

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 512**

21 Número de solicitud: 201132115

51 Int. Cl.:

G21C 15/25 (2006.01)

G21C 13/032 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

27.12.2011

30 Prioridad:

28.12.2010 US 12/980,010

43 Fecha de publicación de la solicitud:

01.04.2013

71 Solicitantes:

**GE-HITACHI NUCLEAR ENERGY AMERICAS LLC
(100.0%)**

**3901 Castle Hayne Road
28401 Wilmington US**

72 Inventor/es:

**SPRAGUE, Robin D. y
KOEPKE, Barry H.**

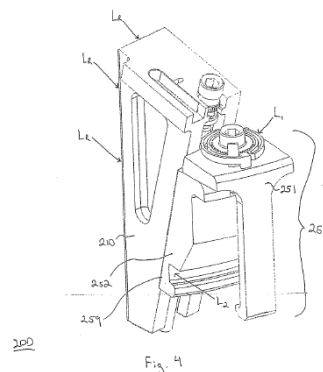
74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **TOPES DUROS AJUSTABLES PARA ABRAZADERAS LIMITADORAS DE REACTOR
NUCLEAR Y PROCEDIMIENTO DE USO DE LOS MISMOS**

57 Resumen:

Los topes duros son utilizables en un reactor nuclear operativo para separar y forzar abrazaderas limitadoras y mezcladores de entrada. Los topes duros incluyen una abrazadera de reborde que se sujeta a una abrazadera limitadora y a un miembro de cuña que se predispone contra el mezclador de entrada. El miembro de cuña y la abrazadera de reborde se enganchan de manera tal que los dos componentes pueden deslizarse uno contra el otro para forzar la abrazadera limitadora y el mezclador de entrada. La abrazadera de reborde incluye un brazo de sujeción y un miembro de enganche para sujetar lados opuestos de la abrazadera limitadora. Conjuntos de trinquete mantienen la ubicación selectiva de varios componentes de los topes duros. Los topes duros pueden ser usados en varios diferentes números, posiciones y configuraciones, en sistemas de reparación o modificación. Los topes duros pueden ser instalados determinando la ubicación en un exterior de una abrazadera limitadora del tope duro, fijando el tope duro en la ubicación, y forzando el tope duro entre dos componentes en la ubicación.



DESCRIPCIÓN**TOPE Duros AJUSTABLES PARA ABRAZADERAS LIMITADORAS
DE REACTOR NUCLEAR Y PROCEDIMIENTO DE USO DE LOS
MISMOS**

5

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los reactores de agua en ebullición convencionales incluyen un vaso de presión del reactor (RPV) que rodea el la cubierta de un núcleo. La cubierta del núcleo, a su vez, rodea el núcleo de un reactor. Generalmente, cada uno de entre la cubierta del núcleo y el vaso de presión del reactor es de forma cilíndrica de manera tal que el diámetro exterior de la cubierta del núcleo es menor que el diámetro interior del vaso de presión del reactor. Entre la pared del vaso de presión del reactor y la pared de la cubierta del núcleo hay un espacio anular en el que están situados típicamente conjuntos de bomba de chorro.

La figura 1 ilustra un conjunto 25 de bomba de chorro convencional situada en el antes mencionado anillo. Como se ilustra en la figura 1, una tobera 10 de entrada que se extiende a través de una pared lateral 15 del RPV 20 está acoplada al conjunto 25 de bomba de chorro. El conjunto 25 de bomba de chorro incluye un tubo 30 elevador que se extiende entre la cubierta 35 y la pared lateral 15 del RPV 20. El tubo 30 elevador está acoplado a dos bombas de chorro 35A y 35B mediante un conjunto 40 de transición. Cada bomba de chorro 35A y 35B incluye una tobera 42 de bomba de chorro, una entrada 45 de aspiración, un mezclador 50 de entrada, y un difusor 55. Por ejemplo, la primera bomba de chorro 35A incluye un primer mezclador 50A de entrada y una segunda bomba de chorro 35B incluye un segundo mezclador 50B de entrada. Las toberas 42 de bomba de chorro están ubicadas en las entradas 45 de aspiración que están situadas que están situadas en un primer extremo de los mezcladores 50A y 50B de entrada. Los difusores están acoplados a un segundo extremo de los mezcladores 50A y 50B de entrada mediante una junta 65 deslizante. Típicamente, tanto los mezcladores 50A Y 50B de entrada como los difusores 55 están formados de múltiples secciones cilíndricas. Soldaduras 70 circunferenciales unen entre sí las secciones cilíndricas.

Un miembro 75 de soporte (abrazadera de elevador) típicamente rodea el tubo 30 elevador y lo conecta al tubo 30 elevador mediante una soldadura 80 que puede abarcar aproximadamente 180 grados alrededor de la circunferencia del tubo 30 elevador. Los mezcladores 50A y 50B de entrada están asegurados al tubo 30 elevador por medio de una abrazadera 105 limitadora.

Como se muestra en la figura 2 la abrazadera limitadora es un miembro similar a un yugo que rodea el mezclador 50A de entrada en una banda 195 ensanchada del mezclador 50 de entrada. Aunque no se muestra, una abrazadera limitadora similar a un yugo rodea el mezclador 50B. Penetrando la abrazadera 105 limitadora hay al menos dos tornillo 110 de fijación que presionan contra la banda 195 ensanchada del mezclador de entrada. En la figura 2, solamente se muestra un tornillo 110 de fijación. El mezclador 50A de entrada incluye además varias orejetas 190 guía dispuestos alrededor de, y se extienden desde, bordes exteriores de la abrazadera 105 limitadora. Un nervio 191 de refuerzo puede también estar presente entre un borde y un reborde de la abrazadera 105 limitadora para prestar soporte rígido a la abrazadera 105 limitadora. Una cuña 115 principal está típicamente dispuesta entre un protector 145 de abrazadera limitadora de la abrazadera 105 limitadora y la banda 195 ensanchada del mezclador de entrada. La cuña 115 principal incluye un orificio circular a través del cual pasa una varilla 130 de cuña. La varilla 130 de cuña tiene un extremo 131 superior roscado que se conecta a una pieza de fundición 120 de soporte superior dispuesto sobre la abrazadera 105 limitadora y un extremo inferior roscado que se conecta a una pieza de fundición 125 de soporte inferior bajo la abrazadera 105 limitadora. Cuando el mezclador 50A de entrada se desplaza verticalmente u horizontalmente, la cuña 115 puede deslizarse sobre la varilla 130 de cuña y, por medio del contacto entre el protector 145 de la abrazadera limitadora, la cuña 115, y la banda 195 ensanchada de la abrazadera limitadora, dicho desplazamiento del mezclador 50A de entrada puede ser contrarrestado no destructivamente y reducido.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Realizaciones ejemplares incluyen topes duros utilizables en un reactor nuclear operativo para separar y predisponer componentes asociados, tales como abrazaderas limitadoras y mezcladores de entrada. Los topes duros de realizaciones ejemplares pueden incluir una abrazadera de reborde que sujeta una abrazadera limitadora en un conjunto de bomba de chorro y un miembro de cuña que fuerza contra un mezclador de entrada en la abrazadera limitadora. El miembro de cuña y la abrazadera de reborde pueden ser enganchados móvilmente de manera tal que los dos componentes pueden deslizarse uno contra el otro en un solo sentido. La abrazadera de reborde puede incluir un brazo de sujeción y un miembro de enganche que se sujete sobre lados opuestos de la abrazadera limitadora. La abrazadera de reborde puede incluir además un conjunto de trinquete que enganche y mantenga una ubicación selectiva del brazo de sujeción con respecto al miembro de enganche a través de la acción del trinquete.

La abrazadera de reborde puede ser además enganchada móvilmente al miembro de cuña en una sola dirección por medio de una extensión del enganche mediante una ranura en el miembro de cuña. El movimiento relativo a lo largo de esta interfaz puede ser logrado por medio de una varilla que se asienta rotablemente en una pestaña definida por el miembro de cuña acoplándose al mismo tiempo con la extensión de enganche, a través de una superficie roscada y un orificio roscado. Otro conjunto de trinquete puede estar sujeto a la varilla con un correspondiente soporte de trinquete sobre el miembro de cuña para mantener la ubicación selectiva de la abrazadera de reborde con respecto al miembro de cuña en el único sentido de la interfaz el único sentido de la interfaz como una inclinación con respecto a una línea recta la distancia entre el mezclador de entrada y la abrazadera limitadora abarcada por el tope duro, el mezclador de entrada y la abrazadera limitadora pueden ser forzados a separarse por el movimiento de la abrazadera de reborde en la sola dirección con respecto al miembro de cuña. Los topes duros de la realización ejemplar pueden ser fabricados de materiales compatibles con el reactor, que incluyen acero inoxidable, una aleación de níquel y una aleación de

circonio.

Los topes duros de la realización ejemplar pueden ser usados en varios números, posiciones y configuraciones diferentes. Por ejemplo, dos topes duros de realización ejemplar pueden ser fijados a una abrazadera limitadora en orejetas guía o nervios de refuerzo de la

5 abrazadera limitadora. Procedimientos ejemplares de uso de topes duros en reactores nucleares pueden incluir la determinación de ubicaciones para instalación del tope duro para forzar mezcladores de entrada en una dirección que evite que el mezclador de entrada se

10 flexione hacia fuera del conjunto de bomba de chorro, fijando al menos un tope duro en la ubicación determinada. Por ejemplo, la ubicación puede ser en una abrazadera limitadora de un conjunto de bomba de chorro de un reactor nuclear, entre la abrazadera limitadora y un mezclador de entrada rodeado por la abrazadera limitadora.

15

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las realizaciones ejemplares de la presente invención se entenderán mejor de la siguiente descripción detallada leída en conjunción con los dibujos adjuntos.

20 La figura 1 es una vista de un conjunto de bomba de chorro convencional;

La figura 2 es una vista de una abrazadera limitadora de un conjunto de bomba de chorro;

25 La figura 3 es una ilustración de un sistema de realización ejemplar que usa topes duros de realización ejemplar.

La figura 4 es una ilustración de un tope duro de realización ejemplar.

La figura 5 es una vista detallada de una abrazadera de reborde utilizable en topes duros de realización ejemplar.

30 La figura 6 es una vista detallada de un miembro de cuña utilizable en topes duros de realización ejemplar.

La figura 7 es un diagrama de flujos que ilustra un procedimiento ejemplar de uso de topes duros en un reactor nuclear.

35

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Ahora se van a describir más detalladamente realizaciones ejemplares de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran realizaciones ejemplares. Sin embargo, la invención
 5 puede ser realizada de formas diferentes y no se deben considerar que limitadas a las realizaciones presentadas aquí. Por ejemplo, aunque las realizaciones ejemplares pueden ser descritas con referencia a un Reactor de Agua en Ebullición (BWR), se entiende que las realizaciones ejemplares pueden ser utilizables en otros tipos de centrales nucleares.
 10 Las realizaciones ejemplares son presentadas de manera que esta divulgación sea minuciosa y completa, y transmita plenamente al ámbito de la invención a los expertos en la técnica. En los dibujos, los tamaños de los componentes pueden estar exagerados por claridad.

Se entenderá que cuando un elemento o capa es mencionado
 15 como que está "sobre", "conectado a", o "acoplado a" otro elemento o capa, puede estar directamente sobre, conectado directamente a, o acoplado directamente al otro elemento o capa o que intervienen elementos o capas que pueden estar presentes. Por el contrario, cuando un elemento es mencionado como que está "directamente
 20 sobre", "directamente conectado a", o "directamente acoplado a " otro elemento o capa, no hay elemento o capa interviniente alguno presente. En la presente, el término "y/o" incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o mas elementos listados asociados.

Se entenderá que, aunque los términos primero, segundo, etc.
 25 pueden ser usados aquí para describir varios elementos, componentes, regiones, capas, y/o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas, y/o secciones no deben ser limitados por estos términos. Estos términos se usan solamente para distinguir un elemento, componente, región, capa, y/o sección de otro elemento, componente, región, capa,
 30 y/o sección. Por lo tanto, un primer elemento, componente, región, capa, o sección expuesto más adelante podría denominarse un segundo elemento, componente, región, capa, o sección sin salir de las enseñanzas de las realizaciones ejemplares.

Términos relativos espacialmente, tales como "debajo", "bajo",
 35 "inferior", "arriba", "superior", y similares, pueden ser usados en la

presente por facilidad de descripción para describir un elemento o relación de características con otro(s) elemento(s) o característica(s) como las ilustradas en las figuras. Se entenderá que los términos relativos espacialmente se proponen para abarcar diferentes orientaciones del dispositivo en uso u operación además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si el dispositivo de las figuras es volteado, los elementos descritos como "bajo" o "debajo de" otros elementos o características deberían ser orientados entonces "sobre" los otros elementos o características. Por lo tanto, el término
5 ejemplar "bajo" puede abarcar tanto una orientación "sobre" como "bajo". El dispositivo puede ser orientado de otra manera (rotado 90 grados o en otras orientaciones) y los descriptores relativos espacialmente usados en la presente pueden ser interpretados consecuentemente.

15 Las realizaciones descritas en la presente se referirán a vistas en planta y/o vistas en sección transversal a modo de vistas esquemáticas ideales. Consecuentemente, las vistas pueden ser modificadas dependiendo de las tecnologías de fabricación y/o tolerancias. Por lo tanto, las realizaciones ejemplares no están limitadas a las mostradas
20 en las vistas, sino que incluyen modificaciones formadas en configuración sobre la base de los procedimientos de fabricación. Por lo tanto, las regiones ejemplificadas en las figuras tienen propiedades y formas esquemáticas de regiones mostradas en las formas o regiones específicas ejemplificadas en las figuras, y no limitan las realizaciones
25 ejemplares.

Como se expuso anteriormente, un tubo 30 elevadores de un conjunto 25 de bomba de chorro convencional se conecta a mezcladores 50A y 50B de entrada por medio de abrazaderas 105 limitadoras. Los inventores de la presente solicitud han reconocido que el movimiento
30 vertical y radial de los mezcladores 50A y 50B de entrada producen desgaste y otras deficiencias operacionales en la cuña 115 y otros diferentes elementos que interactúan con abrazaderas 105 limitadoras, de manera tal que las abrazaderas 105 limitadoras pierden capacidad para estabilizar los mezcladores 50A y 50B de entrada tanto en
35 dirección horizontal/radial como vertical. De esta manera, aunque el

movimiento vertical del mezclador 50A y 50B de entrada puede ser permitido para dilatación térmica, vibración etc., por abrazaderas limitadoras, este movimiento vertical puede hacer que el mezclador 50A y/o 50B de entrada se desplace más horizontalmente alejándose de los
 5 tornillos 110 de fijación, flexionándose para alejarse del tubo 30 elevador, produciendo vibración, daño adicional, y/o eficacia de flujo reducido en todas las bombas 50A y/o 50B de chorro.

Las realizaciones y los procedimientos ejemplares presentados más adelante se dirigen únicamente a estos efectos del uso de la
 10 abrazadera 105 limitadora para lograr varias ventajas, que incluyen flexión horizontal reducida de mezcladores de entrada sin alteración significativa de las estructuras de las abrazaderas limitadoras existentes, y/o otras ventajas expuestas más adelante o no, en centrales nucleares.

15 Realizaciones Ejemplares

La figura 3 es una ilustración de un sistema de realización ejemplar que usa topes 200 duros de realización ejemplar para evitar o reducir la flexión horizontal/radial de un mezclador 50 de entrada hacia la abrazadera 105 limitadora y alejarse del tubo 30 elevador central a
 20 causa de, o en combinación con, movimiento vertical hacia arriba o hacia abajo del mezclador 50 de entrada a lo largo de una longitud del mezclador 50 de entrada. Como se muestra en la figura 3, uno o más topes 200 duros de realización ejemplar pueden estar asentados entre la abrazadera 105 limitadora y el mezclador 50 de entrada para
 25 estabilizar el movimiento entre la abrazadera 105 limitadora y el mezclador 50 de entrada y prevenir o reducir el movimiento adicional del mezclador 50 de entrada por fuera hacia la abrazadera 105 limitadora. Por ejemplo, dos topes duros de realización ejemplar pueden estar ubicados entre la abrazadera 105 limitadora y el mezclador 50 de
 30 entrada en la orejeta 190 guía 190 y el nervio 191 de refuerzo de la abrazadera 105 limitadora. De esta manera, si una estructura o fuerza de predisposición es aplicada sobre un lado opuesto del mezclador 50 de entrada (en la dirección del tubo 30 elevador de la figura 11), igual, puede ser facilitado un soporte de tres puntos por los topes 200 duros
 35 de realización ejemplar a cualquier lado de un punto medio de la

abrazadera 105 limitadora de la fuerza de predisposición opuesta.

Asentándolo contra las orejetas 190 guía y/o el nervio 191 de refuerzo, se puede reducir o prevenir el movimiento circunferencial de los topes 200 duros de realización ejemplar alrededor de la abrazadera
5 105 limitadora, preservando el contacto equilibrado entre el mezclador 50 de entrada y los topes 200 duros. Además, dirigiendo la fuerza del mezclador 50 de entrada contra uno o más topes 200 duros de realización ejemplar, se puede reducir o evitar la fuerza dirigida y el desgaste resultante en los tornillos 110 de fijación, cuña 115, y
10 estructuras asociadas. Aunque, EN LA FIGURA 3, los topes 200 duros de realización ejemplar se muestran en pares, cada uno contra la orejeta 190 guía o el nervio 191 de refuerzo, se entiende, que son igualmente utilizables otros números u posiciones de topes 200 duros de realización ejemplar.

15 El tope 200 duro de realización ejemplar está conformado para asentarse contra el mezclador 50 de entrada y la orejeta 190 guía/nervio 191 de refuerzo, y el tope 200 duro de realización ejemplar está conformado además para unirse a la abrazadera 105 limitadora. Por ejemplo, el tope 200 duro de realización ejemplar puede extenderse
20 alrededor y sujetar un reborde de la abrazadera 105 limitadora para unirse rígidamente a la abrazadera 105 limitadora en direcciones vertical y horizontal /circunferenciales. El tope 200 duro de realización ejemplar puede lindar además con la orejeta 190 guía y/o con el mezclador 50 de entrada en la banda 195 ensanchada, por ejemplo, e
25 inclinarse contra estas estructuras. Varios mecanismos de sujeción y disposiciones diferentes son utilizables por topes duros de realización ejemplar para facilitar una inclinación normal y ajustable en direcciones deseadas manteniendo al mismo tiempo la separación deseada entre la abrazadera 105 limitadora y el mezclador 50 de
30 entrada para evitar los antes expuestos flexión hacia fuera y desgaste. Por ejemplo, los topes duros pueden estar sujetos por sujetadores mecánicos que incluyen pernos y tornillos, o soldadura a las abrazaderas 105 limitadoras. Análogamente, aunque las realizaciones ejemplares son expuestas como adjuntos a abrazaderas limitadoras y se
35 inclinan contra mezcladores de entrada, se entiende que los topes duros

de realización ejemplar pueden ser ubicados en otras estructuras para lograr la separación y/o inclinación deseadas.

La figura 4 es una vista isométrica de un tope duro de realización ejemplar sometido a fuerzas si se usa en el sistema del ejemplo de la figura 3. Como se muestra en la figura 4, el tope 200 duro de realización ejemplar puede contactar y recibe una fuerza L_2 normal de la abrazadera 105 limitadora en una dirección radial. El tope 200 duro de realización ejemplar hacer contacto además y recibir una fuerza L_1 normal de una orejeta 190 guía o nervio 191 de refuerzo en una dirección circunferencial. La suma de las fuerzas L_1 y L_2 puede dar una fuerza L_R resultante normal al mezclador 50 de entrada en una dirección normal a una superficie del mezclador 50 de entrada en cualquier posición vertical de contacto entre el mezclador 50 de entrada y el tope 200 duro de realización ejemplar. Como se muestra en la figura 4, la fuerza L_R resultante puede ser distribuida regularmente al mezclador 50 de entrada 50 desde el tope 200 duro de realización ejemplar. Por supuesto, otras fuerzas de otros componentes que interactúan el tope 200 duro de realización ejemplar pueden determinar una fuerza resultante deseada.

Las características específicas del tope 200 duro de realización ejemplar son descritas más adelante y se dice que posibilitan inequívocamente las antes descritas ubicación y configuración. Se entiende que otras estructuras y funcionalidad de las descritas más adelante pueden ser usadas en topes duros de realización ejemplar para obtener distribuciones de fuerza entre la abrazadera limitadora y mezcladores de entrada, o cualquier otra estructura. Como se muestra en la figura 4, el tope 200 duro de realización ejemplar puede incluir una abrazadera 250 de reborde ajustable para su sujeción a la abrazadera 105 limitadora, para así unir rígidamente el tope 200 duro y la abrazadera 105 limitadora en direcciones vertical, horizontal/circunferencial, y horizontal/radial, en realizaciones ejemplares. El tope 200 duro de realización ejemplar puede incluir además un miembro 210 de cuña que se une móvilmente a la abrazadera 250 de reborde y está configurado para juntar a tope, en cualquier punto vertical, con la abrazadera 50 limitadora en la banda

195 ensanchada o en otra parte. La abrazadera 250 de reborde y el miembro 210 de cuña pueden engancharse móvilmente en una interfaz 259 diagonal o inclinada.

La abrazadera 250 de reborde se describe en conexión con las
 5 figuras 4 y 5. La abrazadera 250 de reborde puede constituir fijación rígida entre la abrazadera 105 limitadora y el tope 200 duro de realización ejemplar antes expuesto. Como se muestra en las figuras 4 y 5, la abrazadera 250 de reborde puede incluir dos componentes enganchados móvilmente, un brazo 251 de sujeción y un miembro 252
 10 de enganche de reborde. El brazo 251 de sujeción puede incluir un brazo 255 que se extiende hacia abajo en dirección vertical una longitud suficiente para alcanzar una superficie inferior de una abrazadera 105 limitadora (figura. 3). El brazo 255 puede incluir un saliente que se extiende alrededor de una superficie inferior de una abrazadera 105
 15 limitadora. El brazo 255 puede estar conformado y dimensionado para acoplarse directamente con una abrazadera 105 limitadora, y/o el brazo 255 puede estar configurado alternativamente para engancharse indirectamente con abrazaderas limitadoras u otros servicios para aportar una ubicación/funcionalidad deseada al tope 200 duro de
 20 realización ejemplar.

El brazo 251 de sujeción puede ser móvil en el miembro 252 de engancha de reborde para así proveer una funcionalidad de sujeción y/o configuración física deseadas, para su retirada e instalación, por ejemplo. Como se muestra en las figuras 4 y 5, el brazo 251 de sujeción
 25 puede desplazarse delirándose en una dirección horizontal/radial, en una dirección hacia el miembro 210 de cuña. EL brazo 251 de sujeción puede deslizarse en una ranura 254 de sujeción que atrapa una extensión del brazo 251 de sujeción para prevenir el movimiento relativo entre el brazo 251 de sujeción y el miembro 252 de enganche de
 30 reborde en otras direcciones. El miembro 252 de enganche de reborde puede incluir una superficie 256 receptora de rebordes en la que un reborde o extensión de abrazadera 105 limitadora (figura 3) puede asentarse cuando el brazo 251 de sujeción con el brazo 255 es forzado contra una superficie opuesta de la abrazadera 105 limitadora (figura
 35 3). De esta manera, el brazo 255 y la superficie 256 receptora de

rebordes pueden corresponderse con las superficies opuestas de abrazadera 105 limitadora y abrazadera 105 limitadora entre el brazo 251 de sujeción y el miembro 252 de enganche de reborde.

El brazo 251 de sujeción puede incluir además un conjunto 260 de trinquete u otro dispositivo para permitir un movimiento selectivo y tensión entre el brazo 251 de sujeción y el miembro 252 de enganche de reborde. Como se muestra en la figura 5, el conjunto 260 de trinquete puede incluir varios componentes de trinquete que incluyen un perno 263 de trinquete ajustable, una superficie 262 de trinquete y el correspondiente guarda 261 de trinquete, y/o un disparador 264. El perno 263 de trinquete puede extenderse a través del brazo 251 de sujeción e interfaz con una superficie de la ranura 254 de sujeción para mover o bloquear el brazo 251 de sujeción en la ranura 254 de sujeción cuando es rotado. Una superficie 262 de trinquete puede girar con el perno 263 del trinquete y avanzar contra una correspondiente guarda 261 de trinquete, permitiendo el movimiento en una sola dirección del perno 263 de trinquete y, así el brazo 251 de sujeción. Por ejemplo, el conjunto 260 de trinquete puede permitir el movimiento en una sola dirección del perno 263 que empuja el brazo 251 de sujeción hacia el miembro 252 de enganche de reborde para así facilitar un forzamiento de la abrazadera 105 limitadora (figura 3) entre el brazo 251 de sujeción y el miembro 252 de enganche de reborde. Un disparador cargado con muelle puede permitir el movimiento en dos direcciones del perno 262 del trinquete, permitiendo el aflojamiento o suelta del tope 200 duro de realización ejemplar de una abrazadera 105 limitadora, por ejemplo. Por supuesto, otros mecanismos y estructuras pueden permitir la polarización selectiva entre el brazo 251 de sujeción y el miembro 252 de enganche de reborde, incluso muelles, miembros elásticos, tornillos y orificios roscados, imanes, adhesivos, etc., cualquiera de los cuales permite que la abrazadera 250 de reborde se una aseguradamente a una abrazadera limitadora existente.

Como se muestra en la figura 4, la abrazadera 250 de reborde y el miembro 219 de cuña pueden engancharse deslizablemente alrededor de una interfaz 259 inclinada, para así permitir el movimiento relativo entre la abrazadera 210 de reborde y el miembro 210 de cuña a lo largo

de la interfaz 259 inclinada entre las superficies 259a y 259b del miembro 210 de cuña y la abrazadera 250 de reborde, respectivamente. Dicho enganche se puede lograr de varias maneras, que incluyen captura de extensiones 253 de acoplamiento (figura 5) de la abrazadera
5 250 de reborde dentro de una correspondiente ranura 213 de acoplamiento (figura 6) del miembro 210 de cuña. Las superficies 259a y 259b y el contacto entre las extensiones 253 de acoplamiento y la correspondiente ranura 213 de acoplamiento pueden de otra manera ser lisas para permitir que las dos superficies se muevan
10 deslizablemente a lo largo una de otra. El movimiento relativo de la abrazadera 250 de reborde y el miembro 210 de cuña en cualquier otra dirección puede ser prohibido.

Las posiciones relativas específicas del miembro 210 de cuña y de la abrazadera 250 de reborde pueden ser logradas y mantenidas de
15 varias maneras. Por ejemplo, como se muestra en la figura 5, la extensión 253 de acoplamiento puede incluir además un orificio 258 roscado que pase a través de la extensión 253 de acoplamiento en una dirección de a interfaz 259 inclinada. La varilla 257 roscada puede incluir los correspondientes hilos de rosca y ser atornillada en el orificio
20 258 roscado. La posición relativa entre la varilla 257 roscada y la extensión 253 de acoplamiento y, por lo tanto, de la abrazadera 250 de reborde puede ser ajustada girando la varilla 257 roscada en el orificio 258 roscado.

Un conjunto 270 de trinquete de interfaz puede estar dispuesto
25 sobre una varilla 257 roscado para mantener la posición relativa entre la abrazadera 250 de reborde y el miembro 210 de cuña, permitir la rotación en un sentido de la varilla 257 roscada y así el movimiento relativo en un sentido del miembro 210 de cuña y de la abrazadera 250 de reborde, y/o permitir el forzamiento del tope 200 de realización
30 ejemplar manteniendo la posición relativa. Como se muestra en las figuras 5 y 6, la varilla 257 roscada puede incluir un manguito 273 conformado para enganchar y ser capturado rotatoriamente en una correspondiente pestaña 214 del miembro 210 de cuña. Cuando la varilla 257 roscada es girada con respecto al orificio 258 roscado, la
35 abrazadera 250 de reborde puede ser forzada en una dirección a lo largo

de la interfaz 259 debido a la varilla 250 roscada que está fija al miembro 210 de cuña por medio del manguito 273 que se asienta en la correspondiente pestaña 214. La varilla 271 roscada y la superficie 272 del trinquete pueden funcionar como trinquete con guarda 212 de trinquete de cuña, de manera similar al conjunto 260 de trinquete. Por ejemplo, la superficie 272 del trinquete puede interactuar con la guarda 212 del trinquete de cuña para permitir que la varilla 271 de perno y , por lo tanto, la varilla 257 roscada sea girada en un solo sentido, para empujar la abrazadera 205 de reborde hacia abajo a lo largo de la interfaz 259. Un mecanismo de suelta puede liberar o permitir el movimiento en dos direcciones en el conjunto 270 de trinquete de interfaz.

Por supuesto, son igualmente utilizables en los topes 200 duros de realización ejemplar otras estructuras y funcionalidad para permitir los deseados movimiento relativo, ubicación y forzamiento entre la abrazadera 250 de reborde y el miembro 210 de cuña alrededor de la interfaz 259. Por ejemplo, la varilla 257 roscada puede no ser roscada sino lisa e integral con la extensión 253 de acoplamiento. La propia varilla 257 roscada puede alargarse telescópicamente cuando la varilla 271 de perno es girada para mover la abrazadera 250 de reborde y el miembro 210 de cuña uno con respecto al otro. Alternativamente, disposiciones engranadas, pasadores y orificios de tope, muelles, miembros elásticos, tornillos y orificios roscados, imanes, adhesivos, etc. o cualquier otra configuración de movimiento fijable entre la abrazadera 250 de reborde y el miembro 210 de cuña puede permitir el movimiento relativo selectivo y la expansión del tope 200 duro de realización ejemplar.

Como se muestra en la figura 6, el miembro 210 de cuña puede incluir una superficie 215 de contacto que haga contacto con el mezclador 50 de entrada, tal como en la banda 195 ensanchada, de una manera sustancialmente a ras. El miembro 210 de cuña y la superficie 215 de contacto tienen una longitud vertical relativamente larga para así hacer contacto con un mezclador 50 de entrada incluso si el mezclado 50 de entrada ha sido desplazado hacia arriba o hacia abajo verticalmente durante su operación. El miembro 210 de cuña y/o la

abrazadera 250 de reborde en el tope 200 duro de realización ejemplar pueden tener además una anchura horizontal y superficie lateral configuradas para apoyarse contra una estructura lateral externe tal como la orejeta 195 guía o el nervio 191 de refuerzo. Actuando como

5 un cuerpo rígido después de ser forzada selectivamente de la manera antes expuesta, el tope 200 duro de realización ejemplar puede trasladar fuerzas L_1 , L_2 , y L_R entre componentes deseados tal como el mezclador 50 de entrada y la abrazadera 105 limitadora. Como se muestra en las figuras. 4-6, el tope duro de realización ejemplar puede

10 extenderse en una dirección radial y/o aplicar fuerza de forzamiento adicional en la dirección L_2 , cuando el miembro 210 de cuña es empujado hacia abajo a lo largo de la interfaz 259 con respecto a la abrazadera 250 de reborde. Por ejemplo, rotando la varilla 271 roscado cuando la abrazadera de borde está asegurada a una abrazadera 105

15 limitadora, el miembro 210 de cuña puede desplazarse hacia abajo a lo largo de la interfaz 259 inclinada, de manera tal que la superficie 215 de contacto se mueve tanto verticalmente hacia abajo como horizontalmente/radialmente hacia dentro. Es decir, una distancia total entre la superficie 215 de contacto y la superficie 256 de recepción

20 de rebordes asentada contra una abrazadera 205 limitadora se puede incrementar cuando el miembro 210 de cuña es arrastrado hacia abajo en el tope 200 duro de realización ejemplar. Esta distancia incrementada puede permitir predisposición adicional contra el mezclador 50 de entrada y/o lograr un grado de separación deseado

25 entre la abrazadera 105 limitadora y el mezclador 50 de entrada. La acción de trinquete del conjunto 270 de trinquete de interfaz puede fijar el tope 200 duro de realización ejemplar en la configuración predispuesta para permitir una separación y fuerza constante a través del tope 200 duro de realización ejemplar.

30 Los topes duros de realización ejemplar pueden ser fabricados de materiales diseñados para resistir las condiciones de operación dentro de un reactor nuclear y determinar la compatibilidad del material y evitar la contaminación de las piezas de contacto. Por ejemplo, el miembro 210 de cuña, el brazo 251 de sujeción, el miembro 252 de

35 enganche de reborde, el perno 263 de trinquete, y/o la varilla 275

roscada pueden ser fabricados de acero inoxidable, tal como acero inoxidable de tipo 304. Varias guardas 261 y 212 de trinquete pueden ser fabricadas de aleación de níquel y cromo, tal como Inconell de tipo X-750, para preservar la compatibilidad del material con otro elemento

5 de tope duro que esté en contacto material constante con las guardas 261 y 212. O, por ejemplo, cualquiera de entre la varilla 275 roscada y el perno 263 de trinquete puede ser fabricado de otros tipos de acero inoxidable 304, -316 o XM-19. Además, cualquier parte de los topes duros de realización ejemplar puede ser fabricada de aleaciones de

10 circonio, aceros inoxidables austeníticos, aleaciones de níquel, etc. que mantienen sustancialmente sus propiedades físicas en entornos acuosos a alta temperatura/presión con niveles elevados de radioactividad, dependiendo de las características del material deseadas y la compatibilidad del material entre elementos del reactor que

15 interactúan con los topes duros de realización ejemplar.

Los topes 200 duros de realización ejemplar son, por lo tanto, utilizables en distintos entornos duros tales como reactores de energía nuclear en operación. Se entiende que pueden ser reconfigurados u omitidos varios aspectos antes expuestos en conexión con los topes

20 duros de realización ejemplar. Aunque los topes 200 duros de realización ejemplar pueden ser instalados y utilizados de acuerdo con procedimientos ejemplares expuestos más adelante, se entiende que también pueden ser aplicables otros usos y sitios de instalación con topes duros de realización ejemplar.

25

Procedimientos Ejemplares

Los procedimientos ejemplares incluyen la instalación de uno o más topes duros, tales como el tope 200 duro de realización ejemplar, en una bomba de chorro de un reactor nuclear. Como se muestra en la

30 figura 7, los procedimientos ejemplares incluyen la determinación S100 de una ubicación o ubicaciones para instalación de tope(s) duro(s) dentro de una central eléctrica nuclear. Por ejemplo, en S100, las posiciones radiales específicas alrededor de una abrazadera 105 limitadora (figura 2) podrían ser elegidas para instalación de topes

35 duros y lograr una separación y/o forzamiento deseados entre la

abrazadera 105 limitadora y el mezclador 50 de entrada, tal como a un lado del mezclador 50 de entrada, lejos del tubo 30 elevador.

Los procedimientos ejemplares incluyen además la fijación S200 de topes duros en la ubicación o ubicaciones determinadas. Por ejemplo, usando el tope 200 duro de realización ejemplar, la abrazadera 250 de reborde se puede aflojar a través del conjunto 250 de trinquete de manera tal que el brazo 251 de sujeción y el miembro 252 de enganche de reborde se ajustan alrededor de una abrazadera 105 limitadora. Seguidamente, el conjunto 260 de trinquete puede ser apretado selectivamente de manera tal que las superficies 256 y 255 se asientan contra las correspondientes superficies opuestas de la abrazadera 105 limitadora, fijación de topes 200 duros de realización ejemplar a la abrazadera 105 limitadora en la ubicación deseada. La fijación S200 puede realizarse en cualquier punto cuando esté disponible la ubicación seleccionada, que incluye durante la construcción de la central o durante una interrupción de mantenimiento tal como una interrupción de reabastecimiento de combustible.

Los procedimientos ejemplares incluyen además S300 el forzamiento de los topes duros fijados para lograr un nivel deseado de presión o separación entre dos componentes en la ubicación seleccionada. Por ejemplo, usando tope(s) 200 duro(s) de realización ejemplar, la varilla 257 roscada puede ser retenida por medio del conjunto 270 de trinquete de interfaz para mover la abrazadera 259 de reborde y el miembro 210 de cuña a una posición relativa deseada que tenga una separación radial deseada y/o ofrecer un nivel deseado de predisposición entre estructuras asentadas contra el tope 200 duro de realización ejemplar. El forzamiento en S300 puede incluir además el movimiento de una estructura externa, tal como el mezclador 50 de entrada contra el juego de topes 200 duros, tal como con una estructura ubicada entre el mezclador 50 y el tubo 30 elevador que impulsa el mezclador 50 de entrada hacia el juego de topes 200 duros en posiciones opuestas sobre la abrazadera 105 limitadora. El forzamiento se puede realizar en cualquier punto, que incluye durante la construcción de la central o durante una interrupción de

mantenimiento tal como el reabastecimiento de combustible, o durante la operación a través de mecanismos de control remoto, por ejemplo.

La descripción anterior es ilustrativa de realizaciones ejemplares y no se debe considerar como limitación de las mismas. Los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que son posibles muchas modificaciones en las realizaciones ejemplares sin salir materialmente de las nuevas enseñanzas y ventajas del presente concepto inventivo. Consecuentemente, se pretende que todas las mencionadas modificaciones quedan incluidas dentro del alcance del presente concepto inventivo definido en las reivindicaciones. Por lo tanto, se debe entender que lo anterior es ilustrativo de varias realizaciones ejemplares y no se deben considerar limitadas a las realizaciones ejemplares específicas divulgadas, y que las modificaciones a las realizaciones ejemplares divulgadas, así como otras realizaciones ejemplares, van a ser incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Lista de componentes

S100	Elección de ubicación
S200	Forzamiento de topes duros
S300	Predisposición de topes duros
10	Tobera de entrada
15	Pared lateral de RPV
20	Vaso de presión de reactor (RPV)
25	Conjunto de bomba de chorro
30	Tubo elevador
40	Conjunto de transición
42	Tobera de bomba de chorro
45	Entrada de aspiración
50	Mezclador de entrada
55	Difusor
65	Junta deslizante
80	Soldadura
35, 35A, 35B	Bombas de chorro
105	Abrazadera limitadora
110	Tornillo de fijación
115	Cuña principal
120	Pieza de fundición de soporte superior
125	Pieza de fundición de soporte inferior
130	Varilla de cuña
145	Protector de abrazadera limitadora
190	Orejeta guía
191	Nervio de refuerzo
195	Banda ensanchada de mezclador de entrada
200	Tope duro
210	Miembro de cuña
212	Guarda de trinquete
213	Ranura de acoplamiento
214	Pestaña
215	Superficie de contacto
250	Abrazadera de reborde

251	Brazo de sujeción
252	Miembro de enganche de reborde
253	Extensión de acoplamiento
254	Ranura de sujeción
255	Brazo
256	Superficie receptora de reborde
257	Varilla roscada
258	Orificio roscado
259	Interfaz inclinada
259a	Superficie inclinada de miembro de cuña
259b	Superficie inclinada de abrazadera de reborde
260	Conjunto de trinquete
261	Guarda de trinquete
262	Superficie de trinquete
263	Perno de trinquete
264	Suelta
270	Conjunto de trinquete de interfaz
271	Varilla de tornillo
272	Superficie de trinquete
273	Cojinete

REIVINDICACIONES

1. Un tope (200) duro utilizable en un reactor nuclear en operación, caracterizado porque comprende:
5 Una abrazadera (250) de reborde configurada para sujetar una abrazadera (105) limitadora en un conjunto (25) de bomba de chorro; y
 Un miembro (210) de cuña configurado para forzar contra un mezclador (50) de entrada en la abrazadera (105) limitadora, estando el miembro (210) de cuña enganchado móvilmente con la abrazadera (250)
10 de reborde.

2. El tope (200) duro de la reivindicación 1, caracterizado porque la abrazadera (250) de reborde incluye un brazo (251) de sujeción y un miembro (252) de enganche configurado para enganchar los lados
15 opuestos de la abrazadera (105) limitadora, y en el que el brazo (251) de sujeción y el miembro de enganche son enganchados móvilmente de manera tal que la abrazadera (105) limitadora puede ser sujeta entre el brazo (251) de sujeción y el miembro (252) de enganche.

- 20 3. El tope (200) duro de la reivindicación 1, caracterizado porque la abrazadera (250) de reborde incluye además una extensión (253) de enganche, y en el que el miembro (210) de cuña define una ranura (213) de enganche configurada para apresar la extensión (253) de enganche y permitir el movimiento de la extensión (253) de enganche y de la
25 abrazadera (250) de reborde en una sola dirección.

4. El tope (200) duro de la reivindicación 3, caracterizado porque comprende además:
 Una varilla (257) configurada para asentarse giratoriamente en
30 una pestaña (214) definida por el miembro (210) de cuña, estando la varilla (257) configurada para acoplarse con la extensión (253) de enganche, incluyendo la varilla (257) una superficie roscada, y definiendo la extensión (253) de enganche un correspondiente orificio (258) roscado configurado para recibir la varilla (257) de manera tal que
35 la extensión (253) de enganche y la abrazadera (250) de reborde sean

movidas en una sola dirección con respecto al miembro (210) de cuña por la rotación de la varilla (257).

5 5. El tope (200) duro de la reivindicación 3, caracterizado porque la sola dirección está inclinada con respecto a una línea más corta entre el mezclador (50) de entrada y la abrazadera (105) limitadora de manera tal que una distancia entre el mezclador (50) de entrada y la abrazadera (105) limitadora abarcada por el tope (200) duro cambia con el movimiento de la extensión de enganche y de la abrazadera (250) de
10 reborde en la sola dirección.

6. El tope (200) duro de la reivindicación 1, caracterizado porque al menos uno de entre la abrazadera (250) de reborde y el miembro (210) de cuña está configurado además para asentarse contra al menos uno
15 de entre una orejeta (190) guía y el nervio (191) de refuerzo de la abrazadera (105) de limitación.

7. Un sistema para modificación de un conjunto (25) de bomba de chorro, caracterizado porque comprende:
20 un mezclador (50) de entrada a un lado de un tubo elevador;
 una abrazadera (105) limitadora que rodea el mezclador (50) de entrada; y
 al menos un tope (200) duro fijo a la abrazadera (105) limitadora entre el mezclador (50) de entrada y la abrazadera (105) limitadora,
25 forzando el tope (200) duro al mezclador (50) de entrada hacia el tubo elevador.

8. El sistema de la reivindicación 7, caracterizado porque al menos un tope (200) duro incluye un primer tope (200) duro y un segundo tope
30 (200) duro y en el que el primer tope (200) duro y el segundo tope (200) duro están dispuestos en uno de entre una orejeta (190) guía y un nervio (191) de refuerzo de la abrazadera (105) limitadora.

9. Un procedimiento para estabilización de componentes en un
35 entorno de reactor nuclear, caracterizado porque comprende:

determinación (S100) de al menos una ubicación en un reactor nuclear para instalación de un tope (200) duro de manera tal que el tope (200) duro se fuerce contra un mezclador (50) de entrada en una dirección de un tubo elevador;

- 5 fijación (S200) de al menos un tope (200) duro en la ubicación determinada, incluyendo el tope (200) duro una abrazadera configurada para sujetarse a un primer componente en la ubicación determinada, incluyendo el tope (200) duro un miembro (210) de cuña configurado para forzar contra el mezclador (50) de entrada, estando el miembro
10 (210) de cuña enganchado móvilmente con la abrazadera (250) de reborde;

forzamiento (S300) del tope (200) duro contra el mezclador (50) de entrada en la ubicación determinada.

- 15 10. El procedimiento de la reivindicación 10, caracterizado porque el primer componente es una abrazadera (105) limitadora de un conjunto (25) de bomba de chorro de un reactor nuclear.

FIG. 1
TÉCNICA CONVENCIONAL

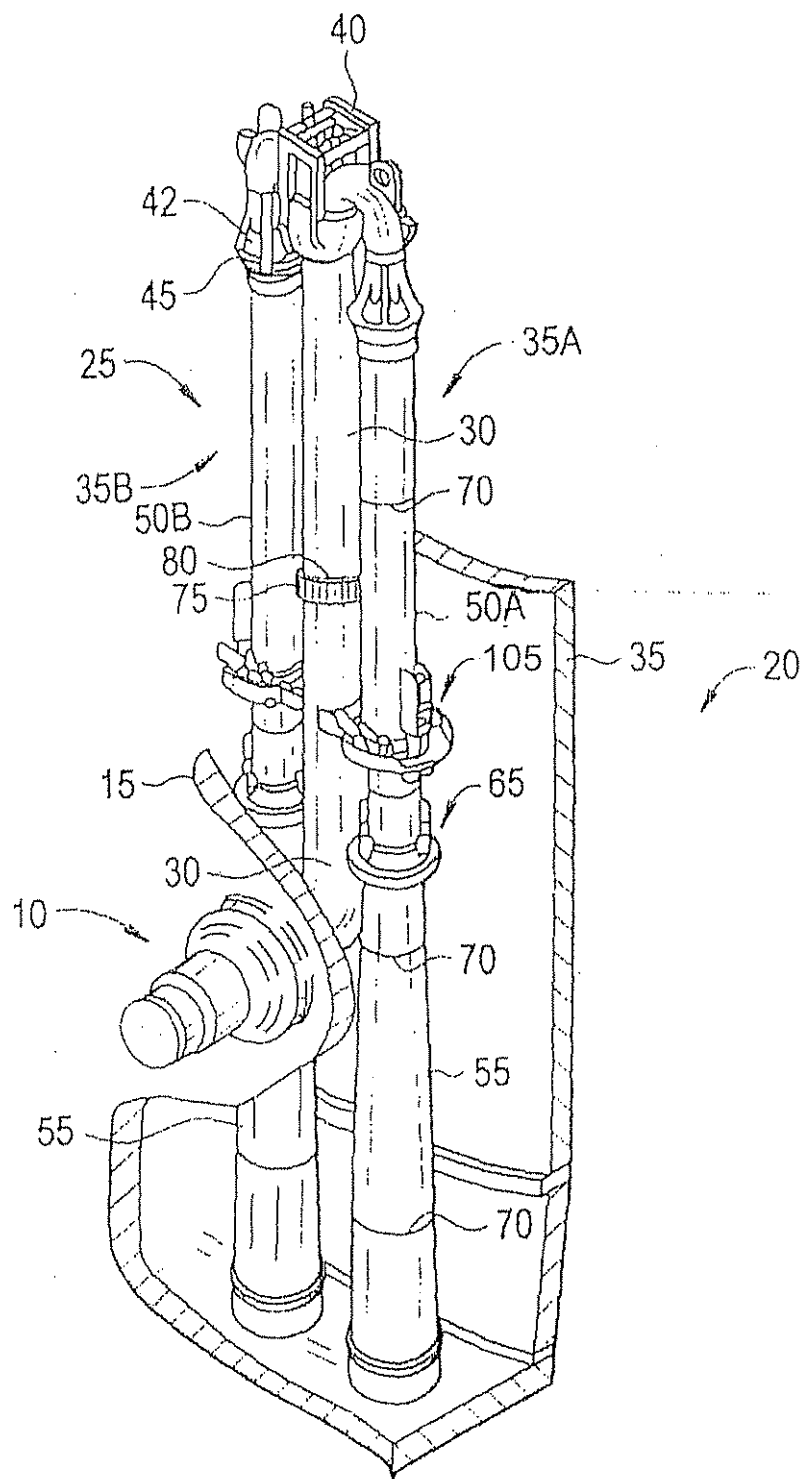
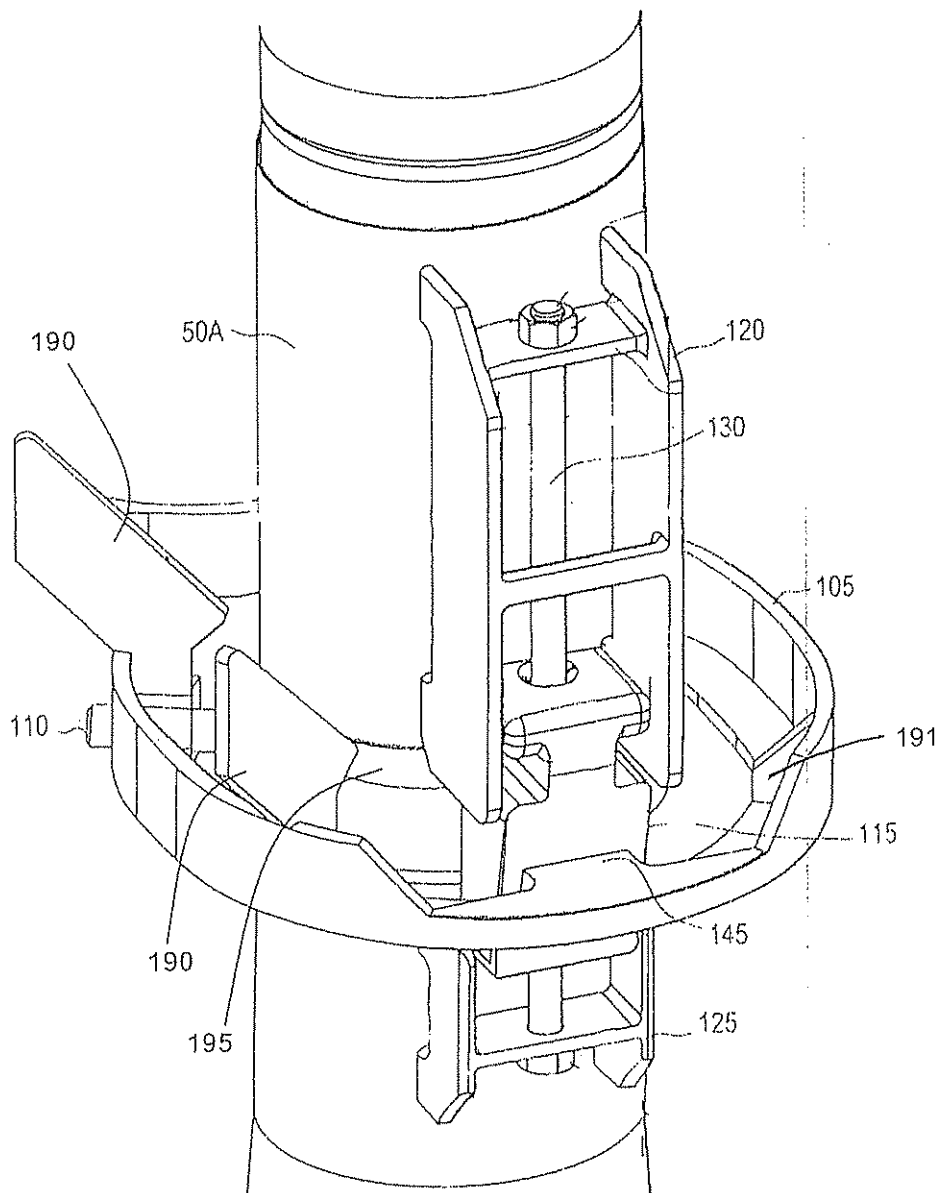
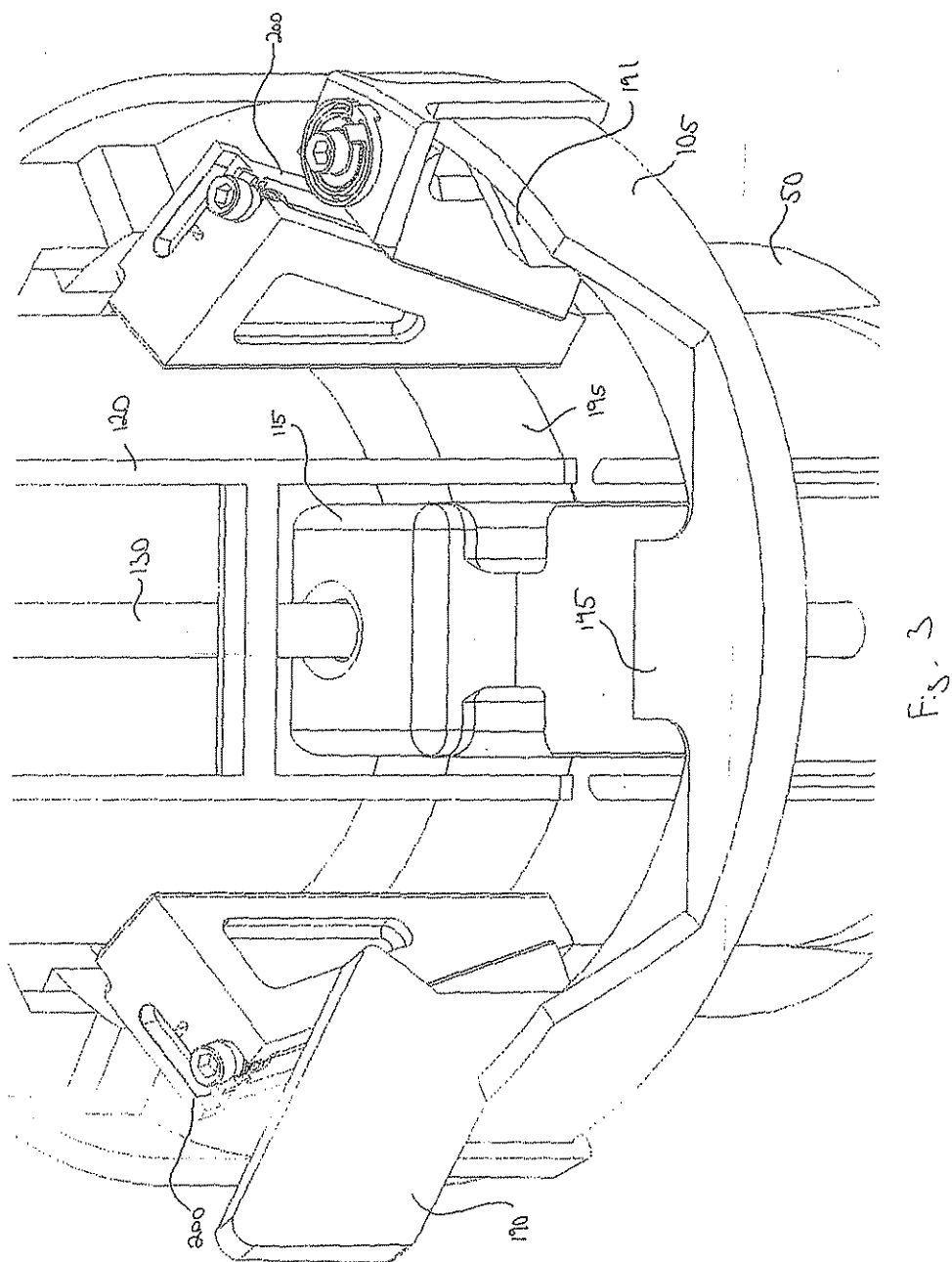
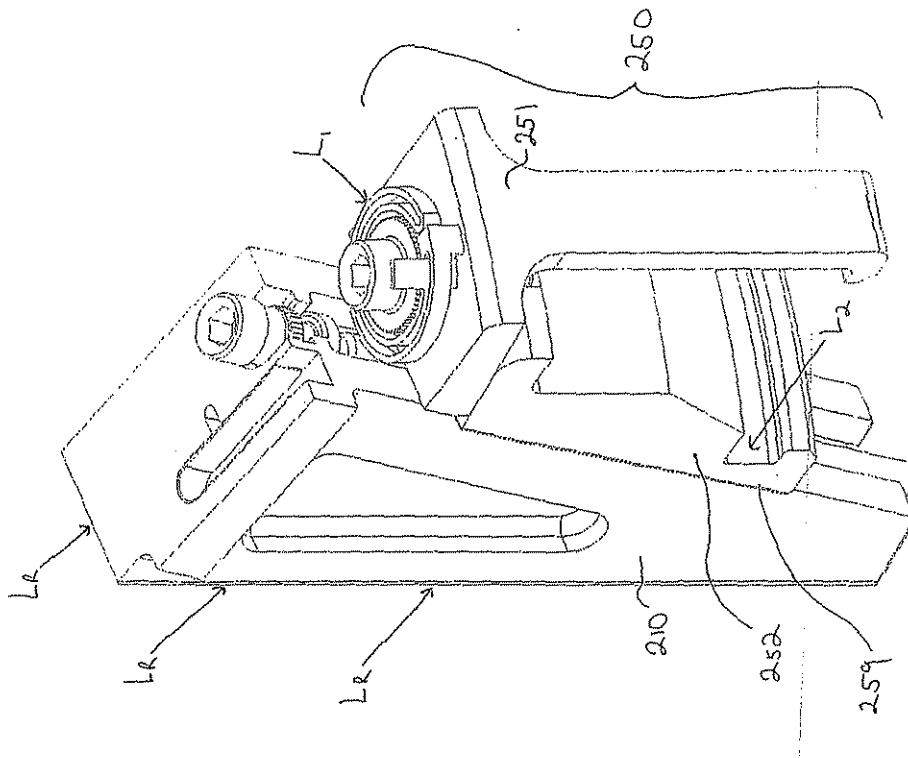


FIG. 2
TÉCNICA CONVENCIONAL

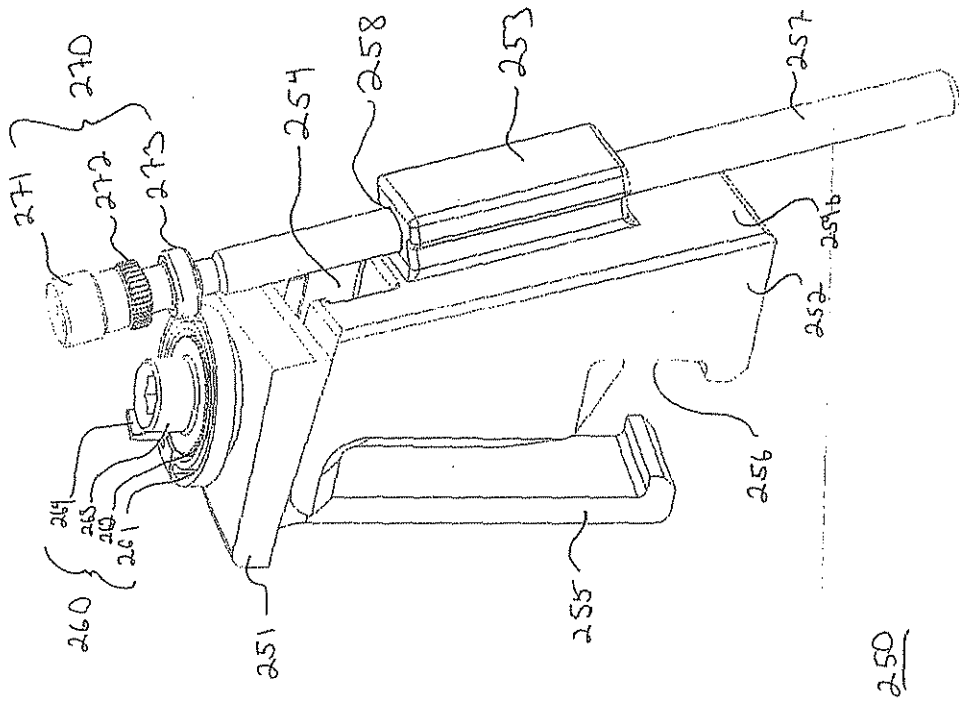






5. 11

201



5
ش

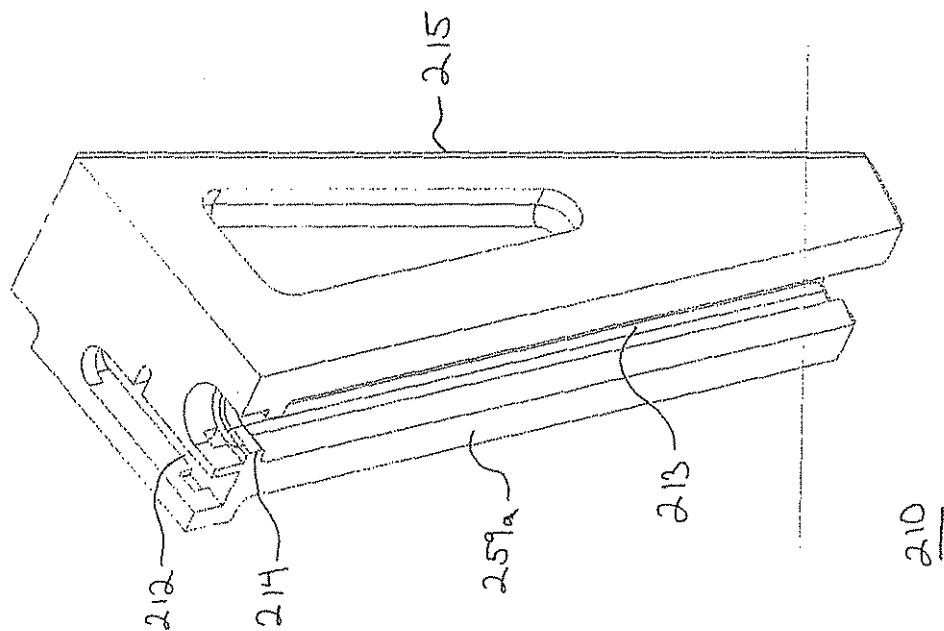


Fig. 6

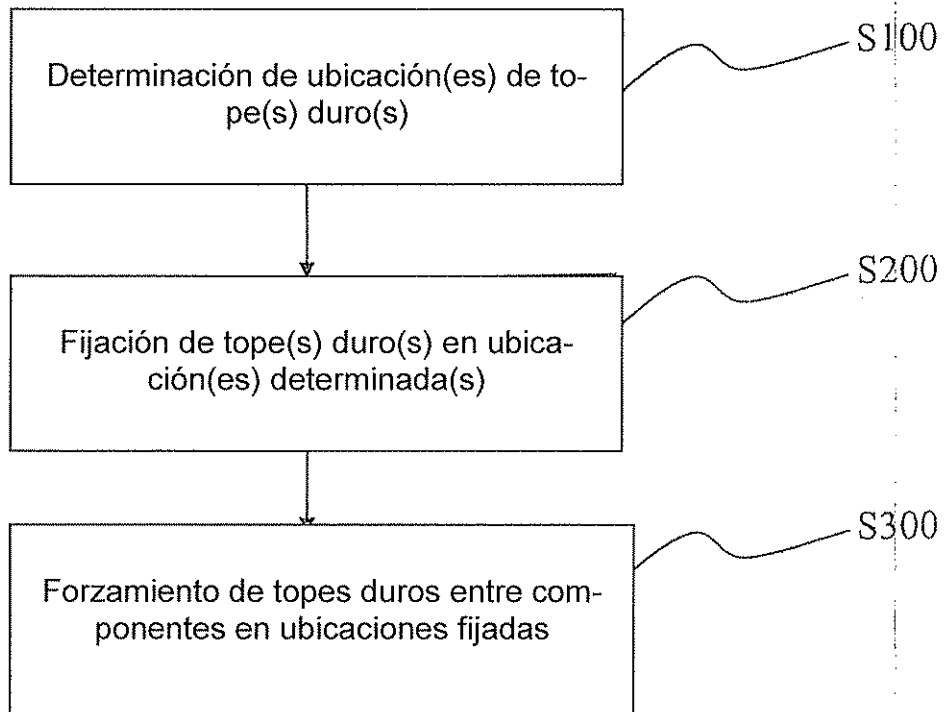


FIG. 7