de una estaca encajada.

Los sistemas de martillo de pilote emplean típicamente un miembro de ariete pesado que se eleva y se deja caer de forma tal que el miembro de ariete aplica repetidamente una fuerza de golpeteo de corta duración directa o indirectamente al pilote. Se utiliza una cantidad de mecanismos para elevar el miembro de ariete.

Un tipo de martillo de pilote es referido de manera común como un martillo a diésel. Un martillo a diésel inyecta combustible diésel por debajo del ariete que cae de forma tal que el ariete en caída comprime y posteriormente enciende el combustible diésel conforme

el ariete aplica la fuerza de empuje al pilote. Después de que la fuerza de empuje ha sido aplicada a la estaca, el combustible diésel encendido se expande y fuerza al ariete hacia arriba para repetir el ciclo.

Otro tipo de martillo de pilote es referido comúnmente como un martillo de impacto hidráulico. Un martillo de impacto hidráulico usa un actuador hidráulico para elevar el ariete y forzar el ariete hacia abajo en contra del pilote.

Un tipo de martillo de pilote puede ser preferido sobre otro dependiendo de factores tales como las especificaciones del pilote que va a ser golpeado, el propósito de aplicar la fuerza de golpeteo al pilote (por ejemplo, impulsión o prueba de carga), y las condiciones del suelo. Con frecuencia, es deseable cambiar de un tipo de martillo de pilote a otro tipo de martillo de pilote, a veces para el mismo pilote en la misma ubicación. Por ejemplo, puede ser deseable usar un martillo a diésel para una cierta profundidad de suelo y un martillo de impacto hidráulico más allá de tal profundidad, o viceversa. Como otro ejemplo, puede ser deseable usar un martillo a diésel para impulsar el pilote a una profundidad predeterminada y un martillo de impacto hidráulico para probar la capacidad de soporte de carga del pilote en la profundidad predeterminada.

Existe la necesidad de sistemas y métodos que faciliten el cambio de un tipo de martilleo del pilote a otro tipo de martilleo del pilote.

20 **Compendio de la invención**

La presente invención puede ser materializada como un martillo de impacto hidráulico para golpear un pilote, el cual comprende una carcasa principal, un ariete soportado para tener movimiento dentro de la carcasa principal, una varilla de acoplamiento unida de manera desmontable al ariete, una carcasa de conversión unida de manera desmontable a la carcasa principal, un actuador hidráulico soportado por la carcasa de conversión, el actuador hidráulico definiendo una varilla del actuador, una cabeza de elevación, un conector de elevación, y un conector de ariete. El conector de elevación une de manera desmontable la varilla del actuador con la cabeza de elevación. El conector de ariete une de manera desmontable la varilla de acoplamiento con la cabeza de elevación. La operación del actuador hidráulico eleva y baja el ariete para golpear el pilote.

La presente invención también puede ser materializada como un sistema de golpeteo de pilotes para golpear cuando menos una estaca. El sistema de golpeteo de pilotes comprende una carcasa principal, un montaje de válvula soportado por la carcasa

principal, un yunque soportado por la carcasa principal, un ariete soportado para tener movimiento dentro de la carcasa principal, una tapa unida de manera desmontable a la carcasa principal, una varilla de acoplamiento unida de manera desmontable al ariete, una carcasa de conversión unida de manera desmontable a la carcasa principal, un actuador 5 hidráulico soportado por la carcasa de conversión, el actuador hidráulico definiendo una varilla del actuador, una cabeza de elevación, un conector de elevación, y un conector de ariete. El conector de elevación une de manera desmontable la varilla del actuador con la cabeza de elevación. El conector de ariete une de manera desmontable la varilla de acoplamiento con la cabeza de elevación. La tapa está unida a la carcasa principal y el 10 montaje de válvula está configurado para operar en un modo a diésel de forma tal que el sistema de golpeteo de pilotes trabaje como un martillo a diésel para causar que el ariete impacte al yunque para que golpee cuando menos un pilote. La carcasa de conversión está unida a la carcasa principal, la varilla de acoplamiento está unida al ariete y al ariete y a la cabeza de elevación por medio del conector de ariete, la varilla del actuador está unida de 15 manera desmontable a la cabeza de elevación por medio del conector de elevación, el montaje de válvula está configurado para trabajar en un modo hidráulico, y la operación del actuador hidráulico eleva y baja el ariete de forma tal que el sistema de golpeteo de pilotes trabaja como un martillo de impacto hidráulico para causar que el ariete impacte el yunque para golpear cuando menos un pilote.

20 La presente invención también puede ser materializada como un método para golpear un pilote, el cual comprende los siguientes pasos. Un ariete es soportado para tener movimiento dentro de una carcasa principal. Una varilla de acoplamiento es unida de manera desmontable al ariete. Una carcasa de conversión es unida de manera desmontable a la carcasa principal. Un actuador hidráulico que define una varilla del 25 actuador es soportado desde la carcasa de conversión. La varilla del actuador es unida de manera desmontable a una cabeza de elevación. La varilla de acoplamiento es unida de manera desmontable a la cabeza de elevación. El actuador hidráulico es operado para elevar y bajar el ariete para golpear al pilote.

30 La presente invención puede también ser materializada como un método de golpeteo de cuando menos un pilote, el cual comprende los siguientes pasos. Un montaje de válvula es soportado desde una carcasa principal. Un ariete es soportado para tener movimiento dentro de la carcasa principal. Se provee un actuador hidráulico que define una varilla del actuador. El sistema de golpeteo de pilotes es operado como un martillo a diésel

uniendo una tapa a la carcasa principal y configurando un montaje de válvula para que trabaje en un modo a diésel para causar que el ariete impacte un yunque para golpear cuando menos un pilote. El sistema de golpeteo del pilotes es operado como un martillo de impacto hidráulico uniendo una carcasa de conversión a la carcasa principal, uniendo una
5 varilla de acoplamiento al ariete, uniendo la varilla de acoplamiento a una cabeza de elevación, uniendo la varilla del actuador con la cabeza de elevación, configurando el montaje de válvula para que trabaje en un modo hidráulico, y operando el actuador hidráulico para elevar y bajar el ariete para causar que el ariete impacte el yunque y golpee cuando menos una estaca.

10

Breve Descripción de los Dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un primer martillo de impacto hidráulico ejemplar de la presente invención;

15 Las Figuras 1A y 1B son vistas de sección en elevación, altamente esquemáticas, del primer martillo de impacto hidráulico ejemplar, que ilustran un ariete en posiciones superior y de impacto, respectivamente;

La Figura 2 es una vista en perspectiva de un martillo a diésel convencional, una porción del cual forma una parte del primer martillo de impacto hidráulico ejemplar de la Figura 1;

20 Las Figuras 2A y 2B son vistas de sección en elevación, altamente esquemáticas, del martillo a diésel ejemplar, que ilustran al ariete en las posiciones superior y de impacto, respectivamente;

La Figura 3 es una vista de sección parcial en elevación frontal del primer martillo de impacto hidráulico ejemplar, que ilustra el ariete en la posición superior;

25 La Figura 4 es una vista en sección parcial en elevación frontal del primer martillo de impacto hidráulico ejemplar, que ilustra el ariete en la posición de impacto;

La Figura 5 es una vista de sección parcial en elevación frontal que ilustra detalles de un actuador hidráulico ejemplar del primer martillo de impacto hidráulico ejemplar:

30 La Figura 6 es una vista en elevación frontal que ilustra un montaje de acoplador ejemplar del primer martillo de impacto hidráulico ejemplar; y

La Figura 7 e una vista de sección en elevación frontal que ilustra el montaje del acoplador ejemplar del primer martillo de impacto hidráulico ejemplar.

Descripción Detallada

Refiriéndonos inicialmente a las Figuras 1, 1B, 2, y 2B de los dibujos, ilustrado en las Figuras 1 y 1B está un martillo de impacto hidráulico 20 construido de acuerdo con, y materializando, los principios de la presente invención. Las Figuras 2 y 2B ilustran un martillo a diésel convencional 22 capaz de operar en un modo de martillo a diésel. El primer
5 martillo de impacto hidráulico ejemplar 20 comprende un montaje de conversión 24 configurado para permitir que ciertos elementos del martillo a diésel 22 sean operados en un modo de martillo de impacto hidráulico. Las Figuras 1A, 1B, 2A, y 2B ilustran que ya sea uno o ambos del martillo de impacto hidráulico 20 y el martillo a diésel 22 pueda(n) ser
10 usado(s) para golpear un pilote 26 a lo largo de un eje de golpeteo A.

El martillo a diésel ejemplar 22 es o puede ser convencional y será descrito aquí solo en la medida que sea útil para una comprensión cabal de la presente invención. Como quizá se muestra mejor en las Figuras 2A y 2B, el martillo a diésel ejemplar 22 comprende una carcasa de diésel 30, un ariete 32, un yunque 34, un montaje de válvula 36. Una
15 perforación roscada 38 se forma en un extremo superior del ariete 32. Se forma una cámara diésel 40 por medio de la carcasa de diésel 30 y el ariete 32. Los puertos 42 se forman en la carcasa de diésel 30.

El ariete 32 está configurado para moverse entre las posiciones superior y de impacto dentro de la carcasa de diésel 30 tal como se muestra por una comparación de las
20 Figuras 2A y 2B. Tal como se muestra en la Figura 2B, en su posición de impacto el ariete 32 se acopla indirectamente con el pilote 26 a través del yunque 34 en una manera convencional para aplicar una fuerza de golpeteo al pilote 26.

Cuando el montaje de válvula ejemplar 36 está configurado en un modo de martillo a diésel, el ariete 32 se mueve a través de un ciclo de impacto de diésel. En un punto inicial
25 en el ciclo de impacto de diésel, el ariete 32 está en la posición superior tal como se muestra en la Figura 2A. Conforme el ariete 32 cae desde la posición superior hacia la posición de impacto, el montaje de válvula 36 es operado en una manera convencional para abrir y/o cerrar uno o más de los puertos 42 y para sellar la cámara a diésel 40 mientras se inyecta combustible diésel dentro de la cámara diésel 40. El ariete en caída 32 comprime y enciende
30 el combustible diésel dentro de la cámara diésel sellada 40. Cuando el ariete 32 se enfrenta al yunque 34, una fuerza de golpeteo se aplica al pilote 26 para golpear al pilote 26 hacia abajo tal como se muestra por una comparación de las Figuras 2A y 2B. El combustible

diésel encendido entonces se expande y fuerza al ariete 32 desde la posición de impacto de regreso a la posición superior, completando el ciclo de impacto a diésel.

El montaje de válvula ejemplar 36 del martillo a diésel ejemplar 22 puede ser configurado adicionalmente para operar un modo hidráulico. Tal como se describirá con
5 más detalle a continuación, en el modo hidráulico al ariete 32 se le permite moverse entre las posiciones superior e inferior sin la inyección de combustible diésel y con compresión de fluidos controlada en forma menor (por ejemplo, aire) dentro de la cámara diésel 40 con el propósito de la pre-compresión tal como se describe, por ejemplo, en las patentes de los Estados Unidos de América Nos. 7,694,747; 8,181,713, y 8,496,072. En particular, en el
10 modo hidráulico el montaje de válvula 36 está configurado para permitir que el aire dentro de la cámara diésel 40 fluya hacia afuera de forma tal que el movimiento del ariete 32 desde la posición superior hacia la posición inferior sea impedido solo por la resistencia de aire comprimido suficiente para establecer la pre-compresión del yunque 34 en contra del pilote 26 inmediatamente antes del golpeteo al yunque 34 por el ariete 32. Tal como se describió
15 en las patentes 7,694,747; 8,181,713, y 8,496,072, esta pre-compresión inhibe la transmisión de choques potencialmente dañinos al pilote 26. Sin embargo, el martillo de impacto hidráulico ejemplar 20 puede ser operado de forma tal que el ariete 32 golpee al yunque 34 sin pre-compresión cuando se opera en el modo hidráulico.

Las Figuras 2, 2A, y 2B ilustran adicionalmente que la carcasa de diésel ejemplar
20 30 comprende una carcasa principal 50 y una tapa 52. La tapa 52 está unida de manera liberable a la carcasa principal 50 para permitir y evitar de manera selectiva el acceso al interior de la carcasa de diésel 30. En el martillo a diésel ejemplar 22, la carcasa principal 50 define un reborde principal 54, y la tapa 52 define un reborde 56 de tapa. Se utilizan tornillos, roscas, o similares (no mostrados) para conectar el reborde 56 de la tapa con el
25 reborde principal 54 para unir de manera liberable la tapa 52 con la carcasa principal 50.

Dado a la comprensión precedente de la construcción y operación del martillo a diésel ejemplar 22, ahora se describirá de manera general la construcción y operación del primer martillo de impacto hidráulico ejemplar 20, con referencia a las Figuras 1, 1A, y 1B.

Inicialmente, el martillo a diésel 22 es reconfigurado para permitir que el martillo a
30 diésel se combine con el montaje de conversión 24 para formar el primer martillo de impacto hidráulico ejemplar 20. El martillo a diésel 22 es reconfigurado al remover la tapa 52 de la carcasa de diésel 30. Tal como se describirá a continuación, todos los componentes del

martillo a diésel 22, excepto por la tapa 52, se combinan con el montaje de conversión 24 para formar el primer martillo de impacto hidráulico ejemplar 20.

El montaje de conversión ejemplar 24 comprende una carcasa de conversión 120, un actuador hidráulico 122, y un montaje de acoplamiento 124. La carcasa de conversión 120 soporta el actuador hidráulico 122 en una posición deseada con relación al ariete 32 cuando al menos una porción del martillo a diésel 22 es combinada con el montaje de conversión 24. Con el actuador hidráulico 122 en una posición deseada con relación al ariete 32, el montaje de acoplamiento ejemplar 124 une de manera desmontable el actuador hidráulico 122 con el ariete 32 para completar el montaje del martillo de impacto hidráulico 20.

La carcasa de conversión ejemplar 120 comprende una porción superior 130, una porción de transición 132, y una placa superior 134. La porción de transición 132 está adaptada para ser unida de manera desmontable a la carcasa principal 50 de la carcasa de diésel 30 del martillo a diésel 22. La porción superior 130 está adaptada para ser unida a la porción de transición 132. La placa superior 134 está adaptada para ser unida a la porción superior 130.

Como quizá se muestra mejor en las Figuras 3-5, el actuador hidráulico ejemplar 122 comprende un cilindro interior 140, un cilindro exterior 142, una varilla de actuador 144, un pistón 146, y un sello 148. El pistón ejemplar 146 comprende una cabeza 150 de pistón asegurada a un extremo de la varilla de actuador 144 y uno o más anillos 152 de pistón soportados entre la cabeza 150 del pistón y el cilindro interior 140. El cilindro interior 140 y el cilindro exterior 142 son soportados por la placa superior 134 de forma tal que el cilindro interior 140 está colocado coaxialmente dentro del cilindro exterior 142. La placa superior 134 está unida a la porción superior 130 de la carcasa de conversión 120, y la carcasa de conversión 120 está unida a la carcasa principal 50 de la carcasa de diésel 30. En esta configuración, el cilindro interior 140, el cilindro exterior 142, y la varilla de actuador 144 están colocados coaxialmente dentro de la porción superior 130 de la carcasa de conversión 120 a lo largo del eje de golpe A.

El sello 148 está configurado entre los cilindros interior y exterior 140 y 142 para definir una cámara interior 154 y una cámara exterior 156. El pistón 146 está colocado dentro de la cámara interior 154 para definir una primera porción 154a de cámara interior y una segunda porción 154b de cámara interior. Uno o más puertos 158 de cilindro (Figura 5) son formados en el cilindro exterior 142 para permitir comunicación fluida entre la

segunda porción 154b de la cámara interior y la cámara exterior 156. Los anillos 152 de pistón previenen sustancialmente el flujo de fluido entre las porciones primera 154a y segunda 154b de cámara interior.

Uno o más puertos 160 de actuador (Figuras 3 y 4) se forman en la placa superior 134 para permitir al fluido hidráulico ser forzado dentro y fuera de la primera porción 154a de la cámara interior y la cámara 156 del cilindro exterior para causar que el pistón 146 mueva la varilla de actuador 144 entre una primera posición (Figuras 2A y 3) y una segunda posición (Figuras 2B y 4). En particular, el forzar un fluido hidráulico dentro de la cámara exterior 156, a través de los puertos 160 del actuador, y dentro de la segunda porción 154b de la cámara interior causa que el pistón 146 mueva la varilla de actuador 144 desde la segunda posición hacia la primera posición. Al permitir al fluido fluir hacia afuera de la porción 156 de cámara exterior se permite a la gravedad causar que el pistón 146 y la varilla de actuador 144 se muevan desde la primera posición hacia la segunda posición. El uso de fluido hidráulico para operar al actuador hidráulico 122 tal como se describe aquí es convencional y no será descrito más allá del grado útil para un entendimiento completo de la invención.

Como se muestra mejor en las Figuras 3 y 4, la porción superior ejemplar 130 de la carcasa de conversión 120 comprende una primera pared 170, una pared inferior 172, un primer reborde superior 174 de pared, y un primer reborde inferior 176 de pared. Una abertura 178 de varilla se forma en la pared inferior 172. La porción de transición ejemplar 132 de la carcasa de conversión 120 comprende una segunda pared 180, un segundo reborde superior 182 de pared, un segundo reborde inferior 184 de pared, y cuando menos una abertura exterior 186. Como se muestra en las Figuras 3 y 4, la placa superior ejemplar 134 comprende una porción 190 de placa principal y una porción de bloque 192 de puerto. Los puertos del actuador 160 se forman en la porción de bloque de puerto.

Para ensamblar el primer martillo de impacto hidráulico ejemplar 20, la porción de transición 132 de éste se une de una manera desmontable a la carcasa principal 50 de la carcasa de diésel 30, la porción superior de la carcasa de conversión 120 es unida a la porción de transición 132 de esta, y la placa superior 134 es unida de manera desmontable a la porción superior 130 para completar el ensamblaje de la carcasa de conversión 120. En la carcasa de conversión ejemplar 120, el segundo reborde inferior 184 de la porción de transición 132 es unido de manera desmontable al reborde principal 54 de la porción principal de la carcasa de diésel 30 mediante tornillos, roscas, o similares, el segundo

reborde superior 182 es unido de manera desmontable al primer reborde inferior 176 mediante tornillos, roscas, o similares, y la placa superior 134 es unida de manera desmontable al primer reborde superior 174 mediante tornillos, roscas, o similares.

5 Se utilizan típicamente tornillos (no mostrados) para ensamblar la carcasa de conversión 120 y para unir de manera desmontable a la carcasa de conversión 120 con la carcasa principal 50 de la carcasa de diésel 30. En este caso, se dispone una pluralidad de tornillos para que se extiendan cuando menos parcialmente a través de agujeros (no mostrados) en los rebordes 54, 184, 182, 176, y 174 y la porción 190 de placa principal en
10 ubicaciones espaciadas de manera uniforme alrededor del perímetro de estos componentes. Los tornillos pueden ser enroscados en tales agujeros o pueden pasar a través de los agujeros y ser asegurados con tuercas. Los tornillos deberán ser de tamaño y número suficiente para sostener de manera rígida y segura los varios componentes 50, 130, 132 y 134 conjuntamente durante el uso normal del primer martillo de impacto hidráulico ejemplar 20. Pueden usarse conexiones permanentes, tales como soldadura,
15 para unir dos o más de los componentes 130, 132, y 134, si resulta conveniente. Pero la unión de la porción de transición 132 de la carcasa de conversión 120 a la carcasa principal 50 de la carcasa de diésel 30 deberá ser por medio de una conexión no permanente, tal como por tornillos, roscas, abrazaderas, o similares, para permitir a la porción de transición 132 ser unida de manera liberable a la porción principal 50.

20 Volviendo ahora a las Figuras 3, 4, 6, y 7 de los dibujos, se describirá con detalle adicional la construcción y operación del montaje de acoplamiento ejemplar 124. Como se muestra mejor en las Figuras 6 y 7, el montaje de acoplamiento ejemplar 124 comprende una cabeza de elevación 220, un conector de elevación 222, y un conector 224 de ariete. La cabeza de elevación ejemplar 220 define una pared superior 230, una pared inferior 232,
25 y una o más paredes laterales 234. Una abertura 240 de varilla de actuador se forma en la pared superior 230, y una abertura 242 de varilla del ariete se forma en la pared inferior 232. Una o más aberturas de acceso interior 244 se forman en la pared lateral 234.

La barra 144 del actuador ejemplar está configurada para ser unida de manera desmontable al segundo montaje de acoplador ejemplar 124. En particular, la barra 144 del
30 actuador ejemplar define una porción principal 250 que tiene un diámetro D1, una porción intermedia 252 que tiene un diámetro D2, y una porción del extremo distal 254 que tiene un diámetro D3. El diámetro D1 es mayor que el diámetro D2 y el diámetro D2 es mayor que el diámetro D3. La porción intermedia ejemplar 252 está roscada. Una primera superficie

de hombro 256 se forma en la unión de la porción principal 250 y la porción intermedia 252 de la barra del actuador 144. Una segunda superficie de hombro 258 se forma en la unión de la porción intermedia 252 y la porción de extremo distal 254 de la barra 144 de actuador.

En el montaje de acoplamiento ejemplar 124, el conector de elevación ejemplar 222
5 comprende una tuerca de barra 260, una tuerca de mariposa 262, una arandela de extremo de barra 264, uno o más tornillos de cabeza hueca 266, y una o más arandelas de seguridad 268. Uno o más cojines de impacto 270 son colocados entre la arandela de extremo de barra 264 y una superficie de la pared superior 230, y un cojín de elevación 272 es colocado entre la tuerca de barra 260 y una superficie inferior de la pared superior 230. Un cojinete
10 274 es colocado alrededor de la porción intermedia 252 de la barra del actuador 144 dentro de la abertura 240 de la barra de actuador en la pared superior 230.

El conector de ariete ejemplar 224 comprende una varilla de acoplamiento 280, una tuerca de par de torsión 282, una pluralidad de clavos 284 de tuercas de par de torsión, una arandela 286 de tuerca de par de torsión, y un resorte de disco 288. La varilla de
15 acoplamiento ejemplar 280 define un primer extremo roscado 290 y un segundo extremo roscado 292. El conector del ariete ejemplar 224 se forma por lo que se refiere comúnmente como un montaje de tuerca de par de torsión Superbolt, pero puede utilizarse cualquier montaje de conector capaz de funcionar en una manera similar a aquella del montaje de tuerca de par de torsión Superbolt.

20 Para ensamblar el martillo de impacto hidráulico 20, la tapa 52 de la carcasa de diésel 30 se retira de la carcasa principal 50 de esta para exponer la parte superior del ariete 32. El segundo extremo roscado 292 de la varilla de acoplamiento 280 es enroscada dentro del agujero roscado 38 del ariete 32 para asegurar la varilla de acoplamiento 280 al ariete 32.

25 El montaje de conversión 24 es entonces ensamblado como sigue. La barra de actuador 144 es insertada inicialmente a través de la arandela 264 de extremo de barra, a través de los cojín(es) de impacto 270, a través del cojinete 274, y a través de la abertura 240 de la barra de actuador en la cabeza de elevación 220 de forma tal que la primera superficie de hombro 256 esté en contacto con la arandela 264 de extremo de barra, los
30 cojines de impacto 270 están en contacto con la superficie superior de la pared superior 230 de la cabeza de elevación, y la porción 252 de barra del actuador intermedio y el cojinete 274 están dentro de la abertura 242 de la barra de ariete. El cojín de elevación 272 es entonces colocado sobre la porción intermedia 252 de la barra del actuador 144. La

tuerca de barra 260 es entonces enroscada sobre la porción intermedia 252 de la barra de actuador de forma tal que el cojín de elevación 272 es mantenido contra la superficie inferior de la pared superior 130 de la cabeza de elevación. La tuerca de mariposa 262 del extremo de barra es a continuación colocada sobre la porción de extremo distal 254 de la barra del actuador 144, y los tornillos de cabeza hueca 266 se extienden a través de las arandelas de seguridad 268 y la tuerca de mariposa del extremo de barra 262 y dentro de la tuerca de barra 260 para asegurar la tuerca de mariposa del extremo de barra 262 en su lugar. La porción del extremo distal 154 de la barra del actuador 144 es de este modo asegurada a la cabeza de elevación 220. La porción de transición 132 de la carcasa de conversión 120 es también unida a la porción superior 130 de la carcasa de conversión 120.

En este punto, el montaje de conversión 24 está ensamblado y está unido al martillo de diésel 22 del cual la tapa 52 ha sido retirada para formar el martillo de impacto hidráulico 20. En particular, la carcasa de conversión 120 está dispuesta de forma tal que el primer extremo roscado 290 de la varilla de acoplamiento 280, la cual ha sido asegurada al ariete 32, se extienda a través de la abertura 242 de la barra del ariete en la pared inferior 232 de la cabeza de elevación. El resorte de disco 288 y la arandela de tuerca de par de torsión 286 son entonces dispuestas sobre el primer extremo roscado 290 de la varilla de acoplamiento 280. La tuerca de par de torsión 282 es entonces enroscada sobre el primer extremo roscado 290 de la varilla de acoplamiento 280, y las arandelas de tuerca de par de torsión 286 y los clavos 284 son usados para asegurar la tuerca de par de torsión 282 a la varilla de acoplamiento 280.

La carcasa de conversión 120 es unida de manera desmontable a la carcasa principal 50 de la carcasa de diésel 30 usando tornillos, roscas, o similares. En el martillo de impacto hidráulico ejemplar 20, se pasan tornillos cuando menos parcialmente a través de uno o ambos del reborde principal 54 definido por la carcasa principal 50 y el segundo reborde inferior 184 definido por la carcasa de conversión 30 para unir de manera desmontable la carcasa de conversión 120 con la carcasa principal 50.

Las aberturas de acceso interior y exterior 186 y 244 permiten a los tornillos de cabeza hueca 266 y a los clavos de tuercas de par de torsión 284 ser apretados con la carcasa de conversión 120 unida a, o de otra forma mantenida en su lugar, en relación a la carcasa principal 50. La cabeza de elevación 220, el conector de elevación 222, y el conector de ariete 224 permiten a la barra del actuador 144 ser unida de manera rápida y segura al ariete 32 con herramientas simples que están disponibles en campo.

Además, el martillo de impacto hidráulico 20 puede ser convertido de manera fácil y rápida de regreso a un martillo a diésel 22 simplemente revirtiendo los pasos descritos anteriormente.

5 En la discusión precedente, se ha descrito una secuencia particular para combinar el montaje de conversión 24 con el martillo a diésel 22. La secuencia exacta descrita no es esencial para una implementación dada de la presente invención como un método para la formación de un martillo de impacto hidráulico, un método para convertir un martillo a diésel a un martillo de impacto hidráulico, o un método para convertir un martillo de impacto hidráulico a un martillo a diésel.

10 Para usar el martillo de impacto hidráulico ejemplar 20, el montaje de válvula 36 está configurado en el modo hidráulico para permitir al ariete 32 moverse entre las posiciones superior e inferior. El actuador hidráulico 122 es entonces operado para elevar y bajar el ariete 32. En su posición más baja, el ariete impacta al yunque 34 y de este modo al pilote 26 para golpear al pilote 26 a lo largo del eje de golpeteo A.

15

Reivindicaciones

1. Un martillo de impacto hidráulico para golpear un pilote, el cual comprende:
- 5 una carcasa principal;
- un ariete soportado para tener movimiento dentro de la carcasa principal;
- una varilla de acoplamiento unida de manera desmontable al ariete;
- una carcasa de conversión unida de manera desmontable a la carcasa principal;
- un actuador hidráulico soportado por la carcasa de conversión, el actuador hidráulico definiendo una varilla de actuador;
- 10 una cabeza de elevación que define una pared superior que define una abertura de varilla de actuador, una pared inferior que define una abertura de varilla de ariete, y al menos una pared lateral configurada para definir una al menos una abertura de acceso;
- un conector de elevación; y
- 15 un conector de ariete que comprende una tuerca de varilla configurada para asegurar un extremo distal de la varilla de actuador con relación a la cabeza de elevación; en donde
- con la varilla de actuador extendiéndose a través de la abertura de varilla de actuador, el conector de elevación accede a través de la al menos una abertura de acceso
- 20 y se acopla con la varilla de actuador para unir de manera desprendible la varilla de actuador a la pared superior de la cabeza de elevación;
- con la varilla de acoplamiento extendiéndose a través de la abertura de varilla de ariete, el conector de ariete accede a través de la al menos una abertura de acceso y se acopla con la varilla de acoplamiento para unir de manera desprendible el ariete a la pared
- 25 inferior de la cabeza de elevación; y
- con la varilla de actuador unida de manera desprendible a la pared superior de la cabeza de elevación y el ariete unido de manera desprendible a la pared inferior de la cabeza de elevación, la operación del actuador hidráulico eleva y baja el ariete para golpear el pilote.
- 30 **2.** El martillo de impacto hidráulico tal como se recita en la reivindicación 1, el cual comprende adicionalmente un yunque soportado por la carcasa principal, en donde el ariete se acopla al yunque para golpear al pilote.

3. El martillo de impacto hidráulico tal como se recita en la reivindicación 1, el cual comprende adicionalmente un montaje de válvula soportado por la carcasa principal, en donde el montaje de válvula es dispuesto en un modo hidráulico cuando el actuador hidráulico eleva y baja el ariete.

5 4. El martillo de impacto hidráulico tal como se recita en la reivindicación 1, en el cual el conector de ariete comprende una tuerca de par de torsión configurada para asegurar una primera porción roscada de la varilla de acoplamiento a la cabeza de elevación.

10 5. El martillo de impacto hidráulico tal como se recita en la reivindicación 1, en el cual una segunda porción roscada de la varilla de acoplamiento es enroscada dentro de un agujero roscado en el ariete para unir de manera desmontable la varilla de acoplamiento al ariete.

6. El martillo de impacto hidráulico tal como se recita en la reivindicación 1, en el cual:

15 el conector de elevación comprende una tuerca de varilla configurada para asegurar un extremo distal de la varilla de actuador con relación a la cabeza de elevación,

el conector de ariete comprende una tuerca de par de torsión configurada para asegurar una primera porción roscada de la varilla de acoplamiento a la cabeza de elevación; y

20 una segunda porción roscada de la varilla de acoplamiento es enroscada dentro de un agujero roscado en el ariete para unir de manera desmontable la varilla de acoplamiento con el ariete.

7. Un sistema de golpeteo de pilotes para golpear cuando menos un pilote, el cual comprende:

25 una carcasa principal;

un montaje de válvula soportado por la carcasa principal;

un yunque soportado por la carcasa principal;

un ariete soportado para tener movimiento dentro de la carcasa principal;

una tapa unida de manera desmontable a la carcasa principal;

30 una varilla de acoplamiento unida de manera desmontable al ariete;

una carcasa de conversión unida de manera desmontable a la carcasa principal;

un actuador hidráulico soportado por la carcasa de conversión, el actuador hidráulico definiendo una varilla de actuador;

una cabeza de elevación que define una pared superior que define una abertura de varilla de actuador, una pared inferior que define una abertura de varilla de ariete, y al menos una pared lateral configurada para definir una al menos una abertura de acceso;

un conector de elevación; y

5 un conector de ariete, en donde

con la varilla de actuador extendiéndose a través de la abertura de varilla de actuador, el conector de elevación accede a través de la al menos una abertura de acceso y entre las paredes superior e inferior y se acopla con la varilla de actuador para unir de manera desprendible la varilla de actuador a la pared superior de la cabeza de elevación;

10 con la varilla de acoplamiento extendiéndose a través de la abertura de varilla de ariete, el conector de ariete accede a través de la al menos una abertura de acceso y entre las paredes superior e inferior y se acopla con la varilla de acoplamiento para unir de manera desprendible el ariete a la pared inferior de la cabeza de elevación;

con la tapa estando unida a la carcasa principal y el montaje de válvula estando
15 configurado para operar en un modo a diésel, el sistema de golpeteo de pilotes trabaja como un martillo a diesel para hacer que el ariete impacte el yunque para golpear el al menos un pilote; y

con la carcasa de conversión unida a la carcasa principal, la varilla de acoplamiento unida al ariete y a la pared inferior de la cabeza de elevación por el conector de ariete, y la
20 varilla de actuador unida de manera desmontable a la pared superior de la cabeza de elevación por el conector de elevación, el montaje de válvula está configurado para trabajar en un modo hidráulico, y la operación del actuador hidráulico eleva o baja el ariete de forma tal que el sistema de golpeteo de pilotes trabaja como un martillo de impacto hidráulico para causar que el ariete impacte al yunque para golpear el cuando menos un pilote.

25 **8.** El sistema de golpeteo de pilote tal como se recita en la reivindicación 7, en el cual el conector de elevación comprende una tuerca de varilla configurada para asegurar un extremo distal de la varilla de actuador con relación a la cabeza de elevación.

9. El sistema de golpeteo de pilote tal como el recitado en la reivindicación 7, en el cual el conector de ariete comprende una tuerca de par de torsión configurada para
30 asegurar una primera porción roscada de la varilla de acoplamiento a la cabeza de elevación.

10. El sistema de golpeteo de pilote tal como el recitado en la reivindicación 7, en el cual una segunda porción roscada de la varilla de acoplamiento es enroscada dentro

de un agujero roscado en el ariete para unir de manera desmontable a la varilla de acoplamiento con el ariete.

11. El sistema de golpeteo de pilotes tal como el que se recita en la reivindicación 7, en el cual:

5 el conector de elevación comprende una tuerca de varilla configurada para asegurar un extremo distal de la varilla del actuador con relación a la cabeza de elevación;

el conector de ariete comprende una tuerca de par de torsión configurada para asegurar una primera porción roscada de la varilla de acoplamiento con la cabeza de elevación; y

10 una segunda porción roscada de la varilla de acoplamiento es enroscada dentro de un agujero roscado en el ariete para unir de manera desmontable la varilla de acoplamiento con el ariete.

12. Un método para golpear un pilote, el cual comprende los pasos de:

soportar un ariete para tener movimiento dentro de una carcasa principal;

15 unir de manera desmontable una varilla de acoplamiento al ariete;

unir de manera desmontable una carcasa de conversión a la carcasa principal;

soportar un actuador hidráulico que define una varilla de actuador de la carcasa de conversión;

20 proveer una cabeza de elevación que define una pared superior que define una abertura de varilla de actuador, una pared inferior que define una abertura de varilla de ariete, y al menos una pared lateral configurada para definir una al menos una abertura de acceso;

25 unir de manera desmontable la varilla del actuador a la pared superior de la cabeza de elevación extendiendo la varilla del actuador a través de la abertura de varilla del actuador, y proporcionando acceso o un conector de elevación a través de la al menos una abertura de acceso y entre las paredes superior e inferior para acoplar el conector de elevación con la varilla de actuador para unir de manera desmontable la varilla del actuador a la pared superior de la cabeza de elevación y comprendiendo el paso de asegurar un extremo distal de la varilla de actuador con respecto a la cabeza de elevación usando una

30 tuerca de par de torsión; y

unir de manera desmontable la varilla de acoplamiento a la pared inferior de la cabeza de elevación extendiendo la varilla de acoplamiento a través de la abertura de varilla de ariete, y proporcionando acceso al conector de ariete a través de la al menos una

abertura de acceso y entre las paredes superior e inferior para coplar el conector de ariete con la varilla de acoplamiento para unir de manera desmontable el ariete a la pared inferior de la cabeza de elevación; y

5 con la varilla del actuador unida de manera desprendible a la pared superior de la cabeza de elevación y el ariete unido de manera desprendible a la pared inferior de la cabeza de elevación, operar el actuador hidráulico para elevar y bajar el ariete para golpear el pilote.

13. El método tal como el que se recita en la reivindicación 12, el cual comprende adicionalmente el paso de colocar el ariete para acoplar un yunque para golpear el pilote.

10 **14.** El método tal como el que se recita en la reivindicación 12, el cual comprende adicionalmente el paso de disponer un montaje de válvula en un modo hidráulico cuando el actuador hidráulico eleva y baja el ariete.

15. El método tal como el que se recita en la reivindicación 12, en el cual el paso de unir de manera desmontable la varilla de acoplamiento con la cabeza de elevación
15 comprende el paso de asegurar una primera porción roscada de la varilla de acoplamiento con relación a la cabeza de elevación usando una tuerca de par de torsión.

16. El método tal como el que se recita en la reivindicación 12, en el cual el paso de unir de manera desmontable la varilla de acoplamiento con el ariete comprende los pasos de:

20 formar un agujero roscado en el ariete; y

enroscar una segunda porción roscada de la varilla de acoplamiento dentro del agujero roscado en el ariete.

17. El método tal como el que se recita en la reivindicación 12, en el cual:
el paso de unir de manera desmontable la varilla del actuador con la cabeza de
25 elevación comprende el paso de asegurar un extremo distal de la varilla del actuador con relación a la cabeza de elevación usando una tuerca de varilla;

el paso de unir de manera desmontable la varilla de acoplamiento con la cabeza de elevación comprende el paso de asegurar una primera porción roscada de la varilla de acoplamiento con relación a la cabeza de elevación usando una tuerca de par de torsión; y

30 el paso de unir de manera desmontable la varilla de acoplamiento con el ariete comprende los pasos de:

formar un agujero roscado en el ariete, y

enroscar una segunda porción roscada de la varilla de acoplamiento dentro del agujero roscado en el ariete.

18. Un método para el golpeo de cuando menos un pilote, el cual comprende los pasos de:

- 5 soportar un montaje de válvula de una carcasa principal;
 soportar un ariete para que tenga movimiento dentro de la carcasa principal;
 proveer un actuador hidráulico que define una varilla de actuador;
 proveer una cabeza de elevación que define una pared superior que define una
 abertura de varilla de actuador, una pared inferior que define una abertura de varilla de
10 ariete, y al menos una pared lateral configurada para definir una al menos una abertura de
 acceso;
 operar en un modo a diésel uniendo una tapa a la carcasa principal y configurando
 un montaje de válvula para operar en un modo a diésel para causar que el ariete impacte
 un yunque para golpear el cuando menos un pilote; y
- 15 operar en un modo de impacto hidráulico
 uniendo una carcasa de conversión a la carcasa principal,
 uniendo una varilla de acoplamiento al ariete,
 uniendo la varilla de acoplamiento a la pared superior de la cabeza de elevación,
 extendiendo la varilla de actuador a través de la abertura de varilla de
20 actuador,
 dando acceso al conector de elevación a través de la al menos una abertura
 de acceso y entre las paredes superior e inferior para acoplar un conector de
 elevación con la varilla de actuador para unir de manera desmontable la varilla de
 actuador con la pared superior de la cabeza de elevación,
25 uniendo la varilla del actuador a la pared superior de la cabeza de elevación,
 extendiendo la varilla de acoplamiento a través de la abertura de varilla de
 ariete, y
 dando acceso al conector de ariete a través de la al menos una abertura de
 acceso y entre las paredes superior e inferior para acoplar el conector de ariete con
30 la varilla de acoplamiento para unir de manera desmontable el ariete con la pared
 inferior de la cabeza de elevación, y

configurando el montaje de válvula para operar en el modo de impacto hidráulico, y operando el actuador hidráulico para elevar y bajar el ariete para causar que el ariete impacte al yunque y golpee el cuando menos un pilote.

Resumen de la invención

Un martillo de impacto hidráulico para golpear un pilote tiene una carcasa principal, un ariete soportado para que tenga movimiento dentro de la carcasa principal, una varilla de acoplamiento unida de manera desmontable al ariete, una carcasa de conversión unida de manera desmontable a la carcasa principal, un actuador hidráulico soportado por la carcasa de conversión, el actuador hidráulico definiendo una barra de actuador, una cabeza de elevación, un conector de elevación y un conector de ariete. El conector de elevación une de manera desmontable la barra del actuador con la cabeza de elevación. El conector del ariete une de manera desmontable la varilla de acoplamiento con la cabeza de elevación. La operación del actuador hidráulico eleva y baja el ariete para golpear el pilote.

1/5

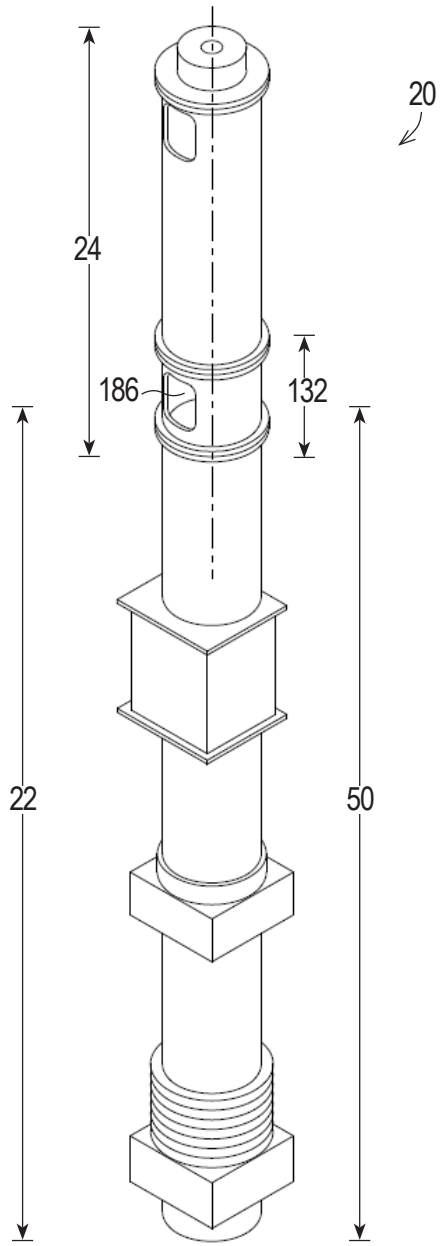


FIG. 1

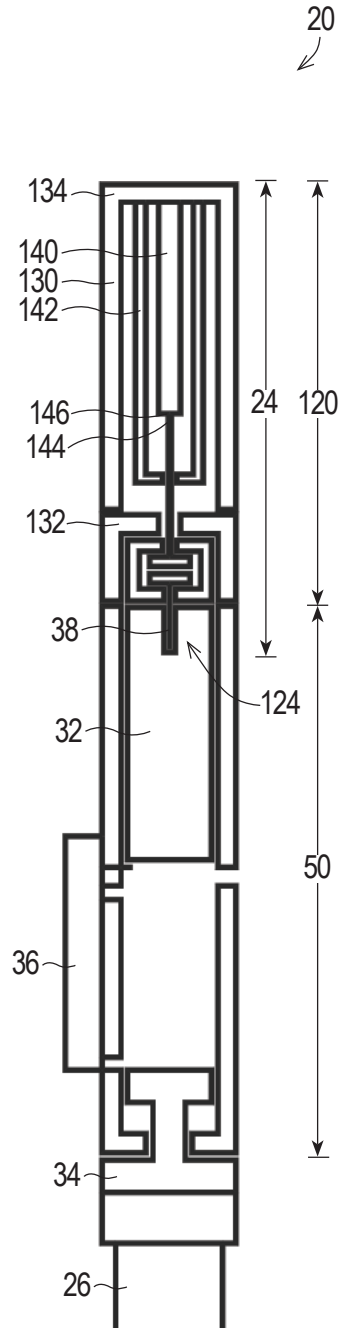


FIG. 1A

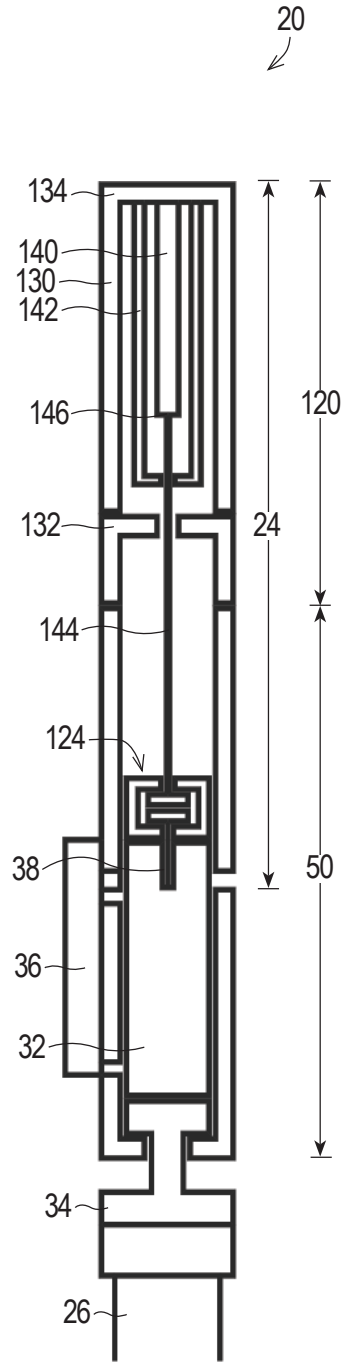


FIG. 1B

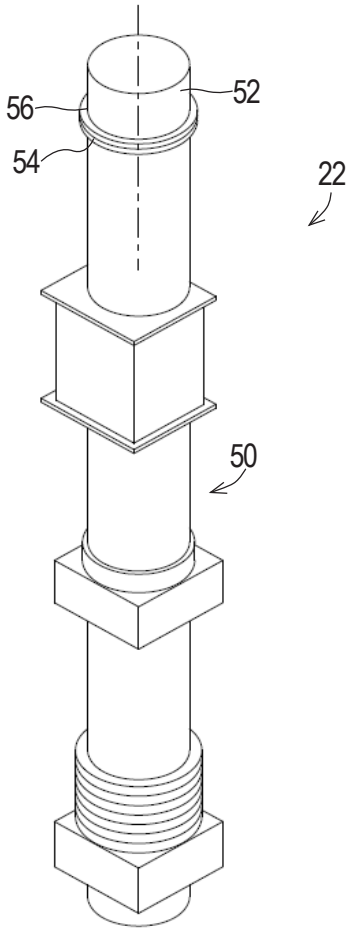


FIG. 2

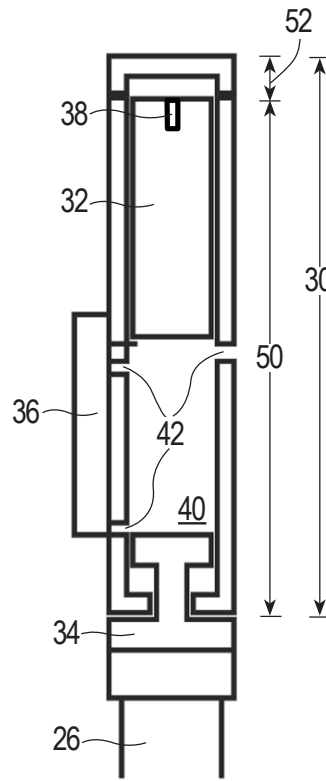


FIG. 2A

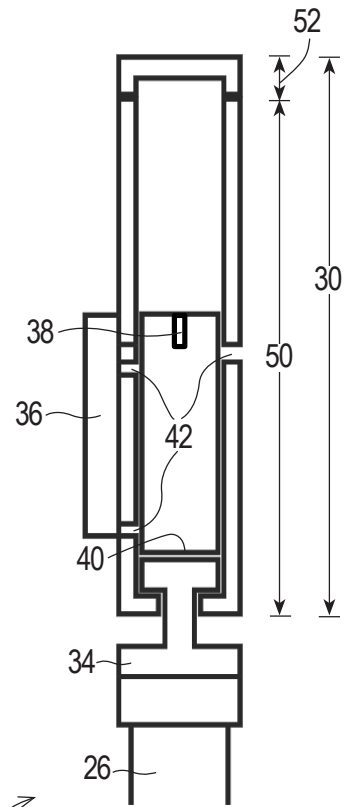


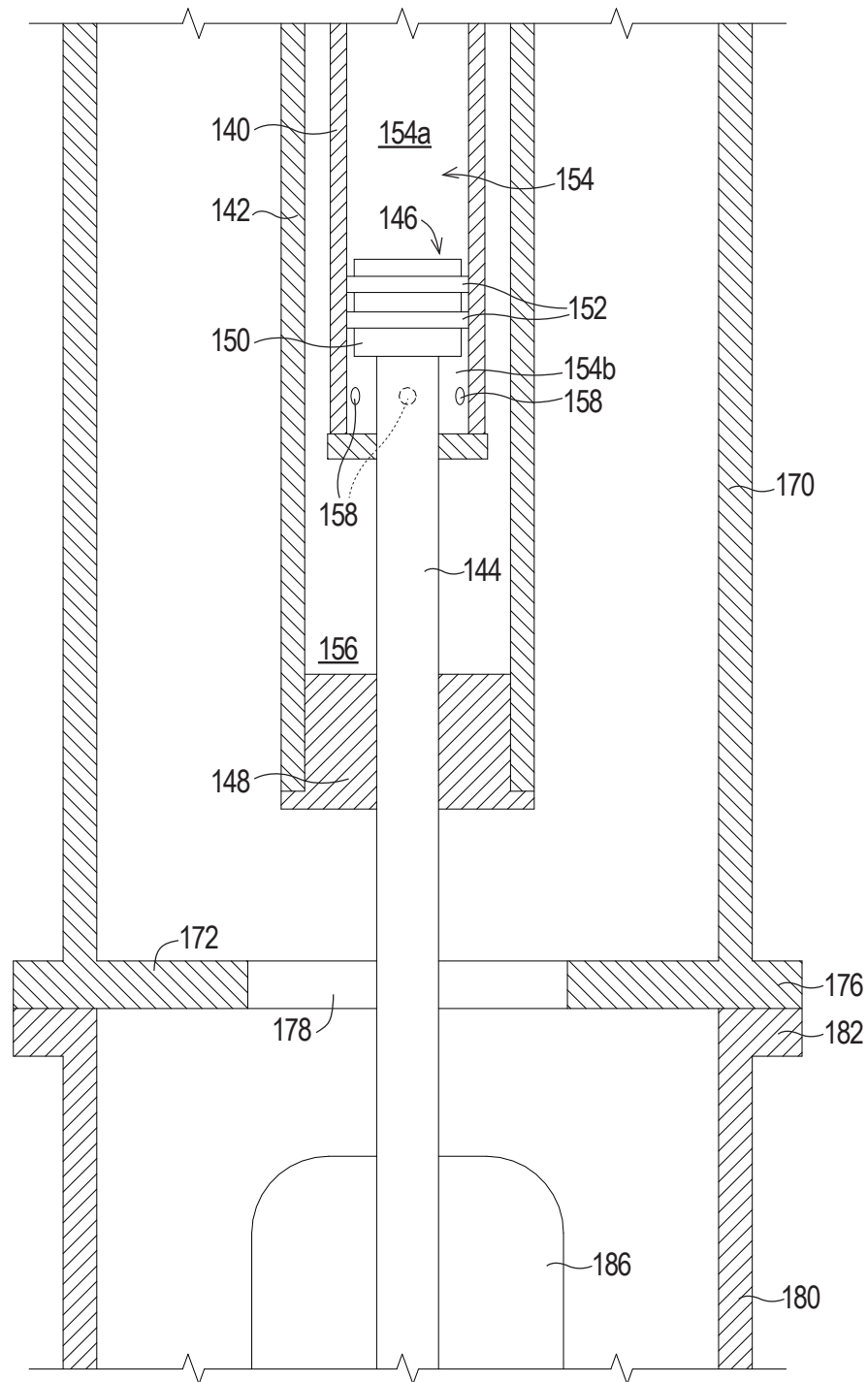
FIG. 2B

22

22

4/5

FIG. 5



5/5

FIG. 6

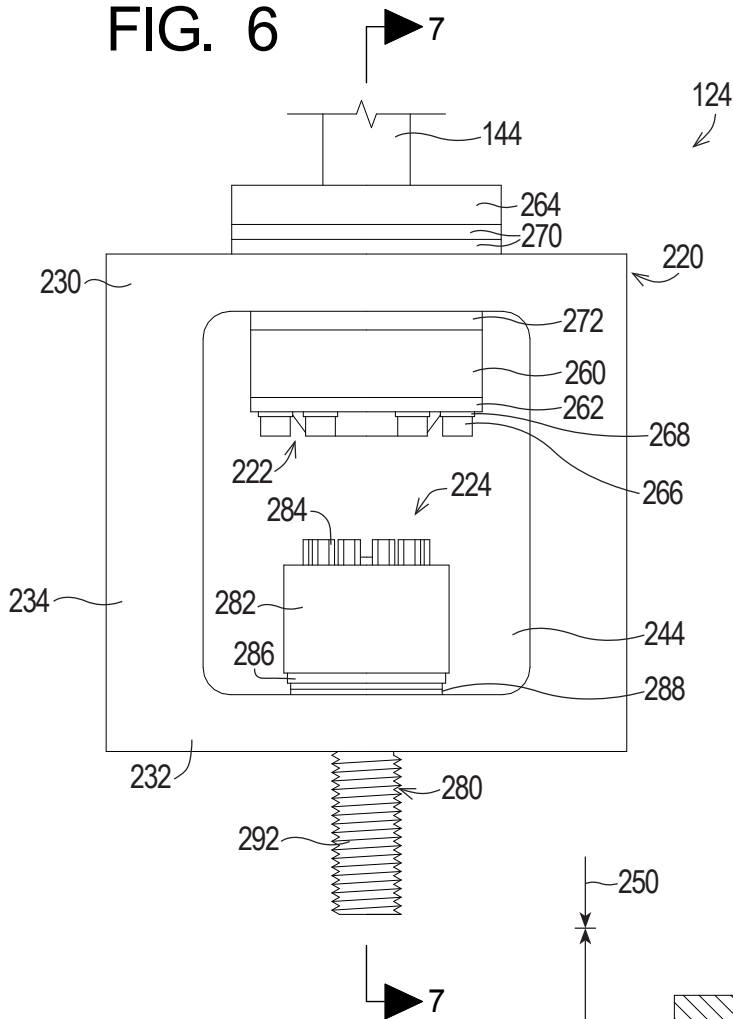


FIG. 7

