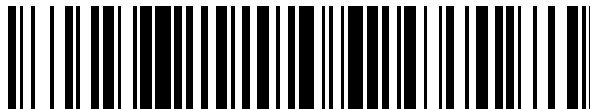


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 873**

21 Número de solicitud: 201230723

51 Int. Cl.:

G21C 13/032 (2006.01)

F04F 5/54 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

11.05.2012

30 Prioridad:

12.05.2011 US 13/106420

43 Fecha de publicación de la solicitud:

25.10.2013

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

20.12.2013

Fecha de la concesión:

02.09.2014

45 Fecha de publicación de la concesión:

09.09.2014

73 Titular/es:

**GE-HITACHI NUCLEAR ENERGY AMERICAS LLC
(100.0%)
3901 Castle Hayne Road
28401 Wilmington US**

72 Inventor/es:

**SPRAGUE, Robin D.;
LENTNER, Bruce J.;
KLEIN, Emanuel;
DRENDEL, David B. y
NELSON, Bret E.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **Procedimiento y aparato para un tope compatible con un mezclador de entrada de bomba de chorro de BWR**

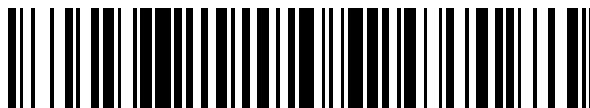
ES 2 426 873 B1

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



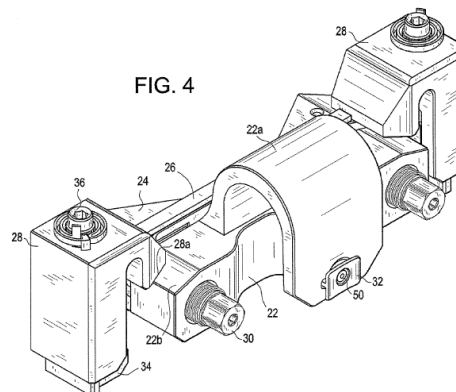
11 Número de publicación: **2 426 873**

21 Número de solicitud: 201230723

57 Resúmen:

Un procedimiento y un aparato para un tope compatible con un mezclador de entrada de bomba de chorro de Reactor de Agua en Ebullición (BWR). El tope compatible con mezclador de entrada puede ser instalado en un área de receptáculo entre un tubo elevador y un mezclador de entrada de un conjunto de bomba de chorro de BWR. El tope compatible con mezclador de entrada incluye un cuerpo principal y una pata que se separan por medio del apretado de uno o más tornillos de gato usados para conectar el cuerpo principal y la pata. Un muelle frío sujeto al cuerpo principal permite que una fuerza lateral sea aplicada sobre el mezclador de entrada, para forzar el mezclador de entrada a separarse de una línea central del tubo elevador. Una fuerza lateral precisa puede ser aplicada sobre el mezclador de entrada abrazando la anchura de un hueco entre salientes enfrentados sobre una cara anterior del cuerpo principal y un extremo distal del muelle frío. El tope compatible con mezclador de entrada aplica una fuerza lateral mayor sobre el mezclador de entrada cuando los tornillos de gato están apretados, separando más el cuerpo principal de la pata, cuando el hueco entre salientes enfrentados está reducido.

FIG. 4



ES 2 426 873 B1

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para un tope compatible con un mezclador de entrada de bomba de chorro de BWR.

5 Antecedentes de la invención

Campo de la Invención

10 Sus realizaciones ejemplares se refieren generalmente a reactores nucleares y, más concretamente, a un procedimiento y a un aparato para un conjunto de abrazadera con tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro de Reactor de Agua en Ebullición (BWR) que aplica una fuerza lateral controlada a un mezclador de entrada.

Técnica Asociada

15 Un vaso de presión de reactor (RPV) de un reactor de agua en ebullición (BWR) tiene normalmente forma cilíndrica y está cerrado en ambos extremos (por ejemplo, por una cabeza inferior y una cabeza superior desmontables). Una guía superior está normalmente espaciada sobre una placa del núcleo dentro del RPV. Un recubrimiento del núcleo, o cubierta, normalmente rodea el núcleo y está soportada por una estructura de soporte de cubierta. Concretamente, la cubierta tiene forma generalmente cilíndrica y rodea tanto la placa del núcleo como la guía superior. Existe un espacio o anillo entre el vaso de presión del reactor cilíndrico y la cubierta conformada cilíndricamente.

20 En un BWR, bombas de chorro tubulares huecas situadas dentro del anillo de la cubierta proporcionan el flujo de agua necesario al núcleo del reactor. La parte superior de la bomba de chorro, conocida como mezclador de entrada, está situada lateralmente y apoyada contra dos contactos rígidos enfrentados dentro de soportes fijadores de la bomba de chorro por una cuña accionada por gravedad.

30 Convencionalmente, pueden ser formados huelgos en los tornillos de ajuste por el movimiento bien de la cuña principal o del mezclador de entrada. Además, la vibración puede producir el desgaste de la cuña principal y/o de los tornillos de ajuste. Los huelgos de los tornillos de ajuste permiten que el mezclador de entrada experimente vibración inducida por el flujo (FIV), produciendo desgaste excesivo de los componentes de la bomba de chorro. Además, el conjunto de bomba de chorro convencional puede experimentar también fugas en juntas deslizantes (es decir, fugas entre la conexión mecánica del mezclador de entrada y el difusor).

Sumario de la invención

40 Las realizaciones ejemplares presentan un procedimiento y un aparato para un tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro que puede aplicar una fuerza horizontal controlada reducida al lado del mezclador de entrada para estabilizar el mezclador de entrada. El tope compatible con mezclador de entrada, en conjunción con los otros dos toques no compatibles, pueden presentar un contacto de tres puntos para mitigar la vibración inducida por el flujo (FIV) en el mezclador de entrada y las fugas en juntas deslizantes. El contacto de tres puntos puede ser usado junto con una cuña principal existente (es decir, convencional) y tornillos de ajuste existentes o puede ser usado en vez de una cuña principal y/o tornillos de ajuste existentes (es decir, una cuña principal existente y/o tornillos de ajuste existentes pueden ser desmontados).

Breve descripción de los dibujos

50 Las anteriores y otras características y ventajas de realizaciones ejemplares serán más evidentes describiendo en detalle realizaciones ejemplares con referencia a los dibujos adjuntos. Los dibujos adjuntos están pensados para representar realizaciones ejemplares y no se debe interpretar que limitan el ámbito pretendido de las reivindicaciones. Los dibujos adjuntos no se deben considerar dibujados a escala salvo lo que se indique explícitamente.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto de bomba de chorro de reactor nuclear de agua en ebullición (BWR) convencional;

60 La figura 2 es una vista ampliada de un conjunto de soporte de fijación de bomba de chorro de BWR convencional;

La figura 3 es una vista lateral ampliada de un conjunto de de soporte de fijación de bomba de chorro de BWR convencional;

65 La figura 4 es una vista Detallada de un tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de

acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

La figura 4A es una vista desde atrás del tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro de la figura 4, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

5 La figura 5 es una vista Detallada de un tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro instalado en un conjunto de soporte de sujeción de BWR, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

10 La figura 5A es una vista desde arriba del tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro instalado en un conjunto de soporte de sujeción de BWR (mostrado en la figura 5), de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

15 La figura 6 es una vista detallada de un tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro mostrada sin abrazaderas en C, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

La figura 6A es una vista despiezada del tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro de la figura 6, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

20 La figura 7 es una vista detallada de un trinquete guarda de un tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

La figura 8 es una vista detallada de un cuerpo principal de un tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

25 La figura 9 es una vista desde atrás de un amortiguador de contacto giratorio de un tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

30 La figura 10 es una vista Detallada de un amortiguador de contacto giratorio (mostrado en la figura 9) de un tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

La figura 11 es una vista desde atrás de una pata de un tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

35 La figura 11A es una vista detallada de la pata (mostrada en la figura 11) de un tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

La figura 12 es una vista detallada de una guarda de perno de un tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

40 La figura 13 es una vista detallada de un tornillo de gato de un tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

45 La figura 14 es una vista detallada de una abrazadera en C de un tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

50 La figura 14A es una vista Detallada del bastidor de la abrazadera en C (mostrada en la figura 14) de un tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención;

La figura 14B es una vista detallada de un cuerpo de abrazadera en C (mostrada en la figura 14) de un tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención; y

55 La figura 15 es una vista descubierta de un tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención.

Descripción detallada

60 En la presente son divulgadas realizaciones ejemplares detalladas. Sin embargo, los detalles estructurales específicos y funcionales divulgados en la presente son meramente representativas a los fines de la descripción de las realizaciones ejemplares. Sin embargo, las realizaciones ejemplares pueden estar realizadas de muchas formas alternativas y no deben ser consideradas limitadas a solamente las realizaciones expuestas en la presente.

65

Consecuentemente, aunque las realizaciones ejemplares son aplicables de varias modificaciones y formas alternativas, las realizaciones de las mismas son mostradas a modo de ejemplo en los dibujos y serán descritas en la presente detalladamente. Sin embargo, se debe entender que no existe intención alguna de limitar las realizaciones ejemplares a las formas concretas divulgadas, sino que por el contrario, las realizaciones ejemplares van a cubrir todas las modificaciones, equivalentes, y alternativas que estén dentro del ámbito de las realizaciones ejemplares. Números de referencia similares se refieren a elementos similares a través de toda la descripción de las figuras.

Se entenderá que, aunque los términos primero, segundo, etc. pueden ser usados en la presente para describir varios elementos, estos elementos no deben ser limitados por estos términos. Estos términos se usan solamente para distinguir un elemento de otro. Por ejemplo, un primer elemento podría ser denominado Segundo elemento y, análogamente, un Segundo elemento podría ser denominado primer elemento, sin salir del ámbito de las realizaciones ejemplares. Según su uso en la presente, el término "y/o" incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los elementos listados asociados.

Se entenderá que cuando de un elemento se dice que está "conectado" o "acoplado" a otro elemento, puede estar conectado o acoplado directamente al otro elemento o varios elementos intervinientes pueden estar presentes. Por el contrario, cuando de un elemento se dice que está "conectado directamente" o "acoplado directamente" a otro elemento, no está presente ningún elemento interviniente. Otras palabras usadas para describir la relación entre elementos deben ser interpretadas de manera análoga (por ejemplo, "entre" frente a "directamente entre", "contiguo" frente a "directamente contiguo", etc.).

La terminología usada en la presente tiene la finalidad de describir realizaciones concretas solamente y no para limitar realizaciones ejemplares. Según su uso en la presente, las formas singulares "un", "una" y "el", "la" no incluyen las formas plurales, salvo que el contexto indique claramente otra cosa. Se debe entender además que los términos "comprende", "que comprende", "incluye" y/o "que incluye", cuando se usan en la presente, especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes manifestados, pero no niegan la presencia o añadido de otra u otras características, números enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes, y/o grupos de los mismos.

Se debe indicar también que en algunas aplicaciones alternativas, las funciones/acciones indicadas pueden producirse fuera del orden indicado en las figuras. Por ejemplo, dos figuras mostradas sucesivamente pueden de hecho ser ejecutadas sustancialmente concurrentemente o, a veces, pueden ser ejecutadas en orden inverso, dependiendo de la funcionalidad/ acciones implicadas.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto de bomba de chorro de reactor nuclear de agua en ebullición (BWR). El conjunto de bomba de chorro incluye un tubo 1 elevador grande entre dos mezcladores 2 de entrada. Los mezcladores 2 de entrada inyectan agua en los difusores 4. Un conjunto 6 de soporte de sujeción puede ser usado para limitar convencionalmente el movimiento y la vibración de los mezcladores 2 de entrada. El conjunto 6 de soporte de sujeción puede ser usado también para mitigar convencionalmente la fuga en a junta deslizante que se produce entre la interfaz de los mezcladores 2 de entrada y los difusores 4.

La figura 2 es una vista ampliada de un conjunto 6 de soporte de sujeción de bomba de chorro de BWR convencional. El conjunto 6 de soporte de sujeción convencional incluye generalmente un soporte de sujeción que rodea el mezclador de entrada presionándolo contra una pared lateral del tubo 1 elevador. El soporte de sujeción presenta tres puntos de contacto por cada mezclador 2 de entrada por medio de una cuña 8 principal y dos tornillos 14 de ajuste (véase la figura 5A, que muestra la posición de los dos tornillos 14 de ajuste de cada mezclador 2 de entrada). Oídos 12 guía se proyectan verticalmente desde el soporte 10 de sujeción en la ubicación de cada tornillo 14 de ajuste.

La figura 3 es una vista lateral ampliada de un conjunto 6 de soporte de sujeción de conjunto de bomba de chorro de BWR convencional. Adviértase que los tornillos 14 de ajuste contactan con una banda 18 central que rodea el mezclador 2 de entrada (mostrada también en la figura 5A). El soporte de sujeción rodeado por la pared 10a abraza una pared lateral del tubo 1 elevador. Convencionalmente, existe un receptáculo 16 entre el tubo 1 elevador y el mezclador 2 de entrada (más concretamente, el receptáculo 16 existe entre la pared 10a contorneada del soporte 10 de sujeción y la banda 18 central).

La figura 4 es una vista detallada de un tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención. El tope 20 compatible puede incluir un cuerpo 22 principal soportado por dos bastidores 28 de abrazadera en C. Puede estar especificado una pata 24 para extenderse longitudinalmente a través de una superficie posterior del cuerpo 22 principal (mostrado más detalladamente en la figura 4A). El cuerpo 22 principal puede incluir una estructura de muelle 22a arqueada en frío sujeta al cuerpo 22 principal. El muelle 22a frío puede estar ubicado hacia una sección central del cuerpo 22 principal y proyectarse hasta más allá de una superficie anterior del cuerpo 22 principal. El muelle 22a frío puede incluir un amortiguador 32 de contacto sujeto a un extremo distal del muelle 22a frío. El amortiguador 32 de contacto giratorio puede ser sostenido sobre un extremo distal del muelle 22a frío por un

tornillo 50 de sostén. Al menos un tornillo 30 de gato puede pasar a través del cuerpo 22 principal y de la pata 24 (mostrada más detalladamente en las figuras 6 y 15). Preferiblemente, un tornillo 30 de gato puede estar situado a cualquiera lado del muelle 22a frío. Las roscas de los tornillos 30 de gato pueden coincidir con las conexiones roscadas del cuerpo principal, permitiendo un apretado de los tornillos 30 de gato contra una pata independiente del cuerpo 22 principal (como se describe en la presente más detalladamente). La guarda 26 del trinquete puede estar incluida en una superficie superior de la pata 24 (mostrada más detalladamente en la figura 6A).

Las abrazaderas en C de cualquier extremo del cuerpo 22 principal pueden incluir un bastidor 28 de abrazadera en C exterior y un cuerpo 34 de abrazadera en C interior. El cuerpo 34 de la abrazadera en C puede ser mantenido en posición en el bastidor 28 de abrazadera en C por medio de tornillos 36 cilíndricos (expuestos más detalladamente en la presente). Adviértase que la cara 28a inclinada del bastidor 28 de abrazadera en C contacta con una cara 22b inclinada del cuerpo 22 principal, permitiendo la estabilización tanto vertical como horizontal del cuerpo 22 principal entre las dos abrazaderas en C (como se describe más detalladamente en la presente). El ángulo de inclinación puede ser un ángulo moderado desde un plano horizontal (El plano horizontal puede ser la superficie superior del cuerpo 22 principal o de la pata (24), tal como 17 grados de inclinación, por ejemplo).

La figura 4A es una vista desde atrás del tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro de la figura 4, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención. La figura 4A muestra la guarda 26 del trinquete que se extiende a lo largo de una superficie superior de la pata 24 (la finalidad de la guarda 26 del trinquete descrita en la presente). La figura 4A muestra también una forma de una superficie 24a interior de la pata 24 que puede hacer que la pata 24 siga algo una forma de la pared 10a contorneada del soporte 10 de sujeción, como se muestra en la figura 5. Una cara 24h inclinada puede estar presente sobre la pata 24, que permite que la cara 28a inclinada del bastidor 28 de abrazadera en C permita tanto la estabilización vertical como la horizontal de la pata (análogamente a la manera en que la cara 28a inclinada del bastidor 28 de la abrazadera en C engancha la cara 22b inclinada del cuerpo 22 principal, mostrada en el figura 4). El ángulo de inclinación de la cara 24h inclinada de la pata 24 puede ser un ángulo moderado desde la horizontal (análogamente a la descripción de la figura 4), tal como 17 grados.

La figura 5 es una vista detallada de un tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro instalado en un conjunto 6 de soporte de sujeción de BWR, de acuerdo con una realización de la invención. Los bastidores 28 de abrazadera en C y los cuerpos 34 de abrazadera en C pueden sujetarse al soporte 10 de sujeción y mantener el tope compatible en posición en el receptáculo 16 (véase el receptáculo 16 mostrado en la figura 3). Los tornillos 30 de gato pueden ser usados para ajustar la fuerza que el muelle 22a frío aplica a la banda 18 central del mezclador 2 de entrada. Una vez alcanzada la fuerza deseada del muelle 22a frío por los tornillos 30 de gato de apriete (explicado más detalladamente en la presente, véase la presentación asociada a la figura 15, en particular), los tornillos 30 de gato pueden ser mantenidos en posición por medio de la guarda 26 del trinquete. Adviértase que la forma general de la pata 24 coincida generalmente con la forma de la pared 10a contorneada del soporte 10 de sujeción, para así encajar estrechamente dentro del receptáculo 16.

El tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro puede ser instalado con dos topes 38 no compatibles (la ubicación de los otros dos topes 38 adicionales no compatibles se muestra mejor en el figura 5A) para instalar la estructura del tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro con tres puntos de contacto. El tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro puede aplicar una fuerza de reacción (es decir, un punto de contacto firme para que el tubo 1 elevador se apoye contra el mismo, cuando el tope compatible aplique una fuerza lateral sobre el tubo 1 elevador) lo que hace que el mezclador 2 de entrada se aleje del tubo 1 elevador, reduciéndose así el impacto del deterioro de los huelgos del tornillo de ajuste (huelgos entre la banda 18 central y los tornillos 14 de ajuste) lo que puede causar deterioro y daño. La fuerza lateral ejercida por el tope compatible sobre el tubo 2 elevador puede ser en un sentido contrario al de la fuerza que puede ser aplicada por una cuña 8 existente. Dicho de otra manera, la fuerza lateral ejercida por el tope 20 compatible puede ser aditiva con las cargas hidráulicas ya experimentadas por un mezclador de entrada con un conjunto 6 de soporte de sujeción convencional. Sin embargo, debido a que pueden ser eliminados la fuerza aplicada por el tope 20 compatible puede ser en un sentido contrario al de la fuerza creada por la cuña 8, un movimiento indeseable del mezclador 2 de entrada (tal como vibración inducida por el flujo del mezclador 2 de entrada) y de los componentes del conjunto 6 de soporte de sujeción (tal como el deterioro de la cuña 8 de gravedad y/o tornillos 14 de ajuste), reduciéndose así el daño potencial a las partes componentes. La característica ajustable de los topes 38 duros acoplados con la fuerza lateral del tope 20 compatible puede aportar una precarga controlada exactamente capaz de prevenir la vibración inducida por el flujo en juntas deslizantes (SJFIV), que puede eliminar la necesidad de abrazaderas de junta deslizante u otras estructuras convencionales para atenuar la vibración indeseada de componentes.

Opcionalmente, si se usan topes 38 no compatibles, la cuña 8 y/o los tornillos 14 de ajuste pueden ser eliminados. Asimismo, alternativamente al uso de topes no compatibles, se puede usar el tope compatible

con mezclador de entrada de bomba de chorro con la cuña 8 y los tornillos 14 de ajuste existentes. Los dos topes 38 no compatibles pueden ser topes duros ajustables (tales como topes duros ajustables para soportes de sujeción de reactor nuclear y procedimientos de uso de los mismos, divulgados en la solicitud de patente de EE. UU. nº. 12/980,010), e incorporada en su totalidad a la presente como referencia. Los topes no compatibles pueden ejercer una fuerza de reacción sobre cualquier lado de la ubicación de la cuña 8. Los dos topes no compatibles pueden prestar sujeciones horizontales entre el soporte 10 de sujeción y el mezclador 2 de entrada, haciendo así que el tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro y los dos topes no compatibles aporten tres puntos de contacto que, en esencia, pueden adoptar la posición de los tres puntos de contacto que pueden ser adoptados convencionalmente por la cuña 8 y los tornillos 14 de ajuste.

Los dos topes no compatibles pueden ser también tornillos de ajuste, o cualquiera otra estructura capaz de empujar (o, sujetar horizontalmente) el soporte 10 de sujeción alejándolo del mezclador 2 de entrada y permitiendo tres puntos de contacto que incluyen el tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro como uno de los puntos de contacto.

La figura 5A es una vista desde arriba del tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro instalado sobre el conjunto 6 de soporte de sujeción de BWR (mostrado en la figura 5), de acuerdo con una realización ejemplar de la invención. La figura 5A muestra el amortiguador 32 de contacto giratorio sobre el extremo distal del muelle 22a frío que contacta con la banda 18 central para aplicar una fuerza lateral controlada sobre el mezclador 2 de entrada (es decir, el muelle 22a frío puede ejercer la fuerza lateral hacia una línea central del mezclador 2 de entrada y alejarlo de una línea central del tubo 1 elevador 1). La figura 5A muestra también la ubicación de topes 38 no compatibles que pueden ser usados para constituir un contacto de tres puntos (junto con el tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro) para estabilizar el movimiento del mezclador 2 de entrada. La ubicación del amortiguador 32 de contacto giratorio que contacta con el mezclador 2 de entrada y las ubicaciones de los topes 38 no compatibles que contactan con el mezclador 2 de entrada pueden estar separados entre sí sobre el mezclador 2 de entrada de manera tal que están 120 grados.

La figura 6 es una vista detallada de un tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro mostrada sin abrazaderas en C, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención. Adviértase que el huelgo G (también mostrado en la figura 15) existe entre el cuerpo 22 principal y la pata 24. Este huelgo G permite que la fuerza lateral que es ejercida sobre el mezclador 2 de entrada (por medio del muelle 22a frío) para ser ajustada finamente a través del apriete de los tornillos 30 de gato. Específicamente, cuando los tornillos 309 de gato son apretados, el huelgo G se amplía, forzando el cuerpo 22 principal a separarse de la pata 24 y, seguidamente, producir la compresión del muelle 22a frío para incrementarse (cuando el amortiguador 32 de contacto giratorio presiona contra el mezclador 2 de entrada), aplicando así una fuerza lateral controlada sobre el mezclador 2 de entrada.

La figura 6A es una vista despiezada del tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro de la figura 6, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención. Los tornillos 30 de gato son libres de girar dentro de la pata 24, cuando los extremos distales de cada tornillo de gato pueden ser mantenidos en posición por la guarda 42 de tornillo. Las guardas 42 de tornillo pueden ser mantenidas en posición sobre la pata 24 por medio de los tornillos de cabeza plana que pueden incluir un pasador 44a de retención (el pasador 44a de retención puede ser insertado para bloquear la posición del tornillo 44 de cabeza plana en una posición deseada). Como se describió anteriormente, el apretado de los tornillos 30 de gato puede hacer que el cuerpo principal sea forzado a separarse de la pata 24 (mediante el uso de conexiones 22e roscadas del cuerpo 22 principal), que, finalmente, producen la compresión del muelle 22a frío que aplica la fuerza lateral sobre el mezclador 2 de entrada. Los tornillos 30 de gato pueden ser bloqueados en posición por medio de la guarda 26 del trinquete. Específicamente, los dientes 46 del trinquete (de cada extremo de la guarda 26 del trinquete) pueden enganchar los dientes 30a del trinquete (mostrados en la figura 13) de los tornillos 30 de gato, que ofrece una estructura antirrotatoria para mantener cada tornillo de gato en una posición deseada. El tornillo 40 de cabeza plana puede ser usado para mantener la guarda 26 del trinquete en posición sobre la pata 24, y el pasador 40a de retención puede ser usado para bloquear el tornillo 40 de cabeza plana en posición una vez que el tornillo 40 está suficientemente apretado para asegurar que la guarda 26 del trinquete sea mantenida en posición sobre la pata 24.

La figura 7 es una vista detallada de una guarda 26 de trinquete de un tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención. El orificio 40b ahusado puede ser formado para permitir que el tornillo 40 de cabeza plana mantenga la guarda 26 del trinquete en posición sobre una superficie superior de la pata 24. Adviértase que los dientes 26 del trinquete pueden estar formados en cualquiera extremo de la guarda 26 del trinquete, a fines antirrotatorios (para asegurar que una posición deseada de los tornillos 30 de gato pueda quedar retenida dentro de la pata 24).

La figura 8 es una vista Detallada de un cuerpo 22 principal de un tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención. El asiento 22c esférico puede ser formado sobre una superficie exterior del extremo distal del muelle 22a frío. El asiento 22c esférico puede aceptar una cara 32a esférica convexa (mostrada en la figura 9) del amortiguador 32 de contacto

giratorio para pivotar sobre un extremo distal del muelle 22a frío. El asiento 22c esférico cóncavo permite que el amortiguador 32 de contacto giratorio reajuste su ubicación a lo largo de toda la instalación del tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, que incluye el punto en el momento en que los tornillos 30 de gato (mostrados en al menos la figura 6) están siendo apretados y la compresión está siendo ubicada en el muelle 22a frío (causando así algún cambio y movimiento del extremo distal del muelle 22a frío que puede requerir la ubicación en minutos del amortiguador 32 de contacto giratorio durante todo este periodo de ajuste/ instalación). Pueden ser formados también canales 22d de alineación para capturar el nervio 329 de autoalineación (mostrado en la figura 9) del amortiguador 32 de contacto giratorio, para reducir la rotación actual del amortiguador 32 de contacto giratorio durante la instalación y el uso remotos del tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro.

La figura 9 es una vista desde atrás de un amortiguador 32 de contacto giratorio de un tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención. El orificio 32c de tornillo de soporte acepta el tornillo 50 de soporte (mostrado en al menos la figura 6), para asegurar el amortiguador 32 de contacto giratorio al muelle 22a frío. Como se describió en relación con la figura 8 (anterior), la cara 32a esférica convexa permite que el amortiguador 32 de contacto giratorio pivote dentro del asiento 22c esférico cóncavo de la figura 8. Los nervios 32b de autoalineación se alinean con los canales 22d de alineación (de la figura 8) para hacer que el amortiguador 32 de contacto giratorio resista la rotación durante su instalación y uso.

La figura 10 es una vista detallada del amortiguador 32 de contacto giratorio (mostrado en la figura 9) de un tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención. El receptáculo 32c1 de tornillo de soporte puede ser aceptado y retenida la cabeza del tornillo 50 de soporte (mostrado en al menos la figura 6). La superficie 32d cilíndrica cóncava puede estar formada para permitir que el amortiguador 32 de contacto giratorio sea conformado con una superficie redondeada exterior de la banda 18 central del mezclador 2 de entrada.

La figura 11 es una vista desde atrás de una pata 24 de un tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención. El orificio 24b ahusado puede estar formado para aceptar el tornillo 40 de cabeza plana (mostrado en la figura 6A). Las ranuras 24c de dientes de trinquete pueden estar formadas para aceptar los dientes 46 de La guarda 26 del trinquete (también mostrada en al menos la figura 6A). Un puerto 24d de inspección puede estar formado como medio de verificación de que el amortiguador 48 esférico (mostrado en la figura 15) está en posición en el interior del orificio 24g de retención de tornillo de gato (mostrado en la figura 11A).

La figura 11A es una vista detallada de la pata 24 (mostrada en la figura 11) de un tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención. El receptáculo 24e puede estar formado para aceptar la guarda 42 de tornillo (mostrada en la figura 6A). Los orificios 24f ahusados pueden estar formados para aceptar tornillos 44 de cabeza plana (mostrados también en la figura 6A). Como se describió anteriormente, pueden estar formados orificios 24g de retención de tornillo de gato en una superficie anterior de la pata 24 (la superficie de la parte orientada hacia el cuerpo 22 principal) para permitir que los tornillos 30 de gato (mostrados en la figura 6A) roten libremente dentro de la pata 24 (la guarda 42 de tornillo, mostrada en la figura 6A, puede estar formada para simplemente retener un extremo distal de cada tornillo 30 de gato).

La figura 12 es una vista detallada de una guarda 42 de tornillo de un tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención. Advértase que la parte 42b arqueada de la guarda 42 de tornillo que abraza el lado del tornillo 30 de gato (mostrado en la figura 6A) y hace que el extremo distal del tornillo 30 de gato sea retenido dentro del orificio 24g de retención de tornillo de gato (mostrado en la figura 11A). Los orificios 42a pueden aceptar tornillos 44 de cabeza plana, como se muestra en la figura 6A.

La figura 13 es una vista detallada de un tornillo 30 de gato de un tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención. Los dientes 30a del trinquete pueden estar formados sobre un tornillo 30 de gato para permitir que los dientes 46 de trinquete de la guarda 26 de trinquete enganchen los dientes 30a a fines antirrotatorios (como se muestra en la figura 6A). Advértase que los dientes 30a del trinquete tienen diámetro mayor que el diámetro del resto del tornillo 30 de gato, formándose así un tope físico que permite que un extremo 30c distal del tornillo 30 de gatillo permanezca dentro del orificio 24g de retención de tornillos de gato (véase en la figura 11A el orificio 24g de retención de la pata 24. Específicamente, la parte 42b arqueada (véase la figura 12) de la guarda 42 de tornillo puede constituir un tope físico que puede contactar con el diámetro agrandado del tornillo 30 de gato (que incluye dientes 30a de trinquete) para retener el tornillo 30 de gato dentro de la pata 24, como se muestra, por ejemplo, en la figura 6A. Sobre el tornillo 30 de gato puede estar formado un hexágono 30b exterior para aplicar el necesario par de torsión al tornillo 30 de gato y aplicar efectivamente compresión sobre el muelle 22a frío (como se describió anteriormente con respecto a la exposición de la figura 6).

La figura 14 es una vista Detallada de una abrazadera en C de un tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención. La cavidad 28b puede estar formada sobre el bastidor 28 de la abrazadera en C para permitir que el saliente 28c se extienda sobre la parte superior del soporte 10 de sujeción y contacte con el cuerpo 22 principal. Específicamente, la cara 28a inclinada del bastidor 28 de la abrazadera en C puede contactar con la cara 22b inclinada del cuerpo 22 principal (como se muestra en la figura 4). La naturaleza inclinada de las caras 28a y 22b inclinadas permiten que los bastidores de abrazadera en C (sobre ambos lados del tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro) ofrezca la estabilización tanto vertical como horizontal del cuerpo 22 principal dentro del receptáculo 16 (véase el receptáculo 16 en la figura 3) durante la instalación de campo.

El cuerpo 34 de la abrazadera en C puede deslizarse hacia dentro y hacia fuera del bastidor 28 de la abrazadera en C, mediante el uso de la parte 34a de ranura a cola de milano macho (que engancha la parte 28e de ranura a cola de milano hembra, en la figura 14A), para permitir que el bastidor 28 de la abrazadera en C y el cuerpo 34 de la abrazadera en C sean modelados para como soporte 10 de sujeción (véase en la figura 5 el tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro). Pueden estar formadas una parte 34c que se proyecta hacia arriba y una parte 34b arqueada del cuerpo de la abrazadera en C para albergar una parte inferior del soporte 10 de sujeción, para sujetar aseguradamente tanto el bastidor 28 de la abrazadera en C como el cuerpo 14 de la abrazadera en C al soporte de sujeción. Los tornillos 36 de cabeza plana del receptáculo pueden penetrar tanto en el bastidor 28 de la abrazadera en C como en el cuerpo 34 de la abrazadera en C, permitiendo que la posición del cuerpo 34 de la abrazadera en C sea bloqueada en posición dentro del bastidor 28. Los dientes 36b del trinquete, el tornillo 36 de cabeza plana y la guarda 36a del trinquete pueden ser usados a fines antirrotatorios, para bloquear el tornillo 36 de cabeza plana en posición una vez determinada la posición deseada del cuerpo 34 de la abrazadera en C.

La figura 14A es una vista detallada del bastidor 28 de la abrazadera en C (mostrado en la figura 14) de un tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención. El orificio 28d pasante puede estar dispuesto para aceptar tornillos 36 de cabeza plana (mostrados en la figura 14). La ranura 28e a cola de milano hembra puede estar dispuesta para enganchar la ranura 34 a cola de milano macho del bastidor 28 de la abrazadera en C, permitiendo que el cuerpo 34 de la abrazadera en C se deslice hacia dentro y hacia fuera del bastidor 28 de la abrazadera en C. La parte superior del orificio 28d puede estar ahusada para aceptar la guarda 36a del trinquete.

La figura 14B es una vista detallada de un cuerpo 34 de abrazadera en C (mostrado en la figura 14) de un tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención. El orificio 34d ahusado puede estar formado para aceptar tornillos 36 de cabeza plana (mostrados en la figura 14). La figura 14B muestra más detalladamente la ranura 34a a cola de milano macho que puede enganchar la ranura 28e a cola de milano hembra de la figura 14A, permitiendo que el cuerpo de la abrazadera en C se deslice dentro y fuera del bastidor 28 de la abrazadera en C, como se muestra en la figura 14.

La figura 15 es una vista descubierta de un tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro, de acuerdo con una realización ejemplar de la invención. Esta vista descubierta muestra un huelgo T entre el saliente 22f sobresaliente (situado en una superficie anterior del cuerpo 22 principal) y el saliente 22a1 sobresaliente (situado en una superficie interior del extremo distal del muelle 22a frío). Cuando se instala el tope 20 compatible, los tornillos 30 de gato pueden ser apretados para incrementar el huelgo G entre la pata 24 y el cuerpo 22 principal, aplicando compresión sobre el muelle 22a frío cuando el amortiguador 32 de contacto giratorio presiona contra el mezclador 2 de entrada (como se muestra en la figura 5A). Por lo tanto, cuando los tornillos 30 de gato son apretados, el huelgo T decrece (cuando el huelgo G crece). Durante la instalación inicial del tope 20 compatible (a temperaturas inferiores a las temperaturas de operación normales del conjunto de bomba de chorro), el huelgo T debería ser aproximadamente cero, o próximo a cero (por ejemplo, el huelgo T podría ser 0,1 pulgadas (2,54 mm), podría ser menor). Con un huelgo T de cero, o próximo a cero, la selección de la anchura y del espesor del muelle 22a frío puede asegurar que el muelle 22a frío presente una precarga (es decir, "carga de muelle") que contrarreste la vibración inducida por flujo (FIV) que puede producirse en el mezclador de entrada. Por ejemplo, la precarga del muelle 22a frío puede estar en el rango de 2,000 a 4,000 libras. La precarga actual del muelle 22a puede ser dimensionada basada en las cargas de FIV que pueden ser planta específica. Seleccionando un muelle 22a más amplio (con una calificación de muelle relativa más alta), una precarga superior (y una fuerza lateral superior, durante la operación) puede ser aplicada por el muelle 22a. Seleccionando un muelle más estrecho (con una calificación de muelle relativa inferior), una precarga inferior (y una fuerza lateral menor, durante la operación) podría ser aplicada por el muelle 22a. Por lo tanto, seleccionando un muelle 22a frío que pueda ejercer una fuerza de precarga deseada (y asumiendo que el huelgo T es cero o próximo a cero, durante la operación inicial), puede ser ejercida finalmente una fuerza lateral precisa sobre el mezclador 2 de entrada 2 por el tope 20 compatible.

Cuando el tope 20 compatible se vuelve más caliente, durante la operación normal de la planta (y durante el calentamiento del conjunto de bomba de chorro lo que ocurre durante la operación normal de la planta), la

dilatación térmica del tope 20 compatible puede hacer que el huelgo T se incremente ligeramente (en la presente se concluye una exposición más detallada de los materiales de construcción de las partes componentes, y la dilatación térmica asociada de estas partes). La existencia del pequeño huelgo T (que puede ser 3/1000 de pulgada) puede permitir que el muelle 22a frío actúe como absorbente de choque moderado, durante la vibración del sistema pesado. La existencia del pequeño huelgo T puede también permitir que los salientes 22f y 22a1 protuberantes cambien ligeramente en una dirección horizontal durante la vibración del sistema.

Los orificios 24g de retención de tornillos de gato (mostrados también en la figura 11A) pueden diferir, desde el punto de vista de que un tope de retención 24g2 esférico puede ser suministrado para uno de los orificios 24g de retención, mientras que un tope 24g3 de retención plano puede ser suministrado para otro orificio 24g de retención. La forma del tope 24g2 de retención esférico coincide con la forma de un extremo distal del tornillo 30 de gato para coincidir con el tope 24g2 de retención esférico. El uso del tope 24g2 de retención esférico puede mitigar el agarrotamiento potencial, mientras que se aplica par de torsión a los tornillos 30 de gato. Específicamente, el amortiguador 48 esférico puede encajar contra el tope 24g3 de retención plano, con pequeños huelgos P sobre cualquier lado del amortiguador 48 (es decir, el diámetro del amortiguador 48 es menor que el diámetro del orificio 24g de retención). La superficie esférica del amortiguador 48 coincide también con un extremo distal del tornillo 30 de gato, lo que permite que el amortiguador 48 esférico coincida con el extremo distal del tornillo 30 de gato. Cuando se puede aplicar un par de torsión desigual a cada tornillo 30 de gato, el extremo 30c distal del tornillo 30 de gato del lado derecho de la figura 15 puede pivotar ligeramente dentro del orificio 24g de retención, haciendo que el amortiguador 48 esférico cambie ligeramente a lo largo del tope 24g3 de retención plano (el cambio del amortiguador 48 puede ocurrir debido a la existencia de huelgos P en cualquier lado del amortiguador 48). En este sentido, el agarrotamiento potencial debido al par de torsión desigual entre dos tornillos 30 de gato puede ser evitado. Se debe entender también que el tope 24g2 de retención esférico ayuda a mitigar o eliminar el agarrotamiento de tornillos 30 durante la instalación y la operación.

La figura 15 representa también la ubicación de la guarda 42 de tornillo dentro de la pata 24. La guarda 42 de tornillo actúa como un tope físico (contactando los dientes 30 a del trinquete de los tornillos 30 de gato) para asegurar que un extremo 30c distal de los tornillos 30 de gato puedan permanecer dentro del orificio 24g de retención. Como se describió anteriormente, el extremo 30c distal es libre de girar dentro de los orificios 24g de retención. Por lo tanto, cuando los tornillos 30 de gato están apretados, el extremo 30c distal de cada tornillo 30 de gato permanece en posición dentro de los orificios 24g de retención mientras que las roscas de cada tornillo 30 de gato hace que el cuerpo 22 principal sea forzado a separarse de la pata 24 (incrementándose así el tamaño del huelgo G, y finalmente decreciendo el tamaño del huelgo T cuando el amortiguador 32 de contacto giratorio es presionado contra el mezclador 2 de entrada, como se muestra en la figura 5A).

Los materiales de construcción de las partes componentes del tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro (con la excepción del muelle 22a frío) y los topes no compatibles pueden ser bien de acero inoxidable de la serie 300 o de acero inoxidable del tipo XM-19. Más concretamente, todas las partes componentes del tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro (con la excepción del muelle 22a frío) y los topes 38 no compatibles pueden coincidir con los materiales de construcción de los componentes del conjunto de soporte de sujeción existente tales como la cuña 8 principal y el soporte 10 de sujeción (que, frecuentemente son de acero inoxidable de la serie 300 o XM-19). Esto asegura que la dilatación térmica potencial del tope 20 compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro y los topes 38 no compatibles coinciden en algún grado con la dilatación térmica de los componentes del conjunto de soporte de sujeción existente. Sin embargo, los materiales de construcción del muelle 22a frío son preferiblemente aleación, u otro material de muelle adecuado de alto rendimiento y alta temperatura que pueda dilatarse menos que cualquier acero inoxidable de la serie 300 o XM-19. La menor dilatación térmica del muelle 22a frío causa un pequeño huelgo T (véase la figura 15) entre los salientes 22a1/ 22f límite de precarga. EL pequeño huelgo T permite que el muelle 22a funcione (se mueva) durante la operación, como se describió anteriormente.

Habiéndose descrito de esta manera las realizaciones ejemplares, será obvio que las mismas pueden ser variadas de muchas maneras. Dichas variaciones no se considera que salen del espíritu y ambito pretendido de las realizaciones ejemplares, y todas las dichas variaciones como será evidente para un experto en la técnica, está, diseñadas para su inclusión en el ámbito de las siguientes reivindicaciones.

Lista de Piezas

1	Tubo elevador
2	Mezclador de entrada
4	Difusor
6	Conjunto de soporte de sujeción

ES 2 426 873 B1

8	Cuña principal
10	Soporte de sujeción
10a	Pared contorneada de soporte de sujeción
12	Oído guía
14	Tornillo de ajuste
16	Receptáculo
18	Banda central
20	Tope compatible con mezclador de entrada de bomba de chorro
22	Cuerpo principal
22a	Parte de muelle frío
22a1	Saliente protuberante del extreme distal del muelle frío
22b	Cara inclinada
22c	Asiento esférico cóncavo
22d	Canales contiguos
22e	Conexiones roscadas
22f	Saliente protuberante de cuerpo principal
24	Pata
24a	Superficie interior de pata
24b	Orificio ahusado
24c	Ranura dentada de trinquete
24d	Puerto de inspección
24e	Receptáculo (para guarda de tornillo)
24f	Orificios ahusados
24g	Orificio de retención de tornillo de gato
24g1	Parte agrandada
24g2	Tope de retención esférico
24g3	Tope de retención plano
24h	Cara inclinada
26	Guarda de trinquete
28	Bastidor de abrazadera en C
28a	Cara inclinada
28b	Cavidad
28c	Alero
28d	Orificio pasante
28e	Parte hembra de ranura a cola de milano
30	Tornillo de gato
30a	Dientes de trinquete
30b	Hexágono exterior
30c	Extremo distal de tornillo de gato
32	Amortiguador de contacto giratorio
32a	Cara esférica convexa
32b	Nervio de autoalineación
32c	Orificio de tornillo de soporte
32c1	Receptáculo de tornillo de soporte
32d	Superficie cilíndrica cóncava
34	Cuerpo de abrazadera en C
34a	Parte macho de ranura a cola de milano
34b	Parte arqueada del cuerpo de abrazadera en C
34c	Parte que se proyecta hacia arriba
34d	Orificio ahusado
36	Receptáculo de tornillo de tapa de cabeza
36a	Muelle helicoidal de guarda de trinquete
36b	Dientes de trinquete
38	Topes duros compatibles
40	Tornillo de cabeza plana
40a	Pasador de retención
40b	Orificios ahusados
42	Guarda de tornillo
42a	Orificio ahusado
42b	Parte arqueada de guarda de tornillo
44	Tornillo de cabeza plana
44a	Pasador de retención
46	Dientes de trinquete

ES 2 426 873 B1

48	Amortiguador esférico
50	Tornillo de soporte

REIVINDICACIONES

1. Un tope (20) compatible con un mezclador de entrada de bomba de chorro de Reactor de Agua en Ebullición (BWR) , caracterizado porque comprende:
- 5 un cuerpo (22) principal con una superficie anterior y una superficie posterior;
una pata (24) que se extiende longitudinalmente a lo largo de la superficie posterior del cuerpo principal;
- 10 un muelle (22a) frío sujeto al cuerpo principal que se proyecta hasta más allá de la superficie anterior del cuerpo principal; y
al menos un tornillo (30) de gato que conecta el cuerpo principal a la pata.
2. El tope compatible de la reivindicación 1, en donde el muelle frío está situado cerca de una sección central del cuerpo principal, el al menos un tornillo de gato incluye un primer tornillo de gato y un segundo tornillo de gato, el primero y el segundo tornillos de gato están situados en cualquier lado del muelle frío.
- 15 3. El tope compatible de la reivindicación 2, caracterizado porque comprende además:
- 20 un primero y un segundo orificios (24g) de retención de tornillos de gato, cada orificio de retención de tornillo de gato situado en una superficie anterior de la pata y configurado para retener un extremo (30c) distal de un tornillo de gato; y
un primero y un segundo orificios (22e) roscados en el cuerpo principal, cada orificio roscado configurado para engranar hilos de rosca de cada tornillo de gato para hacer que el cuerpo principal se separe de la pata cuando los tornillos de gato están apretados.
- 25 4. El tope compatible de la reivindicación 3, caracterizado porque comprende además:
- 30 un primer saliente (22f) protuberante en la superficie anterior del cuerpo principal; y
un segundo saliente (22a1) protuberante en la superficie interior de un extremo distal del muelle frío, oponiéndose el primero y el segundo salientes protuberantes directamente entre sí para definir un huelgo (T) entre los salientes.
5. El tope compatible de la reivindicación 3, caracterizado porque comprende además:
- 35 un asiento (22c) esférico cóncavo en una superficie exterior de un extremo distal del muelle frío;
un amortiguador (32) de contacto giratorio con una superficie (32d) exterior cilíndrica, teniendo el amortiguador de contacto giratorio una cara (32a) esférica convexa interior configurada para coincidir con el asiento esférico cóncavo; y
nervios (32b) de autoalineación que se extienden desde la cara esférica convexa interior del amortiguador de contacto giratorio, los nervios de autoalineación insertables en canales (22d) de alineación de la superficie exterior del extremo distal del muelle frío.
- 40 6. El tope compatible de la reivindicación 3, caracterizado porque comprende además:
- 45 una abrazadera en C sobre cada dos lados laterales de la pata y del cuerpo principal, incluyendo cada abrazadera en C,
un bastidor (28) de abrazadera en C con un saliente (28C) que se proyecta verticalmente hacia abajo teniendo el saliente una cara (28a) inclinada configurada para coincidir con las caras inclinadas de los dos lados laterales de la pata (24h) y del cuerpo (22b) principal,
50 un cuerpo (34) de abrazadera en C con una parte (34c) que se proyecta hacia arriba, el cuerpo de abrazadera en C configurado para deslizarse dentro y fuera del bastidor de abrazadera en C,
un tornillo (36) de tapa configurado para bloquear el cuerpo de abrazadera en C en una posición deseada dentro del bastidor de abrazadera en C.
- 55 7. Un procedimiento de instalación de un tope (20) compatible con un mezclador de entrada de bomba de chorro de Reactor de Agua en Ebullición (BWR) en un conjunto (6) de bomba de chorro de BWR, caracterizado porque comprende:
- 60 disponer el tope compatible con el mezclador de entrada dentro de un receptáculo (16) definido por un soporte (10) de sujeción, un mezclador (2) de entrada y un tubo (1) elevador del conjunto de bomba de chorro de BWR, incluyendo el tope compatible con el mezclador de entrada,
- 65 un cuerpo (22) principal con una superficie anterior y una superficie posterior,
una pata (24) que se extiende longitudinalmente a lo largo de la superficie posterior del cuerpo principal,
un muelle (22a) frío sujeto al cuerpo principal que se proyecta hasta más allá de la

superficie anterior del cuerpo principal,
al menos un tornillo (30) de gato que conecta el cuerpo principal a la pata; y

5 sujetar dos topes (38) duros al soporte de sujeción, los topes duros configurados para empujar el soporte de sujeción fuera del mezclador de entrada.

8. El procedimiento de la reivindicación 7, caracterizado porque comprender además:

10 perforar un orificio (24g) de retención del tornillo de gato en una superficie anterior de la pata por cada tornillo de gato;

retener un extremo (30c) distal de cada tornillo de gato en su respectivo orificio de retención de manera tal que el tornillo de gato puede girar libremente en el orificio de retención;

15 disponer orificios (22e) roscados en el cuerpo principal para cada tornillo de gato, las conexiones roscadas configuradas para coincidir con las roscas en los respectivos tornillos de gato;

aplicar una fuerza lateral sobre el mezclador de entrada apretando el al menos un tornillo de gato, dando lugar a que el cuerpo principal se separe de la pata y aplicación de tensión sobre el muelle frío que imparte la fuerza lateral sobre el mezclador de entrada.

9. El procedimiento de la reivindicación 8, caracterizado porque comprender además:

20 formación de un primer saliente (22f) protuberante sobre la superficie anterior del cuerpo principal;

formación de un segundo saliente (22a1) sobre una superficie interior de un extremo distal del muelle frío, sobresaliendo el primero y el segundo salientes enfrentándose directamente entre sí para definir un huelgo (T) entre los salientes,

25 incluyendo además la aplicación de la fuerza lateral sobre el mezclador de entrada el apretado del al menos un tornillo de gato hasta que una anchura del huelgo sea despreciable.

10. Un conjunto de bomba de chorro de reactor de Agua en Ebullición (BWR) con un tope compatible con mezclador de entrada (20), caracterizado porque comprende:

30 un tubo (1) elevador;

un mezclador (2) de entrada contiguo al tubo elevador;

un tope (20) compatible con mezclador de entrada sujeto de manera segura entre el tubo elevador y el mezclador de entrada, incluyendo el tope compatible,

35 un muelle (22a) frío configurado para aplicar una fuerza lateral sobre el mezclador de entrada, estando la fuerza lateral dirigida hacia una línea central del tubo elevador.

Fig. 1
Técnica convencional

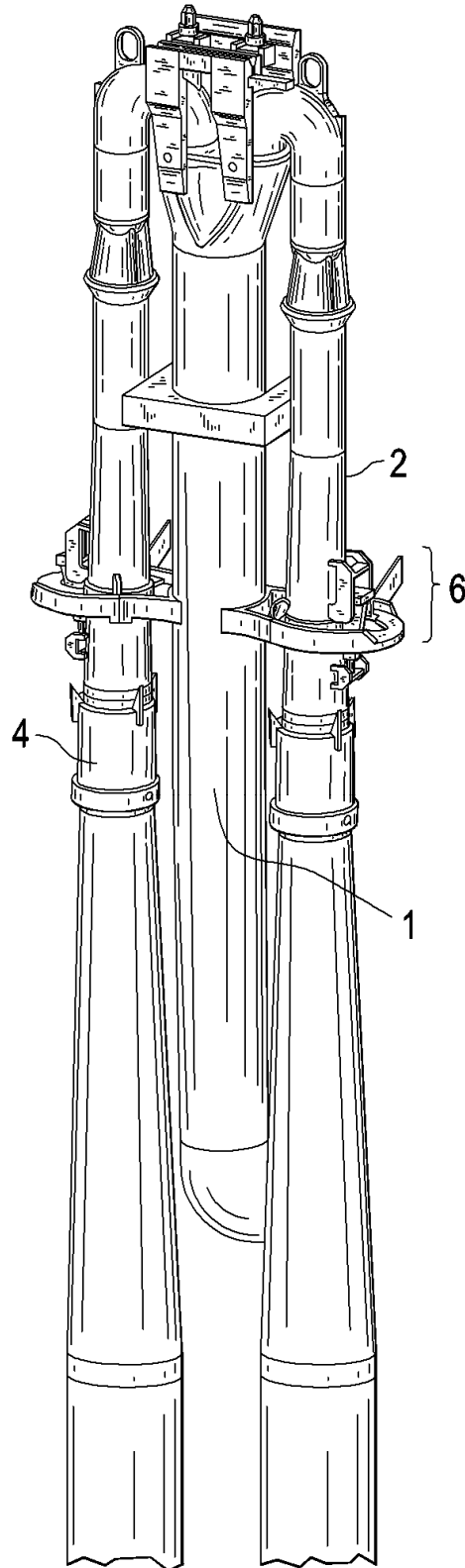
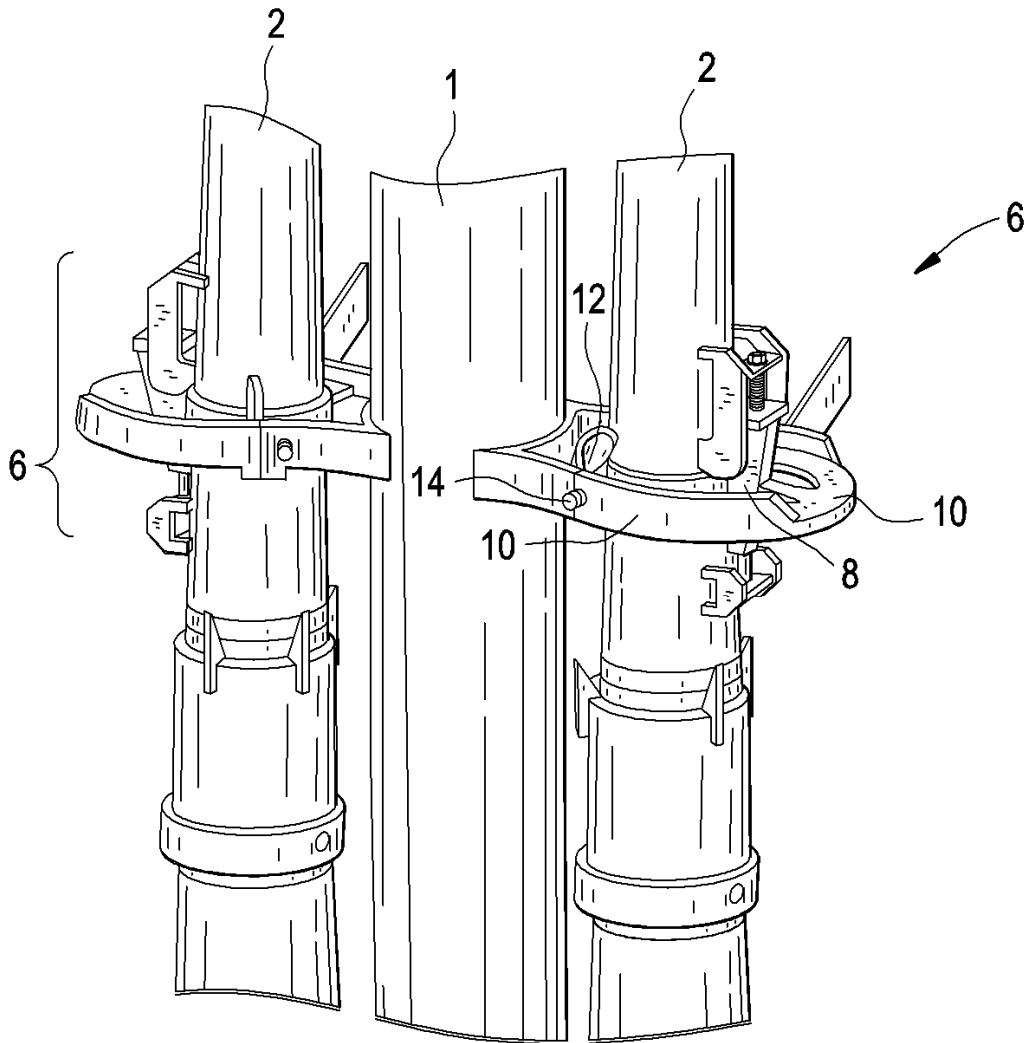


Fig. 2
Técnica convencional



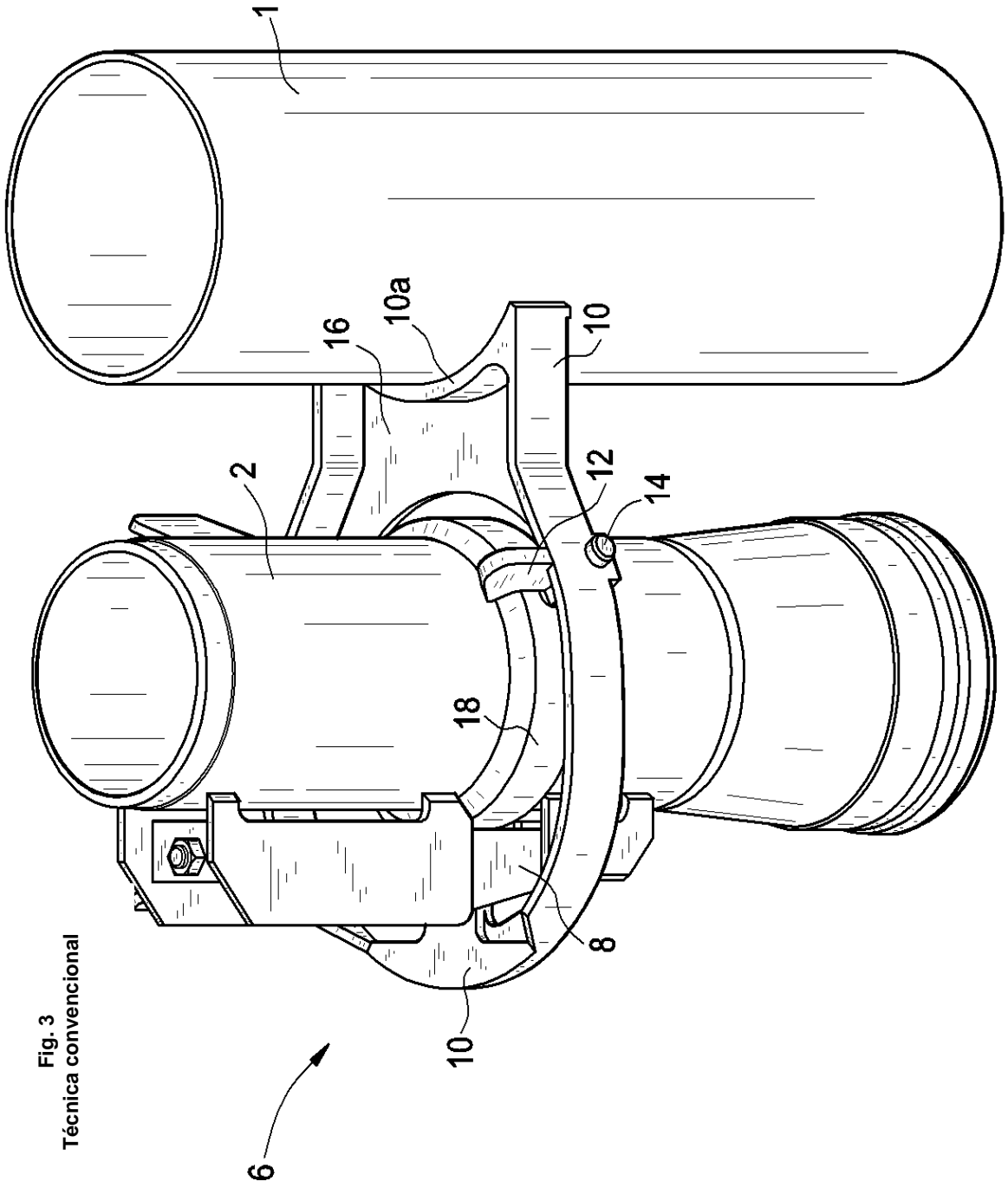


Fig. 3
Técnica convencional

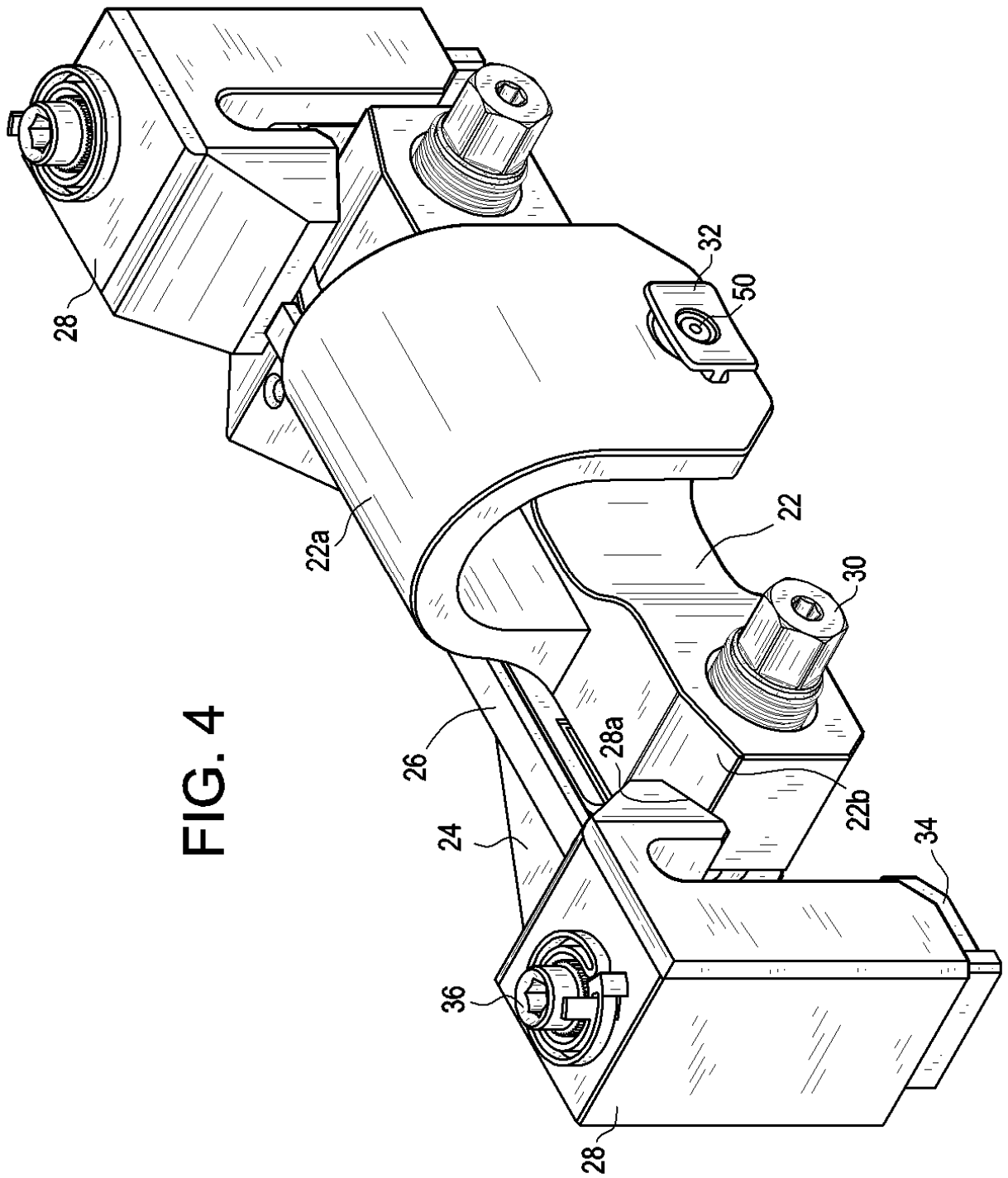
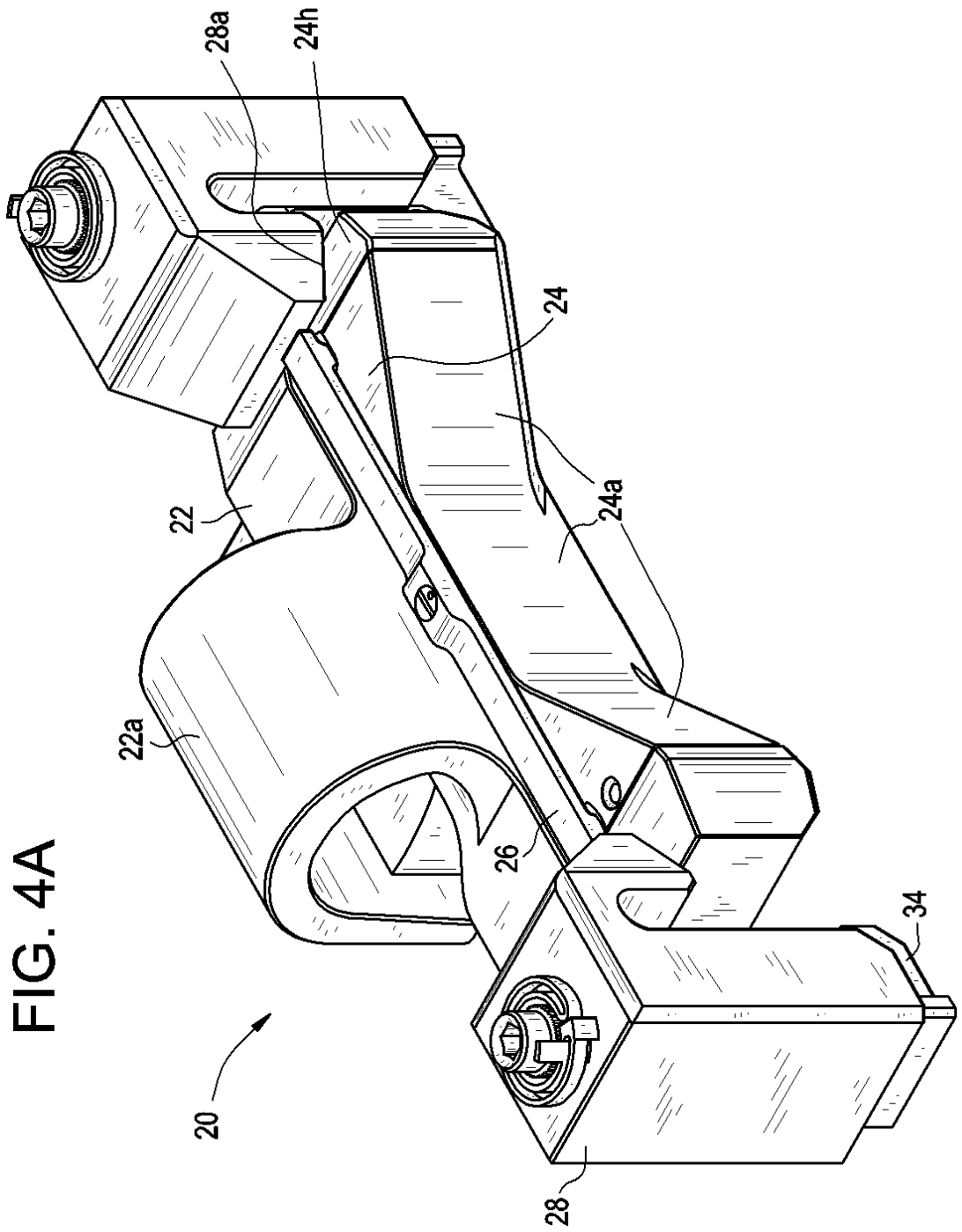


FIG. 4



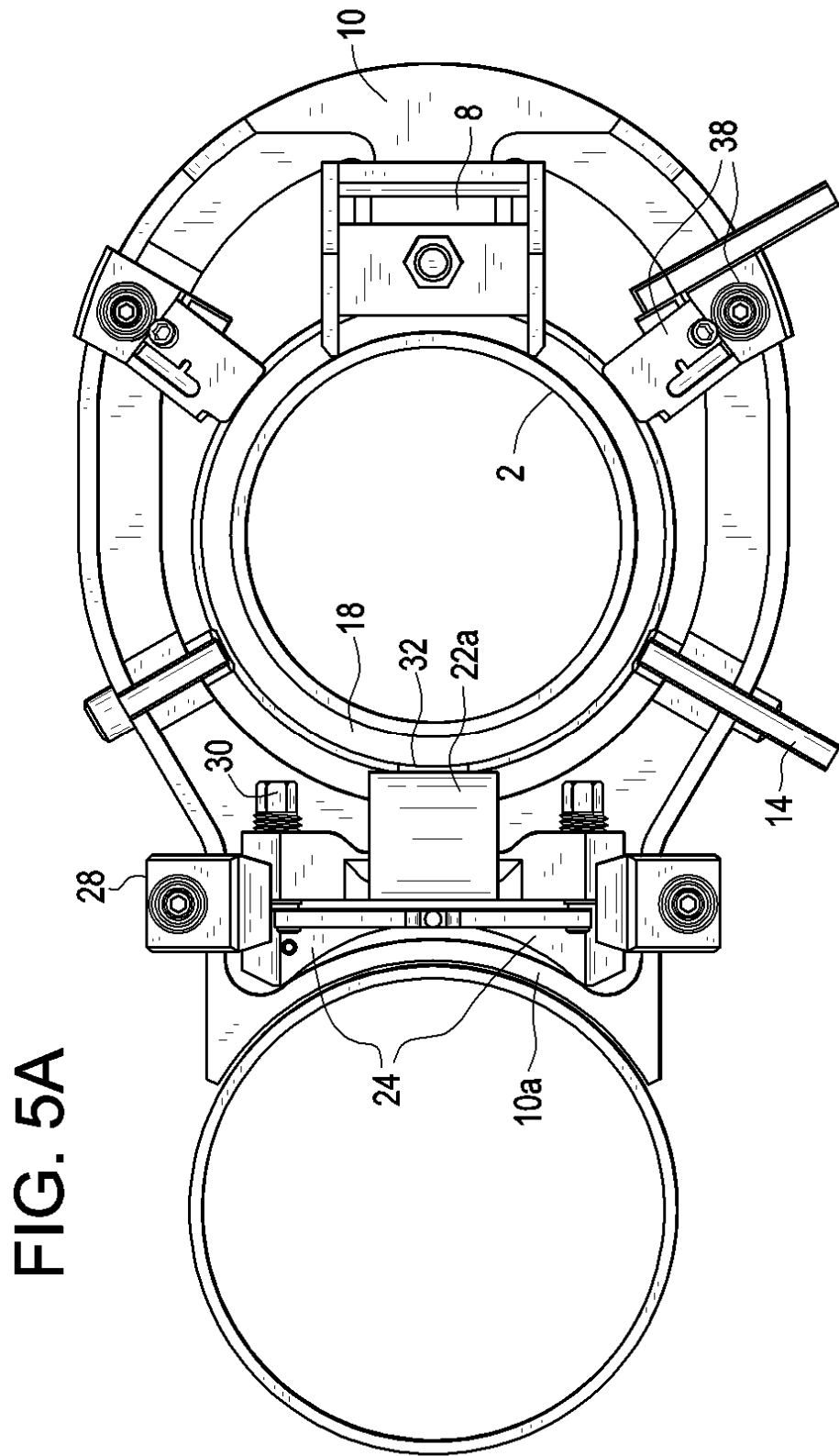
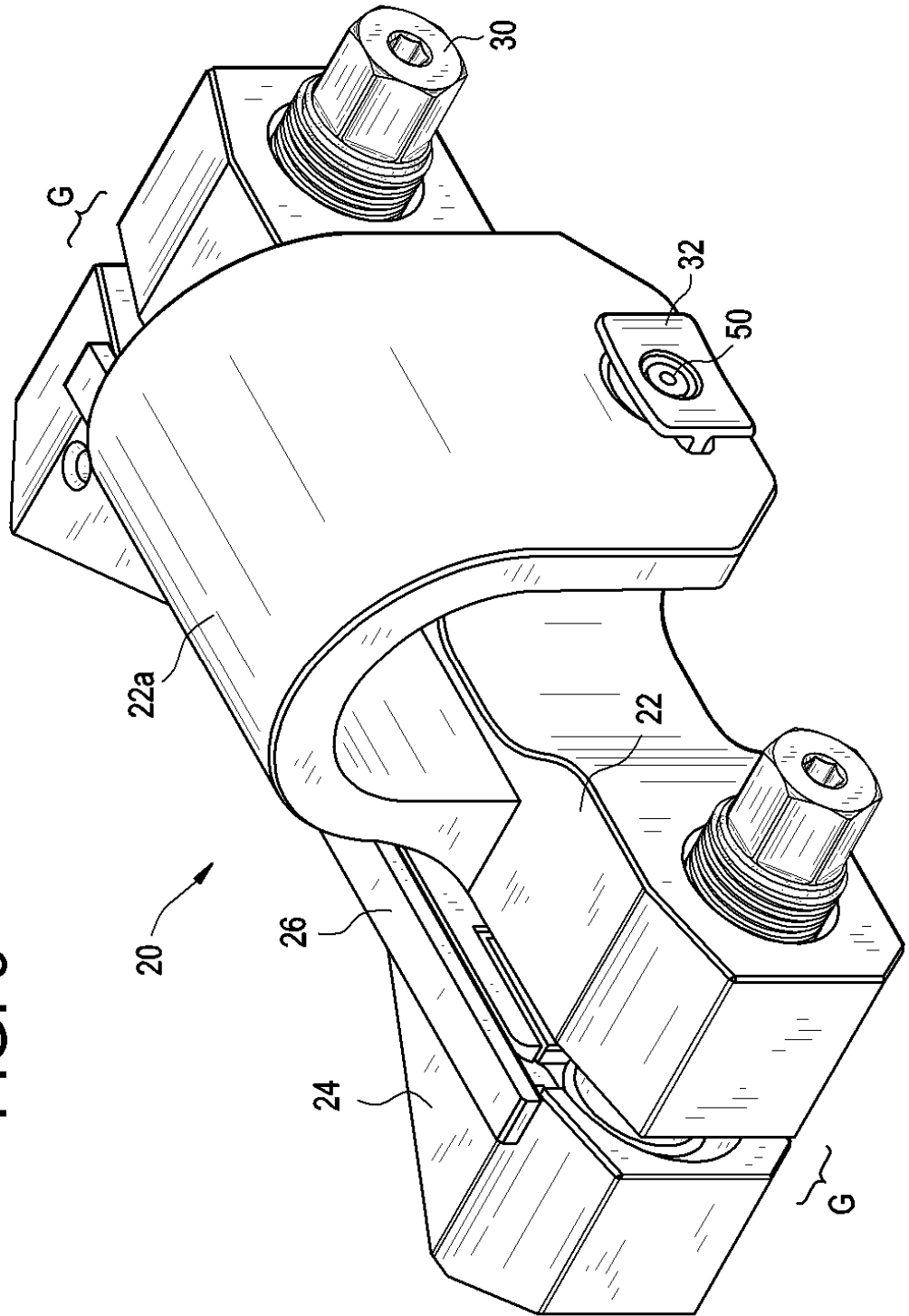


FIG. 6



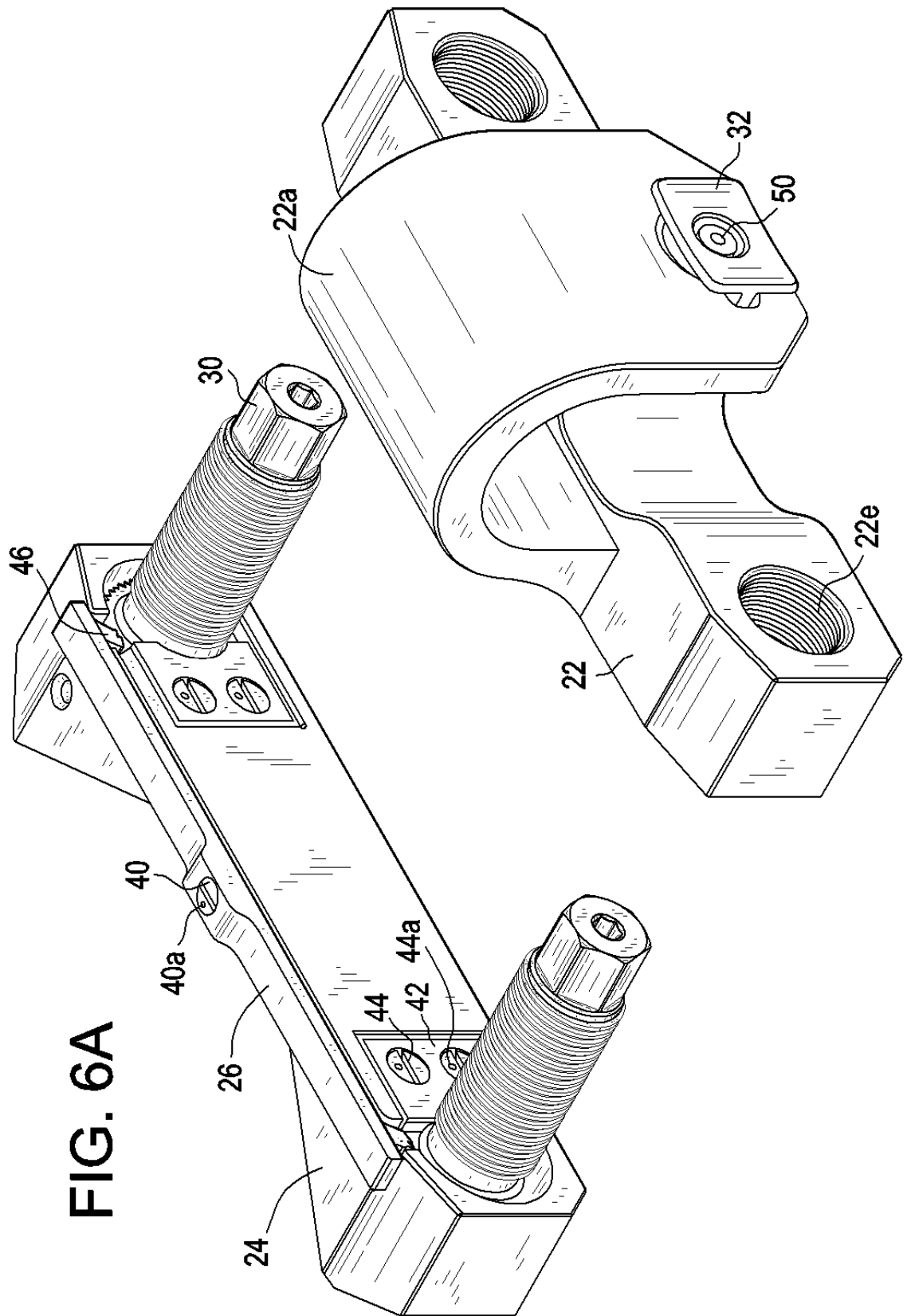
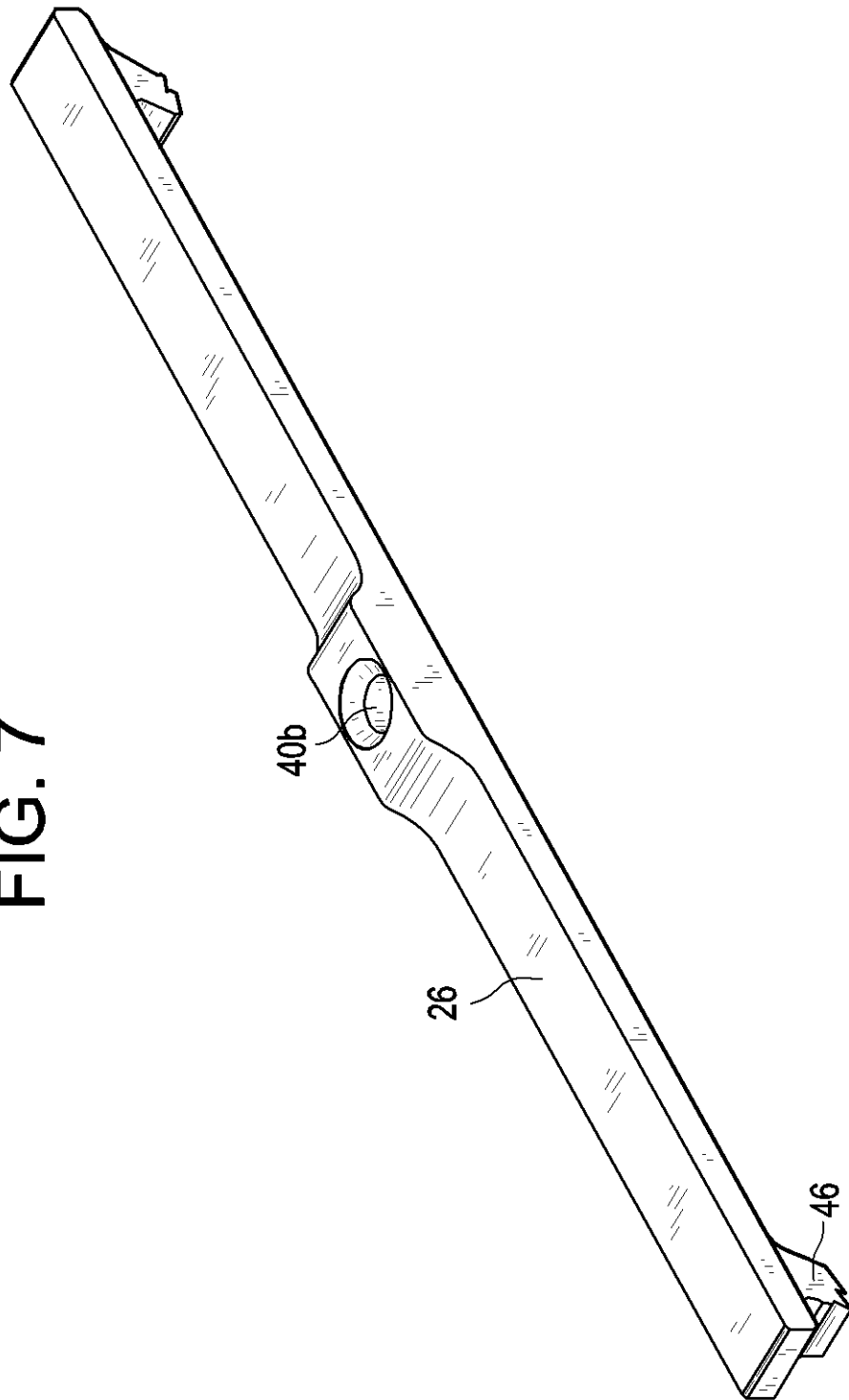


FIG. 7



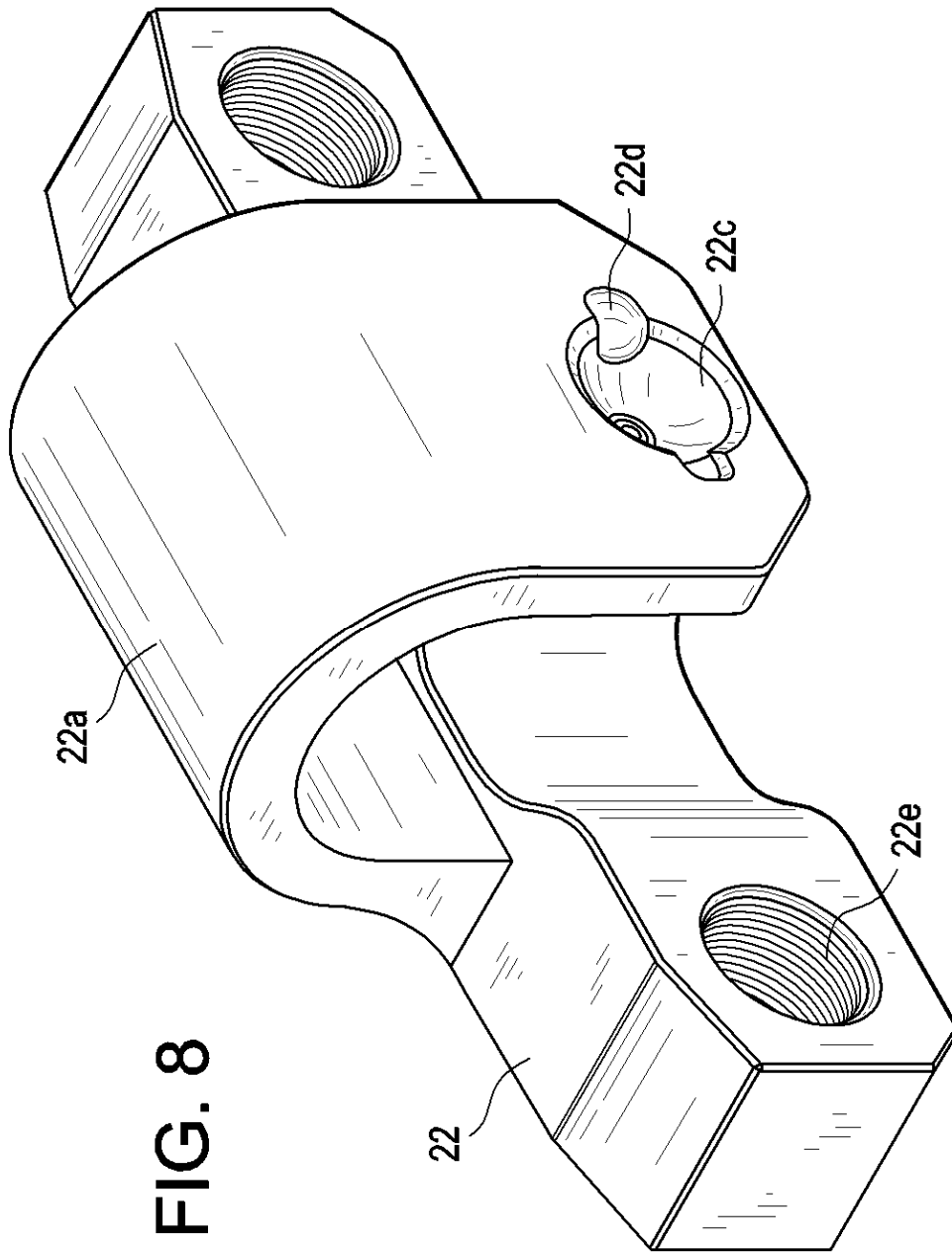


FIG. 8

FIG. 9

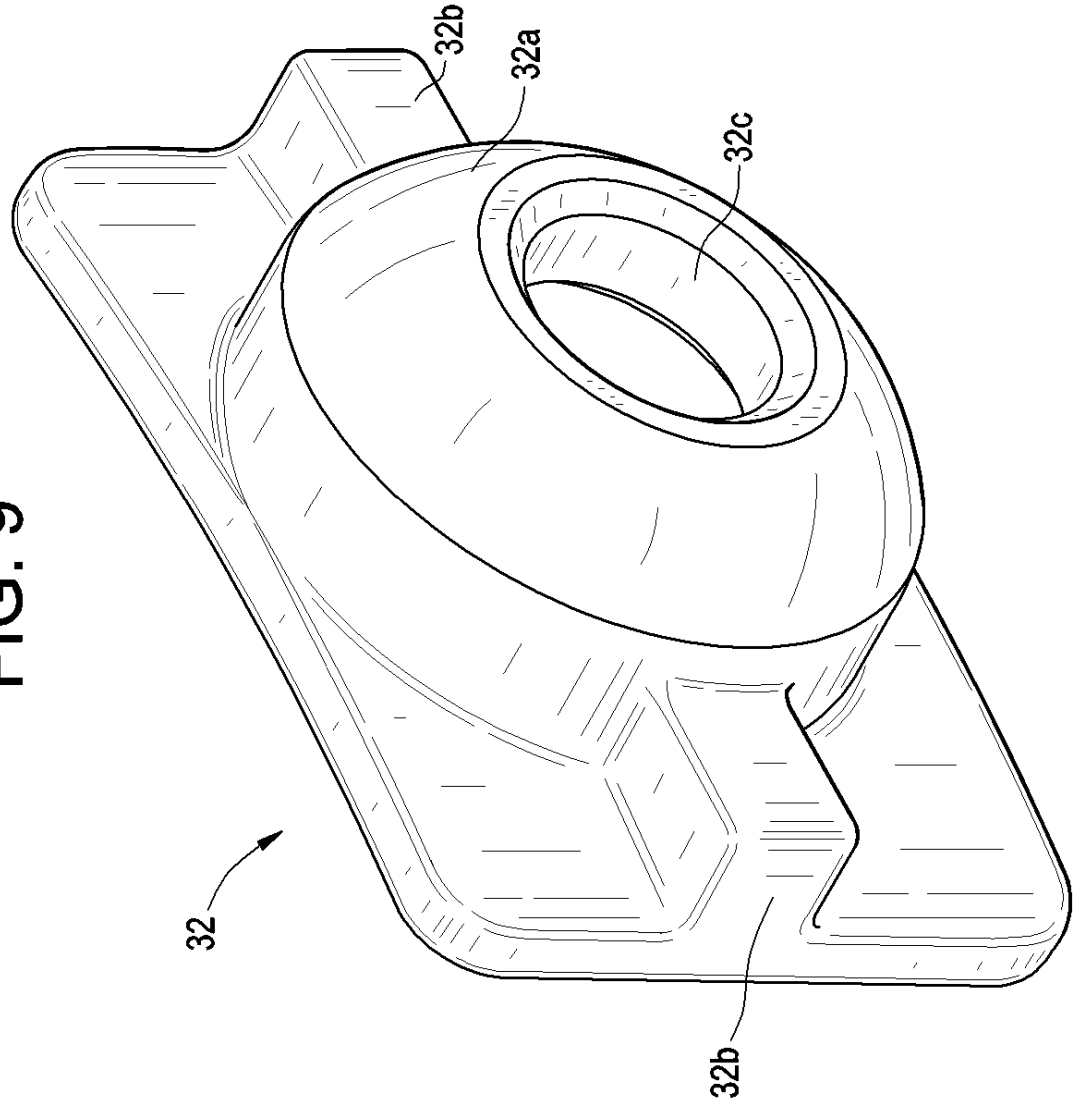
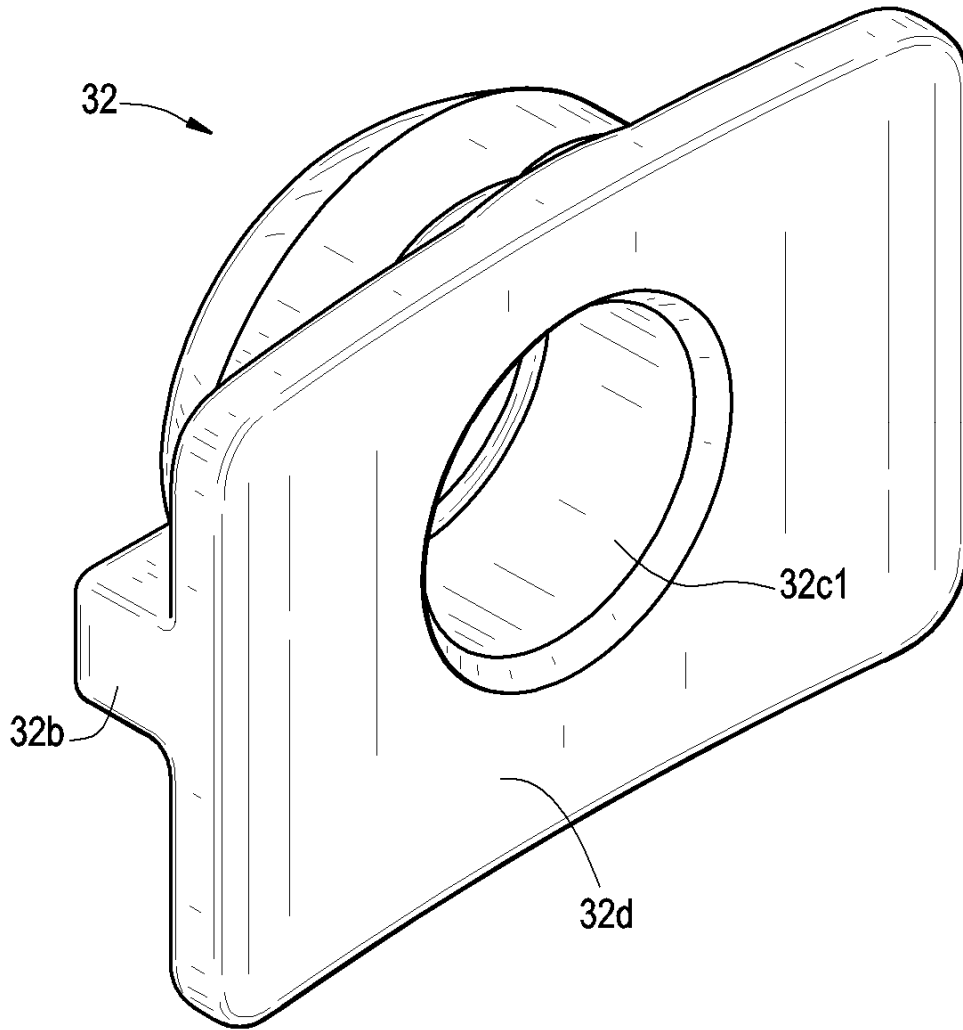


FIG. 10



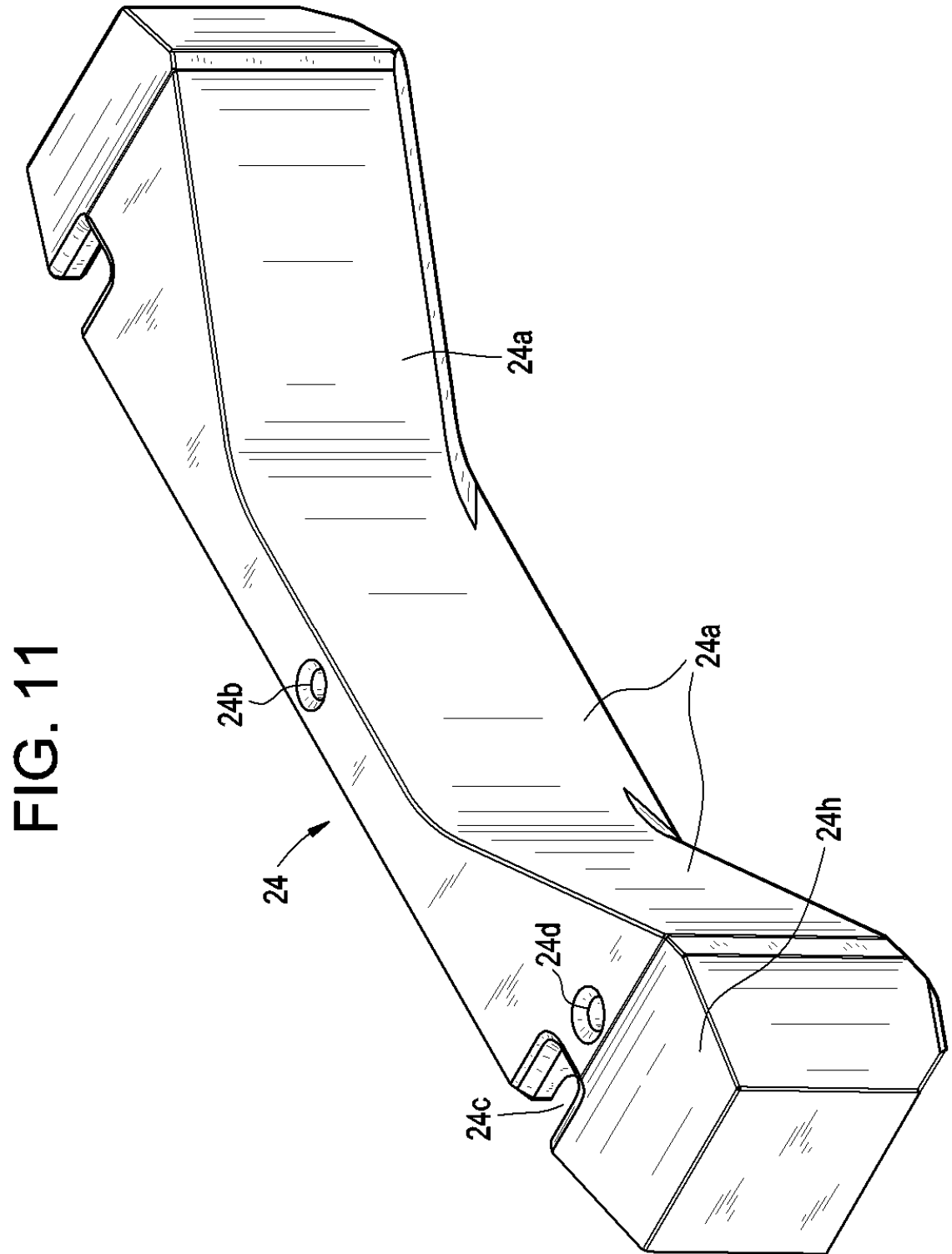
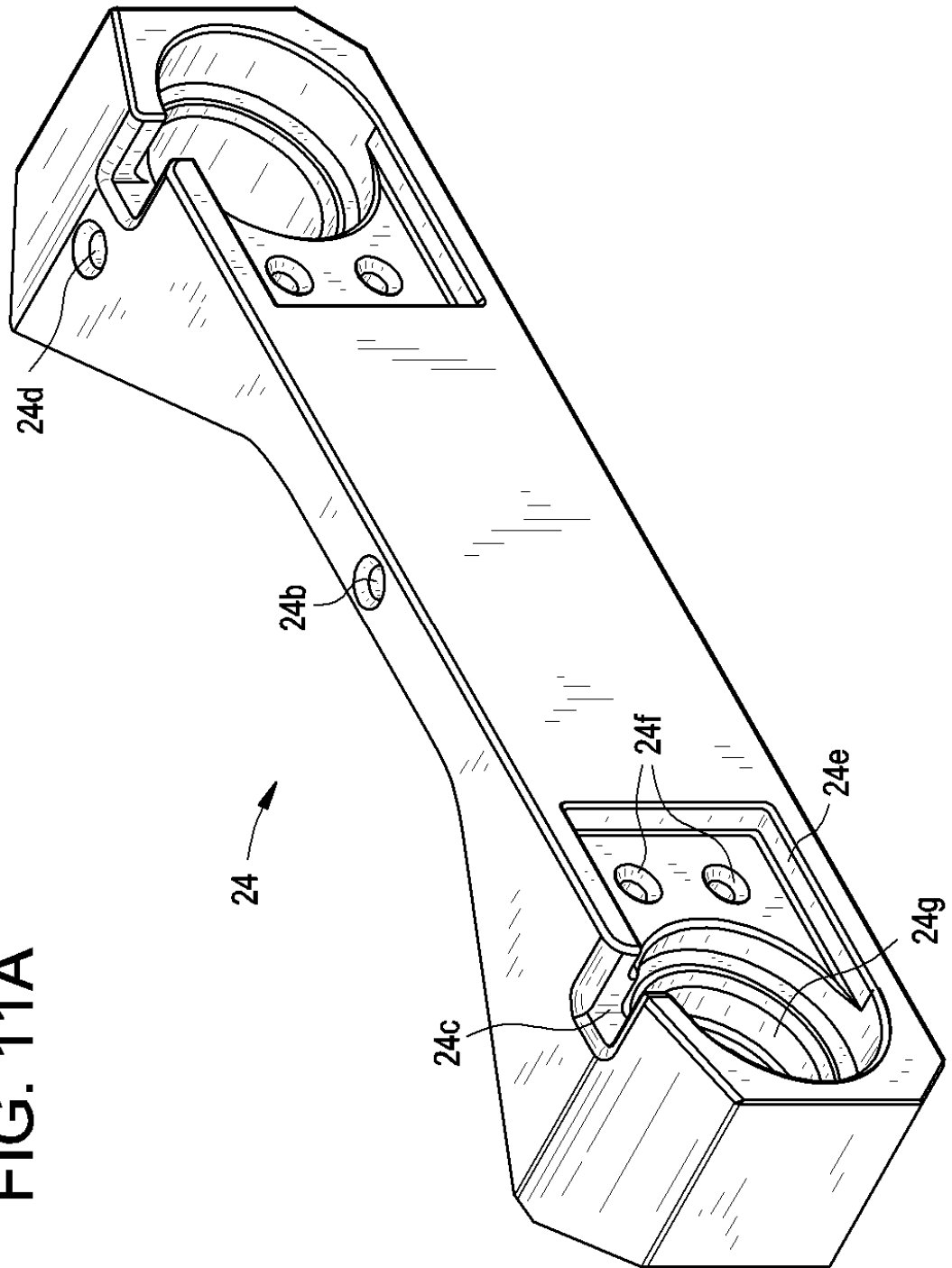


FIG. 11A



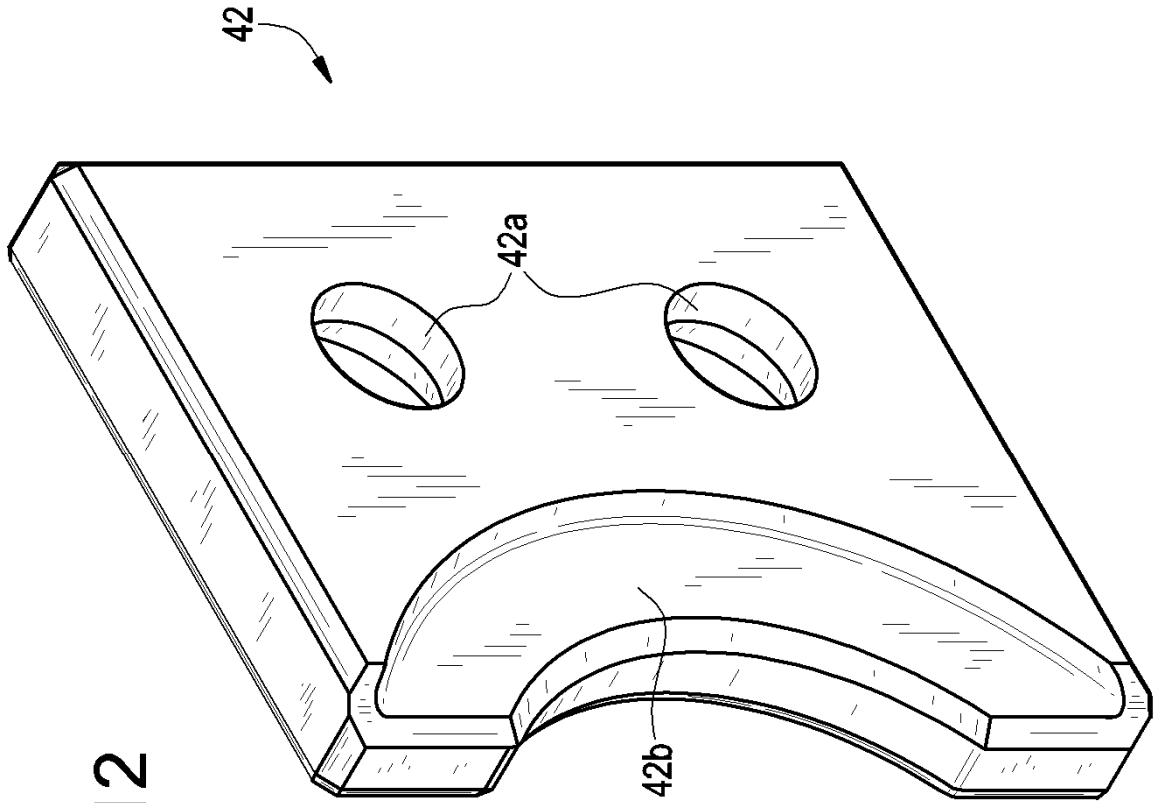


FIG. 12

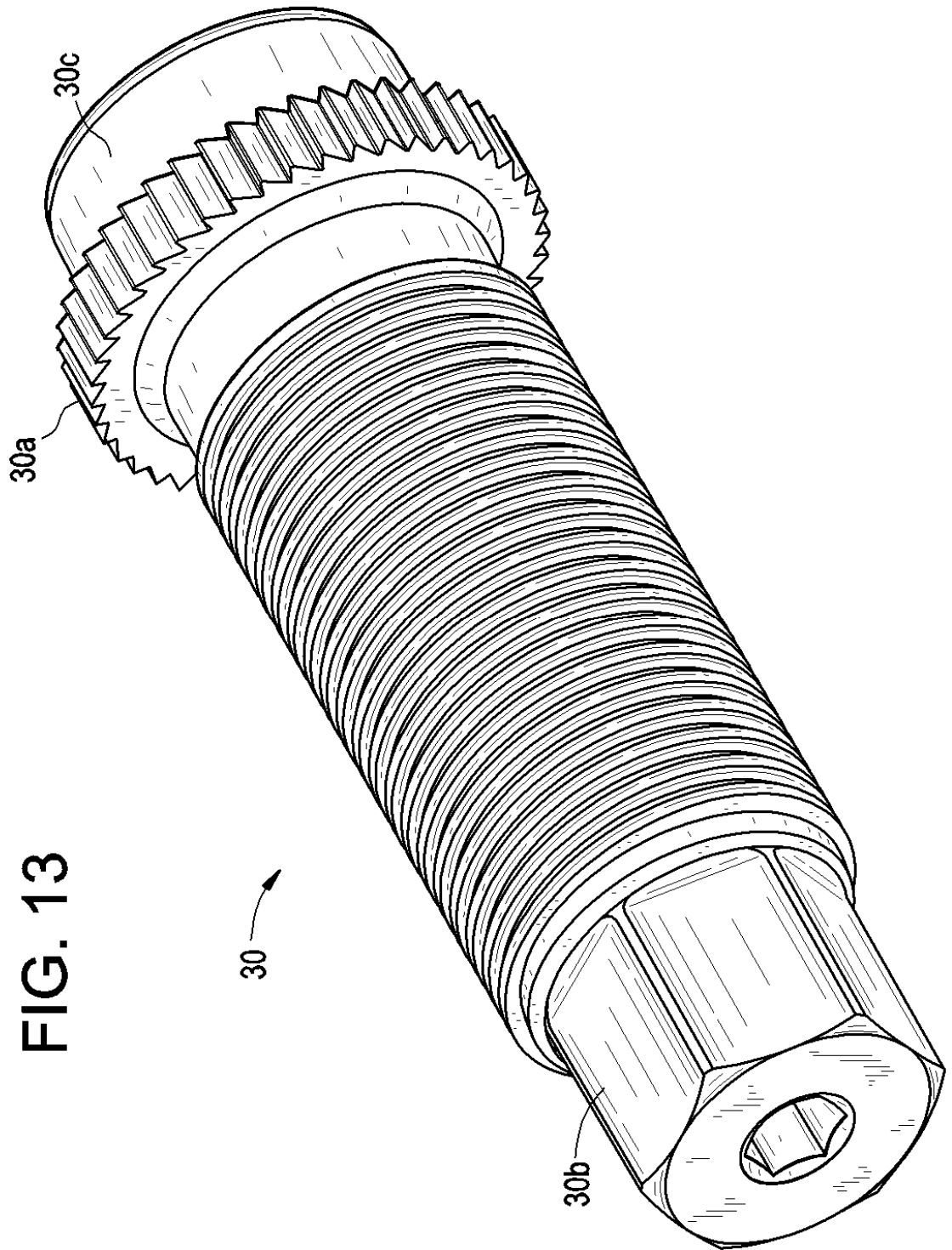
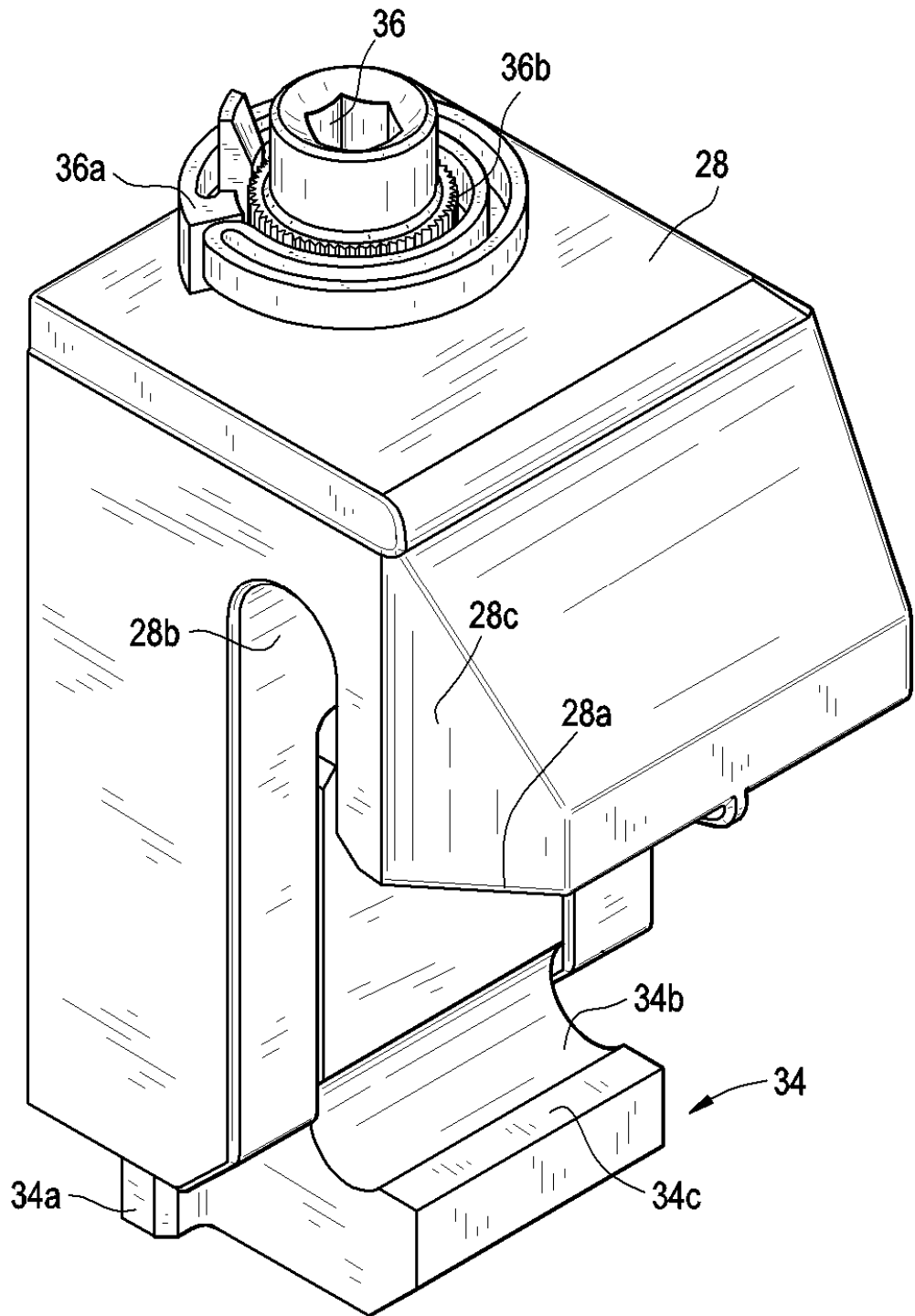


FIG. 14



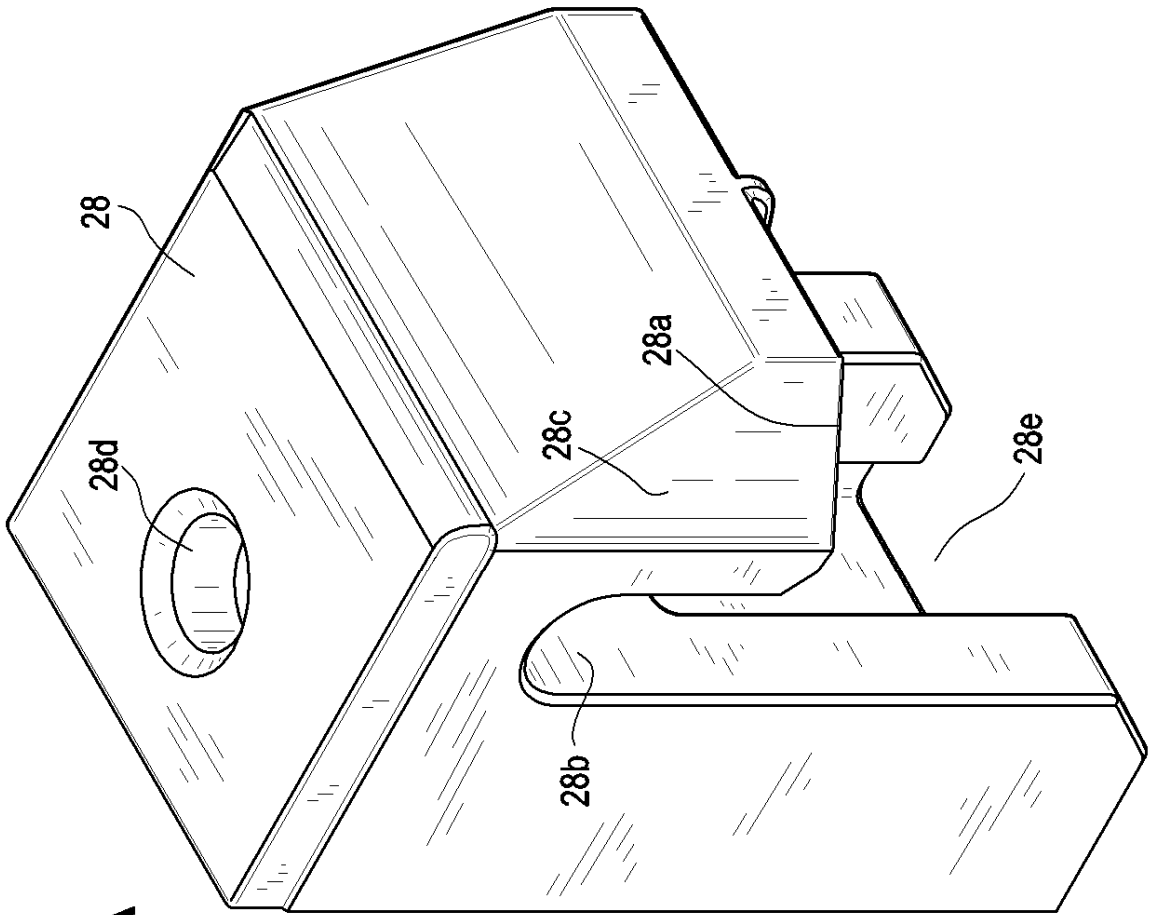


FIG. 14A

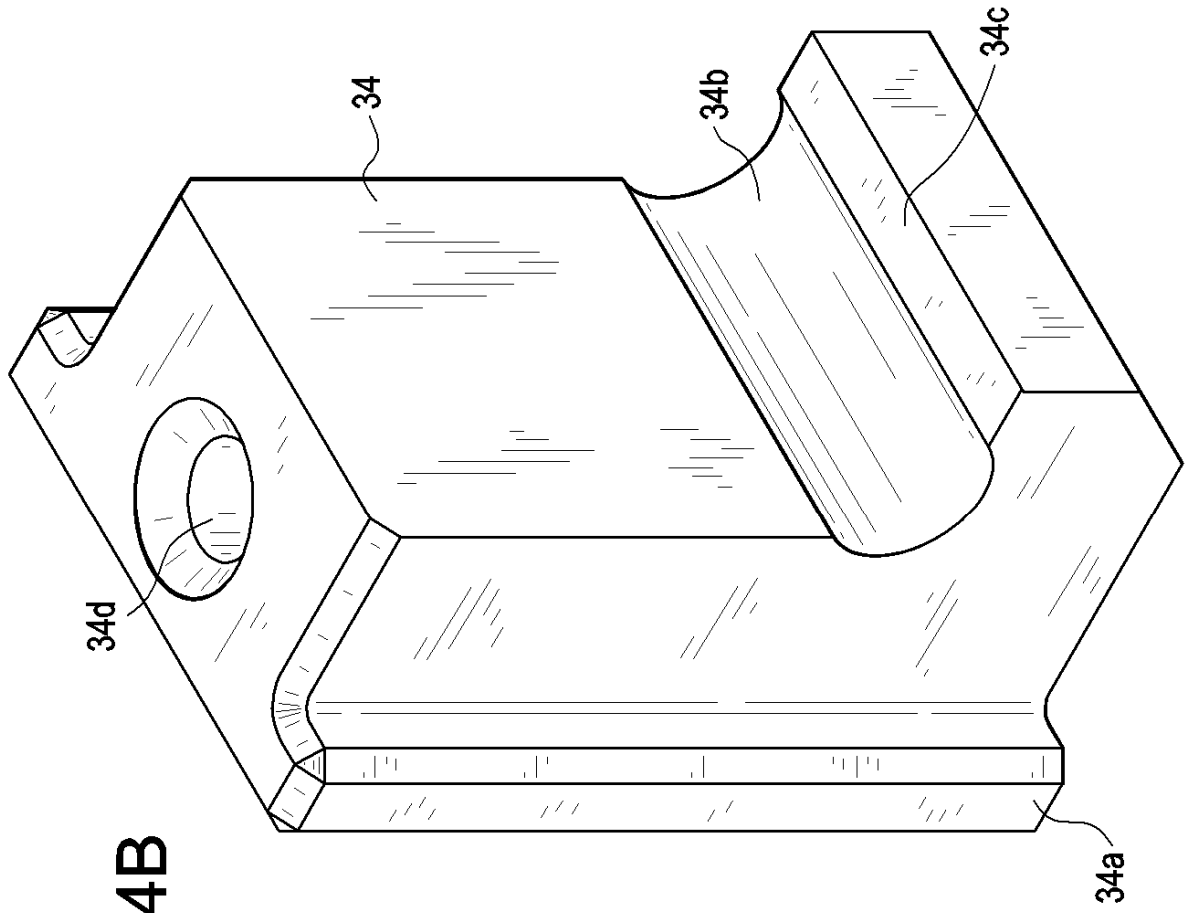
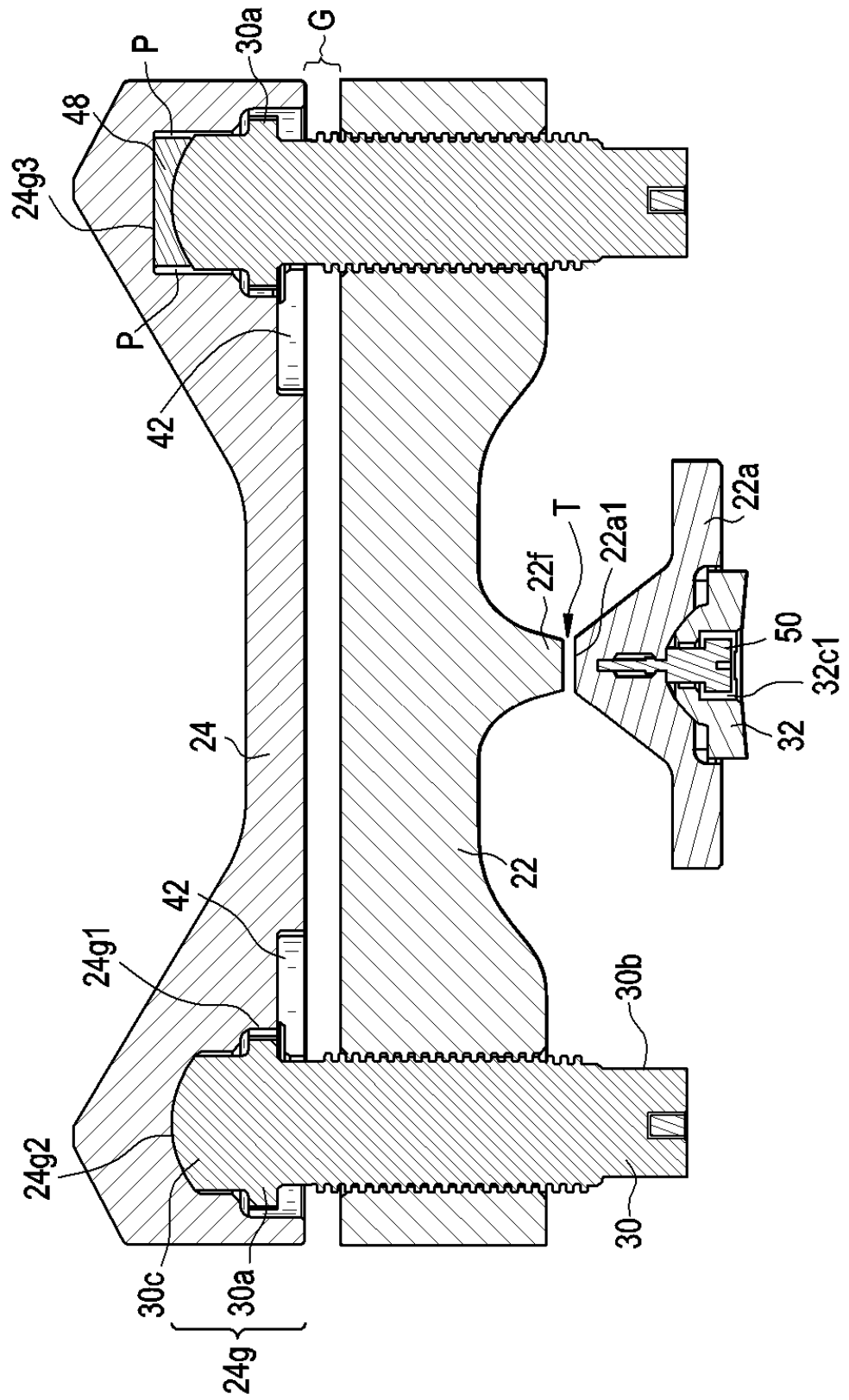


FIG. 14B

FIG. 15





21 N.º solicitud: 201230723

22 Fecha de presentación de la solicitud: 11.05.2012

32 Fecha de prioridad: **12-05-2011**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

51 Int. Cl.: **G21C13/032** (2006.01)
F04F5/54 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	56 Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2010316180 A1 (LENTNER ET AL.) 16-12-2010, resumen; figuras 4 - 6.	1,7,10
A	US 2005247754 A1 (BUTLER) 10-11-2005, resumen; figures 5 - 6.	1,7,10
A	US 6234541 B1 (WAGNER ET AL.) 22-05-2001, resumen; figuras 1,5,7,8.	1,7,10
A	US 2004223815 A1 (STANKUS ET AL.) 11-11-2004, resumen; figuras 2 - 3.	1,7,10
A	US 6052425 A (ERBES ET AL.) 18-04-2000, resumen; figura 4,	1,7,10

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
05.12.2013

Examinador
R. San Vicente Domingo

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G21C, F04F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 05.12.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-10	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-10	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2010316180 A1 (LENTNER et al.)	16.12.2010
D02	US 2005247754 A1 (BUTLER)	10.11.2005
D03	US 6234541 B1 (WAGNER et al.)	22.05.2001
D04	US 2004223815 A1 (STANKUS et al.)	11.11.2004
D05	US 6052425 A (ERBES et al.)	18.04.2000

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento del estado de la técnica que se considera más próximo a la invención es D01. En dicho documento se desarrolla un sistema de abrazadera compatible con un mezclador de entrada de bomba de chorro de un reactor de agua en ebullición, que dispone de un cuerpo principal (143) que rodea al mezclador de entrada y encaja en dos extremidades (165), a las cuales va unido el sistema de abrazadera (155) por medio de dos tornillos (160) con sus correspondientes tuercas, de tal manera que el apriete de los tornillos es el que hace que el sistema de abrazadera quede en contacto con el propio mezclador de entrada.

A pesar de que el sistema de abrazadera descrito en el documento D01 puede hacer la función de tope que se describe en la solicitud de invención, la configuración geométrica es totalmente distinta y existen diferencias entre el documento D01 y la 1ª reivindicación de dicha solicitud objeto de estudio. En concreto, la abrazadera desarrollada en el documento D01 carece del muelle sujeto al cuerpo principal que se proyecta hasta más allá de la superficie anterior del cuerpo principal, y que sería el encargado de hacer la presión sobre el mezclador de entrada. Teniendo en cuenta esto, parece que no sería evidente para un experto en la materia que partiendo de dicho documento D01 se llegara a la invención propuesta en la 1ª reivindicación de la solicitud, y por lo tanto dicha invención poseería novedad y actividad inventiva.

Con respecto a las reivindicaciones 2ª a 6ª, puesto que todas dependen directamente o indirectamente de la 1ª reivindicación, podríamos decir que también presentarían novedad y actividad inventiva.

Asimismo, y dado que no se ha cuestionado la novedad ni la actividad inventiva del tope desarrollado en las reivindicaciones 1ª a 6ª, tampoco se vería cuestionada la patentabilidad tanto de su procedimiento de instalación en el mezclador de entrada de la bomba de chorro del reactor de agua en ebullición descrito en las reivindicaciones 7ª a 9ª, como del propio conjunto de bomba de chorro del reactor de agua en ebullición desarrollado en la reivindicación 10ª que dispone de un tope como el descrito anteriormente.

El resto de documentos D02 a D05, casi todos ellos sistemas de abrazadera análogos al del documento D01 (en el caso de D02 a D04) o un dispositivo que a modo de cuña actuaría como tope compatible con un mezclador de entrada de bomba de chorro (en el caso de D05), reflejarían el estado de la técnica general.

Por lo tanto podríamos concluir que ninguno de los documentos D01 a D05 afectarían a la novedad ni a la actividad inventiva, tal cual es descrita en las reivindicaciones 1ª a 10ª del documento presentado por el solicitante, y por lo tanto la patentabilidad de la invención no se vería cuestionada en el sentido de los artículos 6 y 8 de la ley 11/86 de patentes.