

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 670**

51 Int. Cl.:

**B63H 25/50** (2006.01)  
**A01K 73/04** (2006.01)  
**A01K 73/06** (2006.01)  
**B63B 21/56** (2006.01)  
**B63B 35/16** (2006.01)  
**B63H 25/02** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.04.2018** **PCT/NO2018/050097**  
87 Fecha y número de publicación internacional: **11.10.2018** **WO18186754**  
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2018** **E 18781467 (8)**  
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2024** **EP 3606816**

54 Título: **Disposición para maniobrar un barco**

30 Prioridad:

**07.04.2017 NO 20170593**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.11.2024**

73 Titular/es:

**REMØY SEA GROUP AS (100.0%)**  
**Rabbegjerdet 7**  
**6091 Fosnavåg, NO**

72 Inventor/es:

**REMØY, JACK E.**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 985 670 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

Disposición para maniobrar un barco

### Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere al campo de la maniobra de embarcaciones flotantes, buques y barcos, y en particular a la maniobra de barcos de pesca, especialmente de arrastradores.

### Técnica anterior

- Los arrastradores han aumentado de tamaño durante las últimas décadas desde ser barcos relativamente pequeños con una tripulación muy pequeña hasta grandes arrastradores factoría que pueden estar en el mar durante semanas.
- 10 Aunque los barcos han aumentado de tamaño, los principios de maniobra de los barcos son básicamente los mismos. Se ha añadido un sistema de piloto automático, pero no obstante la propulsión es principalmente por motor y hélice, y la maniobra se realiza principalmente por un timón.
- Es cierto que algunas de las arrastradores y otros tipos de embarcaciones han sido equipadas con hélices laterales y/o hélices azimutales u otros medios de propulsión, pero todavía es el timón desarrollado desde hace mucho tiempo el que prevalece.
- 15 El timón es un dispositivo simple y fiable para maniobrar el barco. Hoy en día, está acoplado al piloto automático, que establece la posición del timón según el rumbo establecido. Si se cambia el rumbo o se detecta una desviación del rumbo establecido, el piloto automático cambiará la posición del timón para llevar el barco al rumbo deseado.
- Las desviaciones del rumbo establecido se producen con mayor frecuencia debido a corrientes de agua e influencia del viento y las olas.
- 20 Cuando el timón está apuntando recto a lo largo del eje longitudinal del barco, crea poca al avance resistencia con respecto al agua de mar. Sin embargo, cuando el barco está girando, el timón se establecerá en un ángulo con respecto al barco. Esto aumenta sustancialmente la resistencia al avance, y cuanto mayor sea el ángulo, mayor será la resistencia aerodinámica. Un aumento de la resistencia al avance da como resultado un aumento del consumo de combustible.
- 25 El mayor tamaño de arrastradores requiere un área aumentada del timón. Un timón más grande provoca más resistencia al avance. Esto a su vez requiere más potencia para superar la resistencia al avance.
- La maniobra durante la pesca de arrastre requiere un ángulo particularmente grande del timón, ya que la velocidad es relativamente baja, solo unos pocos nudos. El consumo de combustible ya es alto durante la pesca de arrastre, y la resistencia del timón aumentará aún más el consumo.
- 30 Durante la pesca de arrastre, una red de arrastre simétrica se considera muy importante. La simetría se logra mejor manteniendo una tensión uniforme en las líneas de urdimbre, es decir, las líneas que se extienden entre la red de arrastre y las puertas de red de arrastre. Si la tensión de las urdimbres es diferente, la red de arrastre normalmente no será simétrica, y la apertura de la red de arrastre no será óptima. La tensión se regula cediendo o enrollando una de las urdimbres, para aumentar o reducir su longitud.
- 35 Existen muchas técnicas para determinar la tensión y la longitud de las urdimbres, y ajustes automáticos para lograr una pesca óptima. Un ejemplo se muestra en el documento NO 302391 que considera corrientes de agua cuando se determinan las longitudes correctas de las urdimbres.
- También es una técnica conocida evitar que las urdimbres se dañen por el hielo, moviendo los bloques de arrastre hacia adentro durante la pesca de arrastre. Los bloques de arrastre están dispuestos en la popa de la red de arrastre y determinan en qué punto la urdimbre abandona el barco. Si hay hielo en el mar, este punto no debe estar demasiado cerca del lado del barco, ya que el hielo que se mueve a lo largo del lado del barco tenderá a moverse hacia dentro inmediatamente detrás del barco. Por lo tanto, los bloques de arrastre se desplazan un poco hacia el centro del barco, donde el hielo es menos susceptible a desplazarse.
- 40 El documento GB2007181 describe tales pescantes de hielo, que están destinados principalmente a mantener las líneas de remolcaje fuera de contacto con el hielo. Los pescantes no pueden ser posicionados de manera segura en posiciones intermedias entre las posiciones extremas ilustradas en los dibujos. El uso de estos pescantes para dirigir la embarcación está limitado por lo tanto a cambios sustanciales de rumbo. La técnica no puede usarse convenientemente para cambios de curso más pequeños o más precisos, y ciertamente no para mantener un rumbo constante.
- 45 El documento DE1126271 muestra un sistema con la posibilidad de influir en el rumbo de la embarcación moviendo el bloque(s) que lleva una o ambas líneas de remolcaje. Sin embargo, no se describe ninguna unidad de maniobra. Esto significa que el movimiento de los bloques se realiza probablemente de forma manual y en una medida

considerada por el patrón como suficiente para alterar el curso. Tal movimiento manual es muy impreciso, y el patrón tendrá que mover los bloques frecuentemente hacia adelante y hacia atrás para mantener el rumbo correcto.

Además, en el documento DE1126271 no se tienen en cuenta las variaciones de tensión de las líneas de remolcaje. Cuando los bloques se mueven, la tensión en los cables cambiará, y esto puede tanto inclinar la red de arrastre como cambiar el rumbo del embarcación. La presente invención tiene esto en cuenta y busca ajustar la tensión cuando sea necesario.

El documento GB 2436456 divulga un sistema para remolcar una red sísmica con compensadores de elevación. El sistema proporciona una dirección activa de fuentes sísmicas marinas para mantener la posición en línea de estas fuentes.

El documento US 5,284,323 divulga un aparato para su uso en el despliegue y recuperación de cable sísmico marino mientras una embarcación mantiene una velocidad de avance nominal. El aparato incluye un carrete secundario situado detrás del carrete principal del cable y el cable marino está arrollado al menos dos veces alrededor del carrete secundario de una manera que evita el solapamiento.

### Compendio de la invención

La presente invención tiene como objetivo principal reducir el consumo de combustible de la red de arrastre durante la pesca de arrastre. Para ello, la invención reduce la resistencia del timón. Para reducir la resistencia del timón, la invención reduce o elimina la necesidad de ajustar el timón en un ángulo con respecto al eje longitudinal del barco.

La solución a esto es usar la posibilidad de desplazar la posición de los bloques de arrastre lateral y/o longitudinalmente, de modo que la tensión de las urdimbres actúe asimétricamente sobre el barco, y acoplar los actuadores de desplazamiento del bloque de arrastre a la unidad de maniobra, por ejemplo, un piloto automático de modo que al piloto automático se le da control de la posición lateral y/o longitudinal de los bloques de arrastre y puede usar esto para maniobrar el barco.

Más específicamente, esto se logra mediante una disposición para maniobrar una embarcación flotante con necesidad reducida de o sin la necesidad de desviación del timón, remolcando la embarcación una carga, tal como una red de arrastre, que comprende al menos dos líneas de remolcaje acopladas a un cabrestante respectivo a bordo de dicha embarcación, y al menos dos bloques en el extremo trasero de la embarcación, sobre los que se extiende una línea de remolcaje respectiva, al menos uno de los bloques que puede moverse transversalmente al eje longitudinal de la embarcación y/o longitudinalmente de la embarcación; la posición del bloque(s) móvil que define un punto de ataque para una fuerza de tensión de la línea de remolcaje, caracterizada por que la disposición comprende además una unidad de maniobra, adaptada la unidad de maniobra que está adaptada para recibir la entrada de un sistema de navegación, y acoplada dicha unidad de maniobra que está acoplada a un actuador que mueve dicho bloque(s) transversalmente al eje longitudinal de la embarcación y/o longitudinalmente de la embarcación, para cambiar el momento de fuerza de la fuerza de tensión alrededor de un centro de rotación de la embarcación, y que la unidad de maniobra está equipada con una unidad de cálculo, que detecta la fuerza de tensión de la línea(s) de remolcaje y calcula el momento de fuerza a partir de la fuerza de tensión en la embarcación, por lo que la unidad de maniobra está adaptada para usar un cambio en dicho momento de fuerza para maniobrar la embarcación, que la unidad de maniobra está acoplada a al menos uno de dichos cabrestantes, y que está adaptada para desenrollar o enrollar la línea de remolcaje para reducir o aumentar la tensión en la línea de remolcaje acoplada a dicho cabrestante, y que la unidad de maniobra está acoplada además a un timón en la embarcación, de modo que la unidad de maniobra, si se requiere, inicia una desviación del timón, trabajando en paralelo con el movimiento de bloques para lograr un rumbo y curso deseados sobre el suelo para la embarcación.

En una realización con al menos dos bloques, la unidad de cálculo calculará preferiblemente el cambio en el momento de fuerza resultante a partir de la fuerza de tensión detectada y el movimiento del al menos un bloque.

En una realización adicional, cada línea de remolcaje en una situación dada se mantiene a igual longitud o tensión enrollando o desenrollando el línea, por lo que la unidad de cálculo se acopla a un actuador en al menos uno de los cabrestantes para enrollar o desenrollar el línea.

En otra realización adicional, la unidad de cálculo está adaptada para enrollar o desenrollar la línea de remolcaje que se extiende sobre un bloque que se ha movido, para reducir o aumentar la tensión en esta línea con el fin de lograr una tensión igual o diferente que pueda requerirse.

En una realización adicional alternativa o suplementaria, la unidad de cálculo está adaptada para enrollar o desenrollar la línea de remolcaje en el lado opuesto del embarcación de un bloque que se ha movido, para aumentar o reducir la tensión en esta línea.

En una realización opcional, la unidad de cálculo también detecta un ángulo de la línea de remolcaje con respecto al eje longitudinal del embarcación. Esto puede ser ventajoso si los ángulos varían sustancialmente durante el remolcaje. La detección de un ángulo puede ser tanto un ángulo horizontal como un ángulo vertical.

En una realización preferida, la unidad de cálculo determina un movimiento transversal y/o longitudinal combinado de los bloques móviles, lo que da como resultado un momento de fuerza deseado para maniobrar la embarcación. Al poder mover más de un bloque, se puede lograr un mayor intervalo de momento de fuerza.

Los objetos de la invención se consiguen también mediante un método de maniobra de una embarcación flotante con necesidad reducida de o sin necesidad de desviación del timón, por lo que la embarcación está remolcando una carga, tal como una red de arrastre, y en donde al menos dos líneas de remolcaje acopladas a un cabrestante respectivo a bordo de dicha embarcación se extienden sobre al menos dos bloques en el extremo trasero de la embarcación, al menos uno de los bloque(s) es móvil transversalmente al eje longitudinal de la embarcación y/o longitudinalmente de la embarcación; el bloque móvil que define un punto de ataque para una fuerza de tensión desde la línea de remolcaje, caracterizado por que la embarcación tiene una unidad de maniobra, la unidad de maniobra que está acoplada para recibir entrada desde un sistema de navegación, una de estas entradas que es un rumbo y/o curso deseados sobre el suelo para la embarcación; comprendiendo la unidad de maniobra que comprende una unidad de cálculo, que recalcula un cambio de rumbo a un momento de fuerza, que provocará el cambio necesario de rumbo y/o curso sobre el suelo para lograr el rumbo y/o curso deseado sobre el suelo, que se calcula la fuerza de tensión desde la línea de remolcaje, que se calcula un movimiento transversal y/o longitudinal de al menos uno del bloque (s), que da como resultado el momento de fuerza deseado, y que la unidad de maniobra envía una señal a un actuador, que mueve el bloque una distancia, que proporciona el momento de fuerza deseado, y que la unidad de maniobra se acopla a al menos uno de los cabrestantes para proporcionar el desenrollado o enrollado de la línea de remolcaje para reducir o aumentar la tensión en la línea de remolcaje acoplada a dicho cabrestante, y que la unidad de maniobra se acopla además a un timón en la embarcación para, si se requiere, proporcionar una desviación de timón para lograr el rumbo y/o curso deseada sobre el suelo para la embarcación.

En una realización opcional, la unidad de cálculo también detecta un ángulo de las líneas de remolcaje con respecto al embarcación, preferentemente tanto con respecto a los ejes horizontal como vertical.

En una realización alternativa, cuando al menos uno de los bloques se mueve longitudinalmente y/o transversalmente al embarcación y el embarcación gira con respecto a la dirección de la línea de remolcaje, se calcula continuamente un momento de fuerza resultante de una componente de fuerza transversal a dicho embarcación de dicha fuerza de tensión y un brazo entre el punto de ataque de la fuerza de tensión y un centro de rotación del embarcación, ajustándose continuamente dicho brazo para lograr un momento de fuerza deseado.

#### Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá ahora con más detalle, con referencia a las realizaciones ilustradas en los dibujos, en donde:

La Figura 1 muestra un arrastrador con una red de arrastre vista desde arriba,

La Figura 2 muestra una primera realización de una red de arrastre vista desde atrás,

La Figura 3 muestra otra realización de una red de arrastre vista desde atrás,

La Figura 4 muestra un detalle de la Figura 1, que muestra el arrastrador,

La Figura 5 muestra una realización alternativa para obtener un cambio de punto de ataque de la fuerza de la red de arrastre, y

La Figura 6 muestra la realización de la Figura 5 cuando la embarcación está girando.

#### Descripción detallada de la invención

La Figura 1 muestra una red 1 de arrastre. La red de arrastre tiene un par de cabrestantes 2, 3 de arrastre. Normalmente existen cabrestantes adicionales, pero solo se muestran dos con el propósito de ilustrar la presente invención.

En la popa de la red 1 de arrastre hay un par de bloques 4, 5 de arrastre. Un par de líneas 6, 7 de urdimbre se extienden desde cada cabrestante 2, 3 sobre un respectivo bloque 4, 5 de arrastre hasta una respectiva puerta 8, 9 de arrastre. Las puertas de arrastre están acopladas a un extremo de ala respectivo de una red 10 de arrastre.

La red de arrastre tiene un puente de mando o puente 11. Una unidad de maniobra (ejemplificada en lo sucesivo en el presente documento por un dispositivo de piloto automático) 12 se ilustra dentro del puente de mando 11. El piloto automático 12 está acoplado al timón (no mostrado) y al motor (no mostrado). Recibe entrada desde un sistema de navegación, que convencionalmente está basado en satélites (tal como GPS) pero también puede incluir una brújula.

Todo lo anterior es conocimiento común dentro del campo de la pesca de arrastre, y los detalles serán bien conocidos por el experto.

La Figura 2 muestra la red 1 de arrastre desde atrás en una primera realización. Se muestra la hélice 13. Se ha omitido el timón.

En la popa hay una rampa 14 de arrastre . Además, en la popa hay un pórtico 15. Un par de bloques 4, 5 de arrastre están suspendidos del pórtico 15. Los bloques 4, 5 de arrastre pueden moverse a lo largo del pórtico.

La Figura 3 muestra otra realización en donde los bloques 4, 5 de arrastre están dispuestos en los otros extremos de los pescantes 16, 17. Los pescantes pueden moverse entre una posición 16', 17' exterior donde los bloques 4, 5 de arrastre están en su posición más alejada con respecto a la línea 18 central del barco, y una posición 16, 17 interior, donde están en su posición más cercana a la línea 18 central. Estos tipos de pescantes se denominan comúnmente pescantes de hielo, ya que su propósito es mover los bloques de arrastre lejos del hielo que viaja a lo largo de los lados del barco.

Los cabrestantes 2, 3 de arrastre están equipados con sensores que miden la presión hidráulica en los motores hidráulicos (no mostrados) que hacen girar los cabrestantes, o si el cabrestante se acciona eléctricamente, se mide el par del motor. Esta presión o par de torsión corresponde a la tensión W1, W2 en las urdimbres respectivas. También pueden existir sensores que miden la tensión más directamente.

Como se muestra en la Figura 1, la tensión W1, W2 de urdimbre en las urdimbres tiene puntos de ataque en las posiciones de los bloques 4, 5 de arrastre. Cuando los bloques de arrastre se colocan a una distancia igual del centro 18 del barco, las fuerzas W1, W2 de tensión se equilibran, y la fuerza W resultante tira aproximadamente recta hacia atrás sobre el barco. Sin embargo, si los bloques 4, 5 se establecen en posiciones con diferentes distancias desde el centro 18, como se muestra en la Figura 4, la fuerza W' resultante tendrá un punto de ataque desplazado lateralmente con respecto a la longitud del barco. Esta fuerza resultante tirará de la popa del barco hacia un lado. El principio de la presente invención es desplazar uno o ambos bloques de arrastre lateralmente, y/o longitudinalmente, de modo que la fuerza W resultante también se desplaza, dando un vector de fuerza lateralmente, como se ilustra por la flecha W' en la Figura 4. Entonces, la fuerza W' atacará el barco con un brazo 25 desde la línea central del barco. La fuerza tirará entonces del barco hacia un lado y por tanto girará el barco.

Esto se muestra más detalladamente en la Figura 4, que muestra la red 1 de arrastre en la Figura 1. En el puente de mando 11 se muestra la rueda o el timón 20, que está acoplado al piloto automático 12. También se muestran los dos cabrestantes 2, 3 de arrastre y los dos bloques 4, 5 de arrastre. El piloto automático 12 está acoplado a un actuador 21 que está conectado, a través de una línea 22 de control, a uno de los bloques 5 de arrastre . El piloto automático 12 también puede acoplarse de manera similar a un actuador (no mostrado) que está conectado al otro bloque 4 de arrastre . En la realización más sencilla, es suficiente que el piloto automático esté acoplado a un solo bloque 5 de arrastre . Sin embargo, es preferible acoplar el piloto automático 12 a ambos bloques 4, 5 de arrastre.

El actuador 21 puede ser un actuador 12 hidráulico o eléctrico, o cualquier otro actuador que sea capaz de desplazar el bloque 5 de arrastre lateralmente en la dirección de la flecha 23. Por supuesto, también está dentro del ámbito de la invención que el actuador sea capaz de desplazar el bloque 5 de arrastre en la dirección opuesta, es decir, hacia fuera con respecto a la línea 24 central del barco 1.

Si el piloto automático 12 determina que el curso sobre el suelo del barco 1 va a cambiarse, por ejemplo, hacia el lado de babor, puede desplazar el bloque 5 de arrastre de estribor hacia el centro 1 del barco , es decir, más cerca de la línea 24 central, como se muestra por el número 5' de referencia. Esto desplazará la fuerza W resultante también hacia babor, es decir, a la posición indicada por W'.

La fuerza W' resultante impuesta por los cables 6, 7 de arrastre sobre el barco 1 ataca de ese modo al puerto del barco de la línea 24 central con un brazo 25. Esto provoca un momento de fuerza 26 sobre el barco, que se esfuerza por desplazar o girar la embarcación hacia el puerto. El mismo efecto puede lograrse desplazando el bloque 4 de arrastre de puertos lejos de la línea 24 central.

Se producirá un desplazamiento y/o giro de la embarcación en la dirección de estribor si el bloque 4 de arrastre de lado de babor se desplaza hacia la línea 24 central o el bloque 5 de arrastre de estribor se desplaza lejos de la línea central.

Como alternativa, para desplazar uno o más de los bloques lateralmente, también es posible desplazar el bloque o bloques longitudinalmente con respecto al embarcación. Un ejemplo de esto se ilustra en la Figura 5.

La Figura 5 muestra un bloque 5 en su posición inicial donde está a la misma distancia del extremo trasero de la embarcación 1 que un bloque 4 opuesto . El bloque 5 se desplaza entonces una distancia hacia delante sobre la embarcación, como se ilustra por la flecha 23, hasta una posición 5'. Este cambio de posición del bloque 5 desplazará también el punto de ataque del cable 7 de arrastre, de manera que el cable de arrastre se extenderá desde la embarcación 1 como se ilustra por la línea 7'.

El cable 7' de la red de arrastre se moverá ligeramente hacia fuera desde la posición 7 inicial. Como la red de arrastre está colocada varios cientos de metros detrás de la embarcación 1, el cambio en el ángulo del cable 7, 7' de la red de arrastre es despreciable, por lo que el desplazamiento del cable 7, 7' de la red de arrastre puede considerarse como un desplazamiento paralelo. En consecuencia, el ligero desplazamiento hacia fuera del cable 7, 7' de la red de arrastre moverá también la fuerza resultante de los cables 6, 7' de la red de arrastre ligeramente hacia un lado, como se muestra mediante la doble flecha 25, de modo que el vector de fuerza W resultante se moverá a la posición del vector W' de

fuerza. Esto creará un momento de fuerza 26 que moverá el centro de rotación de la embarcación hacia delante, y posiblemente también ligeramente transversal y actuará para girar la embarcación 1. Este momento de fuerza 26 es menor que si el bloque 5 se desplaza lateralmente la misma distancia, pero la técnica de desplazamiento longitudinal del bloque 5 puede utilizarse como suplemento o sustituto para desplazarlo lateralmente.

- 5 Como se ve en la Figura 5, el punto de ataque 28 del vector de la fuerza  $W'$  resultante también se desplazará en la dirección longitudinal del embarcación a un punto 28'.

También es concebible combinar un desplazamiento lateral y longitudinal de uno o más de los bloques.

- 10 Aunque el desplazamiento longitudinal del punto de ataque 28' del vector de fuerza resultante tiene un efecto limitado cuando el vector es paralelo al eje 24 central, este desplazamiento longitudinal del punto de ataque tendrá efecto de hecho cuando la embarcación 1 comienza a girar. Esto se ilustra en la Figura 6.

- 15 Como se ve en la Figura 6, la fuerza  $W'$  resultante puede descomponerse en un componente  $W_T'$  de fuerza transversal y una componente  $W_L'$  de fuerza longitudinal. Ambos componentes tenderán a girar la embarcación alrededor del centro de rotación 29, pero el componente  $W_T'$  transversal trabaja sobre un brazo 30 sustancialmente más largo que el componente  $W_L'$  longitudinal. Cuanto más gira el embarcación en relación con la red de arrastre, es decir, la dirección de los cables 6, 7 de arrastre, mayor será el componente  $W_T'$  de fuerza transversal y cuanto mayor a su vez se hará el momento de fuerza que actúa para girar el embarcación.

- 20 Ajustando la posición longitudinal del bloque 5, el brazo 30 entre el centro de rotación y el punto de ataque puede ajustarse para dar el momento de fuerza deseado para el giro de la embarcación 1. Por ejemplo, el bloque puede moverse más hacia atrás a medida que el componente  $W_T'$  de fuerza transversal aumenta con un ángulo reducido entre el eje central de la embarcación y los cables 6, 7 de arrastre para reducir el brazo 30 y mantener así sustancialmente constante el momento de fuerza 26.

- 25 Cuando más se desplace lateralmente y/o longitudinalmente uno de los bloques de arrastre, o ambos bloques de arrastre se desplazan lateralmente hacia el mismo lado, más se desplaza la fuerza  $W'$  hacia el mismo lado, y más se hará girar el barco. Este giro del barco puede hacerse sin cambiar la posición del timón. El timón puede mantenerse en una posición cero, es decir, en paralelo con el eje longitudinal del barco, o puede permitirse que bascule con el flujo de agua. Por lo tanto, la resistencia creada por el timón no aumentará y el consumo de combustible se puede mantener al mismo nivel.

- 30 Cuando uno o más de los bloques de arrastre se mueven lateral y/o longitudinalmente, la trayectoria del cable de la red de arrastre desde la popa de la embarcación hasta el cabrestante cambiará algo. Esto puede dar como resultado una trayectoria más larga o más corta del cable a bordo de la embarcación. La unidad de cálculo puede estar configurada para tener en cuenta este cambio en la longitud de la trayectoria y ajustar la longitud del cable para compensar este cambio en la longitud de la trayectoria.

La realización preferida de la invención, como se ilustra en las figuras, funciona como sigue:

- 35 El piloto automático que está acoplado al accionador(s) 21 que desplaza los bloques 3, 4 de arrastre también recibe el valor de tensión de urdimbre. Cuando el piloto automático 12 determina que se requiere un cambio en el rumbo, ya sea porque el barco se ha desviado del curso previsto sobre el suelo o el curso sobre el suelo se cambia mediante entrada manual o automática, el piloto automático calcula el momento de fuerza necesario para girar el barco al curso previsto sobre el suelo. Comprueba la tensión en las urdimbres, calcula la fuerza  $W$  resultante, y determina el brazo 25 o 30 requerido por la fuerza  $W$  resultante para crear el momento de fuerza requerido. Si el brazo 25 o 30 requerido puede conseguirse desplazando sólo un bloque 4, 5 de arrastre, el piloto automático indicará entonces al actuador 21 aplicable que desplace uno de los bloques 4, 5 de arrastre la distancia correspondiente al brazo requerido.

Si el brazo 25, 30 requerido no puede conseguirse desplazando sólo uno de los bloques 4, 5, el piloto automático dividirá la distancia de desplazamiento entre los bloques y señalará a ambos actuadores a cada desplazamiento de uno respectivo de los bloques 4, 5.

- 45 Cuando se ha alcanzado el curso previsto sobre el suelo, el piloto automático indicará al accionador(s) 21 que desplace el bloque que se ha desplazado, o ambos bloques, 4, 5 de nuevo a una posición donde la fuerza  $W$  resultante está atacando el barco en la línea 24 central, o para el desplazamiento longitudinal donde el brazo 30 está próximo a cero.

- 50 Dependiendo de la embarcación y de la red de arrastre, también puede ocurrir que la embarcación en lugar de girar la proa hacia el rumbo previsto, "se reptará" lateral o parcialmente lateralmente en el curso previsto sobre el suelo, pero con la proa apuntando en una dirección diferente. Esto puede ser perfectamente aceptable.

Si hay una corriente transversal u otra influencia, que intenta empujar el barco lejos del curso correcto sobre el suelo, el piloto automático puede mantener los bloques 4, 5 a una distancia no igual de la línea 24 central, o en una posición longitudinal diferente.

También es una opción, según la invención, combinar el desplazamiento lateral y/o longitudinal de uno o ambos bloques 4, 5 de arrastre con una inclinación del timón. Esto es especialmente conveniente, si el cambio de curso es de una magnitud que no puede conseguirse moviendo los bloques 4, 5. La desviación requerida del timón será en tal caso de una magnitud sustancialmente menor que si el cambio de curso sobre el suelo fuera a ser realizado por el timón solo.

Si el barco tiene propulsores azimutales, vainas u otros medios de maniobra en lugar de un timón, estos se posicionarán para proporcionar la menor resistencia al avance en el agua.

Aunque, la tensión en las urdimbres 6, 7 idealmente debe ser igual durante el acarreo, puede suceder que la tensión no sea igual. El piloto automático deberá tener esto en cuenta. Las desviaciones de la misma tensión pueden dar como resultado que el barco cambie su rumbo, o mediante diferentes fuerzas aplicadas al equipo remolcado. Tradicionalmente, esto se ha contrarrestado alineando la tensión (normalmente representada por la presión hidráulica) en el sistema de cabrestante, es decir, en la práctica, soltando o enrollando una de las urdimbres.

Cuando la embarcación se está orientando directamente hacia delante, pero está sujeta a corrientes laterales, o está en un giro flojo (tal como cuando la red de arrastre sigue un borde), uno de los bloques se moverá, por ejemplo, se moverá hacia dentro. De este modo, la embarcación girará en la misma dirección que el movimiento. Esto da como resultado que las urdimbres que están en el lado exterior de la curva experimenten una tensión aumentada. Al mismo tiempo, las urdimbres en el lado interior de la curva experimentan una tensión reducida. Esto intentará contrarrestar el giro de la embarcación. Para evitar esto, las urdimbres en el lado exterior del giro se aflojarán desenrollando el cable, y/o las urdimbres en el lado interior se apretarán enrollando el cable, hasta que las urdimbres tengan la tensión deseada. El piloto automático se acoplará a un actuador en el cabrestante para provocar el enrollado o desenrollado del cable.

La fuerza resultante de la red de arrastre debería ser idealmente paralela a la línea central del barco cuando la embarcación se está moviendo recta hacia delante. Sin embargo, en ciertas condiciones puede estar en un ángulo con respecto a la línea central. Por consiguiente, es una ventaja medir el ángulo de las urdimbres con respecto al barco, de modo que se pueda tener en cuenta el ángulo de ataque de la fuerza resultante.

Aunque lo anterior describe la maniobra de un arrastrador, la presente invención también puede usarse para maniobrar otro tipo de barcos que arrastran una carga detrás de él. Uno de tales ejemplos son los remolcadores. Otro ejemplo son las embarcaciones sísmicas. Las embarcaciones sísmicas tendrán desde solo uno y hasta múltiples cables sísmicos unidos. Al dejar que el cable pase sobre un bloque inmediatamente antes de que el cable abandone la embarcación, y disponiendo el bloque de manera que pueda desplazarse lateral y/o longitudinalmente, el punto de ataque de la fuerza de arrastre del cable puede desplazarse lateral y/o longitudinalmente. La fuerza de arrastre de un cable sísmico es generalmente sustancialmente menor que la fuerza de arrastre de una red de arrastre, pero el uso de la fuerza de arrastre como un medio para cambiar el rumbo del embarcación, puede reducir la desviación del timón necesaria y, por lo tanto, reducir la resistencia del timón.

## REIVINDICACIONES

1. Disposición para maniobrar una embarcación (1) flotante con necesidad reducida de o sin la necesidad de desviación del timón, la embarcación (1) que remolca una carga, tal como una red de arrastre (10), que comprende al menos dos líneas (6, 7) de remolcaje acopladas a un cabrestante (2, 3) respectivo a bordo de dicha embarcación (1),  
5 y al menos dos bloques (4, 5) en el extremo trasero de la embarcación (1), sobre los que se extiende una línea (6, 7) de remolcaje respectiva, al menos uno de los bloques (4, 5) que es móvil transversal al eje (24) longitudinal de la embarcación (1) y/o longitudinalmente de la embarcación (1); la posición del bloque(s) (4, 5) móvil(s) define un punto de ataque para una fuerza de tensión desde la línea (6, 7) de remolcaje, en donde la disposición comprende además una unidad (12) de maniobra, la unidad (12) de maniobra está adaptada para recibir entrada desde un sistema de  
10 navegación, y dicha unidad (12) de maniobra está acoplada a un actuador (21) que mueve dicho bloque(s) (4, 5) transversal al eje (24) longitudinal de la embarcación (1) y/o longitudinalmente de la embarcación (1), para cambiar el momento de fuerza (26) de la fuerza (W') de tensión alrededor de un centro de rotación de la embarcación (1), y que la unidad (12) de maniobra está equipada con una unidad de cálculo, que detecta la fuerza de tensión de la línea(s) de remolcaje y calcula el momento de fuerza (26) a partir de la fuerza de tensión en la embarcación (1), por lo que la  
15 unidad (12) de maniobra está adaptada para usar un cambio en dicho momento de fuerza (26) para maniobrar la embarcación (1), que la unidad (12) de maniobra está acoplada a al menos uno de dichos cabrestantes (2, 3), y que está adaptada para desenrollar o enrollar la línea (6, 7) de remolcaje para reducir o aumentar la tensión en la línea (6, 7) de remolcaje acoplada a dicho cabrestante (2, 3), y que la unidad (12) de maniobra está acoplada además a un timón en la embarcación (1), de modo que la unidad (12) de maniobra, si es necesario, inicia una desviación del timón  
20 para lograr un curso deseado para la embarcación (1).
2. Disposición según la reivindicación 1, caracterizado por que la unidad de cálculo está adaptada para calcular el cambio en el momento de fuerza resultante (26) a partir de la fuerza de tensión detectada y el movimiento del al menos un bloque (4, 5).
3. Disposición según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que cada línea (6, 7) de remolcaje en una situación  
25 dada se mantiene a igual longitud o tensión al enrollar o desenrollar el línea, por lo que la unidad de cálculo se acopla a un actuador en al menos uno de los cabrestantes (2, 3) para enrollar o desenrollar el línea.
4. Disposición según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que cada línea (6, 7) de remolcaje en una situación dada se mantiene a diferentes longitudes o tensiones mediante enrollado o desenrollado, por lo que la unidad de cálculo se acopla a un actuador en al menos uno de los cabrestantes (2, 3) para enrollar o desenrollar la línea.
5. Disposición según la reivindicación 3 o 4, caracterizado por que la unidad de cálculo acoplada a un actuador en al menos uno de los cabrestantes está adaptada para controlar el enrollado o desenrollado del línea (6, 7) de remolcaje que se extiende sobre un bloque (4, 5) que se ha movido, para reducir o aumentar la tensión en este línea (6, 7).
6. Disposición según la reivindicación 3 o 4, caracterizado por que la unidad de cálculo está adaptada para enrollar o  
35 desenrollar la línea (6, 7) de remolcaje en el lado opuesto de la embarcación (1) desde un bloque (4, 5) que se ha movido, para aumentar o reducir la tensión en esta línea (6, 7).
7. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la unidad de cálculo está adaptada también para detectar un ángulo de la línea (6, 7) de remolcaje con respecto al eje (24) longitudinal y/o al eje vertical de la embarcación (1).
8. Disposición según las reivindicaciones 2, 3, 4, 5, 6 o 7, caracterizado por que la unidad de cálculo está adaptada  
40 para determinar un movimiento transversal y/o longitudinal combinado de los bloques (4, 5) móviles, lo que da como resultado un momento de fuerza (26) deseado para maniobrar la embarcación (1).
9. Método de maniobra de una embarcación (1) flotante con necesidad reducida de o sin la necesidad de desviación del timón, por lo que la embarcación (1) está remolcando una carga, tal como una red de arrastre (10), y donde al menos dos líneas (6, 7) de remolcaje acopladas a un cabrestante (2, 3) respectivo a bordo de dicha embarcación (1)  
45 se extienden sobre al menos dos bloques (4, 5) en el extremo trasero de la embarcación (1), al menos uno de los bloques (4, 5) es móvil transversalmente al eje (24) longitudinal de la embarcación (1) y/o longitudinalmente de la embarcación (1); el bloque (4, 5) móvil que define un punto de ataque para una fuerza de tensión de la línea de remolcaje, la embarcación (1) que tiene una unidad (12) de maniobra, la unidad (12) de maniobra que está acoplada para recibir entrada de un sistema de navegación, una de estas entrada es un rumbo deseado para la embarcación (1); la unidad (12) de maniobra que comprende una unidad de cálculo, que recalcula un cambio de rumbo a un momento de fuerza (26), que provocará el cambio necesario de rumbo para lograr el rumbo deseado, que se calcula la fuerza de tensión desde la línea de remolcaje, que se calcula un movimiento (23) transversal o longitudinal de al menos uno del bloque(s) (4, 6), que da como resultado el momento de fuerza (26) deseado, y que la unidad (12) de maniobra envía una señal a un actuador (21), que mueve el bloque una distancia, que proporciona el momento de  
50 fuerza (26) deseado, y que la unidad (12) de maniobra está acoplada a al menos uno de los cabrestantes (2, 3) para proporcionar el desenrollado o enrollado de la línea (6, 7) de remolcaje para reducir o aumentar la tensión en la línea (6, 7) de remolcaje acoplada a dicho cabrestante (2, 3), y que la unidad (12) de maniobra está acoplada además a un  
55

timón en la embarcación (1) para, si se requiere, proporcionar una desviación del timón para lograr el rumbo y/o curso deseado sobre el suelo para la embarcación (1).

10. Método de la reivindicación 9, caracterizado por que las longitudes de cada línea (6, 7) de remolcaje se mantienen iguales cuando la embarcación (1) se dirige en línea recta hacia delante,

5 - que la unidad (12) de maniobra mueve un bloque (4, 5),

- que la embarcación (1) comienza a girar como resultado del cambio de momento de fuerza (26) que actúa sobre la embarcación (1),

10 - que, como resultado del cambio de rumbo, las líneas (6, 7) de remolcaje que están en el exterior de la curva están sometidas a una tensión aumentada, lo que a su vez da como resultado una inclinación, que contrarresta inicialmente el cambio de rumbo del embarcación (1), y

- que las líneas (6, 7) que están en el exterior de la curva se desenrollan para ajustar la inclinación, o que las líneas (6, 7) que están en el lado opuesto del eje longitudinal de la embarcación (1) se enrollan.

15 11. Método según las reivindicaciones 9 o 10, caracterizado por que la unidad de cálculo detecta igualmente un ángulo de la línea (6, 7) de remolcaje con respecto al embarcación (1), preferentemente a la vez con respecto a los ejes horizontal y vertical.

20 12. Método según cualquiera de las reivindicaciones 9-11, caracterizado por que cuando al menos uno de los bloques (4, 5) se mueve longitudinalmente y/o transversalmente a la embarcación (1) y la embarcación gira con respecto a la dirección de la línea (6, 7) de remolcaje un momento de fuerza (26) resultante de una componente ( $W_T'$ ) de fuerza transversal a dicha embarcación de dicha fuerza ( $W'$ ) de tensión y un brazo (30) entre el punto de ataque de la fuerza ( $W'$ ) de tensión y un centro de rotación de la embarcación se calcula continuamente, dicho brazo (30) que se ajusta continuamente para lograr un momento de fuerza (26) deseado.

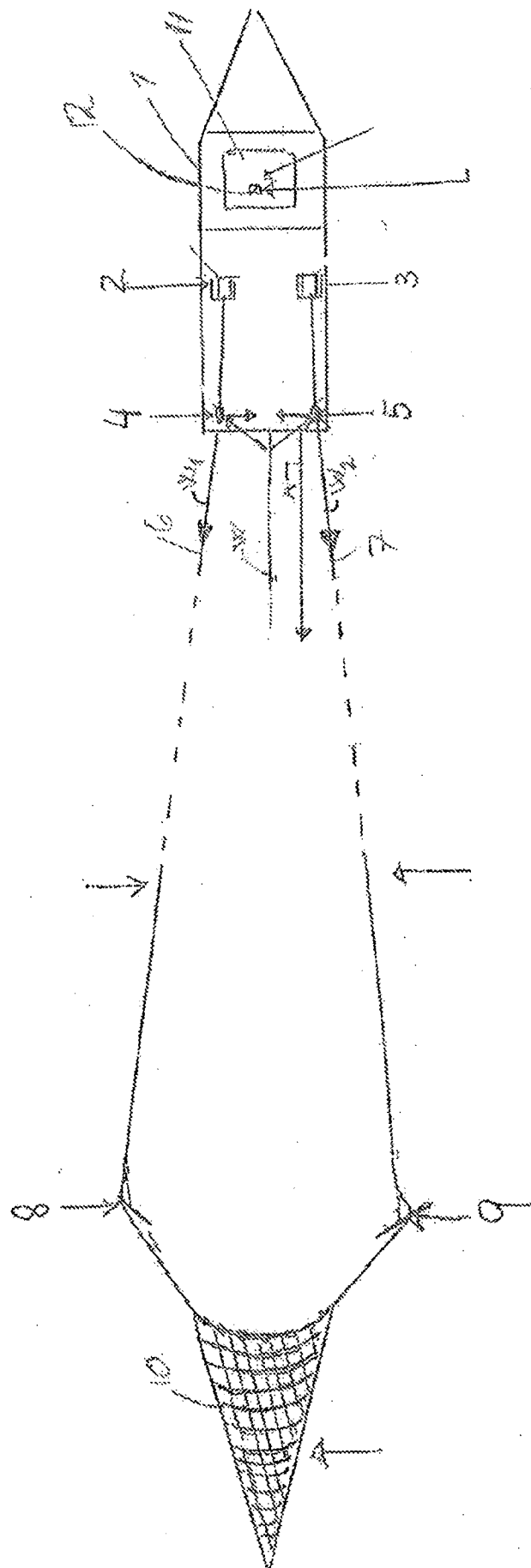


Fig. 1

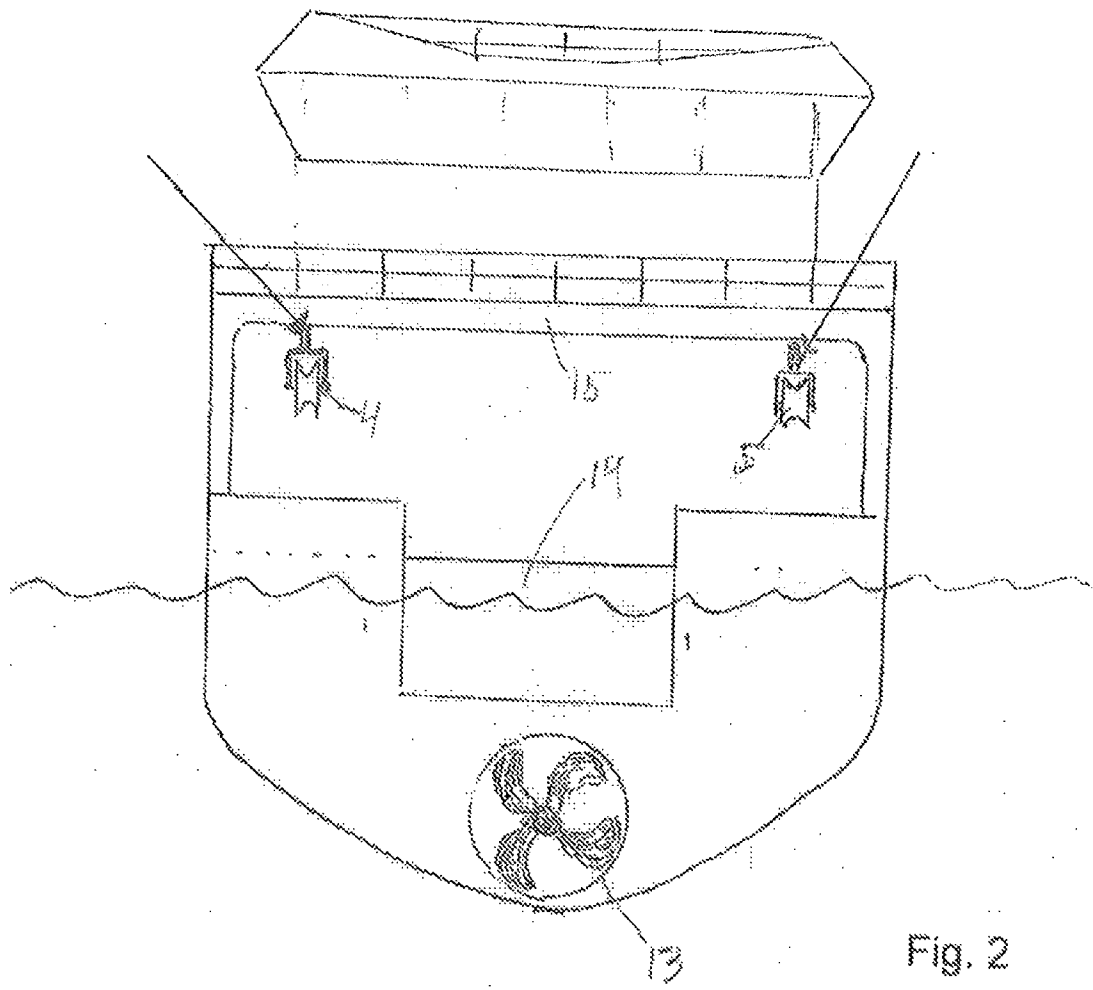


Fig. 2

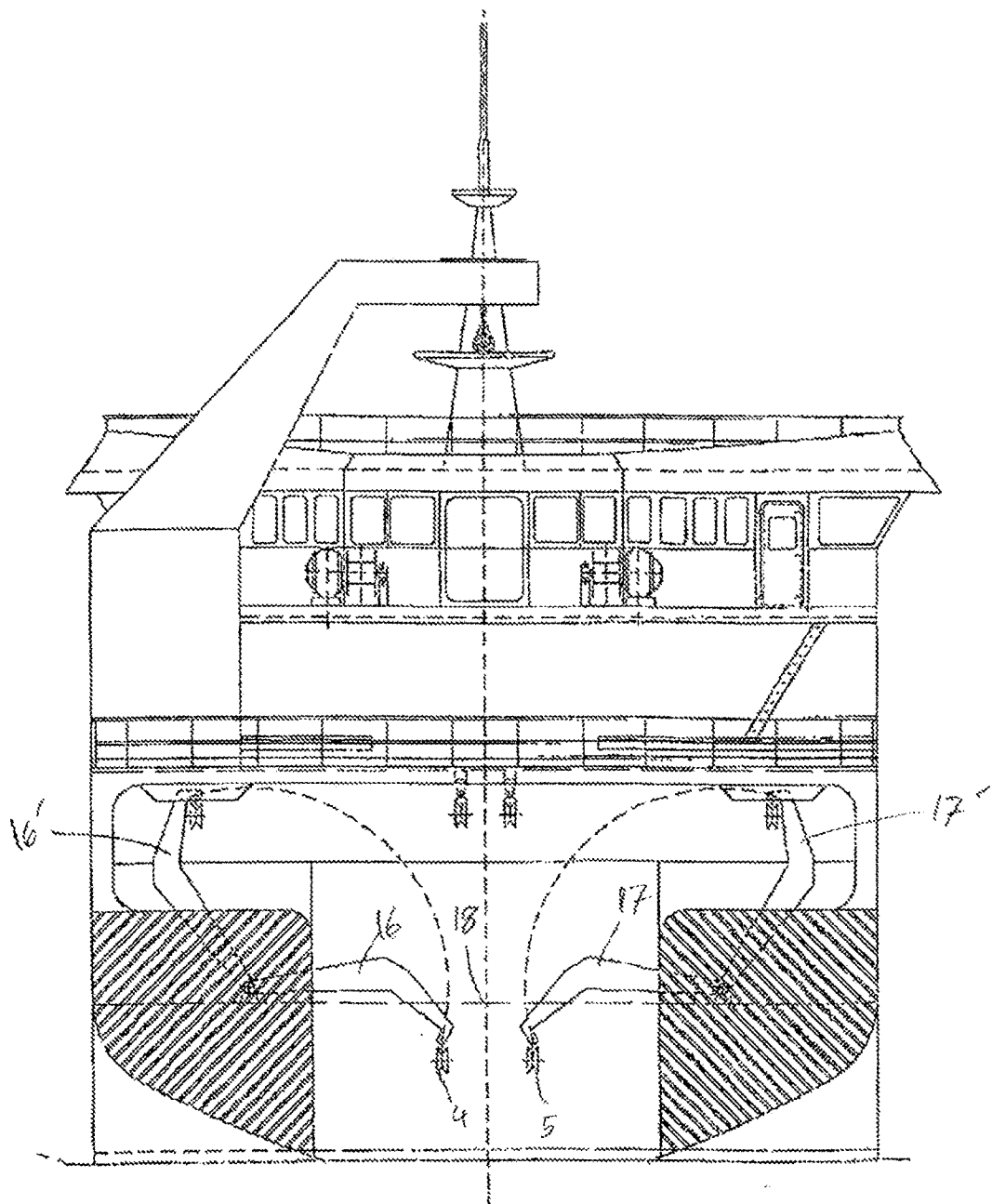


Fig. 3

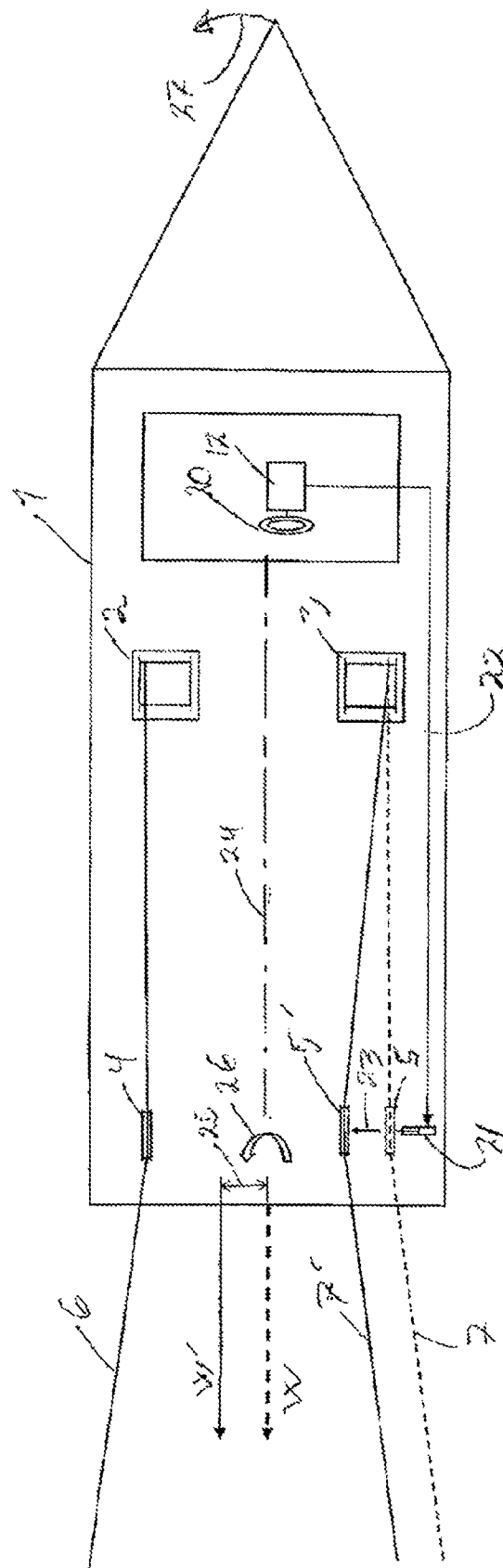


Fig. 4

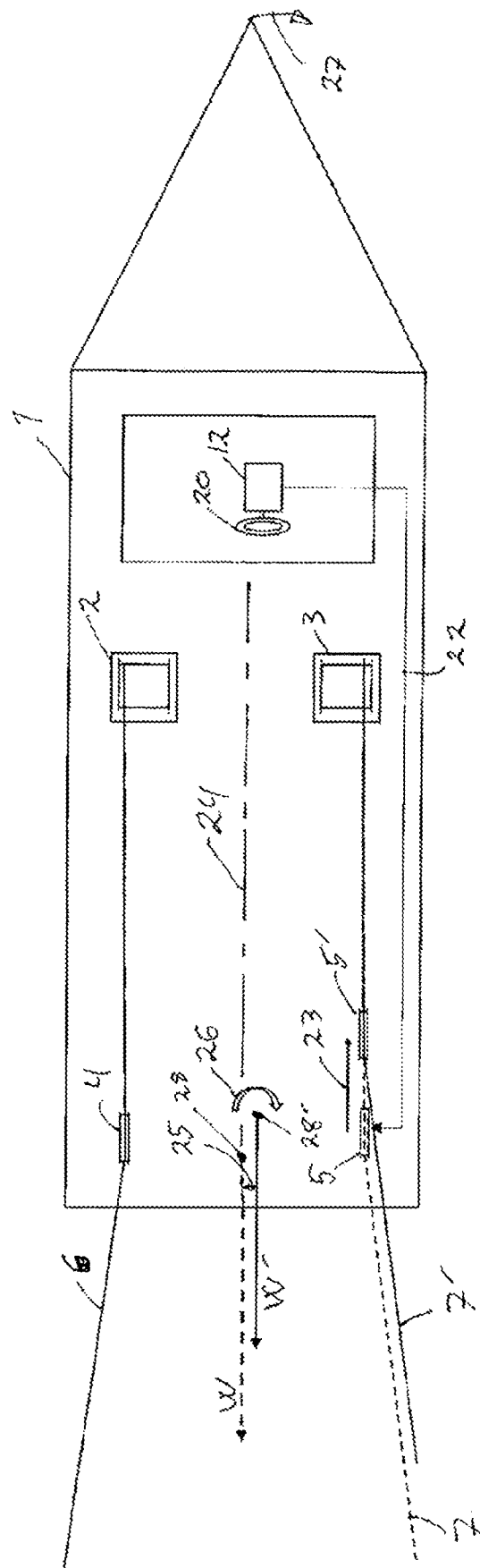


Fig. 5

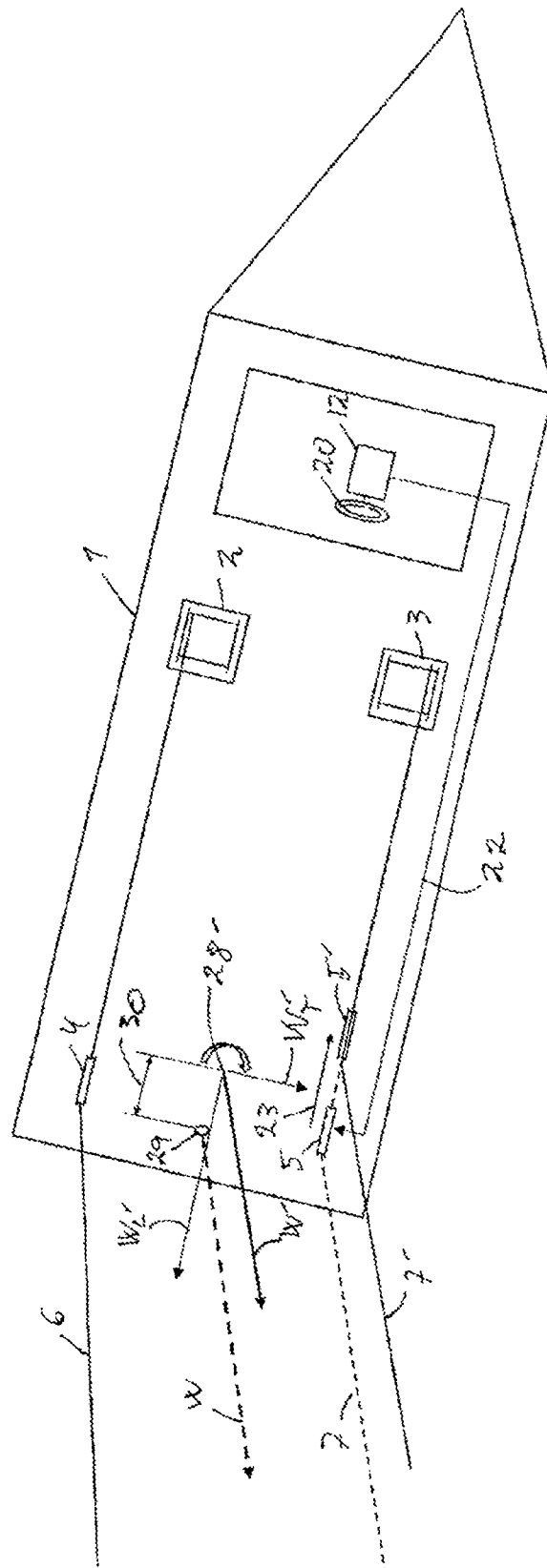


Fig. 6