

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 283**

51 Int. Cl.:

G21C 19/115 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.06.2011 PCT/US2011/039204**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.12.2011 WO11156244**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2011 E 11792939 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 2580762**

54 Título: **Herramienta de desenganche del eje de accionamiento de las barras de control**

30 Prioridad:

**02.06.2011 US 201113151305
08.06.2010 US 352484 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.10.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

TYLMAN, LOUIS, J.

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 688 283 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

Herramienta de desenganche del eje de accionamiento de las barras de control

Referencia cruzada con solicitudes relacionadas

5 La presente solicitud reivindica prioridad a tenor de 35 U.S.C. §119(e) de la solicitud provisional U.S. nº 61/352.484, titulada "Mechanical Control Rod Drive Shaft Unlatching Tool", presentada el 8 de junio de 2010.

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

10 La presente invención versa acerca de centrales nucleares, tales como, sin limitación, centrales nucleares de tipo reactor de agua a presión (PWR) y, en particular, acerca de una herramienta para desenganchar y retirar un eje de accionamiento de la barra de control en una vasija del reactor nuclear.

2. Descripción de la técnica relacionada

15 En la generación de energía nuclear, una vasija del reactor es la vasija primaria en la que se genera calor para producir vapor. Normalmente, la vasija del reactor incluye un cuerpo ribeteado que tiene una tapa superior ribeteada retirable de la vasija atornillada sobre su porción superior para formar un compartimento sellado. Las pastillas de combustible, que están ubicadas en los conjuntos de combustible, están colocadas en la vasija del reactor para producir una reacción controlada de fisión nuclear que, a su vez, genera calor. El calor generado por la reacción de fisión calienta el agua borada contenida en la vasija del reactor. La tubería de proceso, denominada en la técnica, en general, bucle primario, está fijada a la vasija del reactor. El agua borada calentada fluye al exterior de la vasija del reactor y pasa a través del bucle primario hasta un generador de vapor para transferir su calor a un bucle secundario, en el que se produce vapor para producir, en última instancia, energía eléctrica, como es bien sabido en la técnica. Entonces, el agua borada vuelve a la vasija del reactor por medio del bucle primario, repitiéndose el procedimiento descrito anteriormente. En un reactor de agua a presión (PWR) y, a diferencia de un reactor de agua en ebullición (BWR), la presión en el bucle primario evita que el agua borada ebulle en el reactor.

25 La tasa de la reacción de fisión que tiene lugar en cada conjunto de combustible es regulada por medio de un conjunto asociado de barras de control. Cada conjunto de barras de control está formado de un conjunto de tubos de acero inoxidable que contienen una sustancia de absorción de neutrones, tal como plata, indio o cadmio. Estos tubos de acero inoxidable (conocidos como "varillas" en la técnica) están suspendidos de una abrazadera de tipo araña, y un eje de accionamiento de las barras de control (CRDS) está conectado con la abrazadera de tipo araña. Cada CRDS también está acoplado con un mecanismo de accionamiento de las barras de control (CRDM) portado por la tapa de la vasija. Cada CRDM está estructurado bien para insertar o bien para retirar las varillas del conjunto asociado de barras de control a más profundidad o de forma más alejada del conjunto asociado de combustible para modular la cantidad de calor generado de ese modo.

35 Periódicamente, los reactores nucleares deben ser recargados, un procedimiento en el que se sustituye una fracción de los conjuntos de combustible del reactor. Durante la recarga de un reactor nuclear, se retira la tapa de la vasija, se inunda la vasija del reactor con agua y se retiran los conjuntos internos superiores de la vasija del reactor. Sin embargo, cuando se hace esto, es preciso que las varillas permanezcan en su lugar en la vasija del reactor. Por lo tanto, antes de retirar los conjuntos internos superiores de la vasija del reactor, cada CRDS (que es portado por los conjuntos internos superiores) debe estar desconectado del haz de varillas al que está fijado, de forma que las varillas no serán retiradas del eje de accionamiento sino que, en vez de ello, permanecerán en su lugar. Más específicamente, cada abrazadera de araña tiene un cubo circular acanalado de férula y la parte inferior de cada CRDS tiene un par de dedos que son recibidos en la férula para acoplar el CRDS con la abrazadera de araña. Esta conexión debe ser liberada, de forma que se pueda retirar el CRDS de la vasija del reactor mientras se dejan las varillas en su lugar.

45 Durante algún tiempo, se ha utilizado una herramienta de desenganche del CRDS de la técnica anterior para liberar la conexión entre un CRDS y una abrazadera de araña. Esa herramienta utiliza un primer mecanismo neumático para accionar un primer conjunto de dedos de enganche proporcionado en un eje pulsador que se acopla con una porción superior del CRDS y desacopla el CRDS de la abrazadera de araña (provoca que los dedos sean liberados del cubo de férula) y un segundo mecanismo neumático para accionar un segundo conjunto de dedos de enganche que se acopla con una superficie externa del CRDS y permite que sea sujeta por la herramienta mientras es retirado. El problema de esta herramienta de la técnica anterior es que permite, de forma no deseable, que un operario de la herramienta accione involuntariamente los cilindros de aire del segundo mecanismo neumático mientras la herramienta está enganchada con el CRDS, permitiendo, de ese modo, que el CRDS se desprenda de la herramienta. Como se apreciará, esto tiene el potencial de provocar daños costosos al propio CRDS y los equipos cercanos y/o lesiones al personal cercano.

55

Sumario de la invención

En una realización, se proporciona una herramienta para desenganchar un eje de accionamiento de las barras de control de una vasija del reactor nuclear que incluye un conjunto de soporte estructurado para recibir el eje de accionamiento de las barras de control en un primer extremo del mismo y un conjunto de enganche, en el que el conjunto de soporte es recibido en el conjunto de enganche de una forma en la que el conjunto de enganche es amovible con respecto al conjunto de soporte. El conjunto de soporte tiene una pluralidad de dedos de enganche colocados en el primer extremo del mismo y al menos un pasador colocado en un segundo extremo del mismo, siendo amovible cada uno de los dedos de enganche entre una posición enganchada, en la que el dedo de enganche está estructurado para acoplarse con el eje de accionamiento de las barras de control y sujetarlo cuando se recibe el eje de accionamiento de las barras de control en el primer extremo, y una posición desenganchada, en la que el dedo de enganche está estructurado para no acoplarse con el eje de accionamiento de las barras de control cuando se recibe el eje de accionamiento de las barras de control en el primer extremo. El conjunto de enganche incluye un primer miembro de manguito en un primer extremo del mismo y un segundo miembro de manguito en un segundo extremo del mismo, teniendo el segundo miembro de manguito al menos una ranura, en la que se recibe de forma amovible al menos un pasador en la al menos una ranura, en la que el conjunto de enganche es amovible de una forma desenganchable desde un estado enganchado hasta un estado desenganchado en el que el conjunto de enganche se desliza con respecto al conjunto de soporte en una primera dirección y provoca que el primer miembro de manguito se acople con cada dedo de enganche y mueva cada dedo de enganche desde la posición enganchada hasta la posición desenganchada y en la que el conjunto de enganche es amovible de una forma enganchable desde el estado desenganchado hasta el estado enganchado, en el que el conjunto de enganche se desliza con respecto al conjunto de soporte en una segunda dirección opuesta a la primera dirección y provoca que el primer miembro de manguito se acople con cada dedo de enganche y mueva cada dedo de enganche desde la posición desenganchada hasta la posición enganchada, en la que durante el movimiento de la forma desenganchable el conjunto de enganche también gira con respecto al conjunto de soporte en una primera dirección de rotación y en la que, durante el movimiento de la forma enganchable, el conjunto de enganche también gira con respecto al conjunto de soporte en una segunda dirección de rotación opuesta a la primera dirección de rotación, en la que la al menos una ranura es una ranura con forma de J invertida, en la que el al menos un pasador se mueve desde un primer extremo terminal de la ranura con forma de J invertida hasta un segundo extremo terminal de la ranura con forma de J invertida durante el movimiento de la forma desenganchable, y en la que el al menos un pasador se mueve desde el segundo extremo terminal de la ranura con forma de J invertida hasta el primer extremo terminal de la ranura con forma de J invertida durante el movimiento de la forma enganchable, en la que durante el movimiento de la forma desenganchable el conjunto de enganche se desliza, en primer lugar, en la segunda dirección, entonces gira en la primera dirección de rotación y luego se desliza en la primera dirección, y en la que, durante el movimiento de la forma enganchable el conjunto de enganche se desliza, en primer lugar, en la segunda dirección, luego gira en la segunda dirección de rotación y luego se desliza en la primera dirección, y en la que el primer miembro de manguito incluye una pluralidad de ranuras con forma de L, en la que cada ranura con forma de L recibe una porción de leva de uno respectivo de los dedos de enganche.

Estos y otros objetos, rasgos y características de la presente invención, al igual que los procedimientos de operación y las funciones de los elementos relacionados de estructura y la combinación de partes y costes de fabricación, serán más evidentes tras la consideración de la siguiente descripción y las reivindicaciones adjuntas con referencia a los dibujos adjuntos, todo lo cual forma parte de la presente memoria, designando los números similares de referencia las partes correspondientes en las diversas figuras. Sin embargo, se debe comprender expresamente que los dibujos tienen únicamente un fin ilustrativo y descriptivo y no se conciben como una definición de los límites de la invención. Según se utiliza en la memoria y en las reivindicaciones, la forma singular de “un”, “una”, “el” y “la” incluyen los referentes plurales a no ser que el contexto dicte claramente lo contrario.

Breve descripción de los dibujos

Las FIGURAS 1 y 2 son diagramas esquemáticos de una herramienta de desenganche del CRDS según una realización ejemplar de la presente invención;
 la FIG. 3 es una vista lateral en alzado de un conjunto superior de soporte de la herramienta de desenganche del CRDS de las FIGURAS 1 y 2;
 la FIG. 4 es una vista en sección transversal del conjunto superior de soporte de la FIG. 3 tomada a lo largo de las líneas 4-4 de la FIG. 3;
 la FIG. 5 es una vista lateral en alzado de un conjunto inferior de soporte de la herramienta de desenganche del CRDS de las FIGURAS 1 y 2;
 la FIG. 6 es una vista en sección transversal del conjunto inferior de soporte de la FIG. 5 tomada a lo largo de las líneas 6-6 de la FIG. 5.

Descripción detallada de las realizaciones ejemplares

Las frases direccionales utilizadas en la presente memoria, tales como, por ejemplo y sin limitación, arriba, abajo, izquierda, derecha, superior, inferior, delantera, trasera y derivados de las mismas, relate a la orientación de los

elementos mostrados en los dibujos y no limitan las reivindicaciones, a no ser que se que se indique expresamente en las mismas.

Según se emplea, en la presente memoria, la declaración de que dos o más partes o componentes están “acoplados” entre sí significará que las partes están unidas entre sí u operan conjuntamente bien directamente o bien a través de uno o más componentes o partes intermedios.

Según se emplea en la presente memoria, la declaración de que dos o más partes o componentes “se acoplan” entre sí significará que las partes ejercen una fuerza de una contra otra bien directamente o bien a través de uno o más componentes o partes intermedios.

Según se emplea en la presente memoria, el término “número” significará uno o un número entero mayor que uno (es decir, una pluralidad).

Las FIGURAS 1 y 2 son diagramas esquemáticas de una herramienta 2 de desenganche del CRDS según una realización ejemplar de la presente invención. En la FIG. 1, se muestra la herramienta 2 de desenganche en una condición enganchada, en la que está estructurada para acoplarse con la superficie externa de un CRDS y sujetar firmemente el CRDS, y, en la FIG. 2, se muestra la herramienta 2 de desenganche del CRDS en una condición desenganchada, en la que un CRDS no está sujeto por la herramienta. Según se describe con más detalle en la presente memoria, la herramienta 2 de desenganche del CRDS proporciona una función de enganche mecánico que sustituye el conjunto de trinquete de enganche operado neumáticamente de la técnica anterior descrito anteriormente (es decir, el segundo mecanismo neumático). Más específicamente, y según se describe con mayor detalle a continuación, la herramienta 2 de desenganche del CRDS incorpora un enclavamiento mecánico para evitar que un operario de la herramienta 2 de desenganche involuntariamente un CRDS de la herramienta 2 de desenganche del CRDS durante su operación.

La herramienta 2 de desenganche del CRDS incluye un conjunto 4 de soporte del CRDS que se proporciona en un conjunto 6 de enganche mecánico. Según se describe en detalle en la presente memoria, el conjunto 4 de soporte del CRDS está estructurado para acoplarse a una porción superior del CRDS y desacoplar el CRDS de la abrazadera de araña, y el conjunto 6 de enganche mecánico está estructurado para accionar los dedos 8 de enganche que se acoplan a una superficie externa del CRDS y permiten que sea sujetado por la herramienta 2 de desenganche del CRDS mientras es retirado.

Con referencia a las FIGURAS 3-6, el conjunto 4 de soporte del CRDS incluye un conjunto superior 10 de soporte acoplado con un conjunto inferior 12 de soporte. La FIG. 3 es una vista lateral en alzado del conjunto superior 10 de soporte y la FIG. 4 es una vista en sección transversal del conjunto superior 10 de soporte tomada a lo largo de las líneas 4-4 de la FIG. 3. La FIG. 5 es una vista lateral en alzado del conjunto inferior 12 de soporte y la FIG. 6 es una vista en sección transversal del conjunto inferior 12 de soporte tomada a lo largo de las líneas 6-6 de la FIG. 5.

Con referencia a las FIGURAS 3 y 4, el conjunto superior 10 de soporte incluye una envoltura 14 que tiene una primera porción 16 de tubo interno fijada a la misma. Además, un cilindro neumático 18 que tiene acoplamientos 20, 22 fijados al mismo está acoplado con la parte superior de la envoltura 14. Se extienden pasadores 19A y 19B de centrado desde lados opuestos de la envoltura 14, y se proporciona un agujero 21 en el extremo inferior de la envoltura 14. Las funciones de los pasadores 19A y 19B de centrado y del agujero 21 se describen en otro lugar en la presente memoria. La envoltura 14 también incluye al menos una ventana 24. El conjunto superior 10 de soporte incluye, además, un miembro superior 26 del eje pulsador que está alojado de forma amovible en la primera porción 16 de tubo interno. El miembro superior 26 del eje pulsador se extiende a través de la envoltura 14 y está acoplado de forma operativa con el cilindro neumático 18 a través del acoplamiento 28. Por lo tanto, el cilindro neumático 18, acoplado con una fuente neumática a través de un conjunto (no mostrado de válvula, es capaz de accionar, de forma selectiva, el miembro superior 26 del eje pulsador en la primera porción 16 de tubo interno a lo largo del eje longitudinal del mismo. Se proporciona un adaptador roscado 30 en el extremo distal de la primera porción 16 de tubo interno y del miembro superior 26 del eje pulsador. La función del adaptador roscado 30 se describe en otro lugar en la presente memoria.

Con referencia a las FIGURAS 5 y 6, el conjunto inferior 12 de soporte incluye un alojamiento inferior 32 que tiene un adaptador 34 acoplado con el mismo que define un orificio 36 de recepción del CRDS. Una envoltura 38 que tiene una ventana 40 está acoplada con el otro extremo del alojamiento inferior 32. Una segunda porción 42 de tubo interno está acoplada con la envoltura 38 por medio de un adaptador 44. El conjunto inferior 12 de soporte también incluye un miembro inferior 46 del eje pulsador que está alojado de forma amovible en la segunda porción 42 de tubo interno. El miembro inferior 46 del eje pulsador está acoplado con un accionador 48 que tiene un alojamiento 52 del accionador por medio de un acoplamiento 50. Según puede verse en la FIG. 6, se proporciona un resorte 54 en el alojamiento inferior 32 y está estructurado para empujar el accionador 48 hacia delante hacia el adaptador 34 y el orificio 36 de recepción del CRDS. El accionador 48 está acoplado operativamente con los dedos pulsadores 56, de forma que cuando se traccione el accionador 48 hacia atrás contra el empuje del resorte según se describe en otro lugar en la presente memoria, se provocará que los dedos pulsadores 56 giren y se extiendan a través de los agujeros 58 proporcionados en el miembro cilíndrico 60 del accionador 48 para agarrar y sujetar la porción superior del CRDS y desacoplar el CRDS de la abrazadera de araña (según se describe en otro lugar en la presente

memoria, provoca que los dedos inferiores del CRDS sean liberados del cubo de férula de la abrazadera de araña). Además, los dedos 8 de enganche descritos en otro lugar en la presente memoria, que están estructurados para acoplarse con el exterior al CRDS y sujetarlo, están sujetos de forma pivotante en el alojamiento inferior 32. La forma en la que se accionan los dedos 8 de enganche de forma selectiva se describe en otro lugar en la presente memoria. En la realización ilustrada, el alojamiento inferior 32 incluye tres dedos 8 de enganche, aunque se pueden proporcionar más o menos dedos 8 de enganche en el alojamiento inferior 32 dentro del alcance de la presente invención. Se proporciona un adaptador soldado 62 en el extremo distal de la segunda porción 42 de tubo interno y del miembro inferior 46 del eje pulsador. La función del adaptador soldado 62 se describe en otro lugar en la presente memoria.

Con referencia de nuevo a las FIGURAS 1 y 2, el conjunto 6 de enganche mecánico incluye un miembro superior 64 de enganche y un miembro inferior 66 de enganche. El miembro superior 66 de enganche incluye un alojamiento superior (manguito) 68 de enganche. Una placa 70 de asa que tiene un asa 72 está fijada, preferentemente mediante soldadura, al extremo superior de la envoltura 68 de enganche. Un tubo superior 74 está fijado, preferentemente mediante soldadura, al extremo inferior del alojamiento superior 68 de enganche. El alojamiento superior 68 de enganche tiene al menos una ventana 76 proporcionada en el mismo. Se proporciona una ranura 78A con forma de J invertida en un primer lado del alojamiento superior 68 de enganche. Se proporciona una ranura similar 78B con forma de J invertida en un segundo lado del alojamiento superior 68 de enganche frente al primer lado. También se proporcionan orificios 80 y 82 de enganche y orificios 84 y 86 de desenganche, cada uno estructurado para recibir un extremo respectivo de un miembro 88 de pasador, en el alojamiento superior 68 de enganche cerca del extremo inferior del mismo. La función de cada uno de estos componentes se describe en otro lugar en el presente documento.

El miembro inferior 66 de enganche incluye un alojamiento inferior (manguito) 90 de enganche. Hay fijado un tubo inferior 92, preferentemente mediante soldadura, al extremo superior del alojamiento inferior 90 de enganche. El alojamiento inferior 90 de enganche tiene ventanas 94A, 94B proporcionadas en el mismo. Además, se proporcionan tres ranuras 96 con forma de L invertida en el extremo inferior del alojamiento inferior 90 de enganche. Según puede verse en las FIGURAS 1 y 2, las ranuras 96 con forma de L están estructuradas para estar alineadas con los dedos 8 de enganche.

En la realización ejemplar, la herramienta 2 de desenganche del CRDS se monta como sigue. En primer lugar, se inserta el conjunto superior 10 de soporte en el miembro superior 64 de enganche a través del tubo superior 74 y se inserta el conjunto inferior 12 de soporte en el miembro inferior 66 de enganche a través del alojamiento inferior 90 de enganche. Cuando se hace esto, se permite que el extremo del conjunto superior 10 de soporte se extienda ligeramente fuera del tubo superior 74 y se permite que el extremo del conjunto inferior 12 de soporte se extienda ligeramente fuera del tubo inferior 92. A continuación, se acoplan entre sí el conjunto superior 10 de soporte y el conjunto inferior 12 de soporte según se muestra en las FIGURAS 7 y 8. Más específicamente, se acoplan el miembro inferior 46 del eje pulsador y el miembro superior 26 del eje pulsador entre sí utilizando un pasador 9 de centrado según puede verse en las FIGURAS 7 y 8. A continuación, se proporcionan mitades 98A, 98B de acoplamiento en torno a la unión del adaptador roscado 30 y del adaptador soldado 62 y fijadas entre sí utilizando cualquier medio adecuado tal como varios tornillos. A continuación, se deslizan el miembro superior 64 de enganche y el miembro inferior 66 de enganche uno hacia el otro y son fijados entre sí atornillando los dos componentes entre sí por medio de bridas 100A, 100B que se proporcionan, preferentemente mediante soldadura, en los extremos del tubo superior 74 y del tubo inferior 92, respectivamente. Además, cuando se montan así, cada pasador 19A, 19B de centrado es recibido a través de una ranura respectiva 78A, 78B con forma de J invertida. Además, cada dedo 8 de enganche está alineado con una ranura respectiva 96 con forma de L.

Se describirá ahora la operación de la herramienta 2 de desenganche del CRDS. Durante la operación de la herramienta 2 de desenganche del CRDS, se determinarán los diversos estados de la misma mediante dos cosas: (i) la posición de los dedos 8 de enganche, es decir, si están colocados hacia dentro, de forma que se acoplen a la superficie externa de un CRDS (enganchado) y la agarren, o hacia fuera, de forma que estén desacoplados de la superficie externa de un CRDS (desenganchado), y (ii) la posición del eje pulsador formado por el miembro superior 26 del eje pulsador y el miembro inferior 46 del eje pulsador, es decir, si es accionado neumáticamente hacia arriba o hacia abajo dentro del conjunto 4 de soporte del CRDS. Cuando el eje pulsador está arriba, se provocará que los dedos pulsadores 56 giren y se extiendan a través de los agujeros 58 proporcionados en el miembro cilíndrico 60 del accionador 48 para agarrar y sujetar la porción superior del CRDS, y por el contrario, cuando se baja el eje pulsador, se provocará que los dedos pulsadores 56 giren saliendo de los agujeros 58.

Con fines descriptivos de la operación de la herramienta 2 de desenganche del CRDS, la siguiente exposición comenzará con la herramienta 2 de desenganche del CRDS en un estado desenganchado pulsador abajo, según se muestra en las FIGURAS 2, 9, 10 y 11. En el estado desenganchado pulsador abajo, el conjunto 6 de enganche mecánico se encuentra en una posición elevada hacia arriba, de forma que la porción inferior del alojamiento inferior 90 de enganche esté colocada hacia el extremo superior del alojamiento inferior 32. En este estado, la parte inferior de la porción más larga de las ranuras con forma de L se acoplará con la parte superior de cada dedo 8 de enganche (en una parte superior 102 del mismo) y provocará que se extienda hacia fuera debajo del alojamiento inferior 90 de enganche y fuera de la cámara interior del alojamiento inferior 32. Además, cada pasador 19A, 19B de

centrado estará colocado en el extremo terminal inferior, y contra el mismo, de la ranura asociada 78A, 78B con forma de J (FIGURAS 2 y 11). Además, en este estado, la posición del alojamiento superior 68 de enganche provocará que el agujero 86 esté alineado con el agujero 21, y colocado sobre el mismo, de la envoltura 14. En la realización ejemplar, se inserta un primer extremo del miembro 88 de pasador en los agujeros 86 y 21 y se inserta un segundo extremo del miembro 88 de pasador en el agujero 84. Por lo tanto, el miembro 88 de pasador actúa como un mecanismo de bloqueo que evita el movimiento del conjunto 6 de enganche mecánico con respecto al conjunto 4 de soporte del CRDS hasta que se retira el miembro 88 de pasador. En la realización ejemplar, el miembro 88 de pasador está fijado al asa 72 por medio de un acollador 106.

A continuación, para retirar un CRDS, se coloca una herramienta 2 de desenganche del CRDS sobre el CRDS de una forma en la que se recibe el CRDS a través del orificio 36 de recepción del CRDS en la cámara interior del alojamiento inferior 32. Entonces, se retira el miembro 88 de pasador de los agujeros 86, 21 y 84. Entonces, se mueve la herramienta 2 de desenganche del CRDS hasta un estado enganchado, pulsador abajo, según se muestra en las FIGURAS 1, 7, 12 y 13. Esto se hace bajando el conjunto 6 de enganche mecánico (moviéndolo hacia la derecha en la FIG. 11), girándolo en el sentido de las agujas del reloj (girando el asa 72) y elevándolo ligeramente para engancharse. Durante este procedimiento, los pasadores 19A y 19B de centrado atravesarán la longitud de la ranura asociada 78A, 78B con forma de J, de forma que cada uno termine en la posición mostrada en las FIGURAS 1 y 13 en la que está colocado en el extremo terminal opuesto superior, y contra el mismo, de la ranura asociada 78A, 78B con forma de J en la entalladura formada de ese modo. También durante este procedimiento, la porción inferior del alojamiento inferior 90 de enganche será movida hacia el extremo inferior del alojamiento inferior 32, según se muestra en la FIG. 1. Durante tal movimiento, el borde inferior del alojamiento inferior 90 de enganche se acoplará con una leva inferior 104 en el exterior de cada dedo 8 de enganche y forzará al dedo 8 de enganche a la cámara interior del alojamiento inferior 32, según se muestra en la FIG. 12, de forma que los dedos 8 de enganche se acoplará con el CRDS y lo sujetará. Además, la leva superior 102 de cada dedo de enganche será recibida en la porción más corta de las ranuras con forma de L, según puede verse en las FIGURAS 1 y 12. En este estado, el alojamiento superior 68 de enganche estará colocado de una forma en la que el agujero 82 esté alineado con el agujero 21, y colocado sobre el mismo, de la envoltura 14. Entonces, el operario inserta el primer extremo del miembro 88 de pasador en los agujeros 82 y 21 e inserta el segundo extremo del miembro 88 de pasador en el agujero 80 para bloquear la herramienta 2 de desenganche del CRDS en el estado enganchado.

A continuación, se mueve la herramienta 2 de desenganche del CRDS hasta un estado enganchado, pulsador arriba, según se muestra en la FIG. 14, accionando neumáticamente el eje pulsador formado por el miembro superior 26 del eje pulsador y el miembro inferior 46 del eje pulsador subiendo hacia la parte superior de la herramienta 2 de desenganche del CRDS, según se describe en otro lugar en la presente memoria. Cuando se hace esto, el accionador 48 es traccionado hacia atrás contra el empuje del resorte, según se describe en otro lugar en la presente memoria, y se provoca que los dedos pulsadores 56 giren y se extiendan a través de los agujeros 58 proporcionados en el miembro cilíndrico 60 del accionador 48 para agarrar y sujetar la porción superior del CRDS y desacoplar el CRDS de la abrazadera de araña. Con el CRDS desacoplado de la abrazadera de araña y sujeto por los dedos 8 de enganche, la herramienta 2 de desenganche del CRDS y, por lo tanto, el CRDS que sujeta, pueden ser retirados de manera segura de la vasija del reactor (por ejemplo, utilizando un elevador acoplado con el asa 72) y movidos hasta una ubicación de almacenamiento. Se utiliza el resorte 108 en el interior del conjunto 6 de enganche mecánico para soportar el peso del conjunto 6 de enganche del CRDS cuando la herramienta 2 de desenganche del CRDS es movida por el operario. Una vez retirada con seguridad de la vasija del reactor, el procedimiento recién descrito anteriormente puede ser invertido para mover la herramienta 2 de desenganche del CRDS de nuevo hasta el estado desenganchado pulsador abajo con el miembro 88 de pasador en la posición DESENGANCHADA (en los agujeros 84 y 86), de forma que la herramienta 2 de desenganche del CRDS pueda ser separada del CRDS (por ejemplo, utilizando, de nuevo, un elevador acoplado con el asa 72) y utilizada para retirar otro CRDS. El mecanismo de enganche y desenganche mecánicos recién descrito sustituye el diseño de la técnica anterior que requería dos cilindros neumáticos accionados por válvula para mover el conjunto de enganche estrictamente hacia arriba y hacia abajo.

Por lo tanto, se apreciará que la herramienta 2 de desenganche del CRDS reduce el peligro de que se desprenda un CRDS. Más específicamente, se reduce este peligro debido a que el conjunto 4 de soporte del CRDS cuelga del conjunto 6 de enganche mecánico con cada pasador 19A, 19B de centrado en la entalladura en el extremo de la porción horizontal de la ranura asociada 78A, 78B con forma de J invertida. Esta característica no permitirá que el CRDS sea desenganchado de la herramienta 2 de desenganche del CRDS a no ser que el CRDS se encuentre apoyado sobre (es decir, desacoplado del mismo) o en (es decir, acoplado con el mismo) el cubo de las barras de control (la abrazadera de araña) o que el CRDS se encuentre asentado en una ubicación de bastidor de almacenamiento de CRDS montado, por ejemplo, en la pared de la cavidad de recarga. Esta acción permite que el conjunto de enganche mecánico sea bajado ligeramente para mover la ranura 78A, 78B con forma de J invertida hacia abajo y alejándola de un contacto con los pasadores 19A, 19B de centrado. Esto solo es posible cuando el operario retira el miembro 88 de pasador de una pieza de la ubicación ENGANCHADA (los agujeros 80 y 82). Según se ha hecho notar anteriormente, el miembro 88 de pasador está asegurado, por medio de un acollador 106, contra su desprendimiento.

5 Aunque se ha descrito en detalle la invención con un fin ilustrativo en función de lo que se considera en la actualidad que son las realizaciones más prácticas y preferentes, se debe comprender que tal detalle es exclusivamente para ese fin y que la invención no está limitada a las realizaciones divulgadas, sino que, al contrario, se concibe que abarque modificaciones y disposiciones equivalentes que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, se debe comprender que la presente invención contempla que, en la medida de lo posible, se puedan combinar una o más características de cualquier realización con una o más características de cualquier otra realización.

REIVINDICACIONES

1. Una herramienta (2) para desenganchar un eje de accionamiento de las barras de control de una vasija de un reactor nuclear, que comprende:

un conjunto (4) de soporte estructurado para recibir el eje de accionamiento de las barras de control en un primer extremo del mismo, teniendo el conjunto (4) de soporte una pluralidad de dedos (8) de enganche colocados en el primer extremo del mismo y al menos un pasador (19) colocado en un segundo extremo del mismo, siendo amovible cada uno de los dedos (8) de enganche entre una posición enganchada, en la que el dedo (8) de enganche está estructurado para acoplarse con el eje de accionamiento de las barras de control y sujetarlo cuando se recibe el eje de accionamiento de las barras de control en el primer extremo, y una posición desenganchada, en la que el dedo (8) de enganche está estructurado para no acoplarse al eje de accionamiento de las barras de control cuando se recibe el eje de accionamiento de las barras de control en el primer extremo; y

un conjunto (6) de enganche, en el que se recibe el conjunto (4) de soporte en el conjunto de enganche de una forma en la que el conjunto (6) de enganche es amovible con respecto al conjunto (4) de soporte, incluyendo el conjunto (6) de enganche un primer miembro (90) de manguito en un primer extremo del mismo y un segundo miembro (68) de manguito en un segundo extremo del mismo, teniendo el segundo miembro de manguito al menos una ranura (78), en la que el al menos un pasador (19) es recibido de forma amovible en la al menos una ranura (78), en la que el conjunto (6) de enganche es amovible de forma desenganchable desde un estado enganchado hasta un estado desenganchado en el que el conjunto de enganche se desliza con respecto al conjunto (4) de soporte en una primera dirección y provoca que el primer miembro (90) de manguito se acople con cada dedo (8) de enganche y mueva cada dedo de enganche desde la posición enganchada hasta la posición desenganchada y en la que el conjunto (6) de enganche es amovible de forma enganchable desde el estado desenganchado hasta el estado enganchado en el que el conjunto de enganche se desliza con respecto al conjunto (4) de soporte en una segunda dirección opuesta a la primera dirección y provoca que el primer miembro (90) de manguito se acople con cada dedo (8) de enganche y mueva cada dedo de enganche desde la posición desenganchada hasta la posición enganchada,

durante el movimiento de la forma desenganchable, el conjunto (6) de enganche también gira con respecto al conjunto (4) de soporte en una primera dirección de rotación y en la que, durante el movimiento de la forma enganchable, el conjunto (6) de enganche también gira con respecto al conjunto (4) de soporte en una segunda dirección de rotación opuesta a la primera dirección de rotación,

en la que el al menos una ranura (78) es una ranura con forma de J invertida, en la que el al menos un pasador (19) se mueve desde un primer extremo terminal de la ranura (78) con forma de J invertida hasta un segundo extremo terminal de la ranura con forma de J invertida durante el movimiento de la forma desenganchable, y en la que el al menos un pasador (19) se mueve desde el segundo extremo terminal de la ranura (78) con forma de J invertida hasta el primer extremo terminal de la ranura con forma de J invertida durante el movimiento de la forma enganchable,

en la que, durante el movimiento de la forma desenganchable, el conjunto (6) de enganche se desliza, en primer lugar, en la segunda dirección, luego gira en la primera dirección de rotación y luego se desliza en la primera dirección, y en la que, durante el movimiento de la forma enganchable, el conjunto (6) de enganche se desliza, en primer lugar, en la segunda dirección, luego gira en la segunda dirección de rotación y luego se desliza en la primera dirección,

caracterizada porque

el primer miembro (90) de manguito incluye una pluralidad de ranuras (96) con forma de L, en la que cada ranura con forma de L recibe una porción (102) de leva de uno respectivo de los dedos (8) de enganche.

2. La herramienta según la Reivindicación 1, en la que el conjunto (4) de soporte está estructurado para agarrar y sujetar, de forma selectiva, una porción superior del eje de accionamiento de las barras de control y desacoplar el eje de accionamiento de las barras de control de una abrazadera de la vasija del reactor nuclear.
3. La herramienta según la reivindicación 2, en la que el conjunto (4) de soporte incluye una pluralidad de dedos pulsadores (56) amovibles de forma selectiva estructurados para agarrar y sujetar la porción superior del CRDS y desacoplar el CRDS de la abrazadera de araña.
4. La herramienta según la reivindicación 3, en la que los dedos pulsadores (56) son accionados neumáticamente de forma selectiva.
5. La herramienta según la reivindicación 1, en la que dicho al menos un pasador (19) es un primer pasador (19A) y un segundo pasador (19B), en la que la al menos una ranura (78) es una primera ranura (78A) con forma de J invertida, en la que se recibe el primer pasador, y una segunda ranura (78B) con forma de J invertida, en la que se recibe el segundo pasador, en la que el primer pasador (19A) se mueve desde un primer extremo terminal de la primera ranura (78A) con forma de J invertida hasta un segundo extremo terminal de la primera ranura con forma de J invertida y el segundo pasador (19B) se mueve desde un primer extremo terminal de la ranura (78B) con forma de J invertida hasta un segundo extremo terminal de la segunda ranura con forma de J

invertida durante el movimiento de la forma desenganchable, y en la que el primer pasador (19A) se mueve desde el segundo extremo terminal de la primera ranura (78A) con forma de J invertida hasta el primer extremo terminal de la primera ranura con forma de J invertida y el segundo pasador (19B) se mueve desde el segundo extremo terminal de la segunda ranura (78B) con forma de J invertida hasta el primer extremo terminal de la segunda ranura con forma de J invertida durante el movimiento de la forma enganchable.

6. La herramienta según la reivindicación 5, en la que, en el estado enganchado, el primer pasador (19A) se apoya en el primer extremo terminal de la primera ranura con forma de J invertida y el segundo pasador (19B) se apoya en el primer extremo terminal de la segunda ranura (78B) con forma de J invertida de una forma en la que el conjunto (4) de soporte cuelga del conjunto (6) de enganche.

7. La herramienta según la reivindicación 1, que comprende, además, un miembro (88) de pasador de bloqueo, incluyendo el segundo miembro (68) de manguito un agujero (82) de enganche, incluyendo el segundo extremo del conjunto (4) de soporte un agujero (21) de recepción, en el que, en el estado enganchado, el agujero de recepción está alineado con el agujero (82) de enganche y el agujero (21) de recepción y el agujero (82) de enganche están estructurados para recibir el miembro de pasador de bloqueo para evitar un movimiento relativo entre el conjunto de enganche y el conjunto de soporte.

8. La herramienta según la reivindicación 8, en la que el segundo miembro (68) de manguito incluye un agujero (86) de desenganche, en el que, en el estado desenganchado, el agujero (21) de recepción está alineado con el agujero (86) de desenganche y el agujero (21) de recepción y el agujero (86) de desenganche están estructurados para recibir el miembro (88) de pasador de bloqueo para evitar un movimiento relativo entre el conjunto (6) de enganche y el conjunto (4) de soporte.

9. Una herramienta (2) para desenganchar un eje de accionamiento de las barras de control de una vasija de un reactor nuclear, que comprende:

un conjunto (4) de soporte estructurado para recibir el eje de accionamiento de las barras de control en un primer extremo del mismo, teniendo el conjunto (4) de soporte una pluralidad de dedos (8) de enganche colocados en el primer extremo del mismo y al menos un pasador (19) colocado en un segundo extremo del mismo, siendo amovible cada uno de los dedos (8) de enganche entre una posición enganchada, en la que el dedo (8) de enganche está estructurado para acoplarse con el eje de accionamiento de las barras de control y sujetarlo cuando se recibe el eje de accionamiento de las barras de control en el primer extremo, y una posición desenganchada, en la que el dedo (8) de enganche está estructurado para no acoplarse al eje de accionamiento de las barras de control cuando se recibe el eje de accionamiento de las barras de control en el primer extremo; y

un conjunto (6) de enganche, en el que el conjunto (4) de soporte es recibido en el conjunto de enganche de una forma en la que el conjunto (6) de enganche es amovible con respecto al conjunto (4) de soporte, incluyendo el conjunto (6) de enganche un primer miembro (90) de manguito en un primer extremo del mismo y un segundo miembro (68) de manguito en un segundo extremo del mismo, teniendo el segundo miembro de manguito al menos una ranura (78), en la que el al menos un pasador (19) está recibido de forma amovible en la al menos una ranura (78), en la que el conjunto (6) de enganche es amovible de forma desenganchable desde un estado enganchado hasta un estado desenganchado, en el que el conjunto de enganche se desliza con respecto al conjunto (4) de soporte en una primera dirección y provoca que el primer miembro (90) de manguito se enganche con cada dedo (8) de enganche y mueva cada dedo de enganche desde la posición enganchada hasta la posición desenganchada y en el que el conjunto (6) de enganche es amovible de forma enganchable desde el estado desenganchado hasta el estado enganchado, en el que el conjunto de enganche se desliza con respecto al conjunto (4) de soporte en una segunda dirección opuesta a la primera dirección y provoca que el primer miembro (90) de manguito se acople con cada dedo (8) de enganche y mueva cada dedo de enganche desde la posición desenganchada hasta la posición enganchada,

caracterizada porque

comprende, además, un miembro (88) de pasador de bloqueo, incluyendo el segundo miembro (68) de manguito un agujero (82) de enganche, incluyendo el segundo extremo del conjunto (4) de soporte un agujero (21) de recepción, en el que, en el estado enganchado el agujero de recepción está alineado con el agujero (82) de enganche y el agujero (21) de recepción y el agujero (82) de enganche están estructurados para recibir el miembro de pasador de bloqueo para evitar un movimiento relativo entre el conjunto de enganche y el conjunto de soporte.

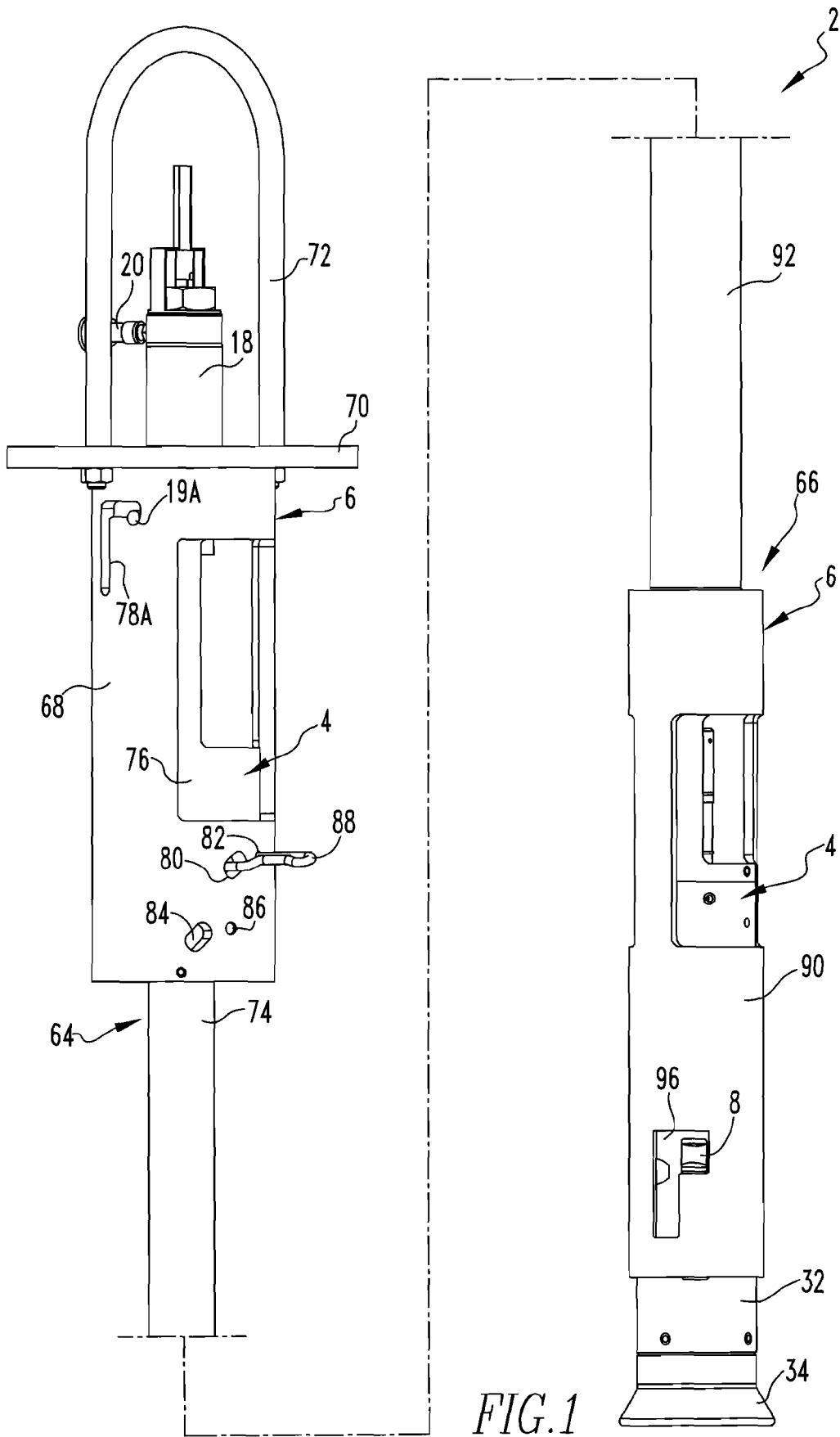


FIG. 1

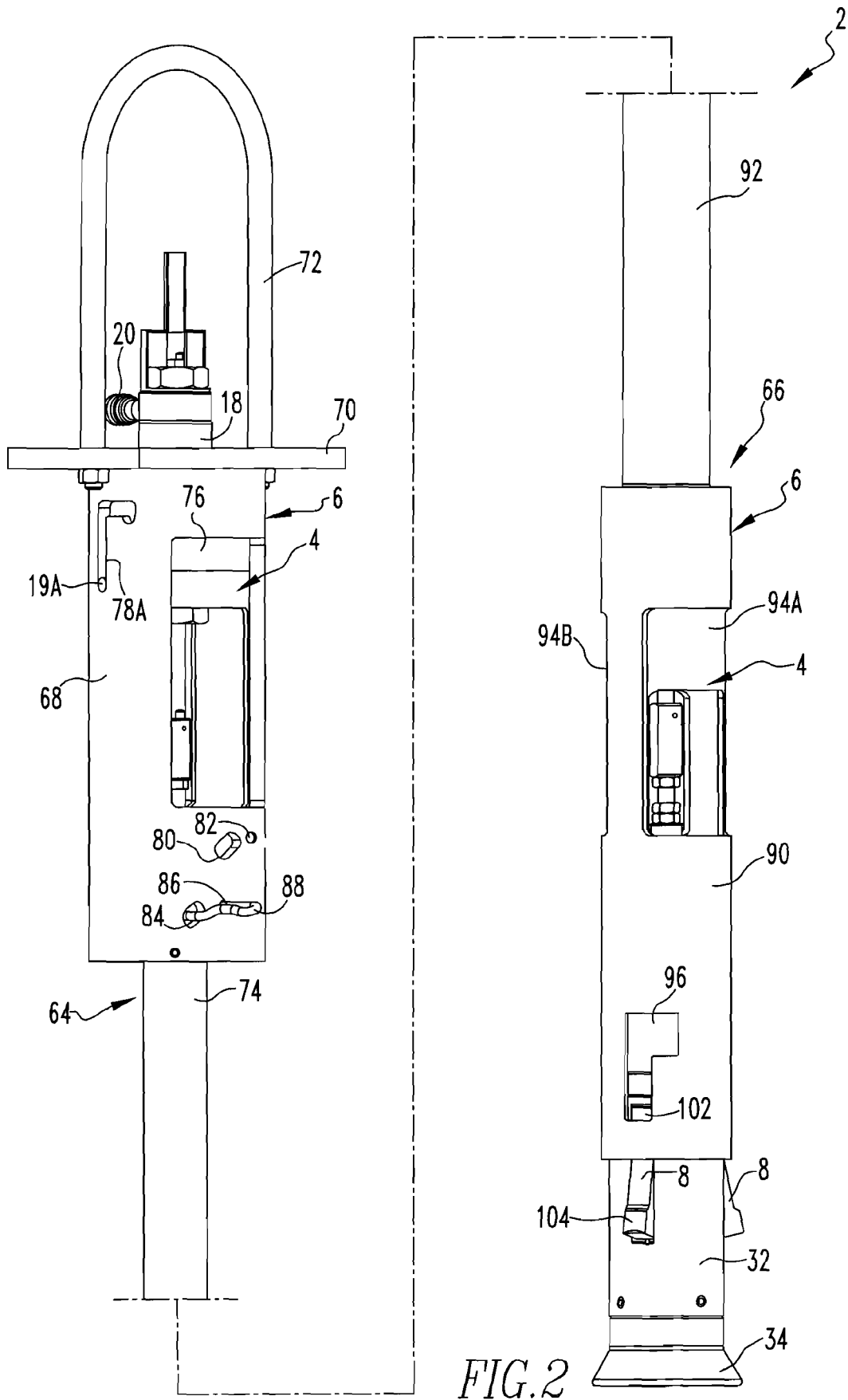
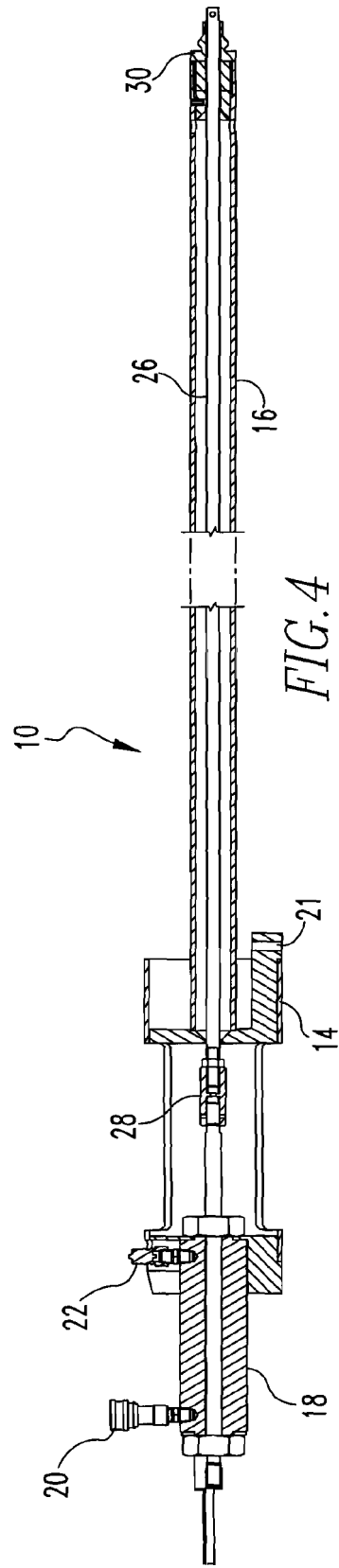
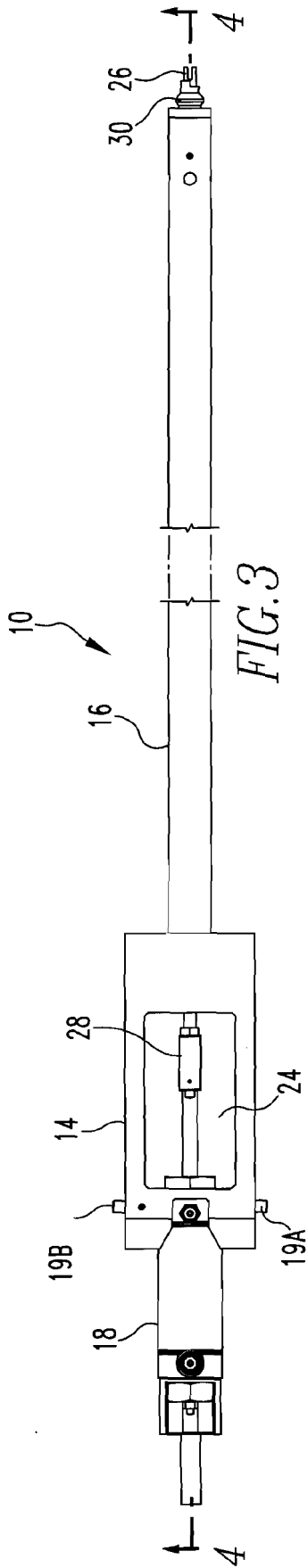


FIG.2



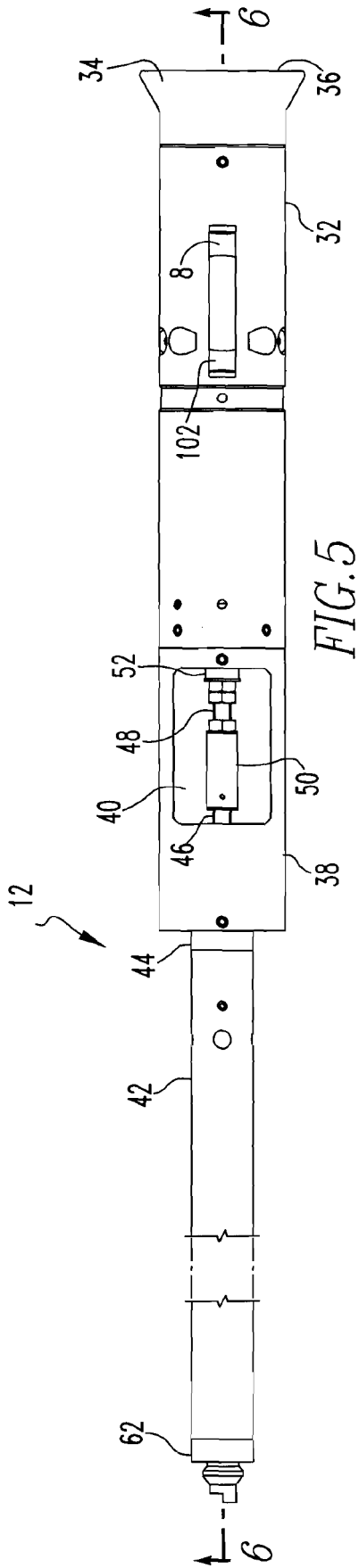


FIG. 5

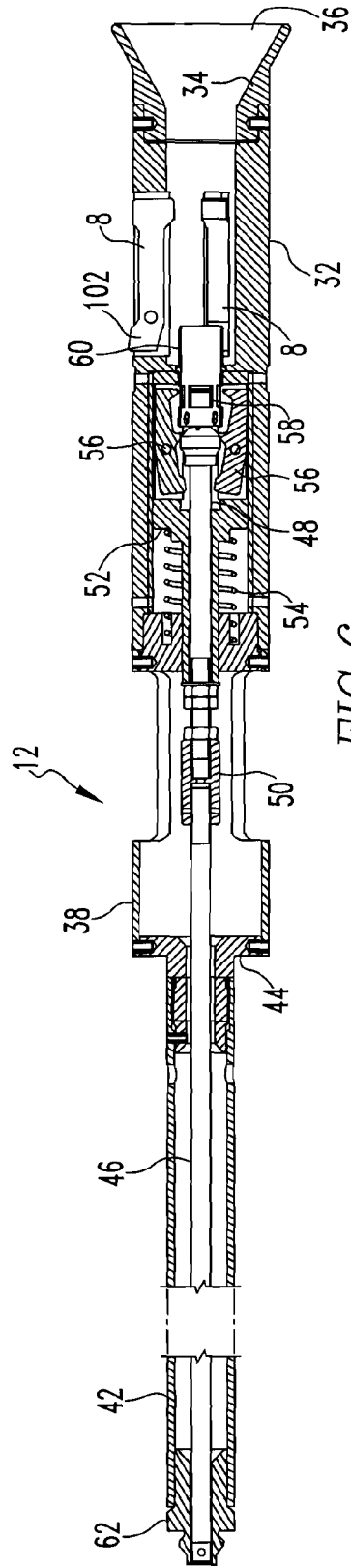
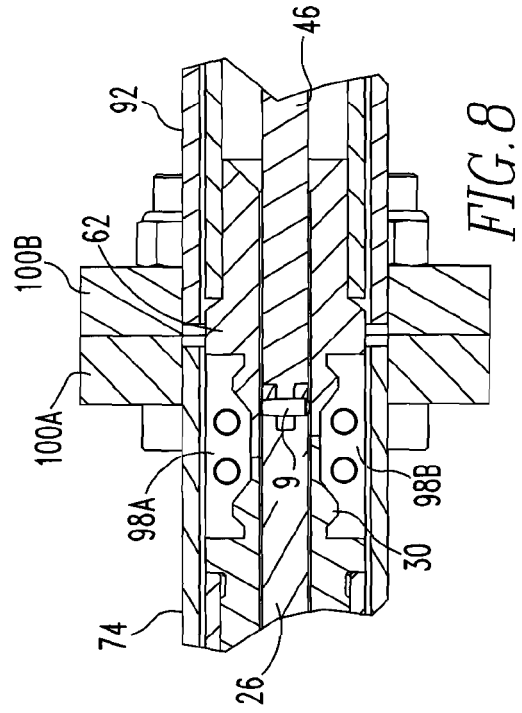
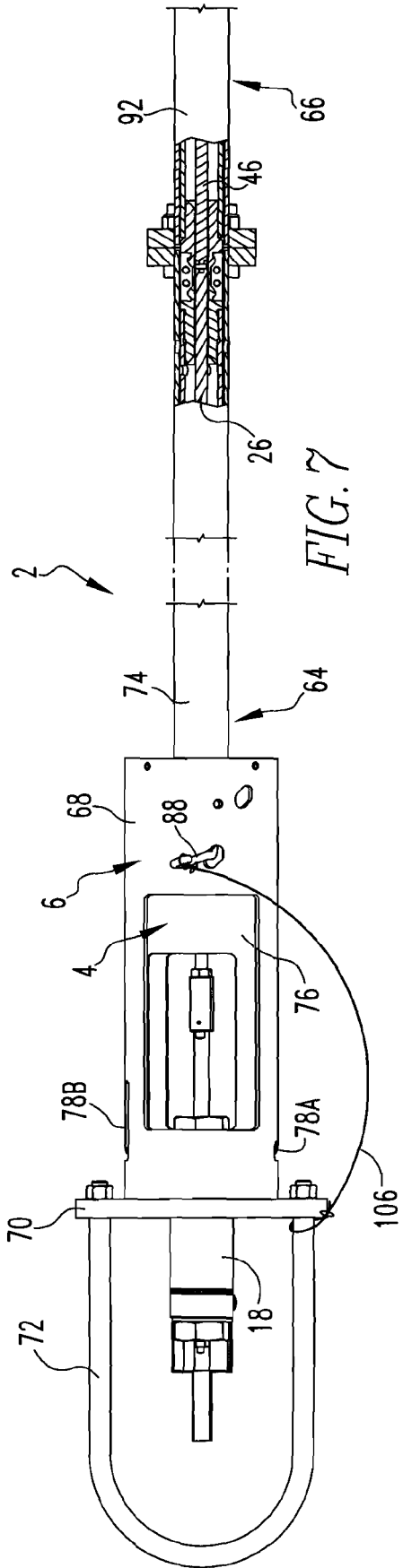


FIG. 6



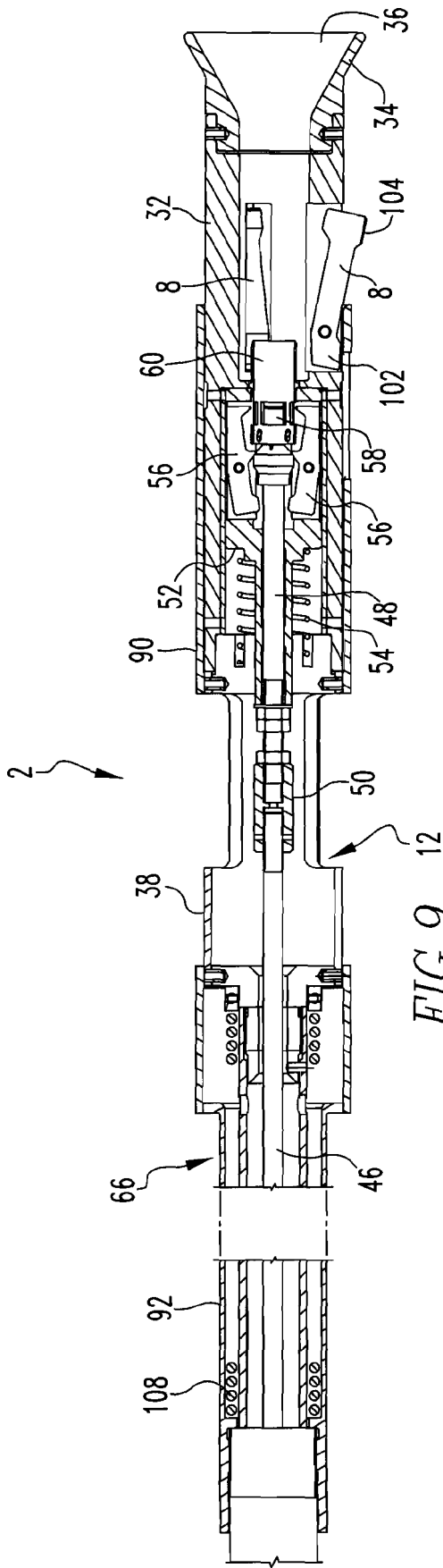
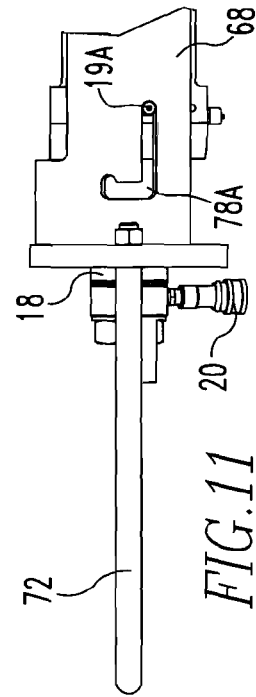
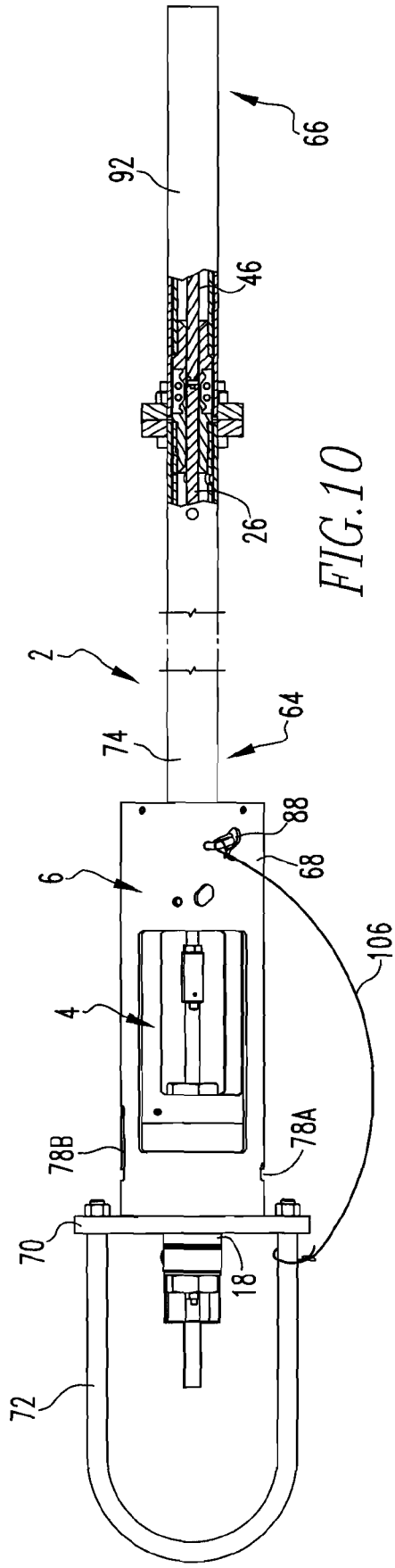


FIG. 9



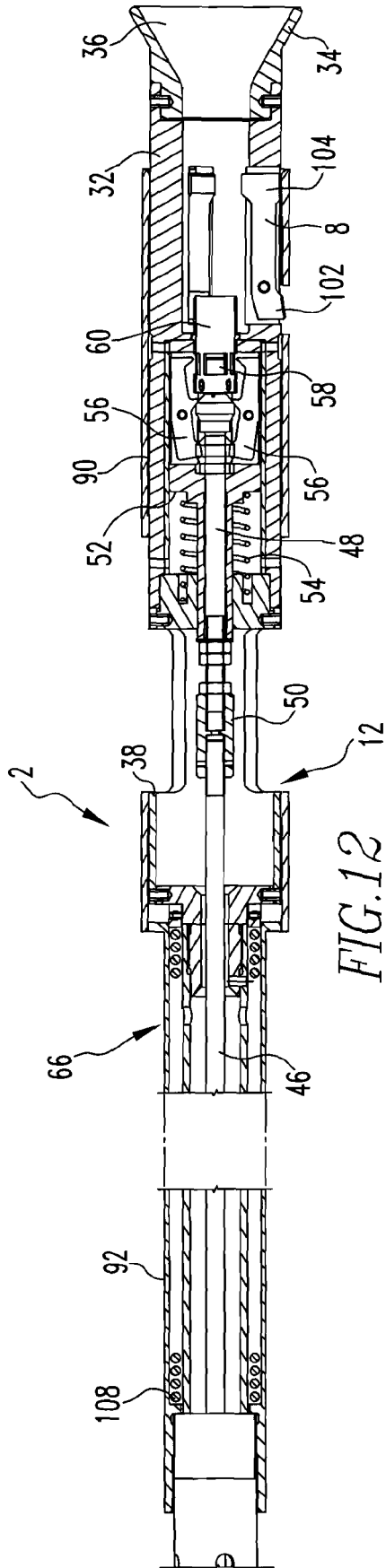


FIG. 12

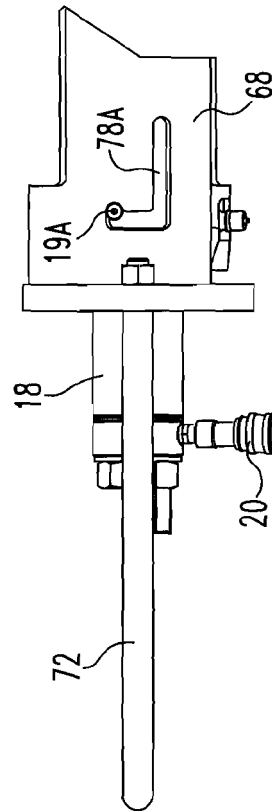


FIG. 13

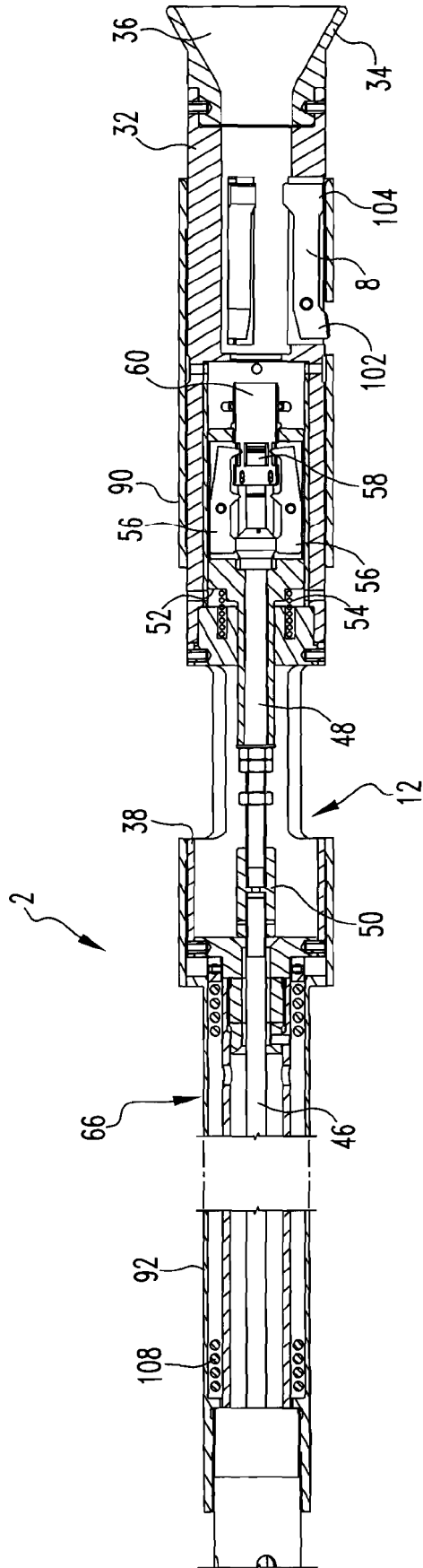


FIG. 14