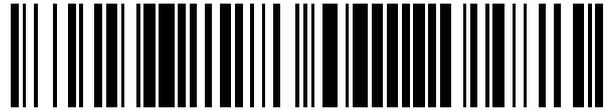


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 772 807**

51 Int. Cl.:

**B63B 21/04** (2006.01)

**B63B 21/10** (2006.01)

**B63B 21/29** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.07.2017 PCT/EP2017/067365**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.01.2018 WO18011187**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2017 E 17739246 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 3484761**

54 Título: **Conjunto de amarre para una embarcación flotante**

30 Prioridad:

**12.07.2016 NO 20161159**

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

**08.07.2020**

73 Titular/es:

**FOBOX AS (100.0%)  
P.O. Box 1159 Sentrum  
0107 Oslo, NO**

72 Inventor/es:

**OLSEN, THOMAS FREDRIK**

74 Agente/Representante:

**LÓPEZ CAMBA, María Emilia**

ES 2 772 807 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

Conjunto de amarre para una embarcación flotante

### 5 CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a una disposición de amarre para una embarcación flotante.

### 10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 El documento WO2010/067341 muestra una planta de energía de olas con un cuerpo flotante que está configurado para moverse bajo la influencia de las olas, albergando el cuerpo flotante un dispositivo de absorción de energía. El dispositivo de absorción de energía que comprende un tambor adaptado para recibir un cable. El cable está adaptado para girar el tambor como resultado del movimiento de la planta de energía. Este movimiento podría ser causado por 15 el movimiento de las olas u otro movimiento en el mar. El movimiento hace que este movimiento provoque que solo una pequeña parte del cable gire sobre el tambor. Si el cable se dobla repetidamente sobre el tambor bajo tensión, se desgastará y con el tiempo fallará esta parte del cable. El documento GB 2 477 090 describe otro tipo de dispositivo de amarre.

20 El reemplazo del cable con una banda plana reducirá este mecanismo de desgaste y aumentará la vida útil del sistema.

La introducción de una banda plana en la disposición de amarre conlleva otros desafíos. La banda ancha relativa requerirá una buena alineación con el tambor a medida que se enrolla para evitar cualquier gradiente de tensión y torceduras en la banda.

25 Por lo tanto, un mecanismo de polea guía adicional que asegura que la banda gire correctamente con un ángulo adecuado en el tambor está preferentemente dispuesto para asegurarse de que la banda se enrolle directamente sobre el tambor. Una ilustración de la disposición de amarre con y sin una guía de banda se muestra en la figura 9a y 9b y se analiza en relación con estas figuras.

### 30 BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

Las fuerzas impuestas en el dispositivo flotante por la corriente, el viento y las olas causan deriva horizontal. Esto da lugar a una distancia horizontal entre el dispositivo flotante y el punto de amarre (peso del grupo). Esto da lugar 35 nuevamente a un ángulo entre la banda y el tambor.

La distancia horizontal provoca un ángulo entre la banda y el dispositivo flotante. Dado que el tambor tiene un plano axial que es sustancialmente paralelo a la superficie flotante del dispositivo flotante, esto podría provocar un enrollamiento torcido de la banda en el tambor.

40 La guía de la banda evitará esto y se asegurará de que la polea guía siga la banda y se articule en relación con el tambor para girar el ángulo entre la banda y el tambor. Habrá un giro en la banda en el área entre la polea guía y el tambor, pero esto se considera menos dañino y que causa menos desgaste en la banda que sin la polea de la banda.

45 El dispositivo flotante también podría estar expuesto al movimiento de balanceo y cabeceo debido al movimiento de las olas. En esta situación, el plano a través de la superficie del dispositivo flotante tendrá un ángulo diferente al del fondo del mar.

50 Una guía de banda también está preferentemente en estas condiciones para compensar la diferencia de ángulo entre el dispositivo flotante y la banda.

Para que la banda se enrolle directamente sobre la polea guía cuando el cabrestante tira de la banda hacia adentro, es crucial que la polea guía esté alineada con la parte inferior de la banda.

55 La guía puede girar libremente alrededor de su eje y, por lo tanto, la banda es la única fuerza que ejerce un momento sobre la guía y decide su ángulo de rotación de la guía y la polea guía.

60 La segunda polea guía y la primera polea guía están conectadas en la misma carcasa. La segunda polea está dispuesta debajo de la primera polea guía. La segunda polea guía tiene un brazo aumentado al eje de rotación que aumenta en gran medida el momento de la banda en la guía y, por lo tanto, la capacidad de la banda para alinear la guía y la polea guía consiga misma para evitar el seguimiento lateral.

La configuración de dos poleas también reduce el riesgo de desalineación entre la banda y las poleas guía.

65 La invención se refiere a una disposición de amarre para un dispositivo flotante que comprende un tambor. La disposición de amarre que comprende además una banda y una guía de banda, extendiéndose dicha banda desde el

tambor a través de la guía de banda y está adaptada para acoplarse a la disposición de anclaje, estando configurada dicha guía de banda para girar y posicionar la banda para compensar el movimiento del dispositivo flotante para reducir la tensión en la banda.

5 Esto reducirá el desgaste de la banda, evitando tensiones/torceduras debido a un ángulo inadecuado de la banda cuando se enrolla en el tambor.

La disposición de amarre comprende además una parte de base adaptada para conectarse al dispositivo flotante, dicha guía de banda está acoplada de manera pivotante a la parte de base.

10 Preferentemente, la parte de base es un marco que tiene dos patas adaptadas para soportar las dos guías de banda en lados opuestos.

15 La guía de banda comprende una primera y segunda polea, dichas primera y segunda polea están dispuestas en serie en la dirección longitudinal de la guía de banda.

Preferentemente, la primera polea y la segunda polea están acopladas a la misma carcasa.

20 Esto proporciona un mejor control de la fuerza en la banda.

Preferentemente, la disposición de amarre tiene una disposición de sensor/celda de carga para medir la carga lateral entre la banda y la brida de la polea guía.

25 Por lo tanto, puede medir y reducir la tensión si la fuerza lateral sobre la banda es demasiado grande.

Preferentemente, la disposición de amarre comprende además un empalme de extremo de banda que acopla la disposición de amarre a la disposición de anclaje.

30 Preferentemente, el empalme del extremo de la banda tiene un limitador de curvatura dispuesto en ambos lados de la banda.

Esto asegura un determinado radio mínimo de curvatura de la banda.

35 Preferentemente, el empalme de extremo de banda comprende un flotador.

Esto asegura que el conjunto esté en posición vertical incluso sin la tensión en la banda.

40 Preferentemente, la celda de carga está dispuesta entre el empalme del extremo de la banda y la disposición de anclaje.

La tensión podría medirse en la disposición de amarre para compensar el movimiento.

45 Un dispositivo flotante tal como un convertidor de energía de onda salvavidas que comprende al menos una disposición de amarre según cualquiera de las realizaciones descritas.

El dispositivo flotante es preferentemente un Fred. Olsen BOLT convertidor de energía de onda salvavidas.

50 El dispositivo comprende preferentemente tres disposiciones de amarre dispuestas en el dispositivo flotante, dicha al menos una de las disposiciones de amarre es una disposición de doble polea.

Dichas poleas guía comprenden respectivamente una porción de cabrestante adaptada para recibir la banda y las bridas dispuestas fuera de la porción de cabrestante.

55 Preferentemente, la altura de las bridas por encima de la porción del cabrestante es al menos el espesor de la banda 5.

Esto evitará la tendencia de las bandas a seguir lateralmente en la polea guía y mantener la banda en la parte del cabrestante de la polea guía.

## 60 FIGURAS

La presente invención se describirá ahora más particularmente a modo de ejemplos solamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

65 La figura 1 es una descripción general del dispositivo flotante con una disposición de amarre.

La figura 2 es una descripción general del dispositivo flotante según una realización de la descripción con tres

disposiciones de amarre.

La figura 3a y b muestra una vista detallada de una realización de una disposición de amarre con una sola polea guía, vista lateral y vista frontal.

5 La figura 4 muestra una vista detallada de una realización de una disposición de amarre donde una de las disposiciones de amarre que tiene una polea de guía doble.

La figura 5a-b muestra una vista detallada de la realización de la disposición de amarre con doble polea guía, vista lateral y vista frontal.

La figura 6a muestra una vista esquemática de una primera realización de una disposición de amarre con una sola polea, vista lateral.

10 La figura 6b muestra la carcasa de la disposición de amarre que se muestra en la figura 6a.

La figura 6c muestra una vista esquemática de una segunda realización de la disposición de amarre con doble polea, vista lateral.

La figura 6d muestra la carcasa de la disposición de amarre que se muestra en la figura 6c.

15 La figura 6e-h muestra una tercera realización de una disposición de amarre según la invención con doble polea, vista desde diferentes lados.

La figura 6i-6j muestra vistas detalladas de la disposición de doble polea de la figura 6eh, vista lateral.

La figura 6k muestra una vista detallada de la disposición de doble polea de la figura 6i-j, vista desde arriba. La figura 6l-p muestra detalles de una sola polea guía.

La figura 7a muestra una vista principal de la disposición de amarre y la disposición de anclaje.

20 La figura 7b-d muestra una vista detallada de la disposición de empalme de banda según una realización de la invención.

La figura 7e-f muestra una vista detallada del dispositivo de fijación entre la banda y la disposición de empalme de la banda.

La figura 8a muestra el empalme del extremo de la banda según otra realización de la invención.

25 La figura 8b -c muestra el dispositivo flotante con empalme de extremo de banda según la realización mostrada en la figura 8a.

La figura 9 muestra las definiciones de ángulo de la guía de banda causadas por el balanceo o cabeceo de la base flotante.

La figura 9a muestra una vista principal del dispositivo de amarre sin una polea guía.

30 La figura 9b muestra una vista principal del dispositivo de amarre con la polea guía.

La figura 10a-b muestra la relación entre el tambor y la guía de la banda.

La figura 11a-d muestra una vista detallada de posibles rotaciones de la guía de la banda.

La figura 12 muestra el dispositivo flotante en una posición de reposo donde no actúan fuerzas sobre el dispositivo flotante.

35 La figura 13a-13b muestra el dispositivo flotante donde el dispositivo flotante está expuesto al movimiento de balanceo y cabeceo.

La figura 14 muestra el dispositivo flotante donde el dispositivo flotante está expuesto al movimiento de deriva horizontal.

La figura 15a-f muestra la orientación del dispositivo flotante en la superficie del mar cuando una ola pasa desde la izquierda.

40

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS DE LA INVENCION

45 La figura 1 muestra un dispositivo flotante 1 con una disposición de amarre 2. La disposición de amarre está dispuesta en el centro del dispositivo flotante 1. La disposición de amarre 2 comprende un tambor 3 y una guía de banda 4, 15. La guía de banda 4, 15 podría ser una guía de banda única 4 como se muestra en la figura 1 o una guía de doble banda 15 como se describe en la figura 5a. Una banda 5 se extiende desde el tambor 3 a través de la guía de banda 4, a través de una abertura 11 en el dispositivo flotante 1 hacia una disposición de anclaje 13. La disposición de anclaje 13 que comprende una boya submarina 6, un ancla 7 y una cuerda 8 dispuesta debajo de la superficie del mar 10 (figura 2). La banda 5 está conectada a la boya submarina 6 a través de un empalme de extremo de banda o una abrazadera de terminación 9. Esto se describirá adicionalmente en la figura 7 y 8.

55 La boya submarina 6 está normalmente dispuesta entre 8-12 m debajo de la superficie del mar 10, pero también son posibles otras distancias desde la superficie del mar 10. La boya submarina 6 está acoplada a un ancla 7 o peso de grupo dispuesto en el fondo del mar. El ancla 7 podría tener diferentes formas, como por ejemplo una cesta de cadena como se muestra en las figuras. La boya submarina 6 está acoplada al ancla 7 a través de una cuerda 8, por ejemplo una cuerda de dyneema o una cuerda de nylon.

60 La figura 2 muestra un dispositivo flotante con forma de base flotante en forma de anillo 12. El dispositivo flotante 12 según esta realización que tiene tres disposiciones de amarre 2 dispuestas alrededor del dispositivo flotante 12. Las disposiciones de amarre 2 están preferentemente dispuestas igualmente alrededor del anillo 12.

65 La composición de cada de las disposiciones de amarre 2 son iguales a la composición descrita en la figura 1 con un tambor 3 y una guía de banda 4 con una banda 5 que se extiende entre el tambor 3 y la guía de banda 4. Por lo tanto, los mismos números de referencia se refieren a partes iguales en las realizaciones. Las disposiciones de anclaje 13 también son similares a las descritas en la figura 1. Cada disposición de amarre 2 está unida a una disposición de

anclaje 13 como se muestra en la figura.

En esta realización del dispositivo flotante 1, cada una de las disposiciones de amarre 2 que comprende una disposición de polea única 4. La disposición de polea única 4 que tiene solo una polea guía 14 para guiar la banda 5 desde el tambor 3 hacia la disposición de anclaje 13 y el fondo del mar. También se puede ver una vista detallada de la guía de banda única 4 en la figura 3a y 3b.

La invención no se limita a una o tres disposiciones de amarre 2. El dispositivo flotante 1 podría tener dos disposiciones de amarre o más de tres disposiciones de amarre 2 como realizaciones de la invención.

La figura 3a muestra una vista detallada de la disposición de amarre 2 del dispositivo flotante 1, 12 según la realización mostrada en la figura 1 y 2 visto desde el lado.

La figura 3b muestra la disposición de polea única 4 vista frontal. La polea de guía única 14 está dispuesta inclinada en relación con el tambor 3. Esto se describirá con más detalle a continuación.

En la figura 4 se muestra otra realización de un dispositivo flotante 12'. El dispositivo flotante 12' que tiene una disposición de amarre 2'. La disposición de polea única 4 como se describe en la figura 3a y 3b en esta realización se reemplaza por una guía de doble banda 15. Esta guía de doble banda 15 que tiene una primera polea superior 17 y una segunda polea inferior 16. La primera polea superior 17 y la segunda polea inferior 16 están conectadas a la misma carcasa 20, 30. (mostrada en la figura 6c-6f). También se puede ver una vista detallada de la guía de doble banda 15 en la figura 5a y 5b.

En la figura 5a- 5b tanto la primera polea superior 17 como la segunda polea inferior 16 están dispuestas inclinadas en relación con el tambor 3. Esto se describirá con más detalle a continuación.

La realización del dispositivo flotante de la figura 4 tiene una guía de doble banda 15 y dos disposiciones de polea única 4. Son posibles otras disposiciones de la disposición de polea única 4 y doble polea 15 en el dispositivo flotante 12', por ejemplo, podría haber dos guías de doble banda 15 y una disposición de polea única 4.

La guía de banda única 4 y la guía de banda doble 15 solo se muestran esquemáticamente en las figuras 1-5. Además, la polea guía 14, 16, 17 debe estar soportada por una carcasa 18, 20, 30 o similar, como se muestra en las figuras 6a-6k.

La figura 6a muestra la polea de guía única 14 dispuesta en una carcasa 18. Esta carcasa 18 que comprende una primera parte 18a donde está dispuesta la polea de guía única 14, y una segunda parte 18b conectada a la plataforma del dispositivo flotante 1, 12.

La primera parte y la segunda parte están conectadas a través de cojinetes que permiten una articulación relativa entre las partes. La segunda parte 18b que tiene una forma cilíndrica como se muestra en la figura 6b. La segunda parte 18b está rígidamente conectada a una parte de base 19. La parte de base 19 está fijamente unida a la plataforma del dispositivo flotante 1, 12. La parte de base 19 se extiende hacia arriba en ambos lados de la segunda parte 18b. La carcasa 18 está adaptada para girar en relación con la parte de base 19 y la segunda parte 18b.

La carcasa 18 está adaptada para girar alrededor de un eje central A de la segunda parte cilíndrica 18b, este eje central A está en el siguiente eje de articulación llamado A. La carcasa 18 y la parte de base 19 están conectadas entre sí de manera pivotante.

La polea guía 14 está dispuesta en la primera parte 18a de modo que el eje de articulación A es una línea tangencial de la polea de guía única 14. Por lo tanto, la polea guía 14 no girará en relación con su centro, sino que girará alrededor de un punto C en la periferia de la polea guía 14. El punto C también es un punto en el eje de articulación A.

El eje de articulación A es congruente con el eje longitudinal de la parte de banda 5a situada entre el tambor 3 y la polea guía 14. Esto da como resultado que la banda gire alrededor de su propio eje longitudinal para compensar el movimiento del dispositivo flotante.

Para que la banda 5 se enrolle directamente sobre la polea guía 14 cuando la banda 5 está enrollada, es crucial que la polea guía 14 esté alineada con una parte inferior 5b de la banda 5 dispuesta debajo de la polea guía 14. La carcasa 18 gira para compensar el balanceo/cabeceo o el movimiento horizontal al que está expuesto el dispositivo flotante. Este principio se muestra en la figura 9-11.

La disposición de la polea de guía 4 puede articularse alrededor de su punto de rotación C, la banda 5 en sí misma es la única fuerza que representa cualquier momento sobre la disposición de guía 4 y decide el ángulo de articulación de la guía de banda 4 y la polea guía 14 (la contribución de la gravedad es despreciable).

La figura 6c y 6d muestra una disposición similar con guía de doble banda 15.

5 La disposición que tiene una carcasa similar 20 con una primera parte 20a y una segunda parte 20b. La segunda parte 20b es igual a la segunda parte 18b de la disposición de polea única 13. La segunda parte 20b descansa en una parte de base 21 como se describe en relación con la disposición de polea única 14. La carcasa 20 está adaptada para girar alrededor de un eje central B de la segunda parte 20b de la carcasa 20. En la primera parte 20a hay dispuestas una primera polea 17 y una segunda polea 16. Las poleas 16, 17 están conectadas a la primera parte de la carcasa 20a. La segunda polea inferior 16 y la primera polea superior 17 están dispuestas en la misma carcasa y giran simultáneamente alrededor del eje central B.

10 La articulación de la primera parte 20a se define como un eje a través del eje central B de la segunda parte 20b y que también es una línea tangencial a la primera polea guía superior 17. El eje de articulación es el mismo que el eje central B. Por lo tanto, la disposición de polea de guía doble 1 girará alrededor de un punto D situado en este eje de articulación B. Por lo tanto, la segunda polea inferior 16 tendrá un brazo de aumento hasta el eje de articulación B que aumenta en gran medida el momento de las bandas 5 en las poleas guía 16, 17 y, por lo tanto, la capacidad de las bandas 5 para alinear la disposición de guía 15 y las poleas guía 17, 16 consigo misma para evitar el seguimiento lateral. La segunda polea inferior 16 también niega principalmente que se forme un ángulo de desalineación entre la banda 5 y la primera polea guía superior 17, lo que causaría un seguimiento lateral de la banda 5 en la primera polea guía superior 17.

20 En las realizaciones descritas en la figura 6a-f las carcasas 18, 20 están soportadas solo en un lado por la parte de base 19, 21.

25 La figura siguiente 6e-6k muestra otra realización de la invención de la disposición de amarre 2. La figura muestra una carcasa 30 con una polea de guía doble 16, 17 en una disposición 22. La carcasa 30 en esta realización está soportada en dos lados por un marco 31. La carcasa 30 se acopla de manera giratoria al marco 31 en dos lados en lugar de uno como las realizaciones anteriores.

30 La figura 6e muestra este arreglo en detalle. El marco 31 podría estar unido al dispositivo flotante 1, 12, 12' a través de tornillos y tuercas, pero también podría estar unido al dispositivo flotante 1, 12, 12' de otras maneras.

30 Como se muestra en la figura 6e y 6f, la carcasa que tiene un primer extremo en forma de cilindro 32a y un segundo extremo en forma de cilindro 32b. Estos extremos 32a, 32b están soportados por cojinetes 33 dispuestos en el marco 31. El cilindro está adaptado para girar en relación con el marco a través de los cojinetes 33.

35 El extremo en forma de cilindro 32a tiene una abertura adaptada para recibir la banda desde el tambor 3. La banda 5 se extiende más a través de la primera polea guía 17 y la segunda polea guía 16 y más a través de la abertura a la disposición de anclaje 13 como se describe en la realización en la figura 6a-6d. La abertura 11 en el dispositivo flotante 1, 12, 12' está dispuesta dentro del marco 31.

El marco 31 proporciona un mejor soporte a la guía de banda 22 y, por lo tanto, es una realización preferida de la invención sobre las realizaciones mostradas en la figura 6a-6d.

40 La carcasa está adaptada para girar alrededor de un eje central B que se extiende a través del centro de los extremos en forma de cilindro 32a, 32b. Esto se llama eje de articulación B y también es una línea tangencial a la primera polea superior 17 en un punto D. El eje central también es tangencial sobre el tambor 3 como se muestra en la figura 6f. La parte de la banda 5a situada entre el tambor 3 y la primera polea guía superior es congruente con esta línea.

45 Esto asegura que la parte de la banda 5a entre el tambor 3 y la primera polea superior no se desplaza lateralmente durante la articulación de la guía de banda 22, sino que se gira alrededor de su centro.

50 La guía de doble banda 22 girará alrededor del eje de articulación B que no es el centro de las dos poleas guía 16, 17. La primera polea guía superior 17 girará alrededor del punto tangencial D. La segunda polea guía inferior 16 está dispuesta debajo de la primera polea guía superior 17 y hay una distancia entre la periferia de la polea guía 16 y el eje de articulación B. Esto da como resultado un brazo aumentado hacia el eje de articulación B que aumenta en gran medida el momento de las bandas 5 en la guía poleas 16, 17 y, por lo tanto, la capacidad de las bandas 5 para alinear la disposición de guía 15 y las poleas guía 17, 16 consigo mismas para evitar el seguimiento lateral. El principio es igual a las realizaciones descritas en la figura 6a-6d.

55 También es otra posible realización reemplazar la disposición de doble polea 15 como se describe en la figura 6e y 6f con una disposición de polea única 4 como se describe en la figura 3a de modo que la disposición de polea única 4 esté soportada en dos lados por el marco 31.

60 La figura 6g muestra la guía de banda en la carcasa 30. La guía de banda 15 está en esta figura en una posición de reposo donde ambas poleas de guía están alineadas en la dirección vertical.

En la figura 6h la guía de la banda está en una posición activa donde las poleas guía y la carcasa giran en relación con el marco 31. Las poleas guía también giran en relación con el tambor en esta posición.

65 La figura 6i-k describe la guía de doble banda 15 adicionalmente.

Un par de placas de restricción 34 y un conjunto de barras 35 encapsulan la polea guía 16, 17 para asegurar que la banda 5 no termine fuera de una porción de cabrestante 16', 17' de la polea 16, 17 incluso en caso de cero o tensión

- negativa. La porción del cabrestante 16', 17' es la parte central de la polea 16, 17 donde la banda está en contacto con la polea guía 17, 16 como se muestra también en particular en la figura 6j.
- Las barras 35 están adaptadas para sostener las placas de restricción 34 a una distancia adecuada entre sí y la porción del cabrestante 16', 17' entre las placas de restricción 34, y para asegurar que la banda no se pueda desplazar hacia arriba durante la tensión de banda cero o negativa.
- Esta disposición también es igualmente relevante para la disposición de polea única 4 también. La diferencia es que solo está dispuesta una polea guía en la disposición de las placas de restricción 34 y las barras 35.
- La figura 6l-6p muestra una vista detallada de la polea guía 14,16,17 vista desde diferentes ángulos.
- La figura 6l muestra la polea guía 14, 16, 17 vista desde la misma dirección que las poleas guía 16, 17 en la figura 6k, pero se muestra sin la banda 5. La polea guía 14, 16, 17 que comprende dos bridas laterales 40 dispuestas en lados opuestos de la polea guía 14, 16, 17 y una porción de cabrestante lisa 14', 16', 17' donde la polea guía 14, 16, 17 está adaptada para estar en contacto con la banda 5. Esta porción de cabrestante 14', 16, 17 es igual a la porción de cabrestante que se describe en la figura 6i.
- La figura 6m-n muestra la polea guía vista desde los lados. En la figura 6m solo se muestra una pared posterior para mantener juntas las partes de la polea guía. En la figura 6n se ven las diferentes partes de la polea guía 14, 16, 17. La figura 6o muestra una vista en sección del interior de la polea guía 14, 16, 17 y la figura 6p muestra una vista detallada de una celda de carga 45 dispuesta en el interior de la polea guía mostrada en el detalle C.
- La celda de carga 45 está dispuesta de manera que se fija rígidamente a la pared posterior 36. Los espaciadores 46 se fijan rígidamente a la pared posterior 36. La brida 40 también está atornillada a la pared posterior 36, a través de espaciadores, pero la celda de carga se encuentra entre los espaciadores 46 y la brida 40. De esta manera, la brida 40 está pretensada contra la celda de carga 45. Es importante que haya un espacio entre la brida 40 y los espaciadores para permitir la deformación de la brida 40 sin que la brida 40 interfiera con los espaciadores para asegurar que toda la carga de la brida 40 pase por la disposición de la celda de carga 45.
- La señal de la celda de carga se transfiere desde la parte giratoria 14, 16, 17 a un eje estacionario 38 mediante anillos deslizantes 43. Desde los anillos deslizantes 43, los cables de señal salen de la polea a través del centro del eje 44.
- Las bridas 40 y la porción del cabrestante están dispuestas para girar alrededor de un eje central 38 situado en el centro de la polea guía 14, 16, 17. Los cojinetes 39 están dispuestos entre las bridas 36, la porción de cabrestante 14', 16, 17' y el eje central 38 como se muestra en la figura 6n.
- Una propiedad importante de la polea guía 14, 16, 17 es la geometría y el posicionamiento de las bridas 40 de la polea guía. La capacidad de la banda 5 para garantizar que la guía 4, 15, 22 y la banda 5 estén alineadas depende del plano central de la banda y el plano central de las poleas guía para que se crucen tanto como sea posible, es decir, la banda debe estar centrada en las poleas guía en la porción del cabrestante de la polea guía 14', 16, 17'. En la práctica, debido a imperfecciones en las fabricaciones, la banda 5 tendrá una tendencia a seguir lateralmente en la polea guía 14, 16, 17. Para asegurar la intersección del plano mencionado anteriormente, las bridas 40 en las poleas guía 14, 16, 17 evitarán este seguimiento. Las bridas 40 deben tener una parte vertical 41 al menos a la altura de la banda 5, más una parte cónica 42 para asegurar una entrada suave de la banda 5. Para minimizar el desgaste en la banda 5 de la interferencia con las bridas 40, deber haber un determinado espacio libre entre la brida 40 y la banda 5, de modo que el espacio de la brida, es decir, el ancho de la porción de cabrestante 14', 16', 17' deber ser marginalmente más grande que el ancho de la banda 5 en típicamente 1-2 % del ancho de la banda.
- La figura 7a-7f muestra una disposición de empalme de banda que podría usarse en relación con una de las realizaciones de la invención.
- La figura 7a muestra una vista detallada de la disposición de anclaje descrita en la figura 1, la disposición de anclaje 13 está situada debajo del dispositivo flotante 1, 12 en el mar. La banda 5 está en el extremo inferior 5b unido a un empalme de extremo de banda 9 como se muestra en la figura 7b-7d.
- Un delgado limitador de curvatura 23 está dispuesto a ambos lados de la banda 5 para asegurar un radio de curvatura mínimo alrededor del eje ortogonal/el eje paralelo al plano de banda E. El limitador de curvatura 23 podría estar hecho de polietileno u otro material flexible. El limitador de curvatura se muestra mejor en la figura 7c y 7d.
- El empalme de extremo de banda 9 también podría tener un flotador de flotabilidad 24 para garantizar que el empalme del extremo esté siempre recto incluso sin la tensión de la banda.
- El empalme de extremo de banda 9 está conectado a la boya submarina 6 a través de una conexión atornillada 25. De este modo, el empalme de extremo de banda 9 puede pivotar libremente alrededor de la conexión atornillada 25. La conexión permite la articulación sobre un eje normal al plano de la banda.
- La boya submarina 6 estará influenciada por fuerzas tanto de la tensión de la banda como de la flotabilidad. Dependiendo de la magnitud de la tensión de la banda 5, la boya submarina 6 encontrará una orientación de equilibrio estático. Esta orientación puede estar en ángulo en relación con un eje E a través de la dirección longitudinal de la banda 5. La orientación también puede estar en línea con el eje E.
- La figura 7a muestra el empalme de extremo de banda 9 usado en un dispositivo flotante 1 con solo una disposición de amarre 2. Esta realización del empalme de extremo de banda 9 también podría usarse fácilmente en un dispositivo

flotante con más de un dispositivo de amarre 2, por ejemplo tres como se muestra en la figura 8b.

La figura 7c muestra un tambor de empalme de extremo de banda 28 que está dispuesto entre la banda 5 y la boya submarina 6. El tambor de empalme de extremo de banda 28 está adaptado para enrollar la banda 5 en el tambor 28. Normalmente, la banda se enrolla 2,5 veces alrededor del tambor de empalme de extremo de banda 28, pero más o menos de la banda envuelta alrededor del empalme de extremo de banda 28 son posibles realizaciones.

La figura 7e y 7f muestra el dispositivo de sujeción 29 de la banda 5 al tambor de empalme de banda 28. El dispositivo de sujeción 29 tiene una porción de extremo en forma de cilindro 29a que está adaptada para coincidir con un pasador o similar en el tambor de empalme de banda 28.

La conexión pasador/cilindro permite una conexión o desconexión rápida de la banda 5 del tambor de ajuste de extremo de banda 28.

El dispositivo de sujeción también comprende una abrazadera 29b adaptada para conectarse a la banda. La abrazadera 29b tiene una superficie curva para minimizar la interferencia a la envoltura de banda en la parte superior de la abrazadera 29b.

La conexión pasador/cilindro también permite que la abrazadera 29b se desplace hacia afuera en caso de que toda la banda 5 en el tambor 3 se extraiga y se llegue al tope final.

La figura 8a-8c muestra otra realización de un empalme de extremo de banda 26. En esta realización, hay flotadores dispuestos 27 a ambos lados del empalme de extremo de correa 26. También se muestra una celda de carga 28 dispuesta entre el empalme de extremo de banda 26 y la boya submarina 6.

La celda de carga 28 está configurada para controlar la tensión entre la banda 5 y la disposición de amarre y ajustar la tensión en consecuencia.

La celda de carga también es una posible realización en la disposición de empalme de extremo de banda 9 en la figura 7a-7f.

La figura 8b y 8c muestra el empalme del extremo de la banda y la boya submarina dispuestas en un dispositivo flotante 12 con tres disposiciones de amarre 2. La celda de carga 27 y el empalme de extremo de banda 27 también podrían usarse fácilmente en un dispositivo flotante con solo una disposición de amarre 2 como se muestra en la figura 7a-7f.

Ambas realizaciones de los empalmes de extremo de banda 9, 26 son realizaciones tanto para la disposición de polea única 2 como para la disposición de polea doble 2'.

El dispositivo flotante está anclado al fondo marino a través de la canasta de cadena 7 como se muestra en la figura 7a y 8b. El número de cestas de cadena 7 es igual al número de disposiciones de amarre 2 en el dispositivo flotante 1, 12, 12'.

El funcionamiento de la invención se describirá ahora con la ayuda de las figuras 9-11.

La figura 9 ilustra la disposición de amarre sin ninguna guía de banda. Cuando el dispositivo flotante 1, 12, 12' se expone al movimiento horizontal, al movimiento de balanceo o cabeceo, la banda 5 se separará de la posición de reposo vertical. El tambor 3 y la disposición de anclaje 13 se colocarán uno respecto al otro de manera que habrá una curva en la banda 5. Esto provocará una tensión o torcedura en la banda 5 cuando la banda se enrolla en el tambor 3, que después de un tiempo puede provocar la rotura y la ruptura de la banda 5.

Cuando el dispositivo flotante 1, 12, 12' está amarrado al fondo del mar, el movimiento horizontal, el movimiento de balanceo y cabeceo harán que el tambor 3 enrolle la banda 5 para ajustar el movimiento y mantener la disposición de amarre recta en todo momento. Habrá solo una pequeña parte de la banda 5 que se enrolla dentro y fuera del tambor 3 debido al movimiento del dispositivo flotante 1, 12, 12'. Por lo tanto, solo una pequeña parte de la banda 5 se expondrá repetidamente al desgaste debido al movimiento del dispositivo flotante 1, 12, 12'.

Por lo tanto, se introduce la guía de banda 4, 15. Esta disposición está adaptada para inclinarse y seguir la banda 5 de modo que, como resultado, la banda 5 entra en una polea que está alineada debido al movimiento del dispositivo flotante 1, 12, 12'. La guía de banda 4, 15 está en esta posición en la posición activa como se muestra en la figura 6h. La parte de la banda entre el tambor y la guía de la banda experimentará un giro entre la polea guía y el tambor, pero esto se considera menos dañino que la disposición anterior sin la guía de la banda que se muestra en la figura 9a.

La capacidad de la polea guía para girar y seguir el ángulo de la banda 5 como se muestra en la figura 9b resultará en un enrollamiento de la banda 5 que es más suave con la banda 5 y reducirá el desgaste de la banda 5. Además, será más fácil enrollar la banda 5 y reducir cualquier torcedura ya que la guía de banda 4, 15 mejora el posición de la parte 5a de la banda 5 que se enrolla en el tambor 3.

La guía de banda 4, 15 está adaptada para girar de modo que la polea de guía 14, 16, 17 esté alineada con la parte inferior de la banda 5b. Esto provocará una distribución uniforme de las fuerzas de tensión en la banda 5 en toda la

longitud de la polea guía 14, 16, 17.

5 La figura 10a y 10 muestra la relación entre el tambor y la guía de banda 4, 15. La realización con la polea de guía única 14 y la carcasa soportada en un lado (figura 6a-6d) se utiliza como ejemplo ilustrativo, pero no habrá diferencia con la guía de doble banda 15 y la carcasa con dos soportes (figura 6e-6h).

La guía de banda 4, 15 está adaptada para girar para ajustarse al movimiento del dispositivo flotante 1, 12. La guía de banda 4, 15 está adaptada para girar o pivotar alrededor de un eje central A de la parte cilíndrica 18b, 20b de la carcasa como se describió anteriormente.

10 En otras palabras, la polea guía 14, 16, 17 está adaptada para articularse alrededor del eje de articulación A que pasa en la dirección longitudinal de la banda 5.

Un plano G a través del tambor 3 y un plano H a través de la polea guía 14, 16, 17 permanecen paralelos en todas las posiciones de la guía de banda 4, 15.

15 La figura 11a y figura 11b muestra el principio donde el dispositivo flotante 1, 12 se desplaza en la dirección vertical. El eje a través de la dirección longitudinal de la banda 5 está inclinado en relación con una línea vertical. La diferencia de ángulo se muestra como  $\alpha$  en la figura 11a y 11b. La figura 11c que ilustra posibles movimientos de la polea guía 14, 16, 17 debido al movimiento del rodillo. La polea guía 14, 16, 17 podría girar, por ejemplo, en la dirección de la flecha hasta  $\pm 35^\circ$ , pero también es posible un ángulo mayor.

20 La figura 11d muestra los movimientos de la banda 5 debido al movimiento de cabeceo. La banda 5 será forzada una distancia desde la polea guía o hacia la polea guía 14, 16, 17 dependiendo de la dirección del movimiento. Este movimiento no provocará ninguna rotación de la guía de la banda porque el tambor 3 y la polea guía 14, 16, 17 están sustancialmente alineados en línea recta durante el movimiento.

25 En todas las realizaciones de la invención, podría disponerse un sensor (no mostrado) que mide las fuerzas laterales entre la banda 5 y las bridas de la polea guía. La tensión podría a continuación reducirse si la fuerza lateral es demasiado grande.

30 La figura 12-15 muestra diferentes posiciones o movimientos del dispositivo flotante 1 ilustrado por una disposición flotante con una disposición de amarre en la figura 12-14 y por la disposición flotante con tres disposiciones de amarre en la figura 15.

La figura 12 muestra el dispositivo flotante 1 donde no hay movimiento de balanceo, cabeceo o deriva que actúe sobre el dispositivo flotante.

35 La banda 5, la cuerda 9 y el ancla 7 están dispuestos en una línea vertical. En esta posición, no hay ángulo de articulación o aumento del sector de envoltura impuesto sobre la polea guía 14.

La figura 13a-13b muestra el dispositivo flotante expuesto al movimiento de balanceo y cabeceo. Este movimiento de balanceo y cabeceo se impone al dispositivo flotante rígido desde las olas. Por lo general, el dispositivo flotante se inclinará aproximadamente  $\pm 5$  grados desde el plano horizontal. Sin embargo, son posibles ángulos de inclinación de hasta  $\pm 45$  grados y más. La figura 13a muestra un dispositivo flotante expuesto al movimiento de balanceo, mientras la figura 13b muestra el dispositivo flotante expuesto al movimiento de cabeceo.

40 La figura 14 muestra el dispositivo flotante expuesto a la deriva horizontal. La deriva horizontal es causada por la corriente, el viento y las olas que conducen a una distancia horizontal entre el dispositivo flotante 1, 12 y el punto de amarre (ancla) 7. Esto da lugar a un ángulo entre la banda 5 y el tambor 3.

45 La figura 15a-f muestra el dispositivo flotante 12 y el movimiento de este en el mar cuando una ola pasa desde la izquierda. El amarre 2 y la disposición de anclaje 13 están configurados para mantener una tensión constante controlando el par en el tambor, lo que permite que la banda se extraiga cuando la estructura flotante se desplaza en relación con el punto de anclaje y se enrolle nuevamente en el tambor 3 cuando la estructura flotante retrocede.

50 Aunque las realizaciones ilustrativas de la invención se han descrito en detalle en esta invención, con referencia a los dibujos adjuntos, se entiende que la invención no se limita a las realizaciones precisas mostradas y que un experto en la materia puede afectar a diversos cambios y modificaciones en la misma sin apartarse del alcance de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

## REIVINDICACIONES

1. Una disposición de amarre (2, 2') para un dispositivo flotante (1, 12, 12') que comprende una banda (5) y un tambor (3), estando adaptada dicha banda (5) para conectarse en un extremo a dicho tambor (3) dispuesto en el dispositivo flotante (1, 12, 12'), estando configurado dicho tambor (3) para desenrollar y tirar de la banda (5) cuando el dispositivo flotante (1, 12, 12') está expuesto a movimiento por corriente, viento u olas, dicha banda (5) está adaptada para acoplarse a una disposición de anclaje (13) en el extremo opuesto donde la disposición de amarre (2, 2') comprende además una guía de banda (15, 22) y una parte de base (19, 21, 33), extendiéndose dicha banda (5) desde el tambor (3) a través de la guía de banda (15, 22) hacia la disposición de anclaje (13), estando acoplada dicha guía de banda (15, 22) de manera pivotante a dicha parte de base (19, 21, 33) dispuesta en el dispositivo flotante (1, 12, 12'), **caracterizada porque** dicha guía de banda (15, 22) comprende una primera y una segunda polea (16, 17) dispuestas en serie en la dirección longitudinal de la guía de banda (15, 22), teniendo dicha primera y segunda polea (16, 17) respectivamente una porción de cabrestante (14', 16', 17') adaptada para recibir la banda (5) y bridas (36) dispuestas a ambos lados de la porción de cabrestante (14', 16', 17'), estando configurada dicha guía de banda (15, 22) para pivotar alrededor de un eje de articulación que es una línea tangencial a la primera polea (17) y también es congruente con un eje longitudinal (B) de la parte de la banda (5a) situada entre el tambor (3) y la guía de banda (15, 22) para asegurarse de que la banda (5) se enrolla directamente sobre el tambor (3) para minimizar el desgaste en la banda (5) causado por el movimiento del dispositivo flotante (1, 12, 12').
2. La disposición de amarre (2, 2') según la reivindicación 1, donde la parte de base (19, 21, 23) es un marco (33) que tiene dos patas (33a, 33b) adaptadas para soportar la guía de banda (15, 22) en lados opuestos.
3. La disposición de amarre (2, 2') según la reivindicación 2, donde la primera polea (17) y la segunda polea (16) están dispuestas en una misma estructura de carcasa (18, 20).
4. La disposición de amarre (2, 2') según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde la disposición de amarre (2, 2') tiene una disposición de sensor/celda de carga para medir la fuerza lateral entre las bridas (36) y la banda (5).
5. La disposición de amarre (2, 2') según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, donde la altura de las bridas (36) por encima de la porción de cabrestante (14', 16', 17') es al menos el espesor de la banda (5).
6. La disposición de amarre (2, 2') según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la disposición de amarre (2, 2') comprende además un empalme de extremo de banda (9) que acopla la disposición de amarre (2, 2') a la disposición de anclaje (13).
7. La disposición de amarre (2, 2') según la reivindicación 6, donde el empalme de extremo de banda (9) tiene un limitador de curvatura (23) dispuesto en ambos lados de la banda (5).
8. La disposición de amarre (2, 2') según la reivindicación 6 o 7, donde el empalme de extremo de banda (9) comprende un flotador (24, 27).
9. La disposición de amarre (2, 2') según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6-8, donde la disposición de amarre comprende una celda de carga (28) dispuesta entre el empalme de extremo de banda (9) y la disposición de anclaje (13).
10. Un dispositivo flotante tal como un convertidor de energía de onda **caracterizado porque** el dispositivo comprende al menos una disposición de amarre (2, 2') según cualquiera de las reivindicaciones 1-9.

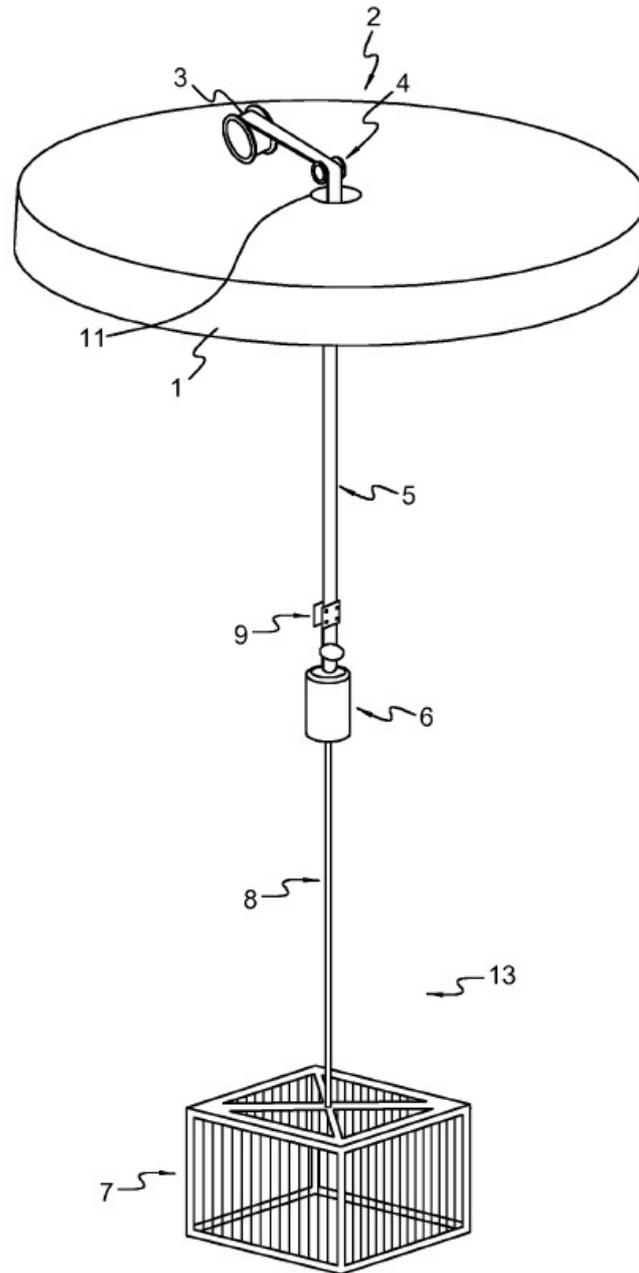


FIG. 1

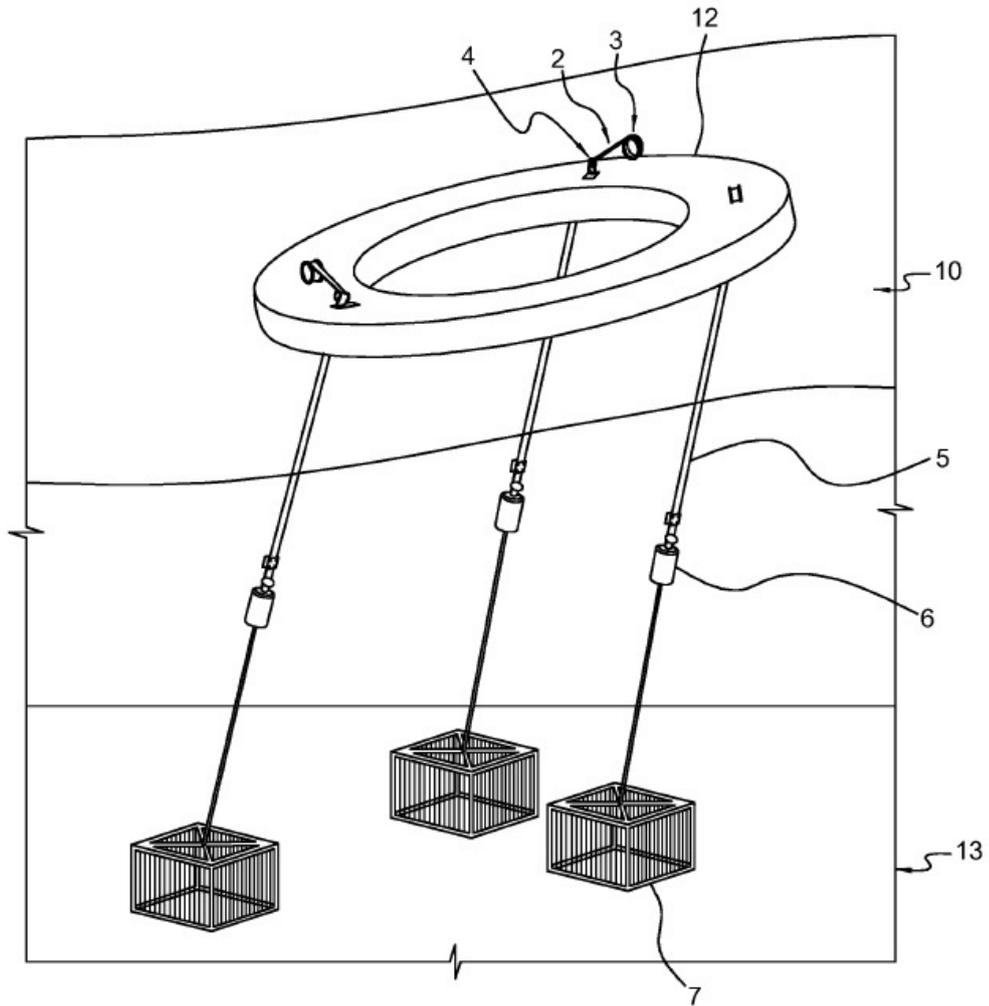


FIG. 2

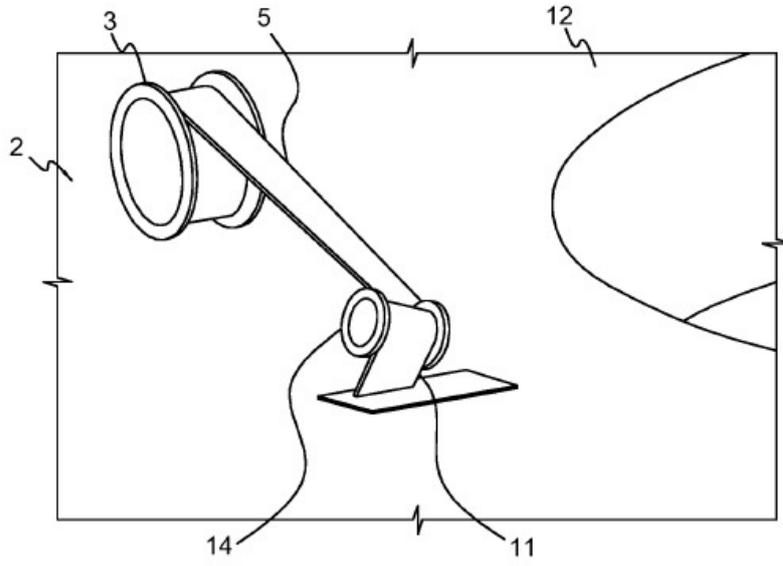


FIG. 3A

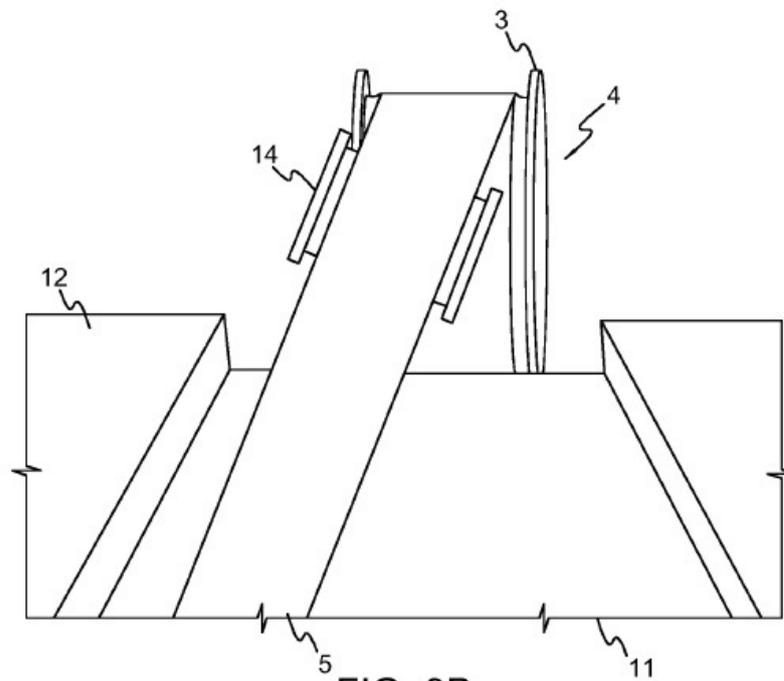


FIG. 3B

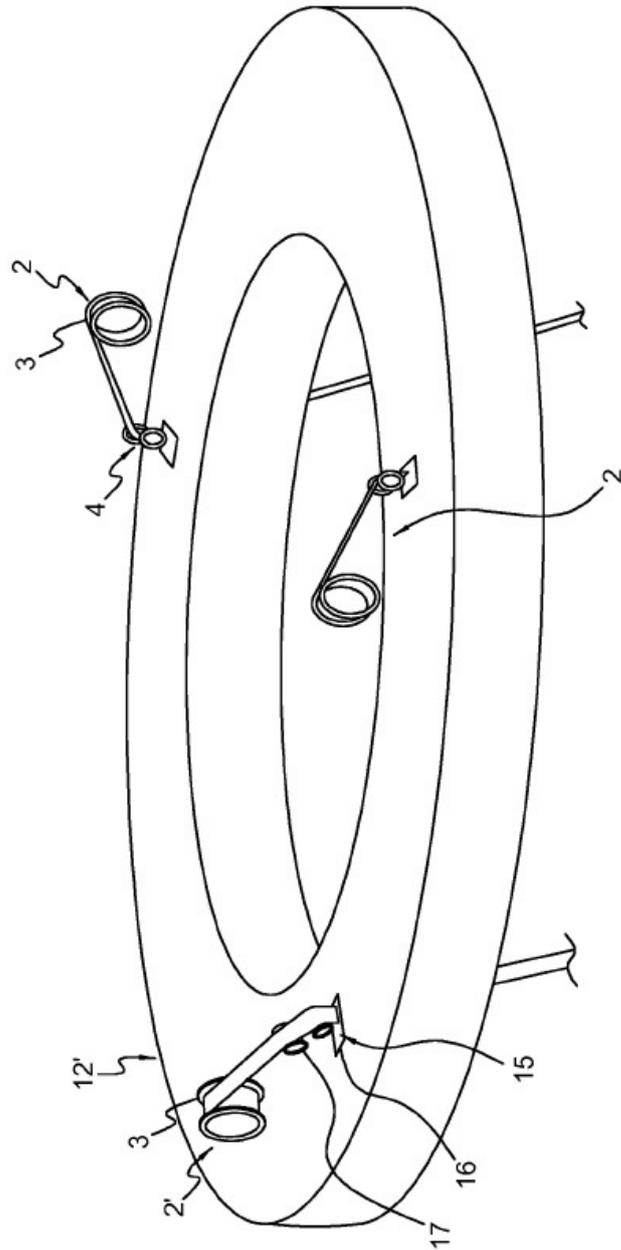


FIG. 4

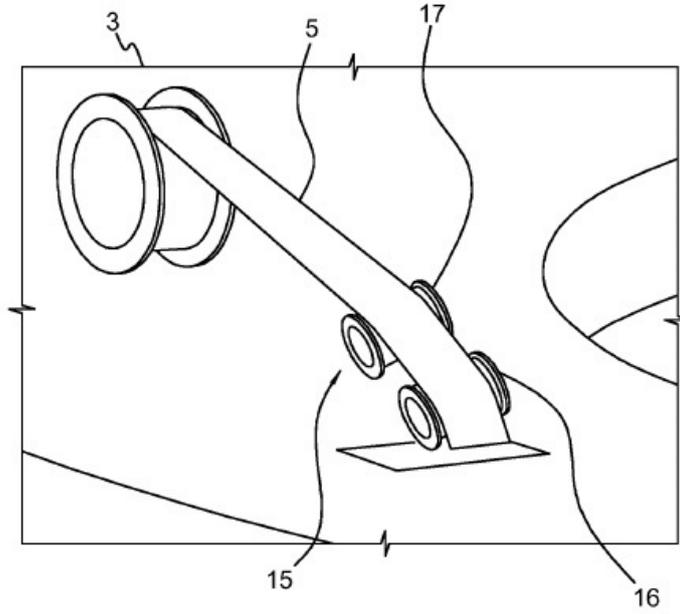


FIG. 5A

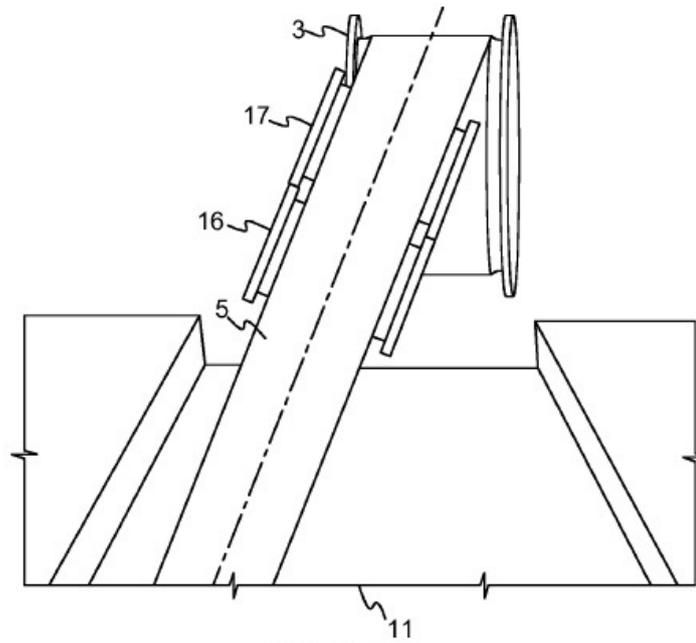


FIG. 5B

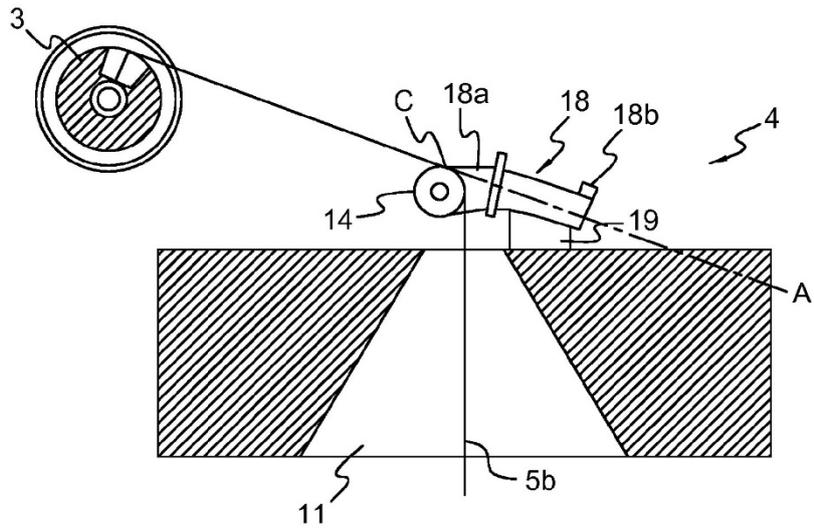


FIG. 6A

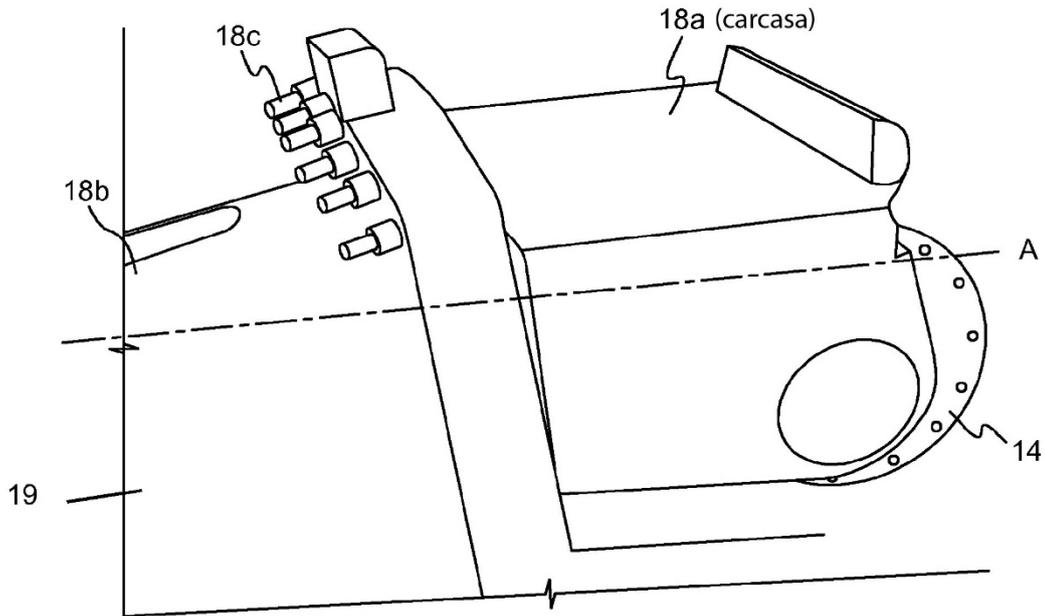


FIG. 6B

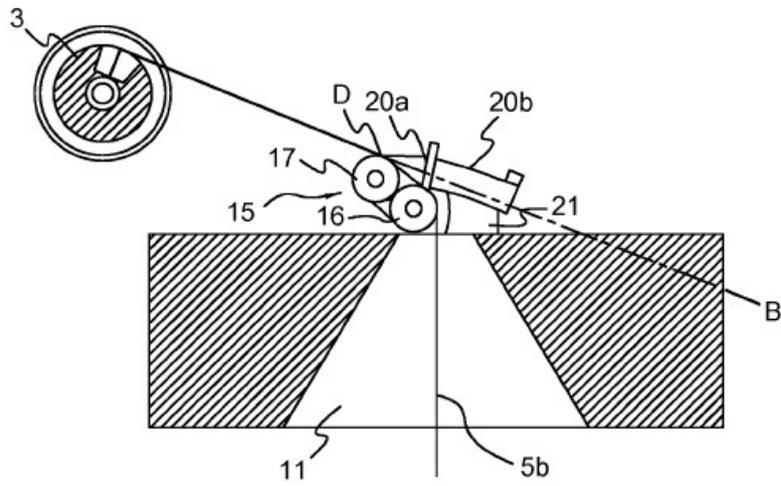


FIG. 6C

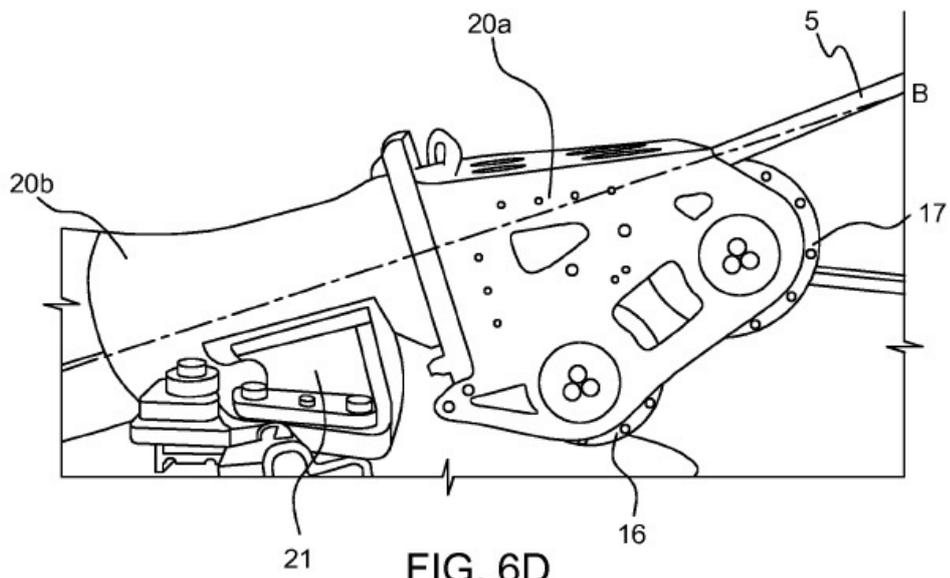
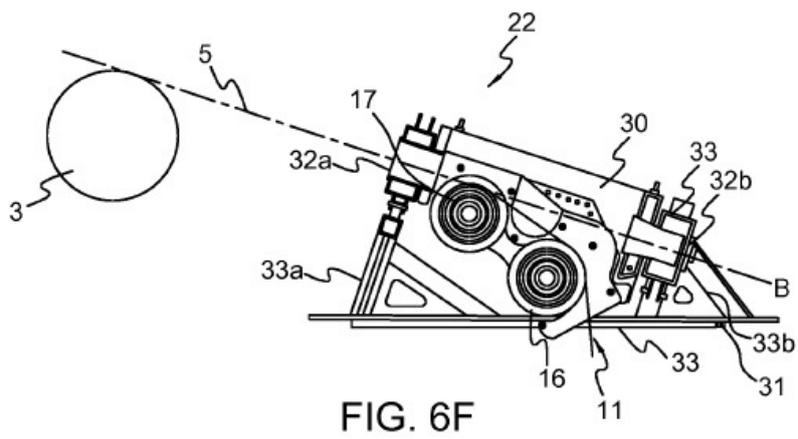
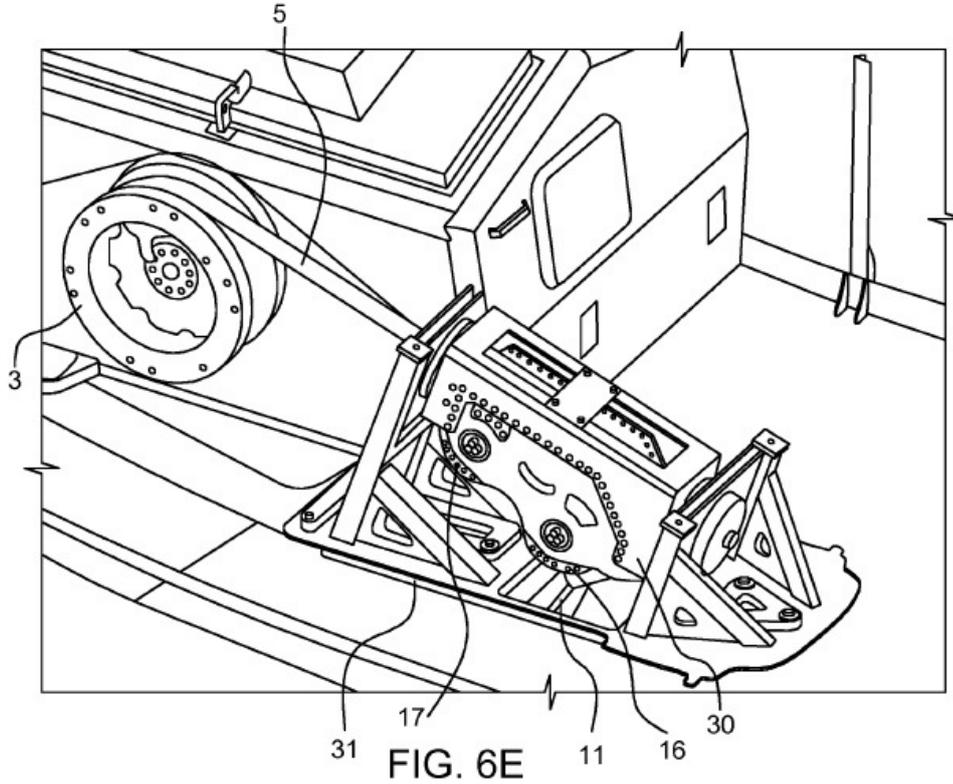


FIG. 6D



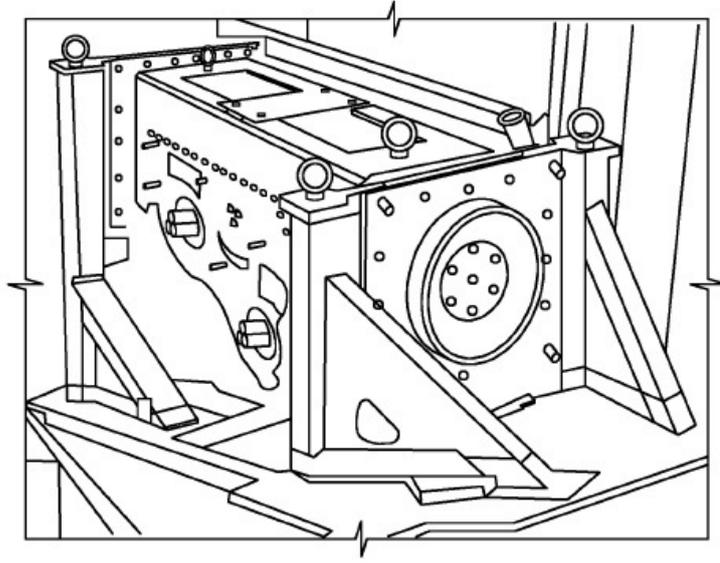


FIG. 6G

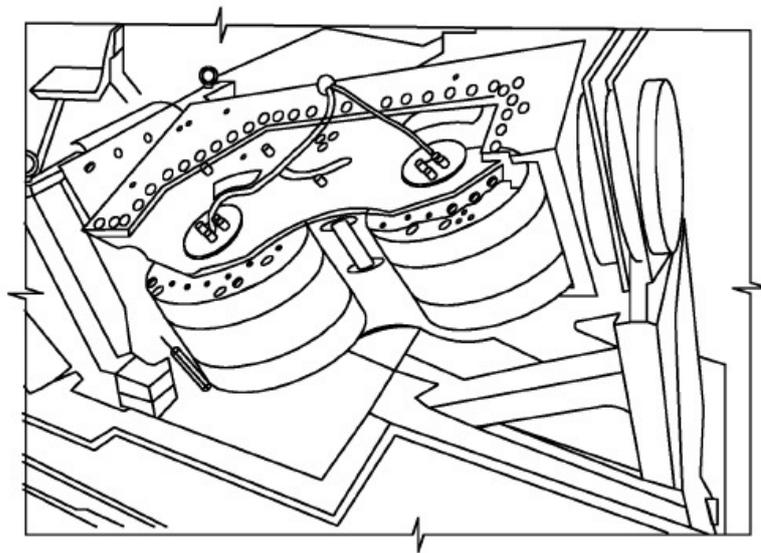


FIG. 6H

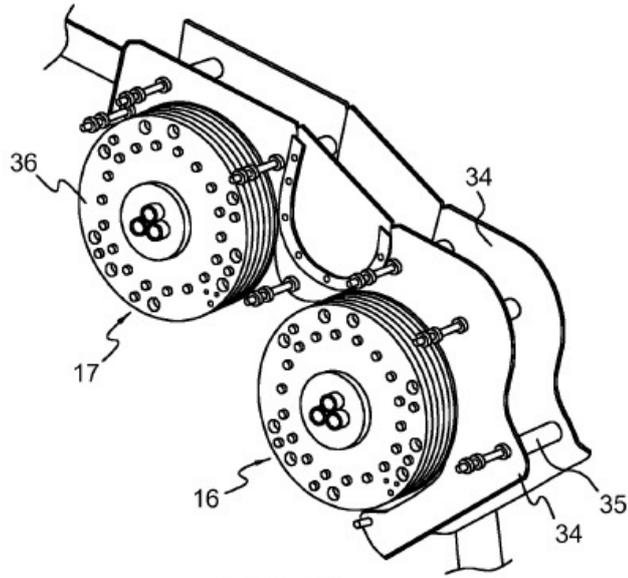


FIG. 6I

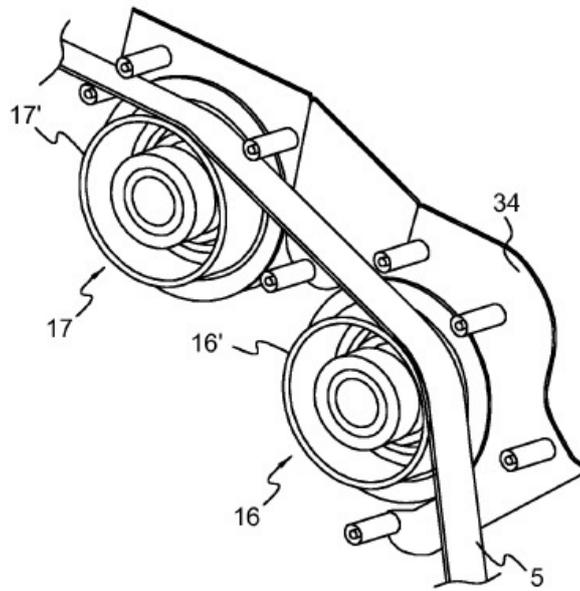


FIG. 6J

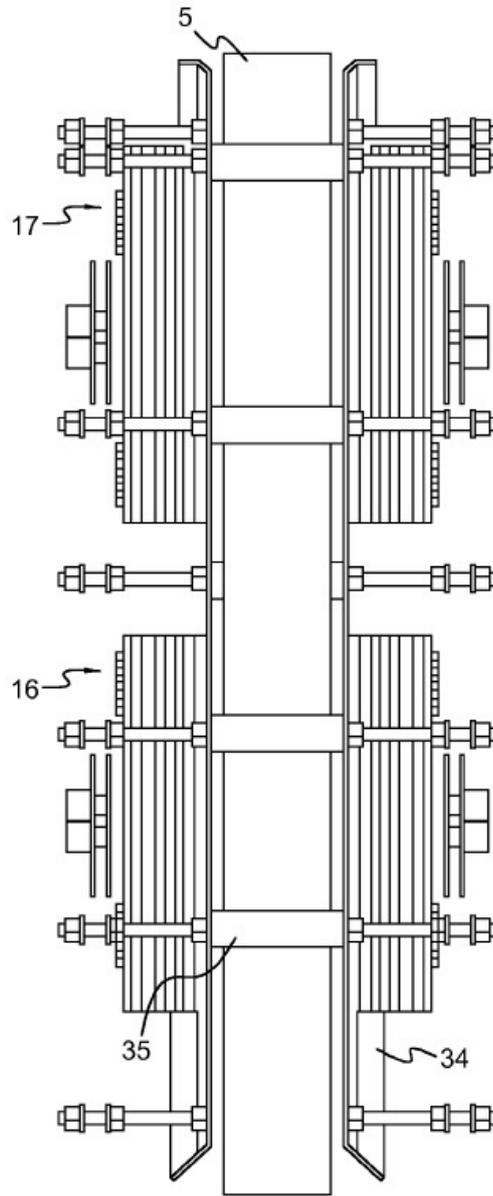


FIG. 6K

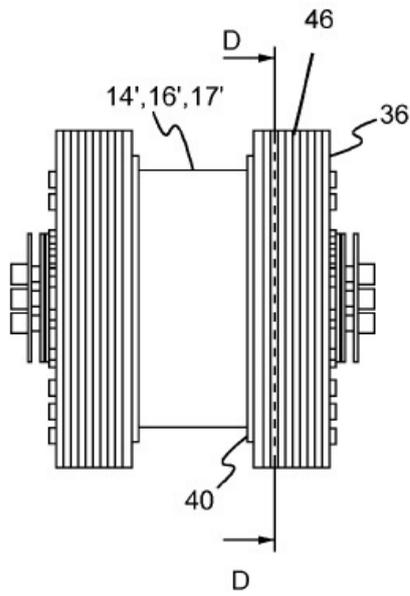


FIG. 6L

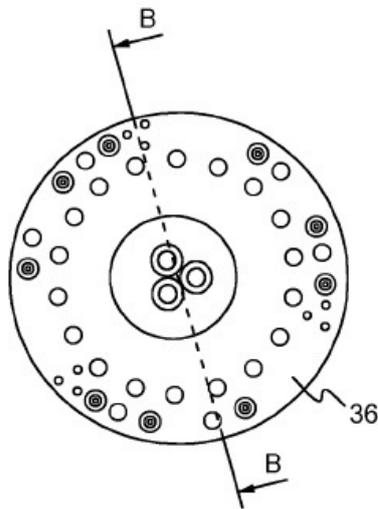


FIG. 6M

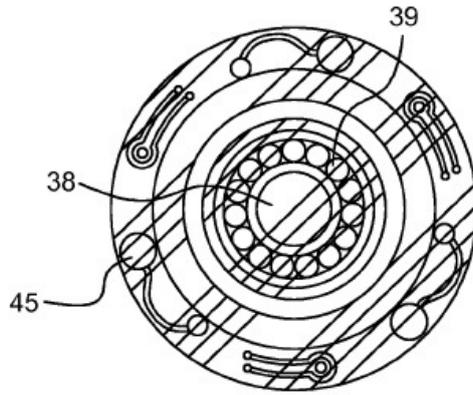


FIG. 6N

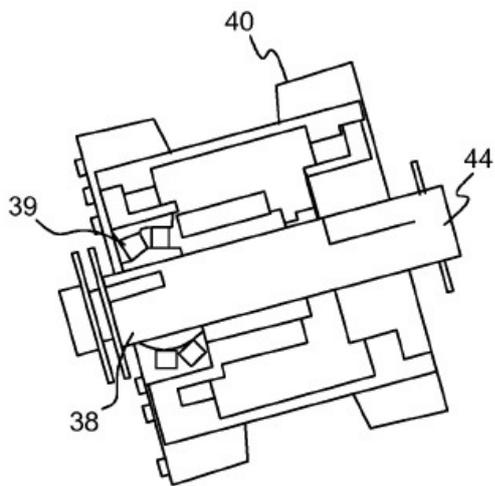


FIG. 6O

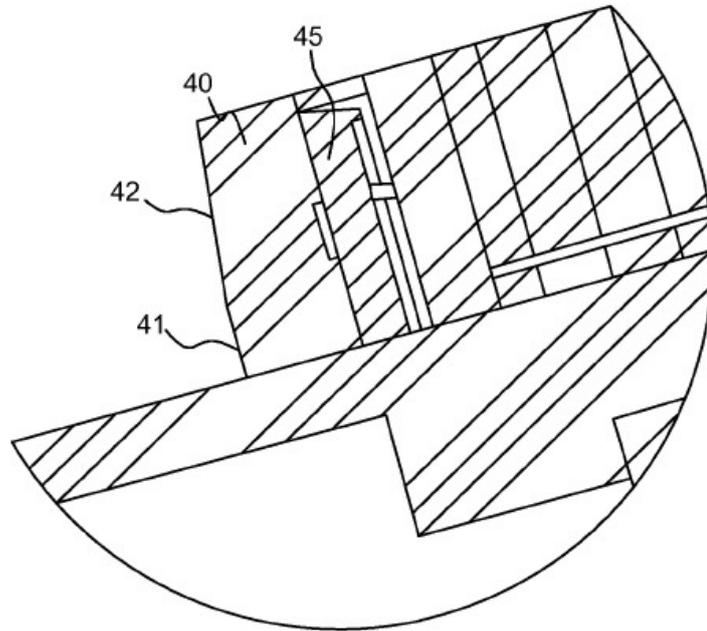


FIG. 6P

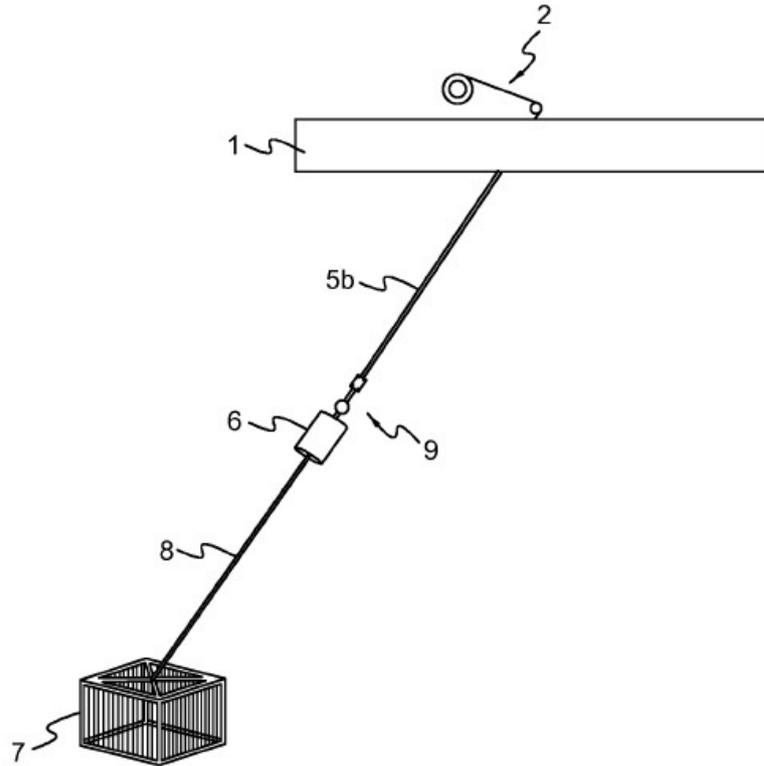


FIG. 7A

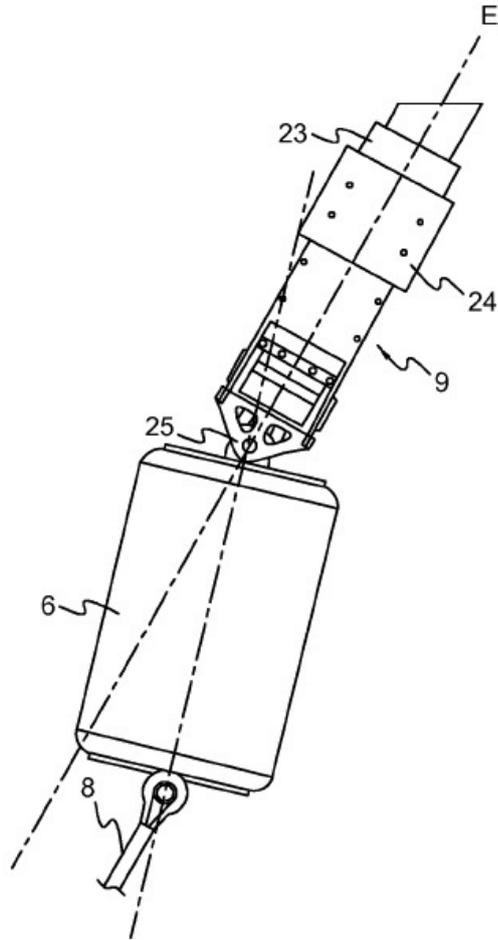


FIG. 7B

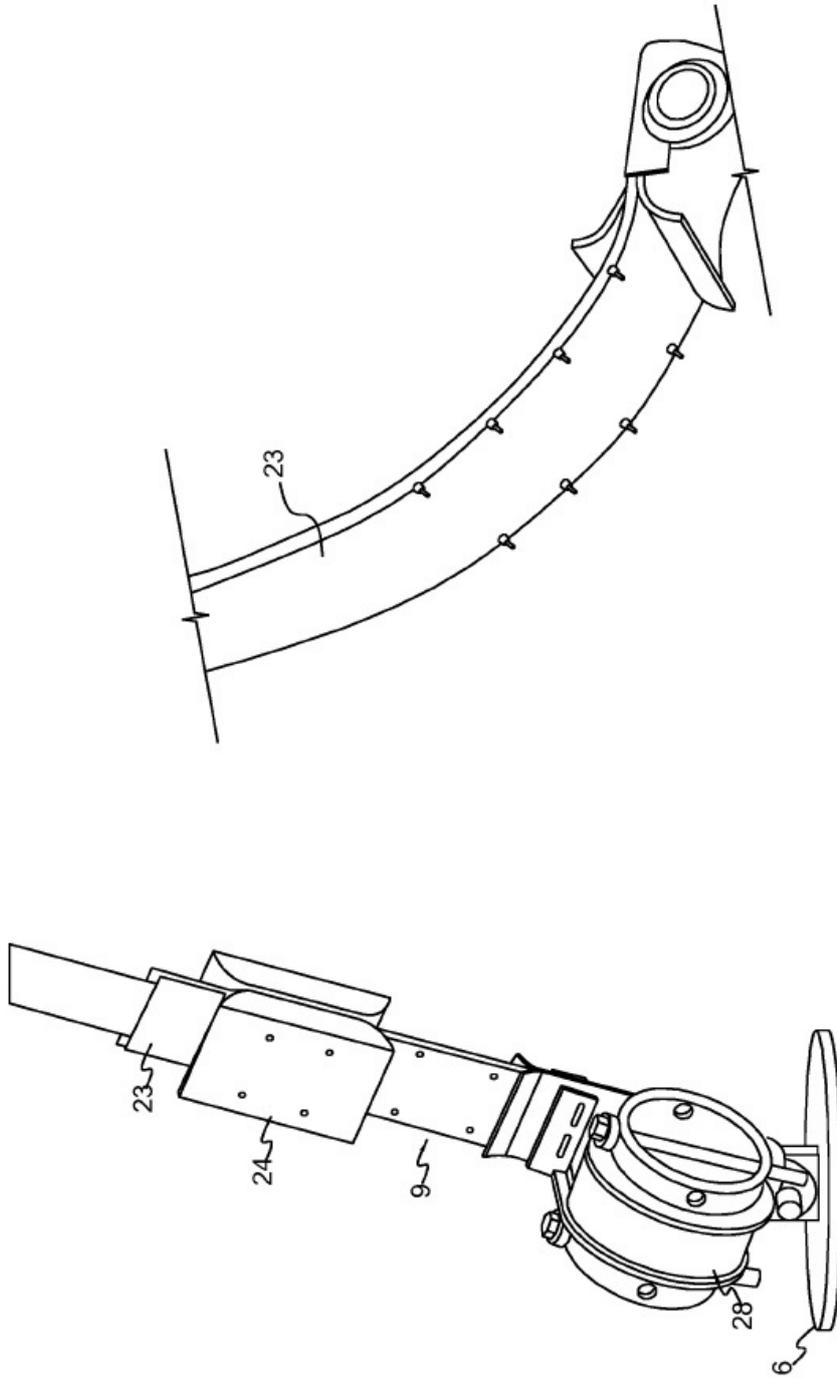


FIG. 7D

FIG. 7C

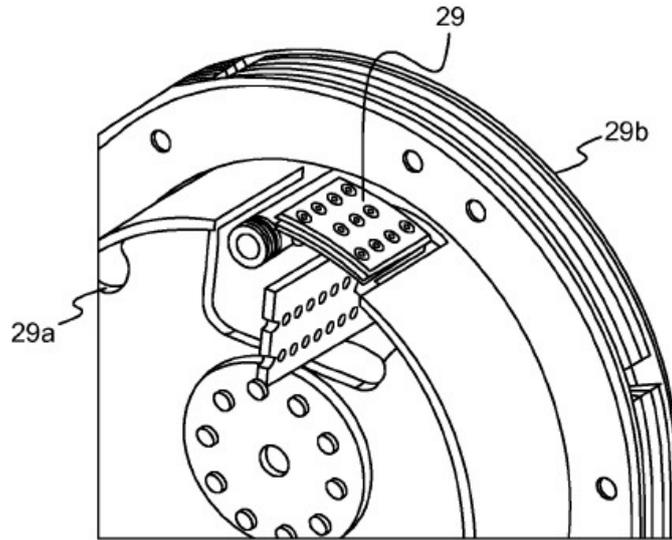


FIG. 7E

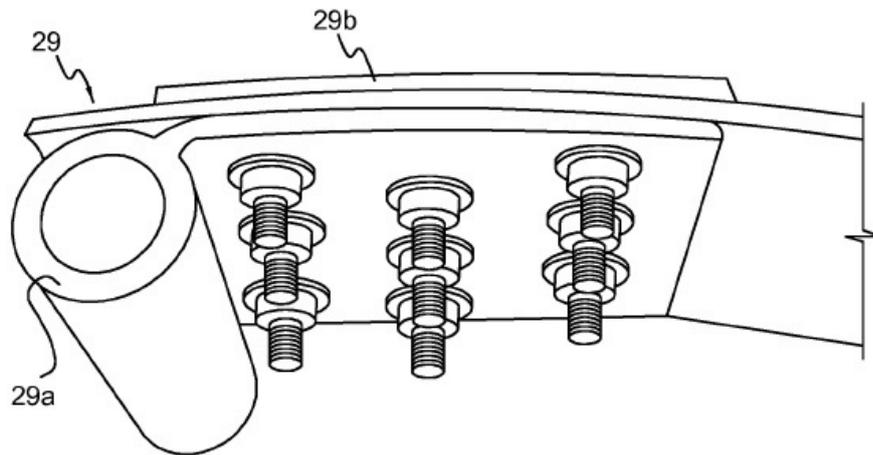


FIG. 7F

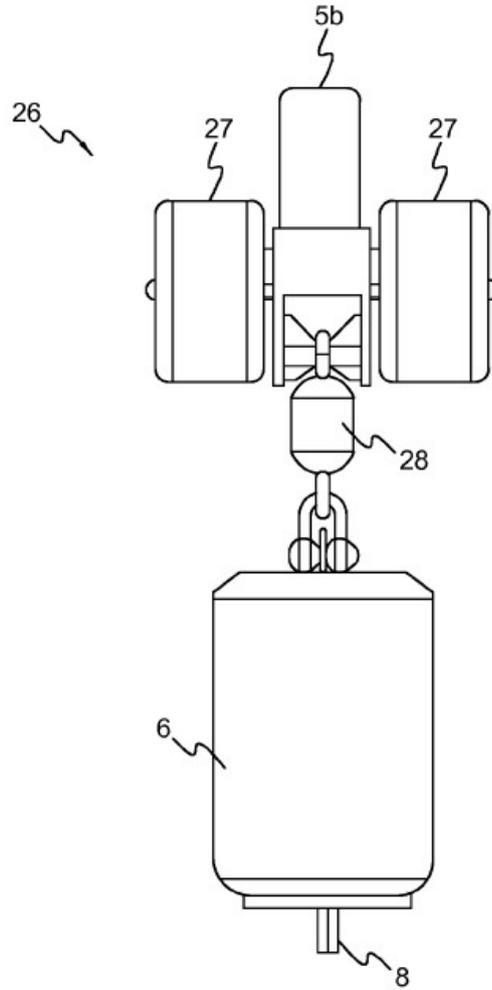


FIG. 8A

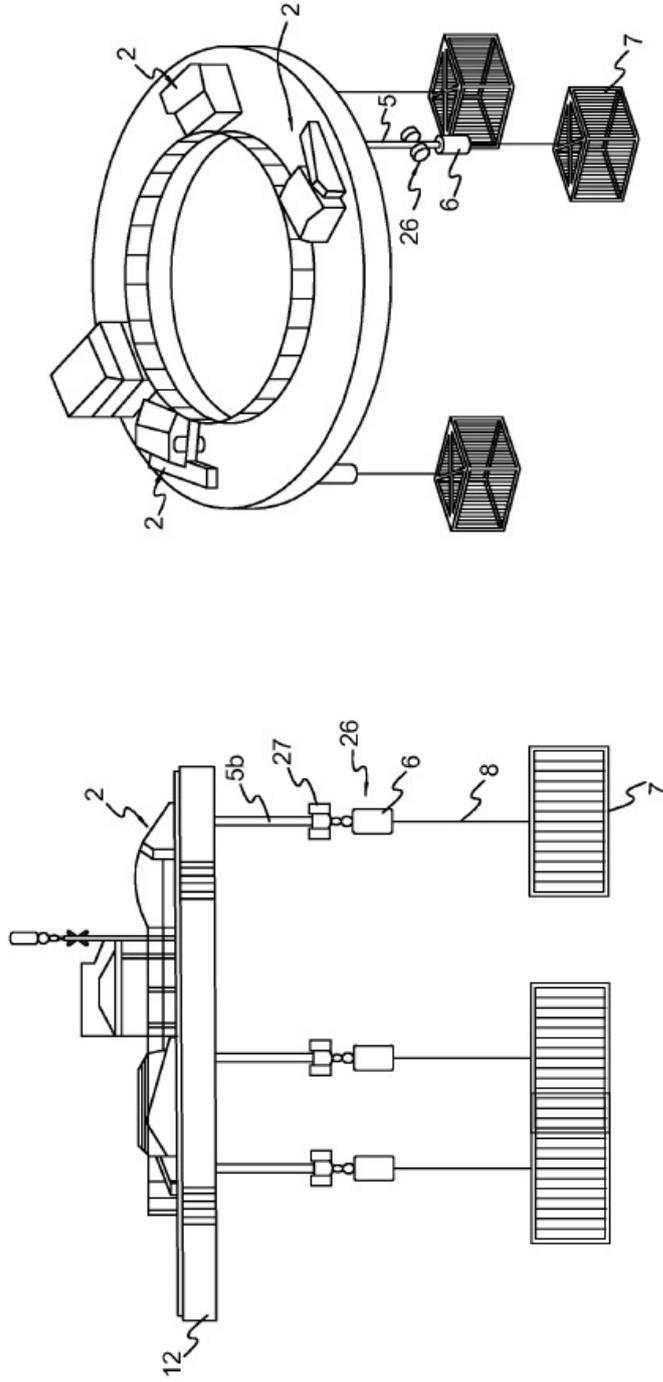


FIG. 8C

FIG. 8B

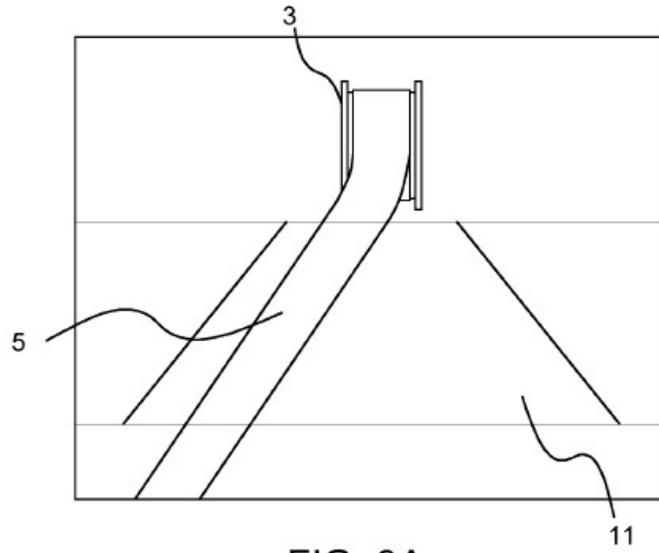


FIG. 9A

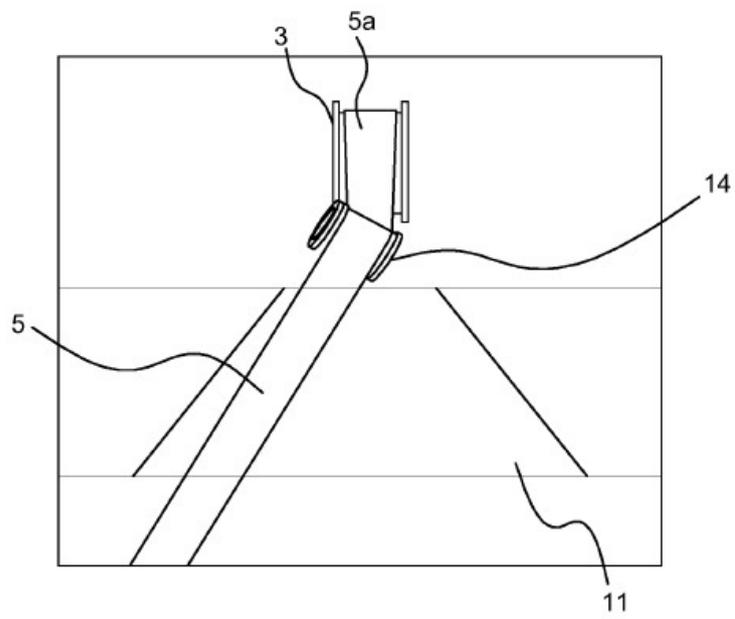


FIG. 9B

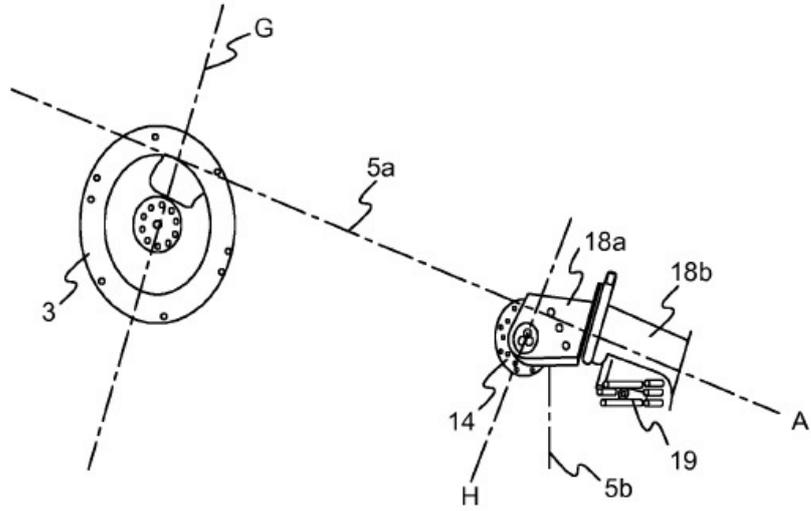


FIG. 10A

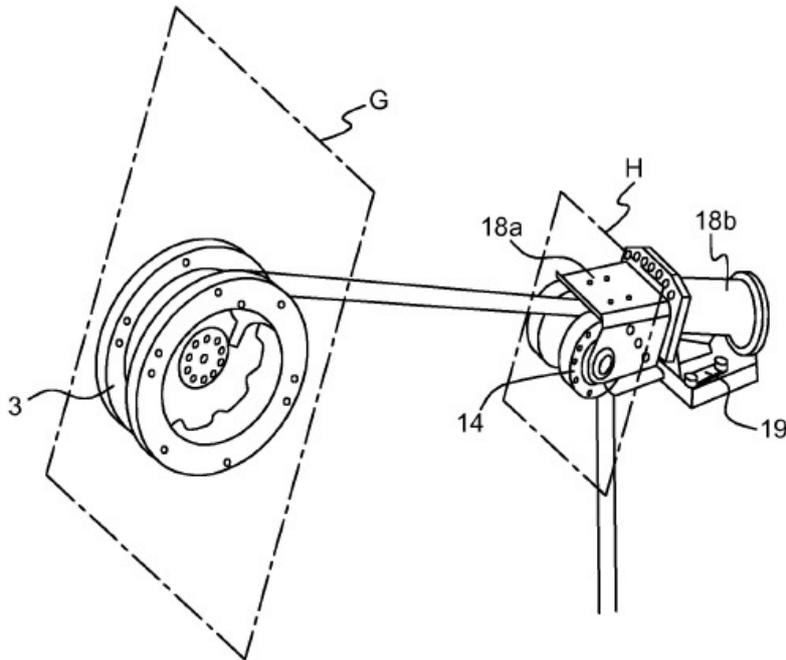


FIG. 10B

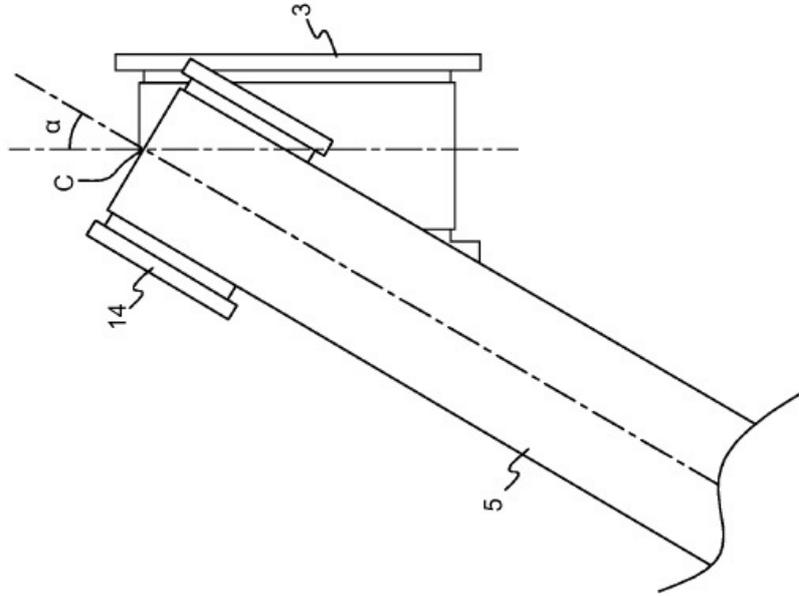


FIG. 11B

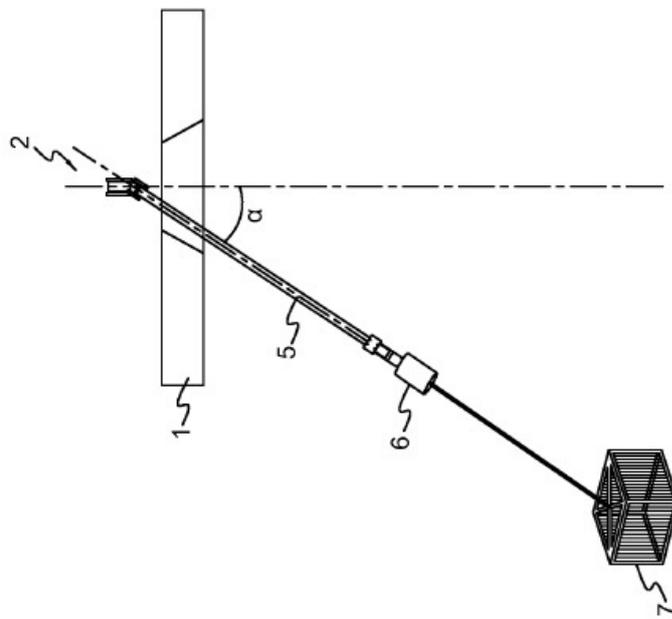


FIG. 11A

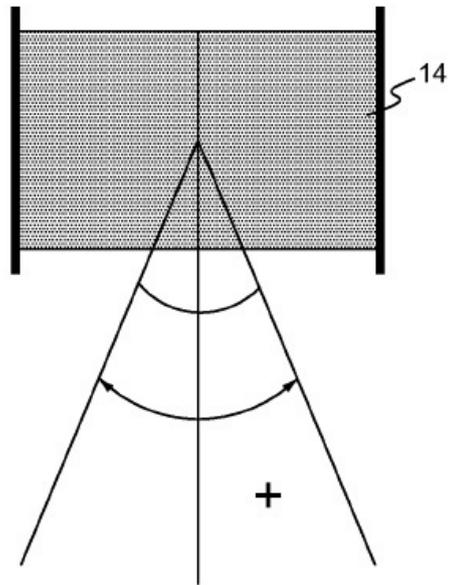


FIG. 11C

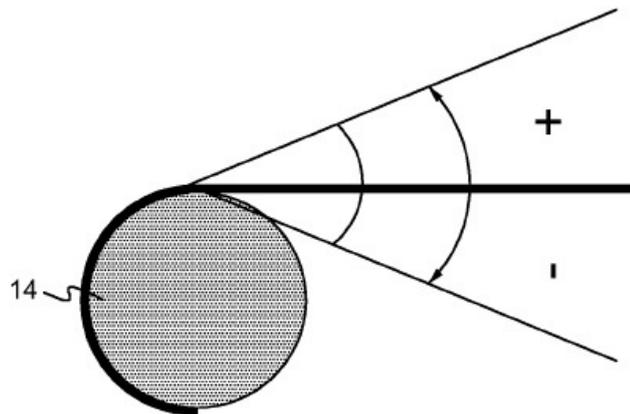


FIG. 11D

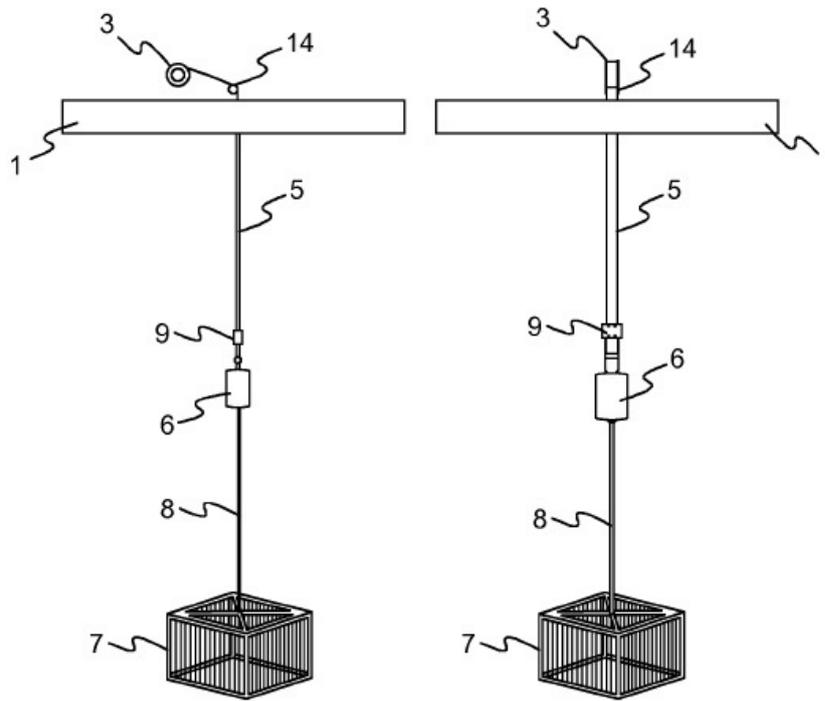


FIG. 12

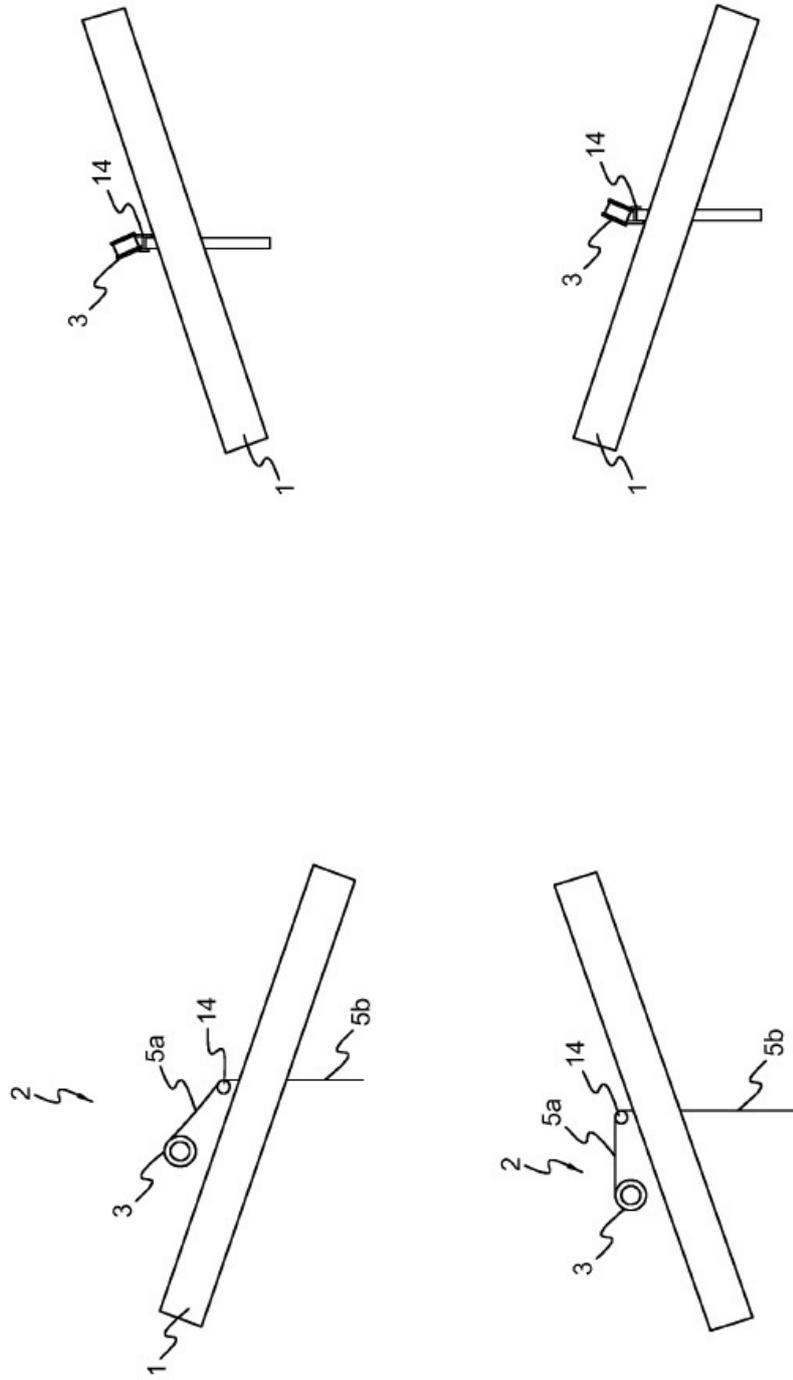


FIG. 13B

FIG. 13A

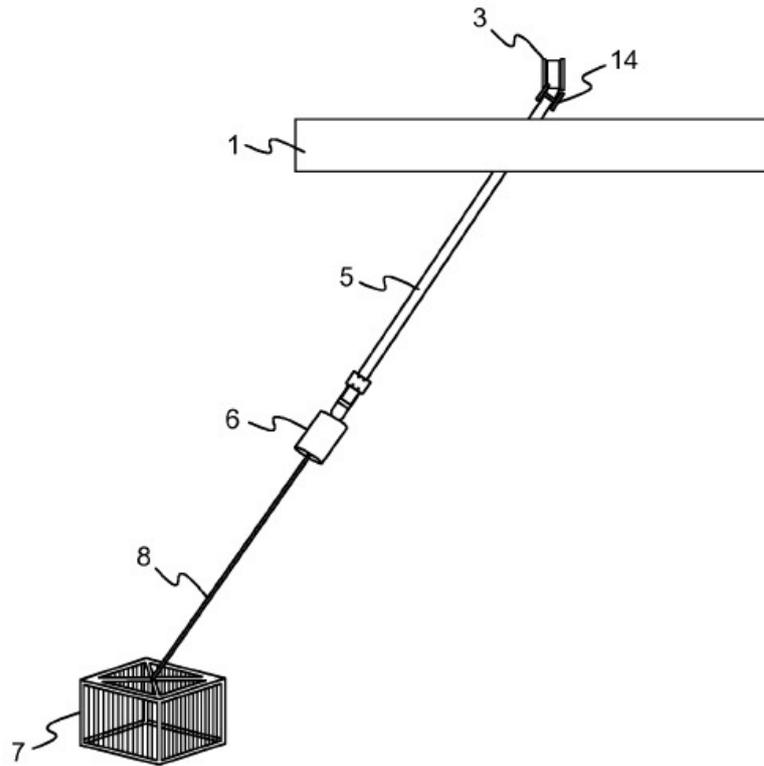


FIG. 14

9

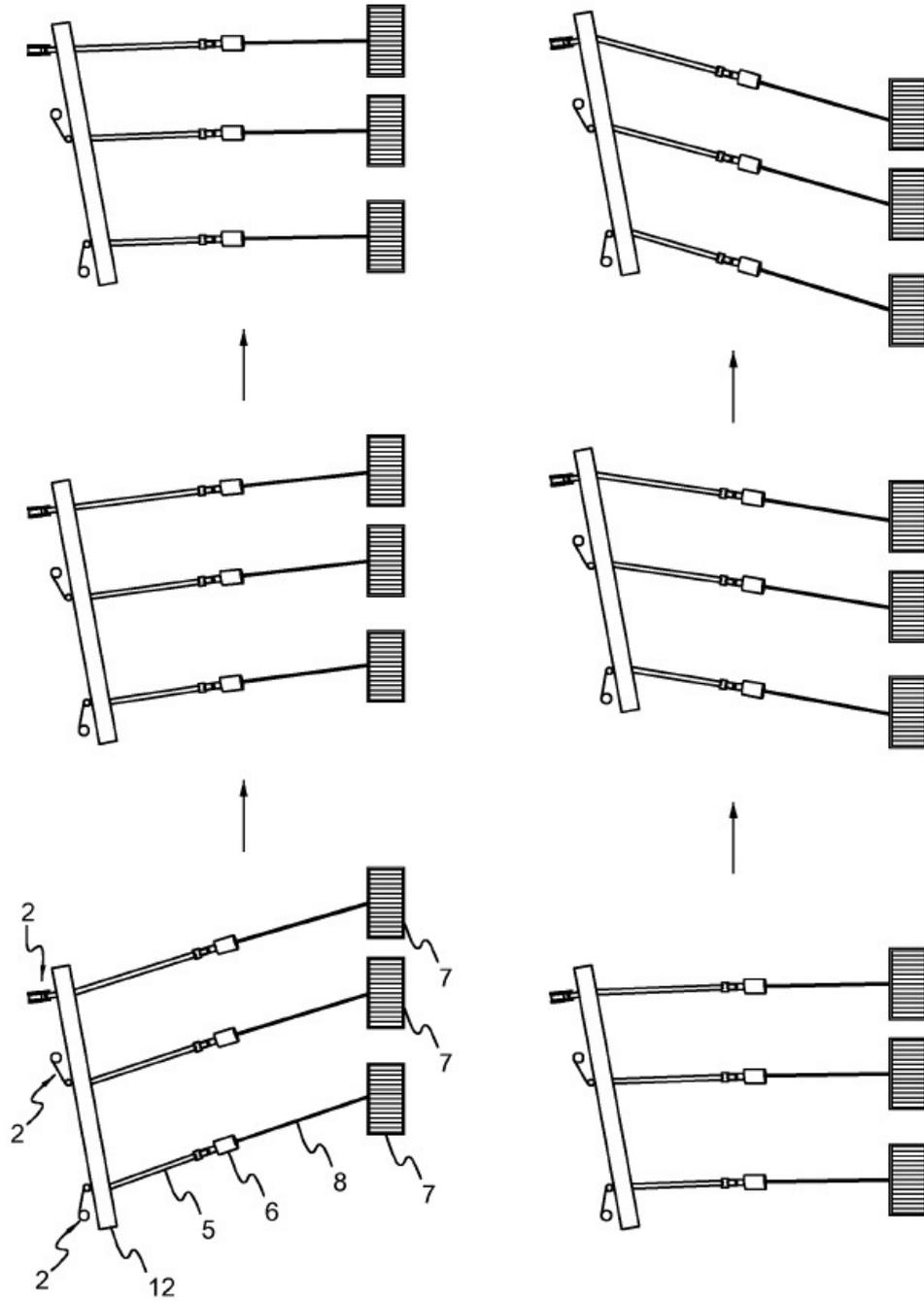


FIG. 15