

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 037**

51 Int. Cl.:

G21C 19/00 (2006.01)

G21C 13/024 (2006.01)

G21C 9/00 (2006.01)

G21D 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.06.2011 PCT/US2011/041712**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.01.2012 WO12009130**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2011 E 11807253 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2593941**

54 Título: **Sistema de tirantes de soporte sísmico para cabeza de reactor**

30 Prioridad:

13.07.2010 US 834963

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.05.2017

73 Titular/es:

**WESTINGHOUSE ELECTRIC COMPANY LLC
(100.0%)
1000 Westinghouse Drive
Cranberry Township, Pennsylvania 16066, US**

72 Inventor/es:

**FRANK, COURTNEY, B.;
CONRAD, MICHAEL, D.;
HIMLER, JEFFREY, C.;
ERDMAN, DANIEL, J. y
HEINZ CARNICELLI, MICHELLE**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 613 037 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de tirantes de soporte sísmico para cabeza de reactor

Antecedentes de la invención**1. Campo de la invención**

- 5 La presente invención se refiere en general a controlar soportes sísmicos de un mecanismo de accionamiento de barras para centrales de energía nuclear y, más particularmente, a un sistema de tirantes de soporte sísmico de desconexión rápida.

2. Descripción de la técnica relacionada

10 En los reactores convencionales, el paquete de cabeza incluye la cabeza de la vasija de presión que cierra herméticamente la vasija del reactor, los mecanismos de accionamiento de las barras de control que se utilizan para subir y bajar las barras de control en el núcleo del reactor, una plataforma sísmica adyacente a los extremos superiores de los mecanismos de accionamiento de las barras de control, que limita lateralmente los mecanismos de accionamiento, y diversos cables para el funcionamiento de los mecanismos de accionamiento de las barras de control. Un escudo de misiles, que convencionalmente se formó de una losa de hormigón, se coloca por encima de la cabeza del paquete para proteger la carcasa de alojamiento y el equipo asociado de la penetración por cualquiera de los mecanismos de accionamiento de las barras de control en el caso de una ruptura importante de la tubería. Los problemas asociados con este tipo de paquetes de cabeza convencionales se describen más completamente en la patente US 4.678.623, concedida el 7 de abril de 1987, y cedida al cesionario de esta invención. En este tipo de centrales convencionales, las grandes losas de hormigón instaladas por encima de la vasija del reactor para actuar como un escudo antimisiles deben ser retiradas y almacenadas antes del desmontaje de la cabeza y de la recarga de combustible del reactor, y luego debe ser reemplazada después de la recarga de combustible y de volver a montar la cabeza. Tales operaciones afectan el tiempo de recarga de combustible en general y exposición a la radiación y requieren espacio en el área de contención para la colocación de las losas del escudo de misiles cuando se retira de la posición por encima de la vasija del reactor.

25 Con el fin de reducir los requisitos de tiempo de recarga de combustible, de exposición del personal y de espacio, se desarrolló un sistema mejorado, designado como un paquete de cabeza integrado que incorpora un escudo antimisiles y la plataforma de elevación de la cabeza. El escudo antimisiles es en la forma de una placa circular perforada que está unida directamente a una plataforma de elevación de la cabeza. Tal sistema de paquete de la cabeza integral se describe en la patente US 4.830.814, concedida el 16 de mayo de 1989 y cedida al cesionario de esta invención.

30 Como se describe en la presente memoria, y se ilustra en la figura 1 de los presentes dibujos, un paquete 10 de cabeza integral incluye una plataforma 12 de elevación de la cabeza de tres patas que está conectada por pasadores en 14 mediante orejetas 16 de elevación, a un conjunto 18 de protección antimisiles. La placa 20 circular perforada que forma el escudo 18 antimisiles actúa como un esparcidor para la carga de elevación de la cabeza, y como soporte sísmico para las partes superiores de los mecanismos 22 de accionamiento de las barras de control, con extensiones 24 de carcasas de desplazamiento de barras de los mecanismos de accionamiento de las barras de control que sobresalen a través de aberturas 26 en la placa circular 20. El escudo 18 antimisiles interactúa con las partes superiores de las carcasas 22 de desplazamiento de la barra de control que limita el desplazamiento vertical (y la fuerza de impacto) en general de un misil antes de que impacte el escudo. La carga de impacto del misil contra el lado inferior de la placa 20 perforada se transmite a las barras 28 de elevación de la cabeza, a través de orejetas 30 de elevación de la cabeza de la vasija asegurado a la cabeza 32 de la vasija, y pernos 34 de cierre a la cabeza 32 de la vasija, y en última instancia a los soportes de la vasija. Una cubierta 36 de refrigeración rodea los mecanismos 22 de accionamiento de las barras de control, mientras que el cableado 38 eléctrico se dirige desde la parte superior de los mecanismos 22 de accionamiento de las barras de control a una placa 40 de conexión y luego a lo largo de una bandeja 42 de cables a las respectivas terminaciones de cables. Ventiladores 44 de refrigeración circulan el aire dentro de la cubierta 36 para transferir el calor residual desde los mecanismos 22 de accionamiento de las barras de control. Soportes 46 de elevación y carros 48 de los conjuntos 50 de elevación se utilizan para posicionar herramientas de tensor del perno y herramientas de extracción del perno durante las operaciones de recarga de combustible.

50 El paquete de cabeza integrado y variantes del diseño que desde entonces han evolucionado, eran una mejora destacable con respecto a los diseños de paquetes de cabeza convencionales, y son adaptables para reequipar reactores existentes o para su incorporación en los nuevos diseños de reactores como se describirá más adelante. Sin embargo, todavía hay margen para la mejora en la reducción del número de etapas que se tienen que realizar en el pasaje crítico de una parada de recarga. Por ejemplo, muchas centrales de energía nuclear tienen tirantes de soporte sísmico del mecanismo de accionamiento de barras de control. Típicamente, hay de cinco a seis tirantes que están fijados con pasadores al conjunto de montaje de la cabeza del reactor, y fijados con pasadores en un anclaje montado en la pared de la cavidad de reabastecimiento de combustible. Durante el reabastecimiento de combustible de la central, los tirantes deben ser retirados con el fin de mover el conjunto de la cabeza de la vasija al soporte de

almacenamiento de la cabeza. Los extremos de los tirantes que están unidos a las anclas montadas en la pared (y en la mayoría de los casos los extremos montados del conjunto de la cabeza también) son desconectados y reconectados por los operarios en una canasta para personal soportada por una grúa de vía circular por encima de la cabeza. Debido a que estas actividades utilizan la grúa de vía circular, que también se requiere para numerosas actividades de recarga de combustible, que se consideran en la trayectoria crítica de la parada de recarga de combustible. Cualquier reducción en el tiempo de la trayectoria crítica se traduce en un ahorro significativo en la forma de la programación de reabastecimiento de combustible y dólares de servicios eléctricos.

En consecuencia, se desea un nuevo sistema de soporte de los tirantes que pueda reducir el número de etapas necesarias para desconectar los anclajes a la pared de los tirantes de la cabeza de la vasija de modo que la cabeza de la vasija se pueda retirar.

Además, se desea un nuevo sistema de soporte de los tirantes que pueda eliminar la desconexión de los tirantes de la trayectoria crítica de la parada de recarga de combustible.

Además, un sistema de este tipo se desea que pueda permitir que el conjunto de la cabeza de vasija se retire de la vasija con los tirantes unidos al conjunto de la cabeza.

15 Sumario de la invención

Estos y otros objetos se consiguen mediante el sistema de tirantes de soporte sísmica del mecanismo de accionamiento de barra de control de esta invención que tiene los extremos de la barra que se acoplan en los anclajes en las paredes de la cavidad de la vasija y están conectados a los anclajes con un mecanismo de bloqueo que es directamente operable desde una ubicación remota del anclaje para bloquear o desbloquear el tirante del acoplamiento con el ancla. En una forma preferida, el mecanismo de bloqueo se puede enclavar en una posición bloqueada para bloquear el tirante en acoplamiento con el ancla. En una segunda posición, el mecanismo de bloqueo preferentemente se puede enclavar en una posición desbloqueada para mantener el elemento de bloqueo en un estado abierto para que el tirante se pueda quitar. En una realización, el extremo del tirante que se acopla con el anclaje incluye una extensión lateral que se extiende desde el extremo del tirante en una primera dirección y se acopla con un gancho pivotante en el mecanismo de bloqueo cuando el mecanismo de bloqueo está en una posición bloqueada. En la realización anterior, el gancho giratorio tiene un extremo distal que está separado de un acoplamiento de pivote en el mecanismo de bloqueo. El extremo distal está conectado de forma pivotante a un brazo de accionamiento que es operable desde la ubicación remota del anclaje para bloquear o desbloquear el extremo del tirante. Preferentemente, en la realización anterior, un brazo estacionario, sobre el cual se desplace el brazo de actuación, tiene una pluralidad de orificios a lo largo de una longitud del mismo, al menos uno de los cuales coincide con un orificio correspondiente en el brazo de accionamiento cuando el brazo de accionamiento mueve el mecanismo de bloqueo en la posición de bloqueo y en la posición de desbloqueo. En aún otra realización, el extremo del tirante que se acopla con el anclaje de la pared incluye una segunda extensión lateral que se extiende desde el extremo del tirante en una segunda dirección que es opuesta a la primera dirección y se acopla con una horquilla en el mecanismo de bloqueo.

Preferentemente, la instalación de contención nuclear que emplea esta invención incluye una plataforma de explotación en la vecindad de la cavidad de la vasija. Una pared generalmente orientada de forma vertical se extiende hacia abajo desde la plataforma de funcionamiento en la cavidad, apuesta a al menos una parte de la vasija del reactor, en la que se montan los anclajes del tirante. Los anclajes se sujetan preferentemente en o entre un pie a dos pies (30,5 - 61 cm) por debajo de la plataforma de funcionamiento.

Preferentemente, un extremo de los tirantes está conectado de forma pivotante a la vasija del reactor de modo que los tirantes pueden pivotar hacia arriba en una posición generalmente vertical cuando se liberan de los anclajes. Deseablemente, un sistema de cabrestante se encuentra en el conjunto de la cabeza de la vasija del reactor para subir y bajar los tirantes.

En todavía otra forma de realización en la que el anclaje incluye una placa que se extiende generalmente hacia la vasija del reactor, sustancialmente en línea con el tirante correspondiente con el que se conecta, el anclaje teniendo una primera porción de pasador que se extiende lateralmente desde un lado de la placa y una segunda porción de pasador que se extiende desde un lado opuesto de la placa. El extremo adyacente del tirante se forma para deslizarse sobre y acoplar las porciones primera y segunda de pasador desde arriba cuando los tirantes se pivotan hacia abajo en el conjunto de la cabeza de la vasija del reactor. La placa tiene una barra de bloqueo que se puede accionar desde una ubicación remota en una plataforma de funcionamiento de la contención para moverse sobre el extremo de la barra cuando el terminal de la barra acopla completamente la primera y segunda porciones de pasador para bloquear el extremo de la barra al anclaje. Preferentemente, el terminal de la barra está configurado como una horquilla con dos púas espaciadas para recibir la placa entre ellas. Cada una de las púas de la horquilla tienen una abertura de horquilla orientada hacia abajo que recibe una porción de pasador correspondiente, cuando el tirante se hace pivotar hacia abajo sobre la placa. De manera deseable, una barra de bloqueo es operable desde la ubicación remota en la plataforma de funcionamiento para girar entre una posición abierta en la que la barra de bloqueo se encuentra en la parte superior de la placa, despejado de las púas del extremo del tirante y una posición cerrada, aproximadamente 90 grados desde la posición abierta, donde la barra de bloqueo se encuentra sobre cada

una de las púas. La barra de bloqueo se hace girar preferentemente mediante una herramienta de mango largo que tiene un extremo inferior en forma de horquilla que sujeta una pared que se extiende hacia arriba en la barra de bloqueo. De manera deseable, la barra de bloqueo puede ser colocada en una o ambas de la posición abierta o cerrada. Preferentemente, la abertura de la horquilla en el extremo de la barra tiene una forma cónica en un extremo inferior de al menos una pared de la ranura de la abertura de la horquilla para facilitar la alineación sobre las porciones de clavija.

En aún otra realización, el anclaje incluye una interfaz de acoplamiento que es ajustable angularmente para alinearse con el tirante correspondiente. Preferentemente, el ajuste angular está en la orientación vertical.

Breve descripción de los dibujos

Una comprensión adicional de la invención se puede obtener de la siguiente descripción de las realizaciones preferidas cuando se lea conjuntamente con los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto de la cabeza de la vasija del reactor de la técnica anterior; La figura 2 es una vista en perspectiva de una parte del conjunto de cabeza de la vasija del reactor anclado a las paredes laterales de la cavidad de la vasija del reactor por barras de suspensión, que muestra una porción de la plataforma de operación;

La figura 3 es una vista prevista de la cavidad de la vasija del reactor que muestra el conjunto de cabeza de la vasija del reactor anclado a las paredes laterales de la cavidad de la vasija por los tirantes;

La figura 4 es una vista en perspectiva de una realización del sistema del tirante de la presente invención que se extiende entre la pared de la cavidad de la vasija y una porción superior del conjunto de la cabeza de la vasija del reactor;

La figura 5 es una vista en perspectiva de un acoplamiento de la técnica anterior entre un extremo del tirante y el anclaje de pared;

La figura 6 es una vista lateral de una horquilla de anclaje a la pared de la forma de realización de esta invención que se ilustra en la figura 4;

La figura 7 es una vista en perspectiva del acoplamiento entre el extremo del tirante y el anclaje a la pared de la forma de realización de esta invención que se ilustra en las figuras 4 y 6;

La figura 8 es una vista lateral del acoplamiento, ilustrado en la figura 7, entre el extremo del tirante y el anclaje a la pared desde el lado del gancho pivotante con el gancho en una posición bloqueada;

La figura 9 muestra una vista lateral de la figura 8 con el gancho pivotante en una posición abierta;

La figura 10 es una vista en perspectiva de un tirante que ilustra otra realización de esta invención que se conecta con el anclaje a la pared de la cavidad del reactor;

La figura 11 es una vista en perspectiva de la interfaz de conexión entre la forma de realización del tirante de la figura 10 y el anclaje;

La figura 12 es una vista en perspectiva del conjunto de ajuste del ángulo de la figura 11 que se extiende entre la porción montada en la pared rígida del anclaje y la horquilla de extremo abierto del tirante;

La figura 13 es una vista en sección transversal de la placa de extensión de anclaje en el conjunto de la barra de bloqueo ilustrado en la figura 12; y

La figura 14 es una vista en perspectiva de la herramienta de mango largo que se puede utilizar para accionar el conjunto de la barra de bloqueo que se muestra en las figuras 11 - 13.

Descripción de la realización preferida

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de la porción de la plataforma 52 de operación que rodea la cavidad 54 de la vasija del reactor y una porción del paquete 10 de cabeza integrada que muestra un escudo 18 de misiles asentado sobre las extensiones 24 de la carcasa de desplazamiento de la barra de control y acoplado a la plataforma 12 de elevación que se ha descrito previamente con respecto a la figura 1. El paquete de cabeza integrado también incluye un anillo 56 sísmico que está asegurado alrededor de las extensiones 24 de la carcasa de desplazamiento de la barra de control y está asegurado contra el movimiento lateral de los tirantes 58 y 60 que están conectados entre el anillo 56 sísmico y la pared 62 de la cavidad de la vasija. Como puede verse a partir de vista en planta en la figura 3 de esta disposición de la técnica anterior, seis barras de suspensión, cuatro barras 60 radiales y dos barras 58 tangenciales aseguran las extensiones 24 de la carcasa de desplazamiento de la barra de control del movimiento lateral. Los tirantes están conectadas en un extremo 72 al anillo 56 sísmico en el paquete 10 de cabeza integrada a través de un acoplamiento 70 de pasadores y están conectados en el otro extremo 74 al anclaje 64 fijado a la pared 62 de la cavidad vasija a través de una conexión 66 similar. Como se mencionó anteriormente, durante la recarga de combustible de la central, estos tirantes 58 y 60 tienen que ser eliminadas con el fin de mover el conjunto 10 de cabeza de la vasija para el soporte de almacenamiento de la cabeza. El extremo de los tirantes 74 que está conectado al anclaje 64 montado a la pared (y en algunos casos, el extremo 72 montado en el conjunto de cabeza también) es desconectado y vuelto a conectar por los operadores en una cesta de personal con el apoyo de la grúa de vía circular encima de la cabeza. El sistema de tirantes de soporte sísmico de mecanismo de accionamiento de la barra de control de desconexión rápida de esta invención elimina la necesidad de utilizar la grúa de vía circular encima de la cabeza para este propósito y, por lo tanto, saca a esta tarea fuera de la ruta crítica.

Una forma de realización del sistema de tirantes de soporte sísmico de mecanismo de accionamiento de la barra de

control de desconexión rápida de la presente invención se ilustra en la figura 4 e incluye un sistema 76 de cabrestante unido al conjunto 10 de cabeza que se utiliza para subir y bajar los tirantes 58 y 60 sin el uso de una canasta de personal. Los tirantes 58 y 60 están fijadas a la estructura de conjunto de la cabeza a través de la conexión 70 de pivote y permanecen con el conjunto 10 de cabeza para el traslado al soporte de almacenamiento de la cabeza. En esta realización, un accesorio 64 de anclaje de pared incluye una horquilla 90 con ranuras que está diseñada para recibir un pasador 92 que se extiende lateralmente en el extremo 74 delantero del tirante 58, 60 de suspensión. Los pasadores 92 abarcan entre dos abrazaderas 94 circulares espaciadas que están soportadas en el extremo del tirante 58, 60 con las abrazaderas 94 circulares se ajustan a cada lado de la horquilla 90 cuando el pasador 92 está insertado en la ranura de la horquilla. Un mecanismo de bloqueo (que se muestra más claramente en las figuras 7, 8 y 9), es accionado desde la plataforma 52 de operación y está diseñado para evitar que los tirantes 58, 60 se desplacen de la horquilla 90 durante una actividad sísmica o de ruptura de la tubería.

Haciendo referencia más específicamente a la figura 4, se puede observar que el sistema 76 de cabrestante está soportado en un poste 86 que está montado en el anillo 56 sísmico. Una manivela 88 del cabrestante está montada en el poste 86 y tiene un cable 78 que se extiende desde el poste 86 a un sistema 80 de poleas, que está conectado al extremo 70 delantero del tirante 58, 60 a través de un enlace 82 hacia delante. El cable 78 del cabrestante se extiende desde el poste 86 al sistema 80 de poleas y de vuelta y alrededor de ruedas 84 de guía en el poste 86 con el extremo del cable conectado a la manivela 88 de manera que cuando la manivela se gira en una dirección para conducir en el cable 78 el tirante 58, 60 se eleva hacia el eje vertical de elevación del pasador fuera de la horquilla, suponiendo que el mecanismo 96 de bloqueo está en una posición abierta. A la inversa, cuando la manivela 88 se gira en una dirección para dejar salir el cable 78 del cabrestante, los tirantes 58, 60 se bajan para ser recibidas en la horquilla 90 con ranuras cuando la central está en una condición de arranque en frío. Se proporciona un sistema 76 de cabrestante para cada barra 58, 60 de suspensión. Preferentemente, el sistema 76 de cabrestante incluye una cerradura, tal como en la manivela 88 que se bloqueará el cable 78 del cabrestante en posición cuando los tirantes 58, 60 están en su posición totalmente retirada por lo que los tirantes se pueden eliminar con la cabeza de la vasija del reactor a la cabeza de pie.

El diseño del mecanismo 96 de bloqueo de esta invención se ilustra más completamente en las figuras 6 - 9. Para apreciar la mejora de esta invención, es útil entender primero el acoplamiento de la técnica anterior entre el extremo de los tirantes 74 y el anclaje 64 que se ilustra en la figura 5. La placa 64 de anclaje de la técnica anterior tiene dos placas espaciadas y paralelas que se extienden ortogonalmente desde una placa de base que se fija a la pared 62 de la cavidad del reactor. Las placas 100 paralelas espaciadas tienen orificios alineados por los que pasa un pasador 92. El diseño del extremo 74 del tirante es muy similar a la de la actual invención que se muestra en las figuras 6 y 7 en la que el extremo está formado a partir de un yugo partido que está diseñado para recibir al menos una de las placas paralelas entre los mismos. El yugo 102 partido de la técnica anterior, que se muestra en la figura 5, tiene un extremo 94 redondeado circular ampliado en cada una de las terminaciones de las púas de la horquilla del yugo partido. Los extremos 94 redondeados tienen una abertura central a través del cual el pasador 92 pasa y asegura el yugo 102 partido a la placa 100 paralela espaciada. El pasador está fijado en un lado de las placas 100 paralelas con un extremo ampliado y en el otro lado con un pasador 98 de chaveta.

Un lado de la placa 64 de anclaje de la forma de realización de la presente invención descrita anteriormente, se ilustra en la vista lateral que se muestra en la figura 6. La placa 64 de anclaje que está unida a la pared 62 de la cavidad del reactor tiene una horquilla 90 con ranuras que se extiende ortogonalmente en el reactor también. La abertura 104 ranurada en la horquilla 90 está diseñada para recibir el pasador 92 en el extremo 74 de la barra entre los dos extremos 94 redondeados del yugo 102 partido del extremo 74 de la barra.

Una mejor vista del mecanismo 96 de bloqueo del conjunto 64 de anclaje de la realización anterior se muestra en la figura 7. Como se ha indicado anteriormente, el extremo 74 de la barra es sustancialmente similar al extremo de la barra de la técnica anterior excepto en que el pasador 92 se extiende lateralmente desde el extremo 94 redondeado del yugo 102 partido en una dirección lejos de la abertura 104 ranurada en la horquilla 90 y es capturado por el mecanismo 96 de bloqueo en la posición cerrada, como se explicará más completamente en lo sucesivo. El pasador 92 en esta forma de realización se puede fijar de forma permanente a ambos extremos 94 redondeados del extremo del tirante del yugo 102 partido. Alternativamente, una de las púas del yugo partido se puede quitar y el pasador 92 se extienden hacia fuera de uno o ambos lados del extremo 94 redondeado, siempre que el pasador 92 fuera capturado dentro de la ranura 104 de la horquilla y el mecanismo 96 de bloqueo como se explica lo sucesivo.

El mecanismo 96 de bloqueo incluye un gancho 106 pivotante que está unido a un elemento 108 separador de base en un punto 110 de pivote. El elemento 108 separador de base está conectado de manera deseable a la placa 64 de anclaje de base y la horquilla 90 ranurada y está dimensionado para capturar el extremo 94 redondeado de al menos una púa del yugo 102 partido del extremo 74 del tirante entre el gancho 106 pivotante y la horquilla 90. El extremo 112 distal del gancho 106 pivotante está conectado al extremo de un brazo 114 de accionamiento a través de un segundo punto 116 de pivote. El brazo 114 de accionamiento se extiende desde el punto 116 de pivote vertical a una altura encima de la plataforma 52 de operación en la que el brazo 114 de accionamiento termina en un mango 118 horizontal que se extiende sobre la plataforma 52 de operación. La plataforma de funcionamiento es típicamente de uno y medio pies a dos pies (45,72 – 60, 96 cm) por encima del anclaje 64 montado a la pared. El brazo 114 de accionamiento se monta sobre un brazo 120 fijo que se extiende a lo largo de la placa 64 de pared de anclaje, al lado de la horquilla 90 ranurada. El brazo estacionario tiene un orificio 122 de pasador de bloqueo que se acopla con

los orificios 122 correspondientes en el brazo 114 de accionamiento para recibir un pasador de bloqueo para bloquear el brazo 114 de accionamiento en su posición ya sea en la orientación abierta o cerrada. Alternativamente, el brazo fijo puede tener dos orificios que se pueden acoplar a un solo orificio en el brazo de accionamiento. Así, cuando el brazo 114 de accionamiento se tira hacia arriba en la dirección vertical, el gancho 106 pivotante gira alrededor del pivote 116 a una posición abierta como se muestra en la figura 9. Del mismo modo, cuando el brazo 118 de accionamiento es empujado hacia abajo en la dirección vertical del gancho 106 pivotante gira alrededor del pivote 110 y del segundo punto 116 de pivote a la posición cerrada ilustrada en la figura 8, el bloqueando del pasador 92 en la ranura 104 de la horquilla 90. Por lo tanto, los mecanismos 96 de bloqueo sujetan el extremo 74 del tirante al anclaje 64 montado a la pared y se pueden bloquear en su lugar, ya sea en la posición abierta o cerrada a partir de la elevación 52 de la plataforma de operación mediante pasadores de seguridad insertados a través de los orificios 122. Los pasadores de bloqueo de posición utilizan un cordón para evitar que caigan en la cavidad 54 del reactor o fuera de lugar.

La figura 10 es una vista en perspectiva de otra forma de realización 124 del tirante 58, 60 empleada por esta invención. El acoplamiento 70 a la cabeza del reactor es la misma que anteriormente se ilustró en la figura 2. La corta longitud de la tubería 126 roscada y la barra 130 roscada larga a cada lado del tensor 128 que se emplean para ajustar la longitud del tirante se han invertido a partir de las realizaciones ilustradas en las figuras 2 y 4. Las contratueras 132 hexagonales se proporcionan para bloquear la longitud ajustada de la tubería. Un tornillo 134 de fijación en la horquilla 136 de extremo abierto en el extremo distal del tirante impide que la horquilla gire. La horquilla 136 de extremo abierto tiene dos púas 138 y 140 de horquilla que están separadas por una distancia acomodará la instalación de la placa de anclaje entre las mismas, como se apreciará de la descripción que sigue. La horquilla 136 de extremo abierto incluye una ranura 142 que mira hacia abajo que está dimensionada para alojar un pasador de clavija sobre el que se ajustará. Las porciones 144 y 146 inferiores de las paredes verticales de la ranura 142 están inclinadas para guiar la horquilla 136 de extremo abierto sobre los pasadores de clavija.

La figura 11 es una vista en perspectiva del acoplamiento entre el anclaje 64 y los extremos 74 distales del tirante 58, 60 de suspensión, de acuerdo con la forma de realización 124. La contratuerca 132 hexagonal y el tornillo 134 de fijación se han omitido para mayor comodidad. Caracteres de referencia similares se utilizan para los componentes correspondientes entre las diversas figuras. El anclaje 64 incluye una placa 148 de incrustación y una patilla 150 que se extiende lateralmente que está reforzada por las uniones 152. La patilla 150 está conectada a la horquilla 136 de extremo abierto a través de una placa 154 de extensión que está conectada de forma pivotante a la patilla 150 por medio del pasador 156 de la placa de extensión. El pasador 156 de la placa de extensión permite que la placa 154 de extensión gire en un plano vertical para alinear la clavija 158 del pasador de horquilla con la ranura 142 del pasador de horquilla orientada hacia abajo en las púas 138 y 140 de la horquilla. Una abrazadera en forma de U de un conjunto 160 de brazo de ajuste de ángulo está conectada a cada lado de la placa 154 de extensión y se extiende sobre la patilla 150. El tornillo 162 de ajuste y la tuerca 164 de bloqueo ajustan la altura de la abrazadera en forma de U del conjunto 160 de brazo de ajuste de ángulo sobre la patilla 150 y por lo tanto aumenta o disminuye el ángulo de la placa 154 de extensión hasta que esté en alineación con el tirante 58, 60 de suspensión. Un conjunto 168 de placa de bloqueo del tirante está rotacionalmente conectado en la parte superior de la placa 154 de extensión. El conjunto 168 de placa de bloqueo del tirante tiene una barra 170 de bloqueo, que se muestra en la figura 11 en la posición de bloqueo en la que se asienta sobre las púas 138 y 140, impidiendo que la horquilla 136 de extremo abierto sea desalojada del pasador 158 de horquilla. La barra 170 de bloqueo se puede girar 90 grados por encima de la parte superior 172 de la placa 154 de extensión para descubrir las púas 138 y 140 para la retirada del extremo 74 del tirante del pasador 158 de horquilla.

La figura 12 muestra la placa 154 de extensión con mayor detalle. El pasador 158 de horquilla pasa a través de una abertura en la placa 154 de extensión y se extiende a ambos lados de la placa de extensión. Como mejor se puede apreciar en la figura 13, una placa 174 de sujeción se encuentra dentro de una muesca en el pasador 158 de horquilla y se fija mediante tornillos a la placa de extensión para sostener firmemente el pasador 158 de horquilla en su lugar. La barra 170 de mantenimiento está conectada a la parte superior de la placa 172 de extensión por un tornillo 176 de pivote que está ligeramente apretado para permitir que la barra 170 de mantenimiento gire alrededor del tornillo 176. Como puede observarse en la figura 13, émbolos 178 de muelle que encajan en las muescas en la parte inferior de una barra 170 de mantenimiento se acoplan a la barra del mantenimiento en posición cerrada para resistir la rotación. Un conjunto similar de émbolos puede ser proporcionado para acoplarse a la parte inferior de la barra 170 de mantenimiento cuando se gira 90 grados a la posición abierta para evitar interferencias con la retirada de las púas 138 y 140 del pasador 158 de horquilla cuando el tirante 58, 60 se levanta.

La rotación de la barra 170 de mantenimiento entre las posiciones abierta y cerrada se puede lograr a través del uso de la herramienta 182 de retención de mango largo, que se ilustra en la figura 14. La herramienta de retención tiene un extremo 184 en forma de horquilla para acoplarse con el rebaje 180 en la barra 170 de bloqueo. El extremo 184 en forma de horquilla está conectado a través de un árbol 188 alargado a un mango 186 que se puede girar desde la plataforma 52 de operación que se ilustró anteriormente en la figura 2.

En consecuencia, además de eliminar la necesidad del uso de una grúa de vía circular para esta actividad de reabastecimiento de combustible, el sistema de barras de soporte sísmico del mecanismo de accionamiento de la barra de control de desconexión rápida de la presente invención elimina la necesidad de escaleras inseguras; elimina la necesidad de espacio de establecimiento para los tirantes; y elimina la posibilidad de la caída de piezas

sueitas.

5 Aunque las realizaciones específicas de la invención se han descrito en detalle, se apreciará por los expertos en la materia que diversas modificaciones y alternativas a esos detalles podrían ser desarrolladas a la luz de las enseñanzas globales de la descripción y dentro del alcance de la invención, que se define en las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, otras configuraciones de unión entre las placas de anclaje y de los extremos de la barra que se pueden conectar y desconectar de forma remota se pueden emplear sin apartarse del alcance de esta invención. Por consiguiente, las realizaciones particulares descritas pretenden ser ilustrativas y no limitantes en cuanto al alcance de la invención, que se define en la reivindicación adjunta.

10

REIVINDICACIONES

1. Una central nuclear que comprende:

una vasija (10) de reactor soportada dentro de una cavidad (62) de una instalación de contención, teniendo la vasija de reactor un conjunto (32) de cabeza desmontable;

5 una porción (52) de una estructura de contención dentro de la instalación de contención construida adyacente a la cavidad (54);

un anclaje (64) asegurado a una primera porción (62) de la estructura (52) de contención;

10 una pluralidad de tirantes (58, 60) para soportar el conjunto (32) de la cabeza de la vasija del reactor, teniendo al menos algunos de los tirantes un extremo (72) conectado al conjunto de la cabeza de la vasija del reactor y otro extremo (74) para acoplarse al anclaje (64); y

caracterizada por un mecanismo (96) de bloqueo en el anclaje (64), mecanismo (96) de bloqueo que está especialmente adaptado para ser operado desde una ubicación en una segunda porción de la estructura (52) de contención alejada del anclaje para bloquear o desbloquear el otro extremo del tirante (74) en o desde el acoplamiento con el anclaje.

15 2. La central nuclear de la reivindicación 1, en la que el mecanismo (96) de bloqueo se puede enclavar en una posición bloqueada para bloquear el otro extremo de los tirantes (58, 60).

20 3. La central nuclear de la reivindicación 1, en la que el mecanismo (96) de bloqueo comprende un gancho (106) pivotante y en el que el otro extremo (72) de al menos algunos de los tirantes (58, 60) incluye una extensión (92) lateral que se extiende desde el otro extremo en una primera dirección y está acoplada por el gancho (106) pivotante en el mecanismo (96) de bloqueo cuando el mecanismo de bloqueo está en una posición bloqueada.

25 4. La central nuclear de la reivindicación 3, en la que el gancho (106) pivotante tiene un extremo (112) distal que está separado de un acoplamiento (110) de pivote en el mecanismo (96) de bloqueo, estando el extremo distal conectado de forma pivotante a un brazo (114) de accionamiento que es operable desde la ubicación remota desde el anclaje (64) para bloquear o desbloquear el otro extremo (74) de los tirantes (58, 60).

30 5. La central nuclear de la reivindicación 4, que incluye un brazo (120) fijo sobre el que el brazo (114) de accionamiento está adaptado para montarse, en el que el brazo estacionario tiene una pluralidad de orificios (122) a lo largo de una longitud del mismo, al menos, uno de los cuales se acopla con un orificio (122) correspondiente en el brazo de accionamiento cuando el brazo de accionamiento mueve el mecanismo de bloqueo en la posición bloqueada y una posición desbloqueada.

6. La central nuclear de la reivindicación 3, en la que el otro extremo (74) de al menos algunos de los tirantes (58, 60) incluye una segunda extensión (92) lateral que se extiende desde el otro extremo en una segunda dirección que es opuesta a la primera dirección y se acopla mediante una horquilla (104) en el mecanismo (96) de bloqueo.

35 7. La central nuclear de la reivindicación 6, en la que la horquilla (104) se captura entre dos soportes (90) espaciados en la segunda extensión (92) lateral.

40 8. La central nuclear de la reivindicación 1, en la que la instalación de contención incluye una plataforma (52) de operación en la que está situada la segunda parte de la estructura de contención dentro de la vecindad de la cavidad (54), y una pared (62) generalmente orientada verticalmente que se extiende hacia abajo desde la plataforma de operación en la cavidad, con la oposición de al menos una porción de la vasija (32) del reactor, en la que la primera porción de la estructura de contención comprende dicha pared generalmente orientada verticalmente en la que se asegura el anclaje (64).

45 9. La central nuclear de la reivindicación 1, en la que un extremo de los tirantes (72) está conectado de forma pivotante a la vasija (32) del reactor de manera que los tirantes (58, 60) pueden pivotar hacia arriba en una posición generalmente vertical y el conjunto (10) de cabeza incluye un sistema (88) de cabrestante para subir y bajar los tirantes (58, 60).

50 10. La central nuclear de la reivindicación 8, en la que el anclaje (64) incluye una placa (150) que se extiende generalmente hacia la vasija (32) del reactor sustancialmente en línea con el tirante (58, 60) correspondiente y tiene una primera porción (158) de pasador que se extiende lateralmente desde un lado de la placa y una segunda porción (158) de pasador que se extiende desde un lado opuesto de la placa, estando el otro extremo (74) de al menos algunos de los tirantes (58, 60) formado para deslizarse sobre y acoplar la primera y segunda porciones de pasador desde arriba cuando los tirantes se hacen pivotar hacia abajo en el conjunto de la cabeza de la vasija del reactor, teniendo la placa una barra (168) de bloqueo que es operable desde la ubicación en la primera porción de la estructura (52) de contención remota del anclaje, para moverse sobre el otro extremo del tirante cuando el otro extremo acopla completamente la primera y segunda porciones de pasador para bloquear el otro extremo del tirante al anclaje.

55 11. La central nuclear de la reivindicación 10, en la que el otro extremo (74) del tirante (58, 60) está configurado como una horquilla con las púas (138, 140) espaciadas para recibir la placa (150) entre ellas, teniendo cada púa una

abertura (142) de horquilla orientada hacia abajo que recibe una porción (158) de pasador correspondiente cuando el tirante se hace pivotar hacia abajo.

12. La central nuclear de la reivindicación 10, en la que la barra (168) de bloqueo es operable desde la segunda porción de la estructura (52) de contención alejada del anclaje (64) usando una herramienta (182) de mango largo.

5 13. La central nuclear de la reivindicación 11, en la que la barra (168) de bloqueo está unida de forma giratoria a una parte superior de la placa (150) y se encuentra en una posición abierta sobre la parte superior de la placa separado de las púas (138, 140) del otro extremo (74) del tirante (58, 60) y puede girar aproximadamente 90 grados a una posición cerrada en la que se encuentra sobre cada una de las púas.

10 14. La central nuclear de la reivindicación 13, en la que la barra (168) de bloqueo puede ser enclavada en una o ambas de la posición abierta o cerrada.

15. La central nuclear de la reivindicación 1, en la que el anclaje (64) incluye una interfaz (154) de acoplamiento que es ajustable angularmente para alinearse con el tirante (58, 60) correspondiente.

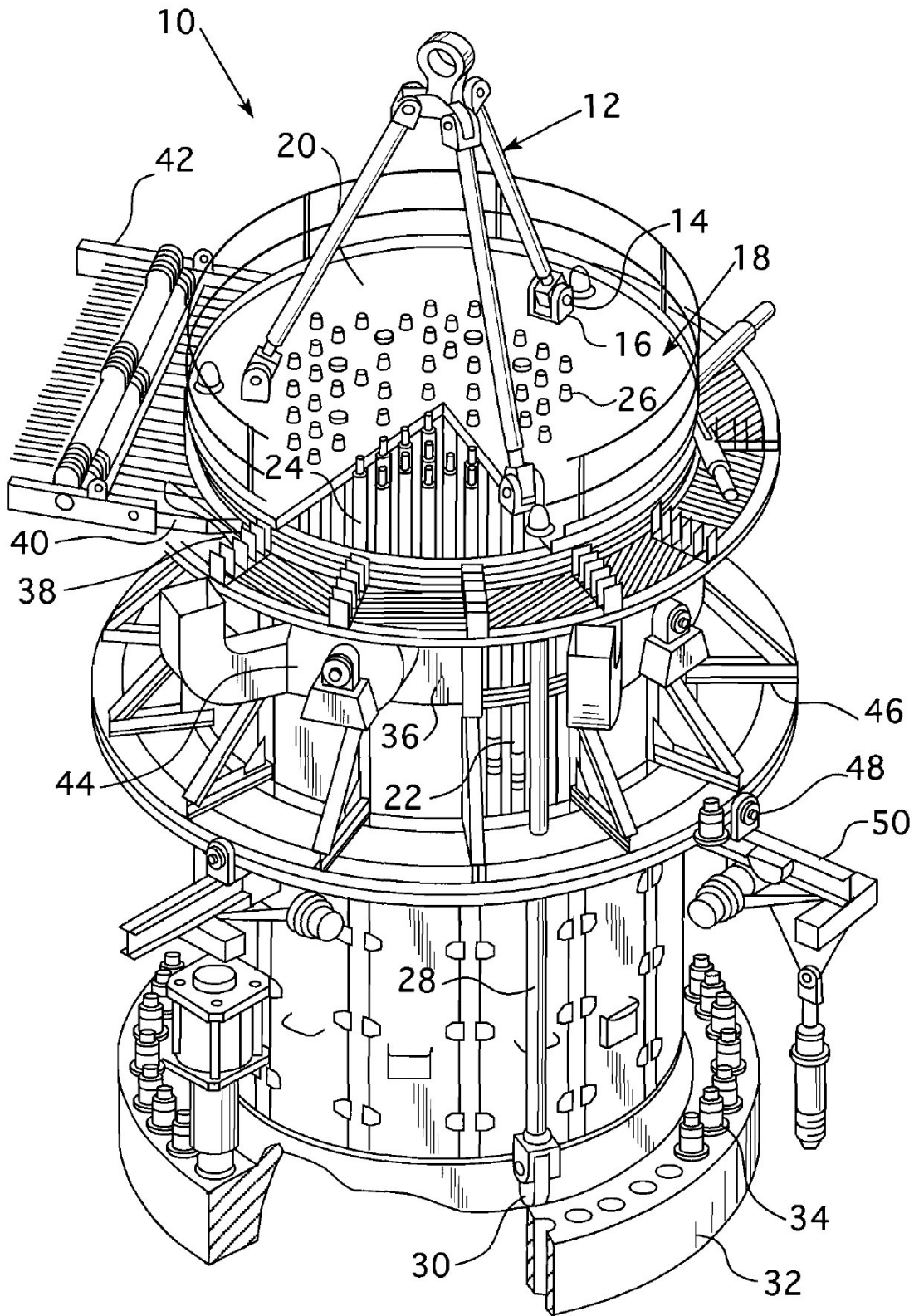


FIG. 1 (Técnica anterior)

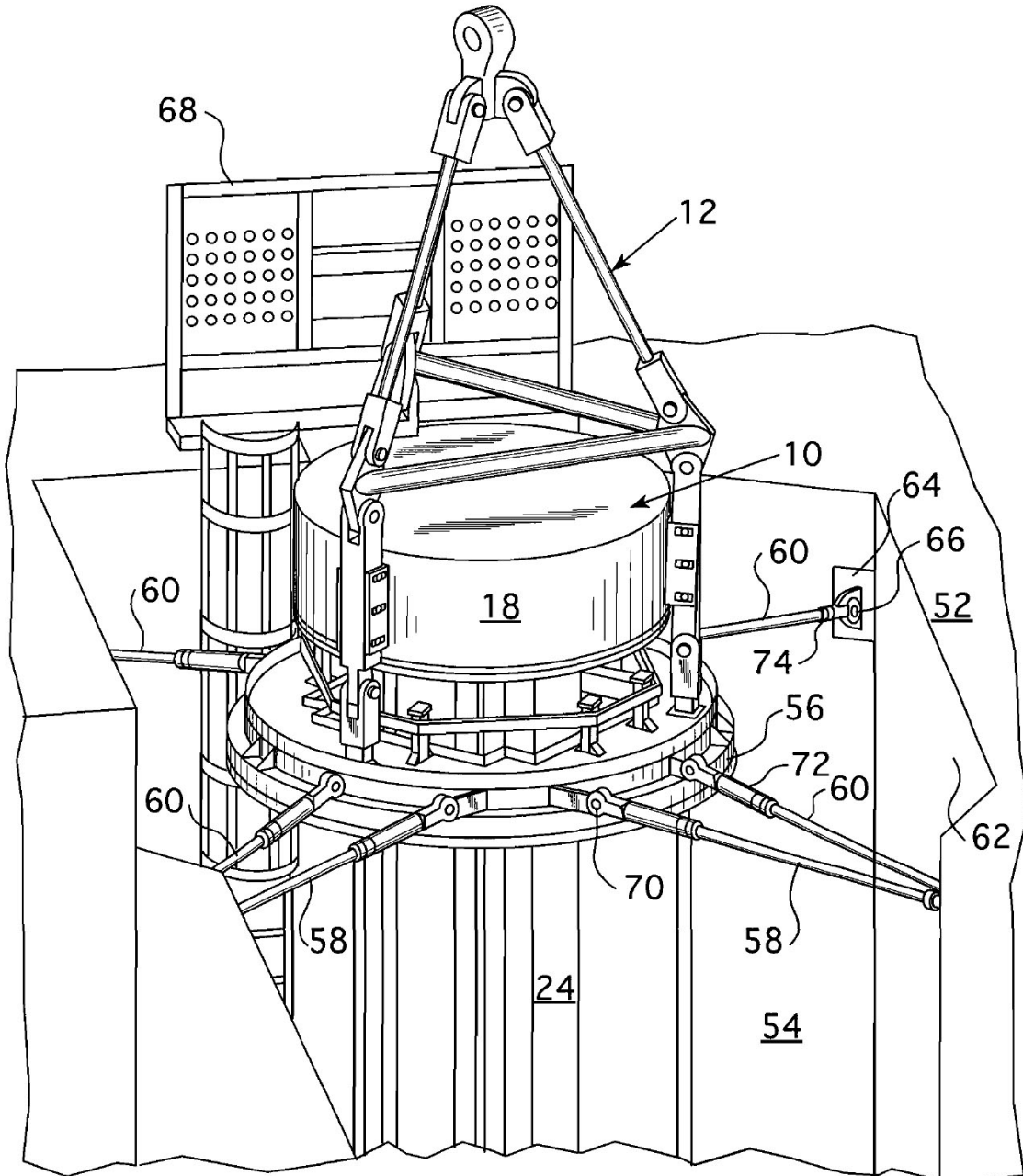


FIG. 2 (Técnica anterior)

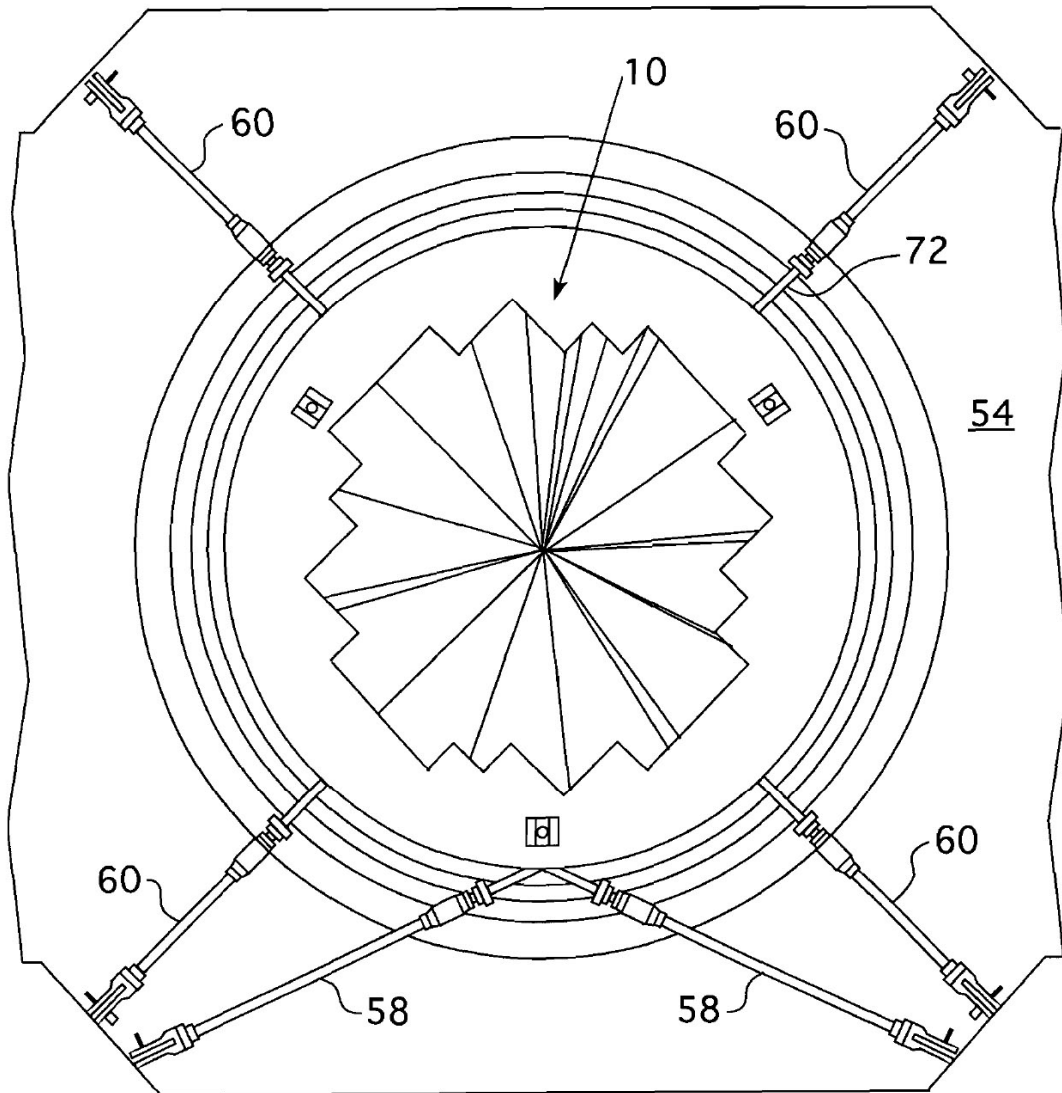


FIG. 3 (Técnica anterior)

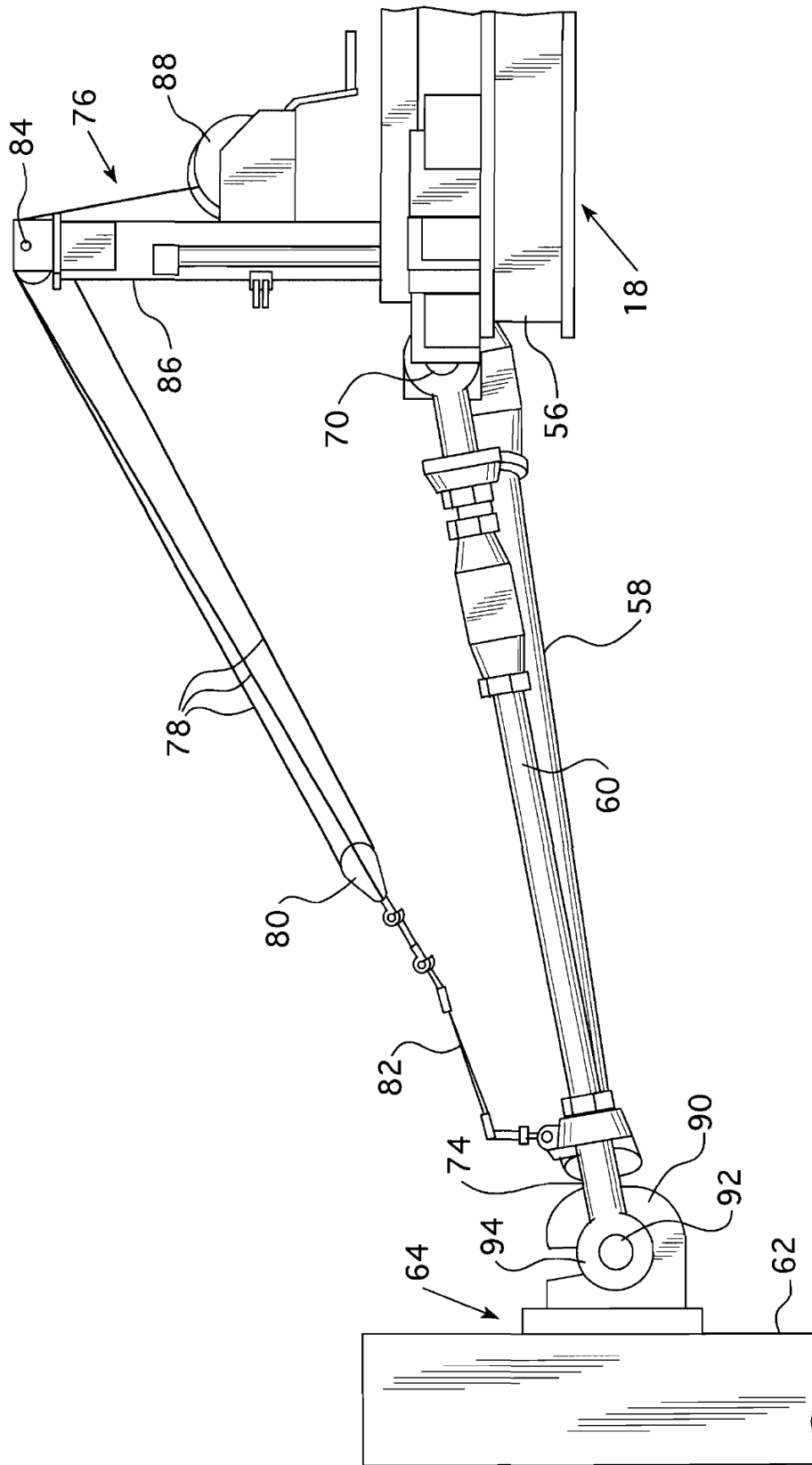
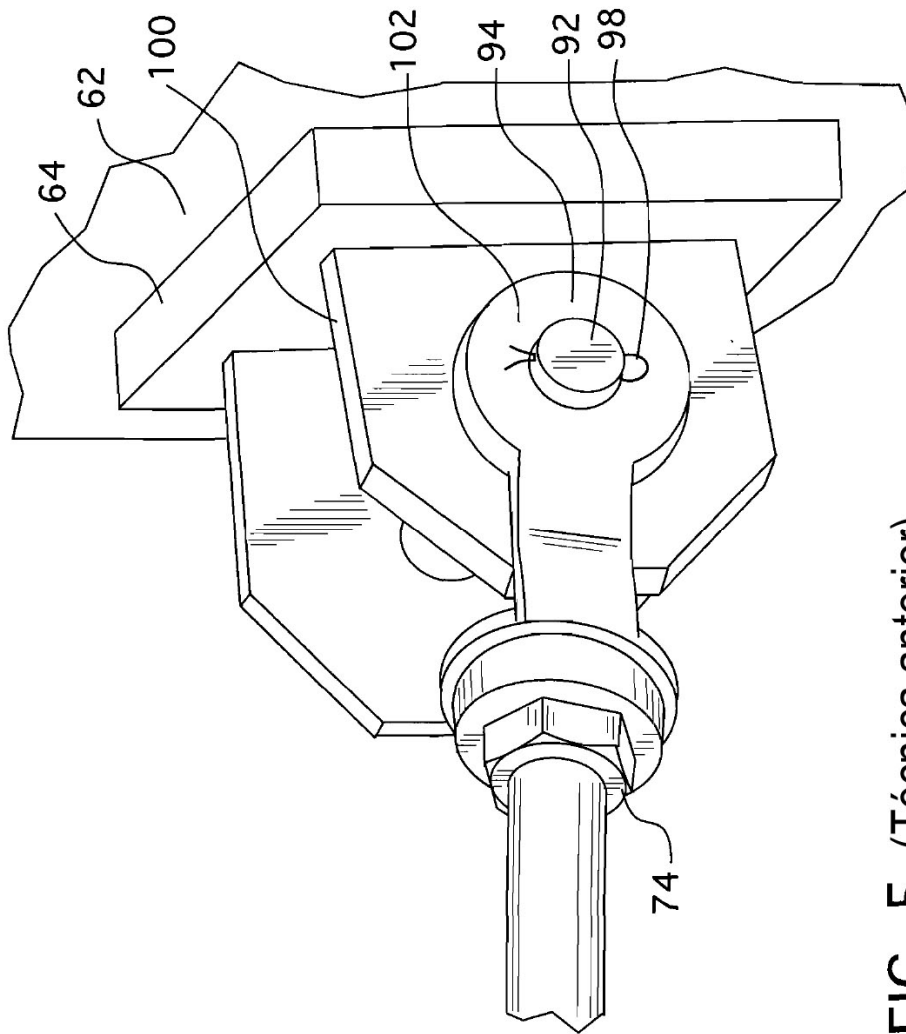
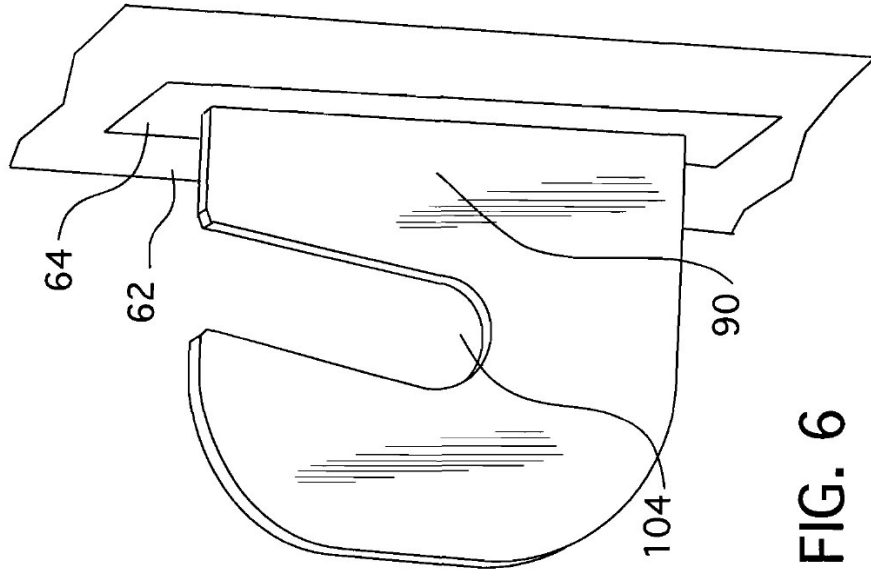


FIG. 4



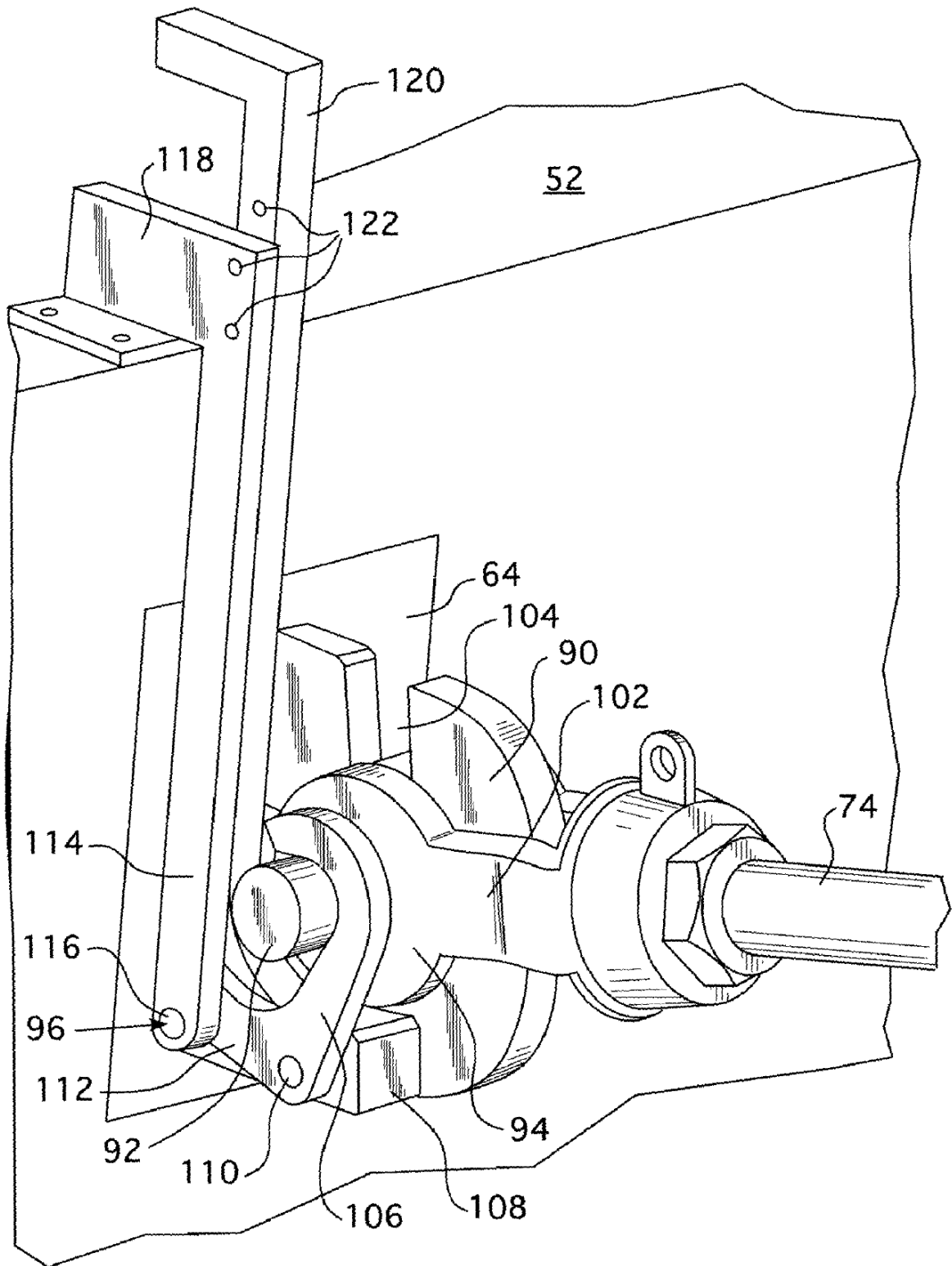


FIG. 7

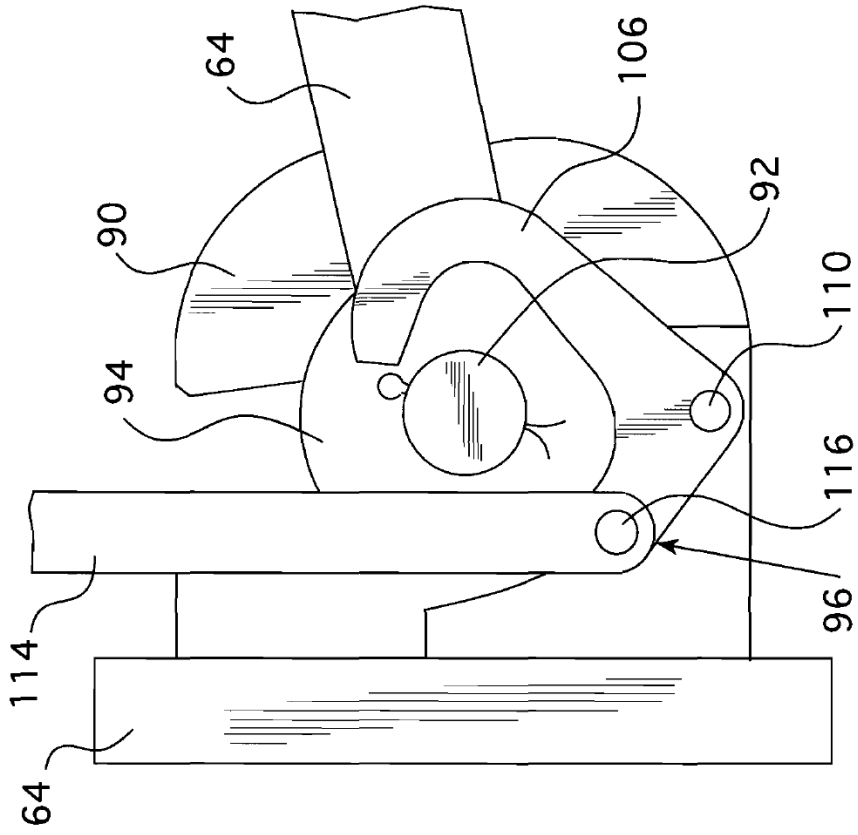


FIG. 9

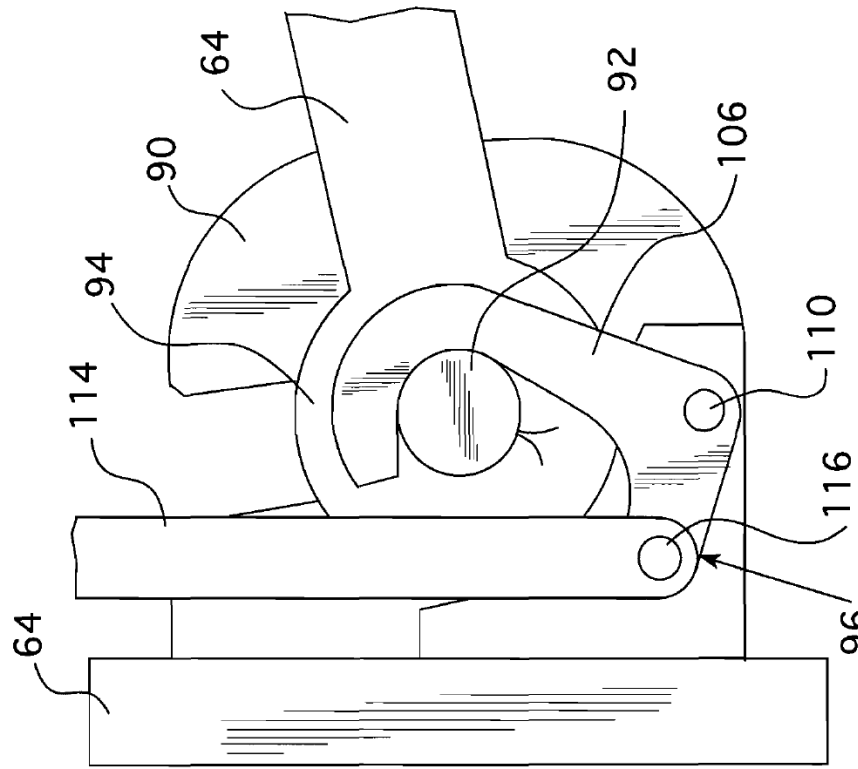


FIG. 8

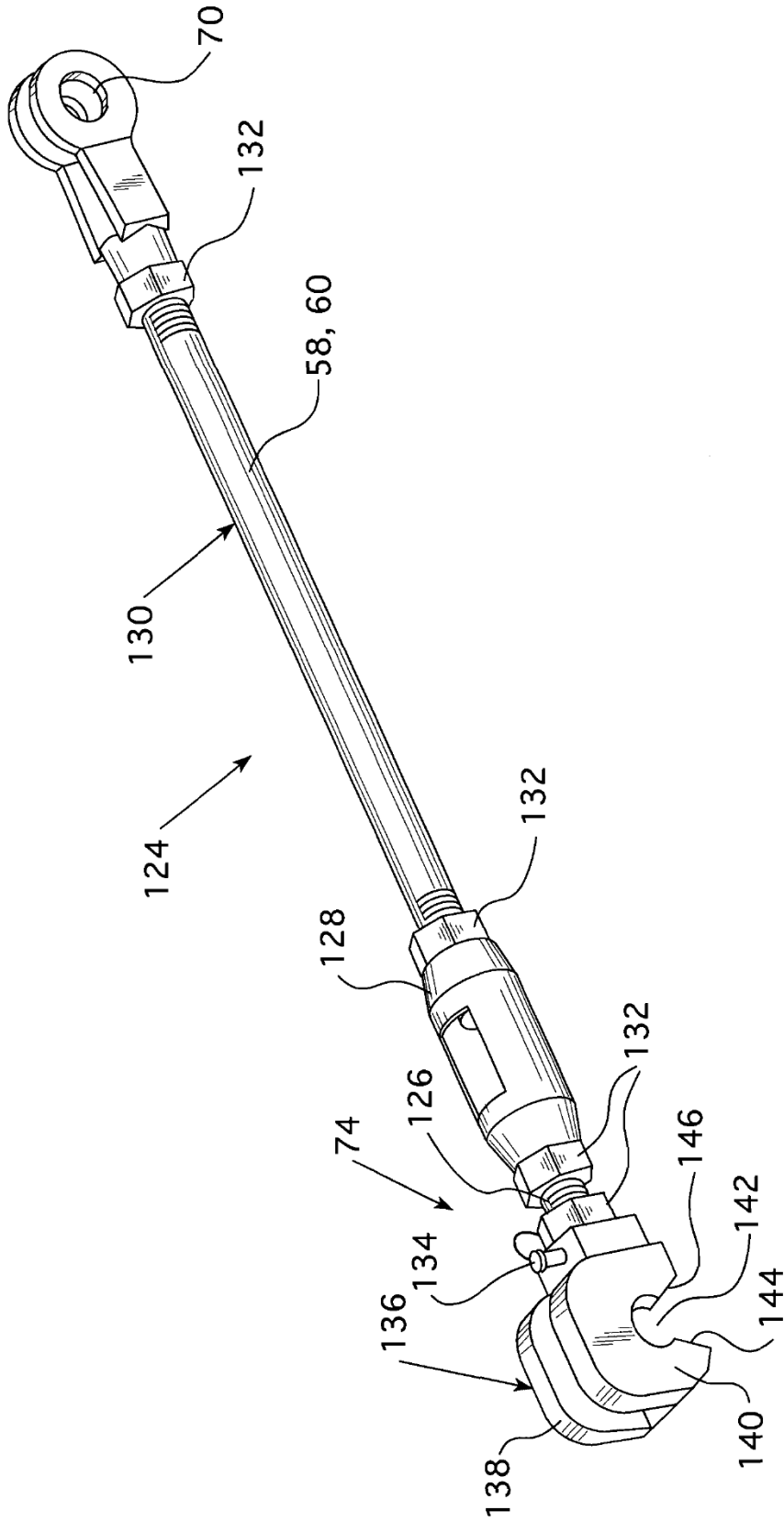


FIG. 10

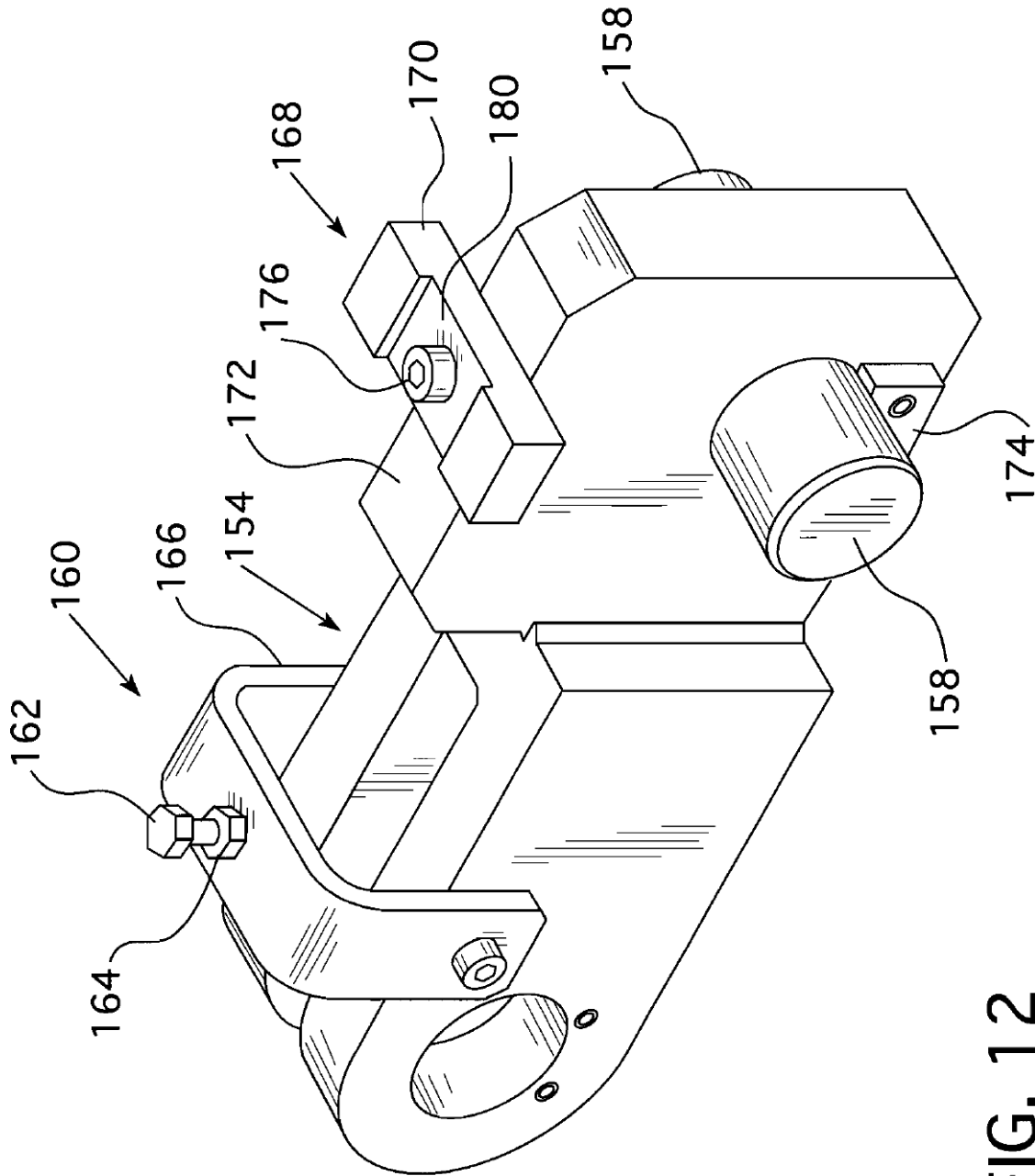


FIG. 12

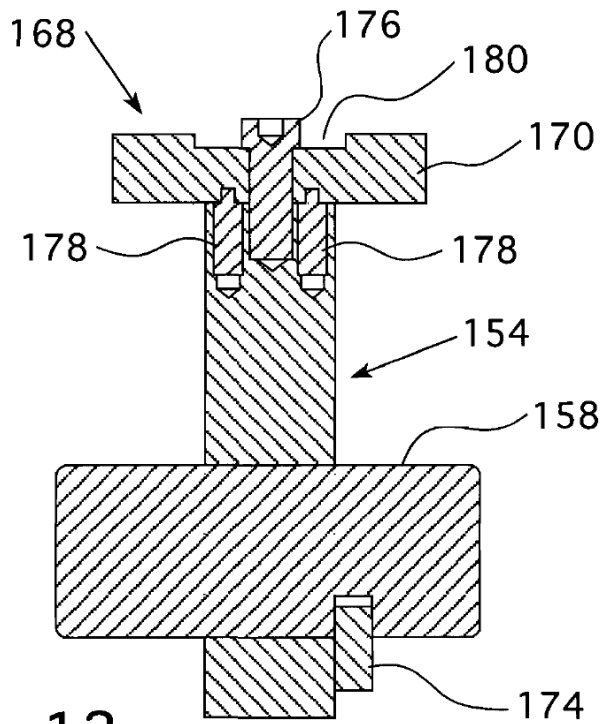


FIG. 13

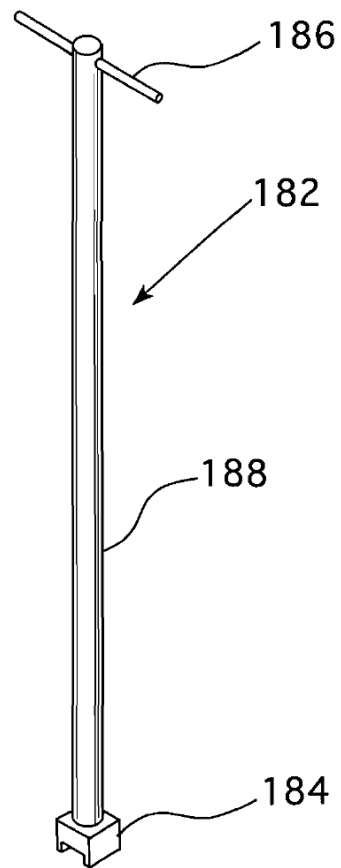


FIG. 14