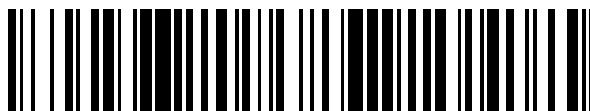


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 038**

51 Int. Cl.:

E04G 1/36 (2006.01)

B66F 11/04 (2006.01)

G21C 19/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2008 E 08160215 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.02.2016 EP 2015313**

54 Título: **Plataforma de mantenimiento de reactor**

30 Prioridad:

13.07.2007 US 777520

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

30.03.2016

73 Titular/es:

**GE-HITACHI NUCLEAR ENERGY AMERICAS LLC
(100.0%)
3901 CASTLE HAYNE ROAD
WILMINGTON, NC 28401, US**

72 Inventor/es:

**MATSUMOTO, JACK TOSHIO;
WELSH, CHRISTOPHER y
FRANCISCO, GREGORY**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 565 038 T3

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

DESCRIPCIÓN

Plataforma de mantenimiento de reactor

Campo

5 Las presentes enseñanzas se refieren a sistemas y procedimientos para realizar tareas de inspección, de conservación y de recarga de combustible en una vasija a presión de un reactor nuclear.

Antecedentes

Las declaraciones contenidas en esta sección se limitan a proporcionar información de los antecedentes relacionados con la presente divulgación y puede que no constituyan técnica anterior.

10 Las vasijas a presión del reactor nuclear requieren periódicamente trabajos de inspección, conservación y recarga de combustible. Para realizar el trabajo de inspecciones, conservación y recarga de combustible, el personal del reactor debe poder acceder a varias áreas de la vasija a presión. Típicamente, para obtener tal acceso, la planta de recarga de combustible, es decir, el área alrededor de la vasija a presión, incluye grandes plataformas que permiten que el personal trabaje alrededor y sobre la vasija. Por ejemplo, algunas plantas de recarga de combustible pueden incluir grandes plataformas anulares fijas alrededor de la periferia de la vasija que permiten que el personal acceda a
15 las paredes y al área periférica de la vasija caminando alrededor de la plataforma y acceder al área central a través de dispositivos silla, grúas o dispositivos a modo de cabrestante montados en las plataformas anulares. Otras plantas de recarga de combustible pueden incluir estructuras puentes que cruzan la vasija y están montados en los raíles a lo largo de los lados opuestos de la vasija. Para permitir el acceso del personal a la vasija, el puente se puede mover a lo largo de los raíles para posicionar el puente a través de la vasija en un lugar deseado.

20 Aunque este tipo de plataformas de mantenimiento conocidas son generalmente suficientes para realizar las tareas necesarias de conservación y recarga de combustible, por lo general están diseñadas y construidas para dar cabida a los detalles estructurales particulares y a la configuración de cada reactor respectivo. El documento FR 2266656 A1 desvela una plataforma de mantenimiento que tiene un bastidor de longitud fija con un carro plano deslizable acoplado de manera pivotante a un extremo del bastidor. El documento DE 9416367 U1 desvela un vehículo de rescate provisto de una escalera extensible, con una jaula de rescate acoplada a un extremo de la escalera.
25

El documento DE3040882 desvela una plataforma de mantenimiento que puede ser pivotada verticalmente.

Sumario

De acuerdo con un aspecto, se proporciona una plataforma de mantenimiento de un planta de recarga de un reactor nuclear está dispuesta de acuerdo con la reivindicación 1 del presente documento.

30 De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un reactor nuclear de acuerdo con la reivindicación 9 del presente documento.

Dibujos

Los dibujos descritos en el presente documento son sólo con fines de ilustración y no pretenden limitar de ninguna manera el ámbito de las presentes enseñanzas.

35 La Figura 1 es un ejemplo esquemático que ilustra una sección transversal de un reactor nuclear de agua en ebullición.

La Figura 2 es una vista isométrica de una plataforma de mantenimiento que puede estar anclada a la planta de recarga de combustible del reactor nuclear de agua en ebullición mostrado en la Figura 1, de acuerdo con varias realizaciones de la presente divulgación.

40 La Figura 3 es una vista isométrica desde arriba de una planta de recarga de combustible del ejemplo de reactor nuclear de agua en ebullición, mostrado en la Figura 1, que tiene una pluralidad de plataformas de mantenimiento, mostradas en la Figura 2, ancladas a ello.

Descripción detallada

45 La siguiente descripción es de naturaleza meramente ejemplar y de ningún modo pretende limitar las presentes enseñanzas, aplicación o usos. A lo largo de esta memoria descriptiva, números de referencia similares se utilizarán para referirse a elementos similares.

50 Con relación a la Figura 1, un ejemplo de un reactor 10 de agua en ebullición (BWR) incluye una vasija 12 a presión del reactor posicionada dentro de una cavidad 14 de la vasija a presión de una vasija 16 de contención. La vasija 12 a presión del reactor tiene una forma generalmente cilíndrica e incluye una cabeza 18 en la parte inferior, una cabeza en la parte superior removible (no mostrada) y un núcleo 20 del reactor situado en el interior de la vasija 12 a

presión.

Generalmente, la vasija 16 de contención incluye una estructura 24 de pozo seco, en la que están situadas la cavidad 14 y la vasija 12 a presión. Una planta 28 de recarga de combustible está situada encima de las vasijas 12 y 16 a presión y de contención, y se extiende radialmente hacia fuera de una pared 30 lateral de la vasija 16 de contención. La planta 28 de recarga de combustible permite a un trabajador el acceso a las vasijas 12 y 16 a presión y de contención a través de una abertura en la parte superior de la cavidad 14 para realizar funciones de recarga de combustible, conservación y otras funciones de mantenimiento en la vasija 12 a presión. En varias realizaciones, al menos una plataforma 34 de mantenimiento está anclada a la planta 28 de recarga de combustible en uno o más lugares alrededor de la abertura en la parte superior de la cavidad 14. Cada plataforma 34 de mantenimiento está estructurada y es manejable para permitir que el personal del reactor acceda a los componentes internos del reactor durante las operaciones de recarga de combustible y de parada por trabajos de conservación. Es decir, la plataforma (o plataformas) 34 de mantenimiento del reactor permite a las cuadrillas de trabajo y equipo realizar tareas en varios lugares alrededor y sobre la vasija 12 del reactor.

Aunque el reactor 10 puede incluir una o más plataformas 34 de mantenimiento, cada plataforma 34 de mantenimiento es sustancialmente idéntica en su forma, estructura y función. Por ello, por simplicidad y claridad, una o más plataformas 34 de mantenimiento se describirán en general en el presente documento con referencia a una única plataforma 34 de mantenimiento.

Además con relación a la Figura 2, en varias realizaciones, la plataforma 34 de mantenimiento incluye una base 36 estructurada para ser anclada a la planta 28 de recarga de combustible adyacente a la pared 30 lateral de la vasija de contención. La base 36 puede anclarse a la planta 28 de recarga de combustible generalmente en cualquier lugar deseado alrededor de la abertura de la cavidad 14. Más concretamente, la plataforma 34 de mantenimiento está estructurada y es manejable de manera que pueda ser instalada y utilizada, es decir, la base 36 puede anclarse a la planta 28 de recarga de combustible, generalmente, en cualquier reactor nuclear, tal como el BWR 10. Además, la plataforma 34 de mantenimiento del reactor está estructurada y es manejable de manera que la plataforma 34 de mantenimiento puede ser instalada en cualquier planta de recarga de combustible del reactor, por ejemplo, la planta 28 de recarga de combustible, teniendo una estructura y configuración sin modificación especial de la plataforma 34 de mantenimiento.

La plataforma 34 de mantenimiento incluye, además, un mástil 38 telescópico que tiene un collarín 42 de montaje en un primero, o proximal, extremo 46. El collarín 42 de montaje está unido, de forma giratoria, a la base 36 de tal manera que el mástil 38 se puede mover en arco de lado a lado sobre la vasija 12 del reactor. Una cesta 50 de trabajo del personal está acoplada de manera pivotante a un segundo, o distal, extremo 54 del mástil 38. La cesta 50 de trabajo del personal está estructurada y es manejable para apoyar al personal por encima de la vasija 12 del reactor.

El mástil 38 está estructurado y es manejable de manera telescópica de tal forma que el extremo 54 distal del mástil, y por ello, la cesta 50 de trabajo, puede ser extendido y en voladizo más allá de la pared 30 lateral de la vasija de contención y sobre una vasija 12 del reactor. El mástil 38 puede además retraerse para retirar el extremo 54 distal y la cesta de trabajo cerca o sobre la pared 30 lateral de la vasija de contención. Así, la cesta 50 para personal puede extenderse lejos de la pared 30 lateral de la vasija de contención, para transportar al personal de trabajo hasta aproximadamente el centro de la vasija 12 a presión, o cualquier otra área por encima de la vasija 12 a presión dentro del radio del arco del extremo 54 distal del mástil 38. El mástil 38 incluye dos o más secciones 38A telescópicamente acopladas que forman una parte 56 de cuello del mástil 38 que es extensible y retraíble a través de uno o más actuadores 58 montados en uno o más lados del mástil 38. Sólo un actuador 58 es visible en la vista isométrica de la Figura 2, pero un experto en la técnica fácilmente entenderá la ubicación de otros actuadores 58 que se pueden aplicar. El actuador (o actuadores) 58 puede ser cualquier actuador adecuado para extender y retraer la cesta 50 para personal, por ejemplo, los actuadores 58 pueden ser actuadores electrónicos, hidráulicos o neumáticos.

El mástil 38 incluye una superficie 62 de paso sustancialmente plana que se extiende la longitud de una parte 56 de cuello que se extiende entre el collarín 42 de montaje y la cesta 50 de trabajo para el personal. La superficie 62 de paso proporciona una superficie de paso para que el personal atraviese la longitud del mástil 38 para el ingreso y egreso de la cesta 50 para el personal desde la planta 28 de recarga de combustible. En varias realizaciones, la plataforma 34 de mantenimiento incluye barandillas 66 telescópicas montadas a lo largo de lados opuestos de la parte 56 de cuello del mástil. Las barandillas 66 están estructuradas de manera telescópica para extenderse y retraerse de forma correspondiente junto con el mástil 38 y proporcionar estabilidad al personal que atraviesa la parte 56 del cuello. En varias aplicaciones, las barandillas 66 pueden incluir una parte 70 inferior y una parte 74 superior acoplada de manera pivotante a la parte 70 inferior. La parte 70 inferior está estructurada para montar la barandilla 66 respectiva al mástil 38. La parte 74 superior está acoplada de manera pivotante a la parte 70 inferior de tal manera que la parte 70 superior puede ser pivotada entre una posición desplegada en posición vertical y una posición replagada hacia abajo.

La cesta 50 de trabajo para personal incluye cuatro paredes 78 laterales conectadas a un fondo 82 y está acoplada de manera pivotante al extremo 54 distal de la parte 56 de cuello del mástil a través de un montaje 86 de pivote. El

5 montaje 86 de pivote está estructurado y es manejable para permitir que la cesta 50 de trabajo para personal sea colocada en varios ángulos horizontales en el extremo 54 distal. En varias realizaciones, las cuatro paredes 78 laterales de la cesta para personal y el fondo 50 se fabrican para ser impermeables al agua y están conectadas de forma impermeable. En tales realizaciones, la cesta 50 para personal es sustancialmente estanca al agua y puede sumergirse al menos parcialmente en el agua dentro de la vasija 12 a presión.

En otras varias realizaciones, la plataforma 34 de mantenimiento incluye uno o más contrapesos 90 unidos al collarín 42. Los contrapesos 90 proporcionan estabilidad a la plataforma 34 de mantenimiento y compensan el peso de la cesta 50 para personal y cualquier personal de trabajo en la cesta 50, reduciendo de ese modo la carga de tensión en la base 36.

10 Aún en otras realizaciones, la plataforma 34 de mantenimiento incluye un conjunto 94 de aguilón montado en el extremo 54 distal del mástil 54. En varias aplicaciones, el conjunto 94 de aguilón puede estar montado en el montaje 86 de pivote de la cesta de personal, como se ilustra en la Figura 2. El conjunto 94 de aguilón incluye un montaje 98 de pivote de 360° en un extremo 102 proximal de un brazo 106 en larguero. El montaje 98 de pivote del conjunto de aguilón está conectado de manera pivotante a una estructura 110 de montaje del conjunto de aguilón en el extremo 15 54 distal de la parte 56 de cuello del mástil de manera que el brazo 106 en larguero puede girar 360° alrededor de la estructura 110 de montaje del conjunto de aguilón. En varias realizaciones, el montaje 98 de pivote del conjunto de aguilón también está conectado de forma desmontable a una estructura 110 de montaje del conjunto de aguilón tal que el conjunto 94 de aguilón puede instalarse o quitarse según se desee. Además, en varias realizaciones, la estructura 110 de montaje del conjunto de aguilón está conectada de forma desmontable al mástil 38 o al montaje 86 de pivote de la cesta de personal. 20

En varias formas, el conjunto 94 de aguilón puede incluir un mecanismo 114 de retención y suspensión unido a un extremo 118 distal para retener y suspender la herramienta o componentes del reactor sobre la cesta 50 para personal y sobre la vasija 12 a presión. Más específicamente, en varias aplicaciones, el mecanismo 114 de retención y de suspensión puede ser un cabrestante, grúa o conjunto de poleas manejable para subir y bajar herramientas o componentes dentro y fuera de la cesta 50 para personal y de la vasija 12 a presión. Así, el personal de trabajo puede utilizar el conjunto 94 de aguilón para posicionar herramientas y/o componentes del reactor sobre la vasija 12 a presión y además subir y bajar dichas herramientas y/o componentes dentro y fuera de la vasija 12 a presión. 25

Todavía en otras realizaciones, la parte 56 de cuello del mástil está acoplada de manera pivotante al collarín 42 de montaje. En tales realizaciones, el mástil 38 está eléctricamente, neumáticamente o hidráulicamente estructurado y manejable para subir y bajar la cesta 50 para personal a través de la conexión de pivote de la parte 56 de cuello del mástil y del collarín 42 de montaje. 30

Así, la plataforma 34 de mantenimiento está estructurada y es manejable para posicionar la cesta 50 para personal, y el personal de trabajo dentro de la cesta 50, en cualquier lugar sobre la vasija a presión que está dentro del área de giro del arco máximo de la plataforma 34 de mantenimiento. Es decir, el mástil 38 telescópico puede ser extendido o retraído y pivotado alrededor de la base 36 para posicionar la cesta 50 para personal por encima de la pared periférica de la cavidad, tan hacia el centro de la vasija 12 a presión como se extienda el mástil 38, o en cualquier lugar entre ellos. Además, en varias realizaciones, la plataforma 34 de mantenimiento está estructurada y es manejable para también subir y bajar la cesta 50 para personal tal que la cesta 50 para personal puede estar colocada encima o sumergida en el agua dentro de la vasija 12 a presión. 35

40 Como se ilustra en la Figura 3, una pluralidad de plataformas 34 de mantenimiento, por ejemplo, dos, tres, cuatro o más plataformas 34 de mantenimiento, pueden estar ancladas a la planta 28 de recarga de combustible tal que sustancialmente a toda el área por encima de la cavidad 14 de la vasija a presión y de la vasija 12 a presión (no mostrada en la Figura 3) puede acceder el personal de trabajo para realizar las tareas de inspección, conservación y recarga de combustible.

45 La descripción en el presente documento es de naturaleza meramente ejemplar y, por ello, se pretende que las variaciones que no se apartan de la esencia de lo que se describe estén dentro del ámbito de las enseñanzas. Tales variaciones no han de ser consideradas como una desviación del ámbito de las enseñanzas.

REIVINDICACIONES

1. Una plataforma (34) de mantenimiento de una planta (28) de recarga de combustible de un reactor (10) nuclear, comprendiendo dicha plataforma (24) de mantenimiento:

una base (36) para ser anclada a una planta (28) de recarga de combustible de un reactor (10) nuclear;

5 un mástil (38) telescópico que tiene un collarín (42) de montaje en un primer extremo (46) que está unido de forma rotacional a la base (36); y

una cesta (50) de trabajo para personal acoplada de manera pivotante a un segundo extremo (54) del mástil (38) telescópico, en la que el mástil (38) telescópico comprende dos o más secciones acopladas telescópicamente que forman una parte (56) de cuello retraíble y extendible del mástil (38) telescópico, extendiéndose la parte (56) de cuello entre el collarín (42) de montaje y la cesta (50) de trabajo para personal;

10 en la que el mástil telescópico comprende además una superficie de trabajo sustancialmente plana que se extiende por la longitud del mástil (38) telescópico entre el collarín (42) de montaje y la cesta (50) de trabajo para personal para proporcionar una superficie de tránsito para el personal que atraviesa la longitud del mástil telescópico para el ingreso a, y el egreso de, la cesta (50) de trabajo para personal.

15 2. La plataforma (34) de mantenimiento de la reivindicación 1, en la que la cesta (50) de trabajo para personal comprende cuatro paredes (78) laterales impermeables a fluidos conectadas de manera impermeable a los fluidos a una parte (82) inferior impermeable a los fluidos.

20 3. La plataforma (34) de mantenimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en la que el mástil (38) telescópico comprende además barandillas (66) telescópicas a lo largo de lados opuestos de la parte (56) de cuello del mástil.

4. La plataforma (34) de mantenimiento de la reivindicación 3, en la que cada barandilla (66) comprende una parte (70) inferior estructurada para montar la barandilla (66) respectiva al mástil (38) telescópico y una parte (74) superior acoplada de manera pivotante a la parte (70) inferior.

25 5. La plataforma (34) de mantenimiento de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos un contrapeso (90) unido al collarín (42).

6. La plataforma (34) de mantenimiento de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un conjunto (94) de aguilón montado en el segundo extremo (54) del mástil telescópico.

30 7. La plataforma (34) de mantenimiento de la reivindicación 6, en la que el conjunto (94) de aguilón comprende un mecanismo (114) de retención y de suspensión acoplado a un extremo distal de un brazo (118) en larguero del conjunto (94) de aguilón.

35 8. La plataforma (34) de mantenimiento de la reivindicación 7, en la que el conjunto (94) de aguilón comprende además una estructura (110) de montaje montada a uno del segundo extremo (54) de la parte (56) de cuello del mástil y un montaje de cesta de trabajo para personal acoplado de manera pivotante al segundo extremo (54) de la parte (56) de cuello del mástil, y en la que un extremo proximal del brazo en larguero está montado de forma pivotante a la estructura (110) de montaje del conjunto de aguilón.

9. Un reactor (10) nuclear que comprende:

una planta (28) de recarga de combustible que incluye una vasija de reactor situada dentro de una cavidad (14) de la vasija del reactor formada en la planta (28) de recarga de combustible; y

40 al menos una plataforma (34) de mantenimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, anclada a la planta (28) de recarga de combustible.

10. El reactor de la reivindicación 9, en el que el mástil telescópico comprende además barandillas telescópicas a lo largo de lados opuestos de la parte de cuello del mástil para proporcionar estabilidad al personal que atraviesa la parte del cuello.

45 11. El reactor de la reivindicación 10, en el que cada barandilla comprende una parte inferior estructurada para montar la barandilla respectiva al mástil telescópico y una parte superior acoplada de manera pivotante a la parte inferior, de tal manera que la parte superior puede ser pivotada entre una posición desplegada en posición vertical y una posición replegada, plegada hacia abajo.

12. El reactor de la reivindicación 9, que comprende además un conjunto de aguilón montado en el segundo extremo del mástil para soportar objetos más allá de la cesta de trabajo para personal sobre la vasija del reactor.

50

FIG. 1

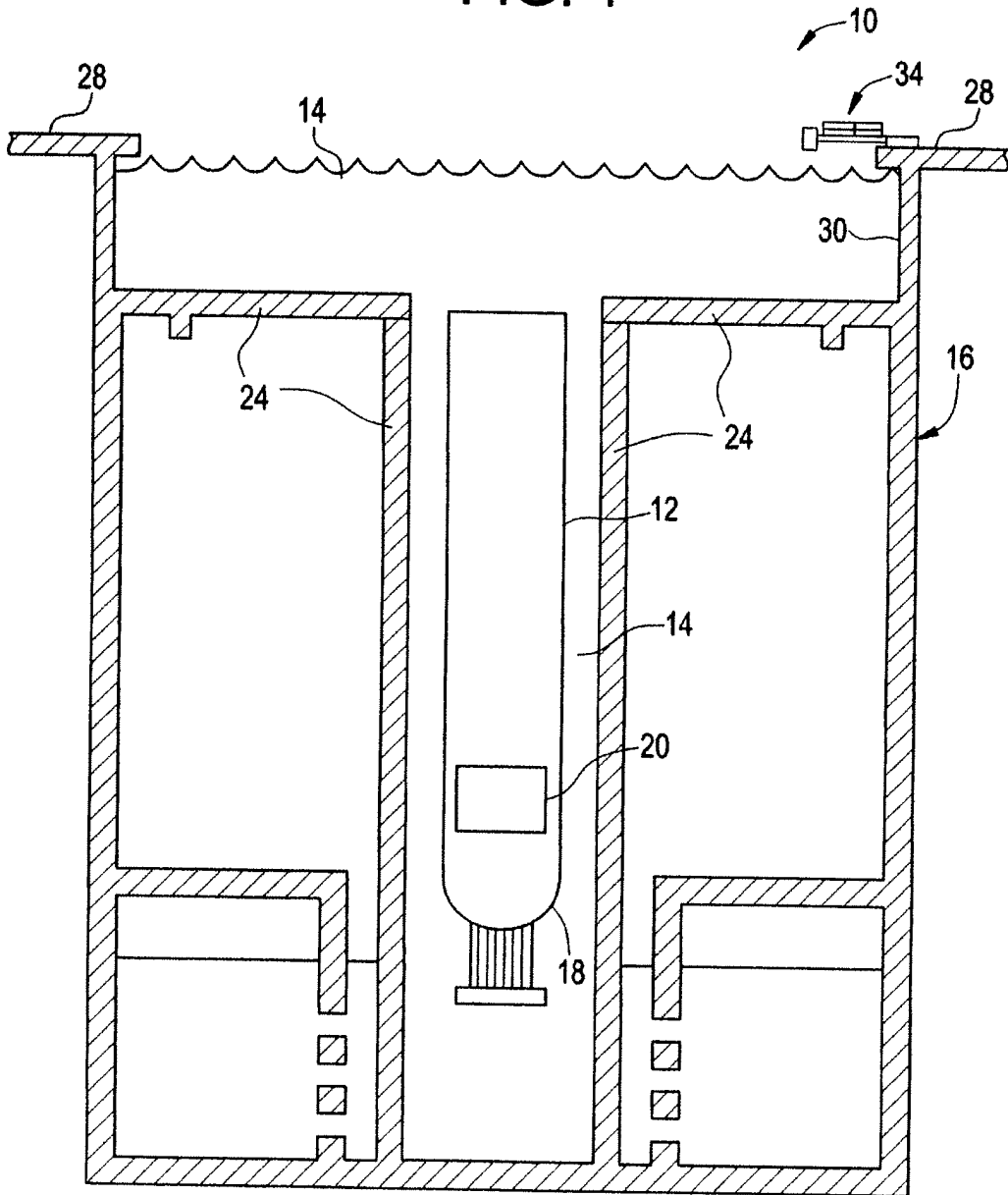
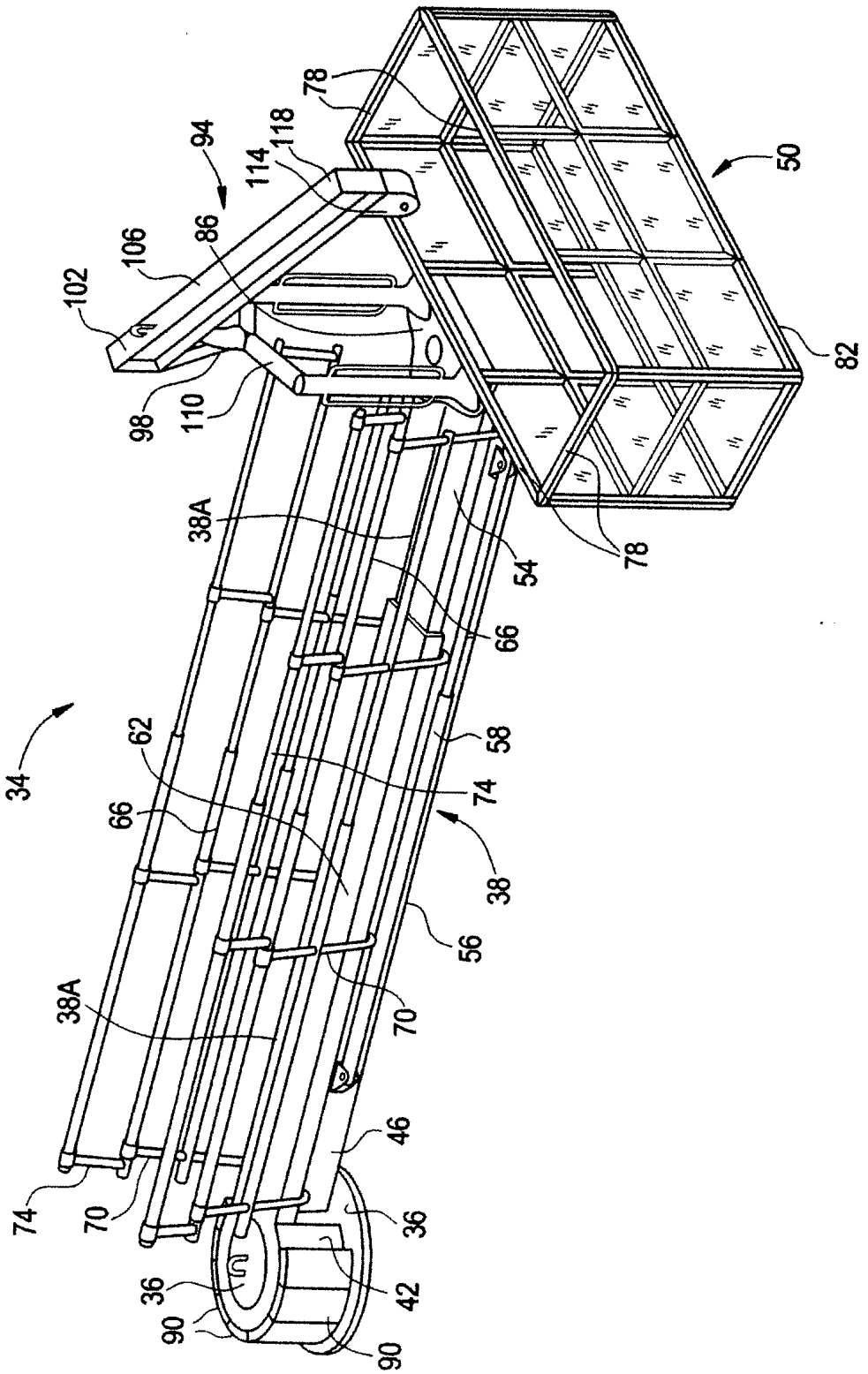


FIG. 2



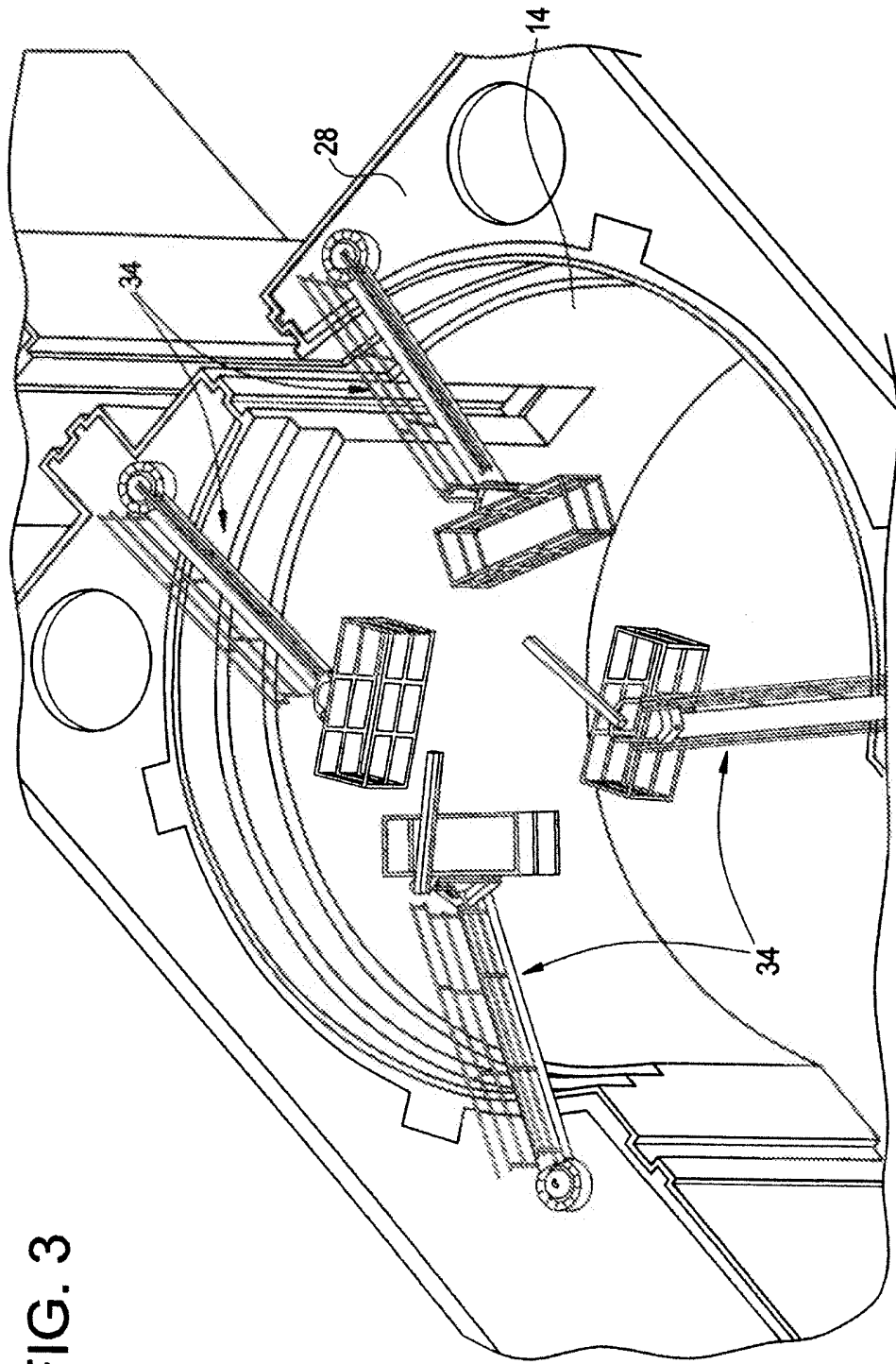


FIG. 3