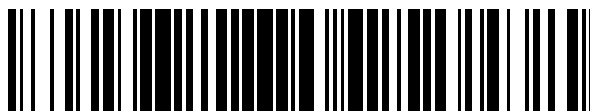


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 624**

51 Int. Cl.:  
**B63C 3/06** (2006.01)  
**B63C 1/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04768033 .5**  
96 Fecha de presentación: **11.08.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1687199**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.08.2006**

54 Título: **Sistema de dique seco flotante**

30 Prioridad:  
**13.08.2003 GB 0319019**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.03.2012**

73 Titular/es:  
**WELCOME INN INVESTMENTS NV  
KAYA ALONSO DE OJEDA 13A  
CURACAO, AN**

72 Inventor/es:  
**THOM, Donald, Scot y  
GANLEY, Denis**

74 Agente/Representante:  
**Tomas Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 377 624 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Sistema de dique seco flotante

- 5 [0001] Esta invención se refiere a sistemas de dique seco para su uso en la elevación de barcos del agua con fines de mantenimiento o de reparación. Típicamente este tipo de diques puede elevar cualquier peso desde una a más de cien toneladas.
- 10 [0002] Existen básicamente dos tipos de diques secos. Los que incluyen un cierre que tiene al menos una puerta que se puede cerrar en la que el buque se pone a flote, y el agua se drena desde el cierre para que el buque se mantenga arriba y seco.
- 15 [0003] Un segundo tipo de sistema de dique seco comprende un dique flotante que consistir en una balsa que se pone a flote en una región en la proa o la popa del buque y que se sumerge para situarse debajo del buque. La balsa tiene cámaras de flotación construidas en las paredes de la balsa de modo que se puede purgar el agua por desplazamiento del agua con aire comprimido. Un problema mayor con este tipo de dique es que la cantidad de "plano de flotación" requerido hace que estos tipos de diques sean altamente inestables. "Plano de flotación" se define como el nivel del mar en la interfaz aire mar desplazada por una parte del dique. En general, cuanto más grande es el "plano de flotación" mayor será la estabilidad del dique. Como estos diques elevan un barco del agua, existe un considerable "plano de flotación" provisto por el acoplamiento del casco del barco sobre el agua, pero éste se vuelve particularmente peligroso ya el "plano de flotación" desciende cuando el casco se eleva del agua y que finalmente pierde el contacto con el agua. A medida que el barco sale del agua, se añade un peso considerable sobre el dique con un descenso rápido y considerable del "plano de flotación", por lo que el sistema entero se vuelve extremadamente inestable, en las etapas finales de la operación de levantamiento.
- 20 [0004] El documento FR 2822799, considerado como la técnica anterior más similar, describe este tipo dique seco flotante.
- 25 [0005] Para permanecer en los límites de la estabilidad, es habitual diseñar el sistema de dique de modo que éste eleva barcos de aproximadamente la mitad del peso de ese mismo dique.
- 30 [0006] Existe una necesidad de proporcionar instalaciones de dique para barcos pequeños en puertos locales, amarraderos, clubs náuticos o lagunas y similares. También existe una necesidad de proveer un diseño de dique flotante mucho más barato que los realizados anteriormente y que se pueda mover fácilmente de un lugar a otro. Hay también una necesidad de ser capaz de producir un sistema de dique que se pueda utilizar para la elevación de barcos fuera del agua rápidamente y ahorrando así un tiempo valioso y costes. Sistemas de diques convencionales no permiten la elevación rápida de barcos debido a los problemas causados por los diseños inestables asociados al problema de "plano de flotación" mencionado más arriba.
- 35 [0007] Un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un dique seco flotante que sea estable y rápidamente manejable y que pueda elevar barcos de hasta dos veces su propio peso.
- 40 [0008] Según la presente invención se proporciona un dique flotante comprendiendo una cuna de elevación con dos brazos separados montados de forma pivotante en una base flotante, uno o más tanques de flotación que conectan los brazos, y una plataforma montada sobre los brazos, y medios de soporte de plataforma operativos para asegurar que la plataforma se mantiene horizontal cuando los brazos pivotan alrededor de su fijación pivotante con respecto a la base.
- 45 [0009] Preferiblemente la plataforma tiene ruedas en una extremidad de la plataforma y los medios de soporte de plataforma comprenden una vía arqueada sobre cada brazo a lo largo de la cual las ruedas de la plataforma se desplazan cuando los brazos pivotan manteniendo la plataforma en una altura horizontal.
- 50 [0010] Preferiblemente los brazos presentan una forma arqueada y existe una pluralidad de tanques de flotación alargados que se extienden entre los brazos para definir una parte de cuna cilíndrica.
- 55 [0011] La base puede comprender uno o más cascos alargados. Por ejemplo la base comprende un catamarán. La base puede comprender un flanco situado en cada extremo de los cascos de la base y el pivote sobre el cual giran los brazos pueden situarse en un eje entre los cascos que se extiende a lo largo de la longitud de los cascos.
- [0012] Puede haber una única cuna flotante montada sobre la base o dos cunas flotantes separadas montadas sobre la base.
- [0013] Los brazos pueden comprender también tanques de flotabilidad inflables.
- 60 [0014] Según otro aspecto de la presente invención la plataforma se puede montar de forma pivotante entre los brazos y los

medios de soporte de plataforma pueden comprender pares de enlaces extensibles y contráctiles, uno de cada par de enlaces siendo operativos para expandirse cuando el otro enlace de los pares se contrae y los enlaces siendo operativos para asegurar que la plataforma se mantiene horizontal con respecto a su eje de montaje pivotante sobre los brazos.

5 [0015] En esta última forma de realización mencionada, la plataforma puede ser de forma generalmente rectangular y un enlace de cada par de enlaces se provee en un ángulo de la plataforma y el otro enlace de cada par de enlaces se provee en un ángulo opuesto respectivo de la plataforma.

10 [0016] De nuevo en esta última forma de realización mencionada, los brazos pueden ser brazos alargados montados en un extremo sobre la base y con un tanque de flotabilidad provisto en un segundo extremo de los brazos, y la plataforma se instala sobre un pivote en una región intermedia de los extremos del brazo.

[0017] La invención será descrita ahora por ejemplo en referencia a los dibujos anexos en los que;

15 La figura 1 es una vista esquemática lateral de un dique flotante construido según la presente invención con dos cunas de elevación, y  
la figura 2 muestra una vista en sección de partes a través de una rueda y de una vía de uno de los brazos del dique mostrado en la figura 1, y  
20 la figura 3 es una vista lateral de una segunda forma de realización de la presente invención.

[0018] En referencia a la figura 1, se muestra un dique seco 10 que tiene dos cunas de elevación 11 montadas sobre una base flotante común 12. No obstante, se debe entender que la presente invención es aplicable a diques secos 10 donde sólo está presente una cuna de elevación montada sobre la base 12. En la siguiente descripción sólo una de las cunas de elevación 11 se describirá en detalle pero entenderá que la otra cuna de elevación 11 es de construcción idéntica o similar a menos que se especifique de otra manera en el contexto.

[0019] En referencia específicamente a la figura 1, la base 12 está en forma de catamarán de doble casco de gemelo alargado hecho de aleación o de acero marino ligero. La base 12 puede ser un monocasco o un flotador cilíndrico u otra estructura flotante tal como por ejemplo un trimarán.

30 [0020] Están montados sobre la base 12 los motores y el equipamiento de propulsión (no mostrado), y todos los controles y servicios 13 para el pilotaje de la base 12 con respecto a un emplazamiento adyacente a un barco 14 que debe ser elevado. Los servicios 13 incluyen bombas para anegar y vaciar los tanques de flotabilidad de las cunas de elevación (descritas a continuación) y otros servicios.

35 [0021] Cada cuna de elevación 11 comprende dos brazos 15 montados sobre montajes pivotantes 12(a) en las paredes laterales de la base 12. Los pivotes 12(a) se sitúan en un eje entre los dos cascos de la base de catamarán 12 que se extiende en una dirección a lo largo de la longitud de los cascos de la base. Los brazos 15 se han fabricado en una construcción de aleación o de acero marino ligero y presentan una forma arqueada y poseen tanques de flotabilidad  
40 alargados 16 a 20 (mostrados en punteado) que se extienden entre los dos brazos 15 para definir una parte de cuna cilíndrica 11, la cual cuando desciende (como será explicado más tarde), permite poner a flote el buque 14 desde un extremo de la cuna 11.

[0022] Los tanques 16 a 20 tienen medios para anegar selectivamente los tanques 16 a 20 con agua en secuencia para sumergir la cuna 11 y hacer que los brazos 15 pivoten alrededor de pivotes 12(a) y sean así sumergidos. Los tanques se conectan con una fuente 24 de aire comprimido mediante la cual se puede purgar el agua presente en éstos y rellenarlos de aire comprimido para variar la flotabilidad de la cuna 11. Los brazos 15 también se pueden incorporar en tanques de flotabilidad (no mostrados).

50 [0023] Los brazos 15 tienen unos medios de soporte de plataforma en forma de vía arqueada 26 desplazándose a lo largo de y adyacentes al borde cóncavo de los brazos 15 para soportar una plataforma de elevación 22. La plataforma de elevación 22 tiene ruedas 25 en cada extremidad lateral (véase Figura 2) que se desplazan en las vías 26. La forma de las vías arqueadas 26, y la posición de las ruedas 25 en la plataforma 22, presentan una disposición tal que la plataforma 22 permanece estable y horizontal a medida que los brazos 15 giran alrededor de los medios pivotantes 12(a). Como los  
55 brazos 15 pivotan hacia arriba y hacia abajo, la plataforma 22, mientras que se mantiene horizontal, se mueve en una dirección horizontal hacia o lejos de la base 12.

[0024] Para estabilizar el barco 14 durante la elevación o descenso de los brazos 15, la plataforma 22 se provee de soportes 27 que inicialmente están separados y fijados a la plataforma 22 en una anchura ligeramente mas grande que la anchura del  
60 barco 14. Los soportes 27 pueden tener una altura que les permite salir del agua (como mostrado en el lado izquierdo de la figura 1) de modo que el piloto puede dirigir el barco 14 hasta la posición entre los soportes 27 cuando se sumerge la cuna

11. Los soportes 27 se sitúan a la misma distancia desde un plano de simetría de la plataforma 22 de modo que el barco 14 se sitúa sobre el centro de gravedad de la plataforma 22 para evitar la inclinación de la plataforma 22 durante la elevación o el descenso de los brazos 15.

5 [0025] En la operación, el dique seco 10 navega hasta el lugar donde se sitúa el barco 14 que debe ser elevado, o el barco 14 navega a proximidad del dique seco 10. El dique seco se sitúa en la popa o en la proa del barco 14. Los tanques 16 a 20 de la cuna 11 se anegan con agua para sumergir la plataforma 22 en una posición donde el barco 14 puede flotar en la posición entre los soportes 27 desde un extremo de la cuna 11. Esta posición se muestra en el lado izquierdo de la figura 1.

10 [0026] Con el barco 14 en su sitio sobre la plataforma 22, los tanques 16 a 20 se purgan consecutivamente del agua por bombeo con aire comprimido para aumentar la flotabilidad de la cuna 11 de una manera controlada. En primer lugar, se suministra aire comprimido al tanque 16, después al tanque 17, seguido en secuencia por los tanques 18, 19, y 20. Esto hace que los brazos 15 se eleven por pivote sobre el enlace pivotante 12(a). El movimiento ascendente de los brazos 15 desde una posición sumergida como se muestra en el lado izquierdo de la figura 1 hacia la posición mostrada en el lado derecho de la figura 1 continúa hasta que el barco 14 se aleje de la superficie del agua 28.

15 [0027] Para el descenso del barco 14 después de la reparación y mantenimiento desde la posición mostrada en el lado derecho de la figura 1 hasta la posición mostrada en el lado izquierdo de la figura 1, el procedimiento anterior es invertido. Es decir que los tanques 16 a 20 se anegan con agua en el orden contrario, empezando primero con el tanque 20 y siguiendo después en secuencia con los tanques de inundación 19, 18, 17 y finalmente el tanque 16.

20 [0028] Durante la elevación y descenso del barco 14, el "plano de flotación" combinado (es decir el área en la interfaz entre la superficie del agua y el aire) del barco 14, el catamarán 12, los brazos 15, y los tanques 16 a 20, permanece razonablemente constante y la totalidad del dique seco 10 con el barco es por lo tanto muy estable.

25 [0029] La estabilidad del dique 10 es tal que es posible invertir el factor tradicional de seguridad de 2:1 (es decir el límite convencional de elevación de barcos 14 de una mitad del desplazamiento del dique seco 10). Asimismo, con cada dique seco 10 construido conforme a la presente invención, se puede elevar barcos 14 equivalentes a dos veces el peso del dique seco. Esto ofrece una ventaja significativa sobre todos los diques secos flotantes conocidos anteriormente.

30 [0030] Además, cada una de las dos cunas 11 mostradas en la figura 1 puede ser accionada independientemente la una de la otra. En otras palabras, es inútil contrapesar la elevación de un barco 14 por elevación de un segundo barco 14 con la otra cuna. De hecho, el suministro de dos cunas 11 en un catamarán 12 mejora la estabilidad de cada una de éstas, debido a que el "plano de flotación" total es la suma total del "plano de flotación" de ambas cunas 11, la base 12 y el vaso 14 y no sólo el "plano de flotación" de una cuna 11. En situaciones con diques secos flotantes 10 que tienen dos cunas de elevación 11, donde se eleva una cuna 11 y la otra desciende como se muestra en la Figura 1, la cuna elevada 11 convierte eficazmente la base del catamarán 12 en un trimarán con un botalón externo formado por la cuna elevada 11. En consecuencia, debido al hecho de que cada cuna 11 es muy estable para el inicio (comparada con diques secos anteriores conocidos) la estabilidad del conjunto mejora también con dos cunas de elevación 11.

40 [0031] En la figura 1 se muestran dos cunas 11, pero como se ha explicado más arriba, la construcción de dos cunas en cada base 12 no es esencial.

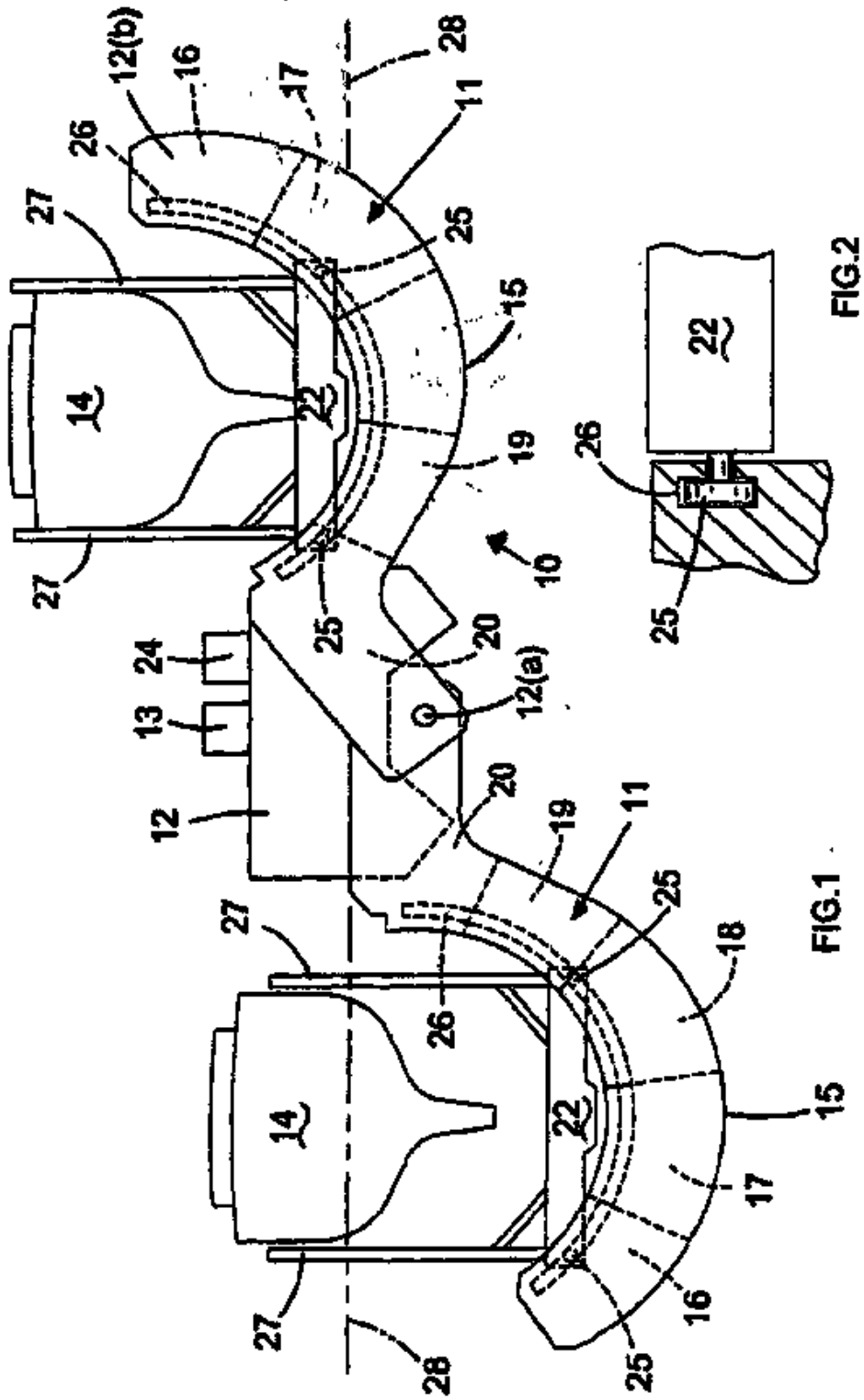
45 [0032] En el ejemplo anterior, la plataforma 22 tiene ruedas 25 que se desplazan en vías arqueadas 26 sobre los brazos 15. Mientras que ésta es la forma preferida de montaje de la plataforma 22, es posible montar la plataforma 22 sobre pivotes 31 en cada extremo de su eje de simetría en vez de montarlos en las vías arqueadas 26. Esto se muestra esquemáticamente en la figura 3.

50 [0033] En referencia a la figura 3 la plataforma 22 es de forma generalmente rectangular y los brazos 15 no necesitan tener una forma arqueada y pueden ser simplemente brazos alargados 15 tal como mostrado. En este caso, la cuna 11 puede comprender simplemente los dos brazos 15 conectados por un único tanque de flotabilidad 34 en un extremo libre de los brazos 15.

55 [0034] Para mantener la plataforma 22 en un estado estable y horizontal, los ángulos de la plataforma 22 se conectan con cada uno de los brazos 15 mediante medios de soporte de plataforma en forma de pares de enlaces 36, 37. Los enlaces 36, 37 de cada par pueden tener la forma de pistones hidráulicos que se entrelazan de modo que los enlaces 36 y enlaces 37 se expanden o se contraen cuando se eleva el brazo 15 por introducción de aire comprimido en el tanque 34 o cuando desciende cuando el tanque 34 se anega de una manera controlada asegurando así que la plataforma 22 se mantiene horizontal durante todos los movimientos de los brazos 15. En este caso, el centro de gravedad de la plataforma 22 permanece en un radio fijo con respecto al pivote alrededor del cual giran los brazos 15.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dique seco flotante para la elevación de un barco (14) dentro o fuera del agua, el dique seco comprendiendo una base flotante (12) con uno o más cascos flotantes, una cuna de elevación (11), con dos brazos separados (15) montados de forma pivotante en la primera base flotante, uno o más tanques de flotación (16-20, 34) para conectar los brazos, y una plataforma (22) montada sobre los brazos, para soportar del buque durante la elevación o el descenso del barco dentro o fuera del agua, y medios de soporte de plataforma (25, 26, 36, 37) operativos para asegurar que la plataforma se mantiene horizontal cuando los brazos (15) pivotan alrededor de su fijación pivotante con respecto a la base (12) **caracterizado por el hecho de que** durante la elevación y descenso del barco (14), el área combinada en la interfaz entre la superficie del agua y el aire del barco, uno o más cascos, los brazos (15), y los tanques (16- 20, 34) permanece sustancialmente constante y estabiliza así el dique seco.
- 15 2. Dique seco según la reivindicación 1, donde la plataforma tiene ruedas en un extremo de la plataforma y los medios de soporte de plataforma comprenden una vía arqueada en cada brazo a lo largo de la cual se desplazan las ruedas de la plataforma cuando los brazos pivotan mientras que la plataforma se mantiene en una altitud horizontal.
- 20 3. Dique seco según la reivindicación 1 o reivindicación 2 donde los brazos presentan una forma arqueada y existe una pluralidad de tanques de flotación alargados que se extienden entre los brazos para definir una parte de cuna cilíndrica: opcionalmente donde la base comprende un casco de catamarán.
- 25 4. Dique seco según la reivindicación 3 donde la base comprende un flanco situado en cada extremo de los cascos de la base, y el pivote alrededor del cual giran los brazos se sitúa en un eje entre los cascos que se extienden a lo largo de la longitud de los cascos.
- 30 5. Dique seco según cualquiera de las reivindicaciones precedentes donde una única cuna flotante se monta sobre la base.
- 35 6. Dique seco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 donde dos cunas flotantes separadas se montan sobre la base.
- 40 7. Dique seco según cualquiera de las reivindicaciones precedentes donde los brazos comprenden tanques de flotabilidad inflables.
- 45 8. Dique seco según cualquiera de las reivindicaciones precedentes donde la plataforma se monta de forma pivotante entre los brazos, y los medios de soporte de la plataforma comprenden pares de enlaces extensibles y contráctiles, los enlaces siendo operativos para expandirse o contraerse durante la elevación o descenso para asegurar que la plataforma permanece horizontal con respecto a su eje de montaje pivotante en los brazos cuando los brazos son elevados o bajados.
9. Dique seco según la reivindicación 8 donde la plataforma es de forma generalmente rectangular y un enlace de cada par de enlaces se provee en un ángulo de la plataforma y el otro enlace de cada par de enlaces se provee en un ángulo respectivo opuesto a la plataforma.
10. Dique según la reivindicación 8 o reivindicación 9 donde los brazos son brazos alargados montados en un extremo sobre la base y con un tanque de flotabilidad provisto en un segundo extremo de los brazos, y la plataforma se monta sobre un pivote en una región intermedia entre las extremidades del brazo.



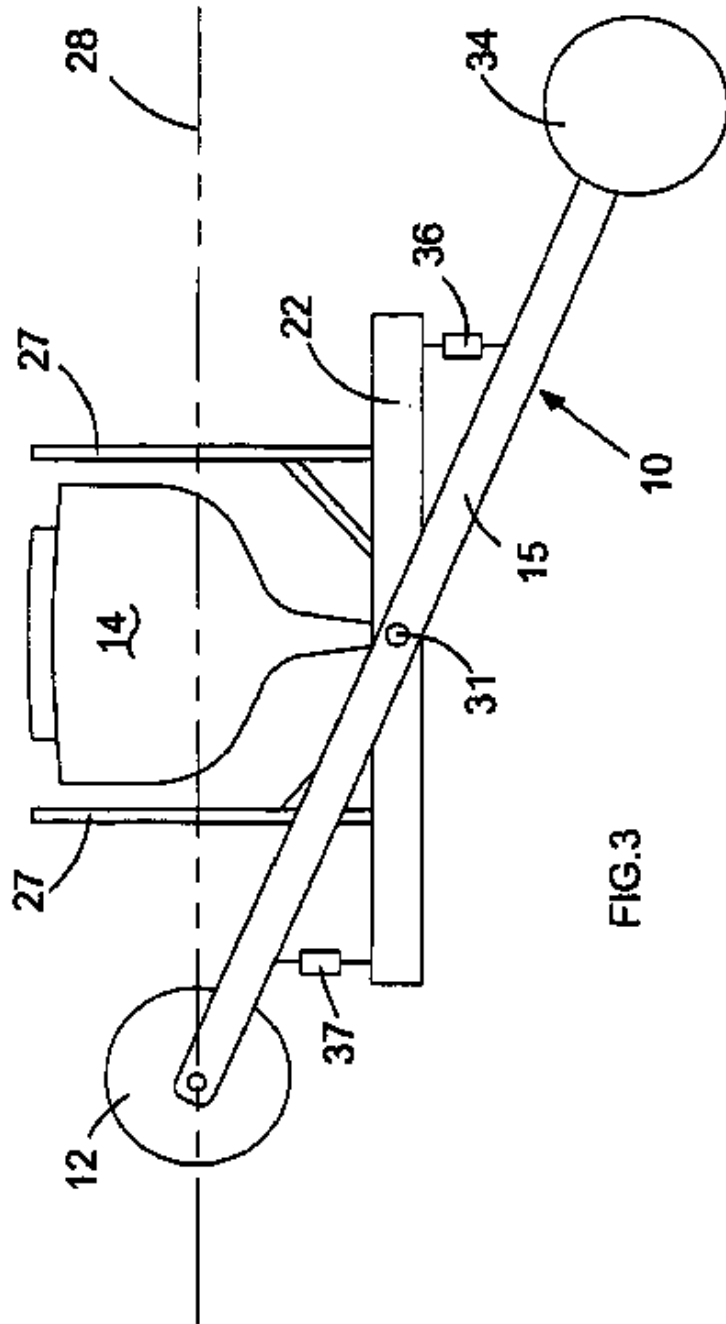


FIG.3