

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 753**

51 Int. Cl.:

**B63B 35/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2010 E 10710366 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 2406125**

54 Título: **Buque o estructura flotante que opera en aguas cubiertas de hielo y procedimiento para su utilización**

30 Prioridad:

**12.03.2009 FI 20095254**

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

**12.04.2013**

73 Titular/es:

**AKER ARCTIC TECHNOLOGY INC. (100.0%)  
Merenkulkijankatu 6  
00980 Helsinki, FI**

72 Inventor/es:

**KIILI, RIKU;  
SAARINEN, SAMI y  
MATTSSON, TOM**

74 Agente/Representante:

**DURÁN MOYA, Carlos**

**ES 2 400 753 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**

Buque o estructura flotante que opera en aguas cubiertas de hielo y procedimiento para su utilización

5 La invención se refiere a un buque o una estructura flotante que opera en aguas cubiertas de hielo, según el preámbulo de la reivindicación 1, cuyo buque o instalación comprende un casco o similar que incluye, al menos, un extremo semejante a la proa o una parte similar del casco, que está expuesto al efecto de la carga del hielo, mientras el hielo o el buque se están moviendo. La invención se refiere, asimismo, a un procedimiento, según el preámbulo de la reivindicación 12, para utilizar el buque o la estructura flotante.

10 Las actividades de prospección y perforación petrolífera en zonas marinas cubiertas de hielo se llevan a cabo utilizando diferentes clases de buques y estructuras flotantes, tales como equipos de perforación petrolífera. Especialmente, en el llamado barco de perforación, el casco del buque está dotado de una torre de perforación y de medios de perforación. Para mantener la posición del buque, tiene que anclarse. Con este objetivo, se utilizan diferentes clases de sistemas de cable de anclaje, que se extienden a través de la parte inferior del buque hasta el fondo del mar. Además, para mantener la posición del buque, los sistemas de propulsión del mismo, los denominados dispositivos propulsores con timón, en particular, pueden utilizarse como ayuda. En estas condiciones, las masas de hielo que se mueven por la acción del viento y/o las corrientes marinas, son una fuente de graves problemas. En primer lugar, el hielo se compacta y fractura contra el casco del buque o la estructura flotante y tiende a desplazar el buque, separándolo de su zona de operación. Bloques sueltos de hielo aplastado o agrietado se mueven fácilmente a la deriva por debajo del buque, en el que pueden dañar el equipo de perforación y otros dispositivos susceptibles a ser dañados. Además, los bloques de hielo obstaculizan el funcionamiento de los dispositivos de propulsión del buque. Estos problemas, como tales, se pueden impedir más económicamente si la estructura flotante está conformada como un barco, es decir, es alargada y relativamente estrecha, por lo que puede guiarse contra las masas de hielo que se aproximan. En este contexto, el extremo semejante a la proa o la proa de la estructura hace referencia a esa parte del casco particular de la estructura flotante que se encuentra con la carga de hielo.

30 El documento de patente WO 2007/089152 A1 da a conocer una solución relacionada con un buque, en el que se utilizan medios especiales para dispersar hielo, dispuestos en un extremo del buque, junto con los cuerpos de propulsión para dispersar hielo y alejar los bloques. En esta clase de disposición, los dispositivos son susceptibles, no obstante, a fuerzas intensas generadas por el hielo y a romperse.

35 La solicitud de patente WO 2008/116964 da a conocer dispositivos de propulsión para estar dispuestos en la parte frontal del buque, cuyos dispositivos pueden utilizarse para empujar el buque hacia el campo de hielo. Asimismo, en este caso, los dispositivos son susceptibles, no obstante, a romperse. Asimismo, tienden a impulsar los bloques de hielo por debajo del buque.

40 Asimismo, se han sugerido soluciones para reducir el rozamiento entre el hielo y el casco del barco. El documento U.S.A. 3580204 da a conocer una disposición de soplado de aire para conducir las burbujas de aire entre el hielo y el lado del buque a efectos de facilitar el desplazamiento del buque en aguas llenas de hielo. El documento U.S.A. 4276845 da a conocer un buque con todas las características del preámbulo de las reivindicaciones 1 y 12.

45 Es posible, propiamente, proteger las disposiciones y los dispositivos adaptados sobre la parte inferior del buque, disponiendo por ejemplo faldones de protección alrededor de los dispositivos susceptibles a ser dañados.

50 Un objetivo de la invención es dar a conocer una nueva disposición, por medio de la cual los problemas anteriormente mencionados, que están relacionados con las actividades de prospección y perforación petrolífera que tienen lugar en aguas cubiertas de hielo, pueden disminuirse o impedirse más eficientemente que antes. Un objetivo especial de la invención es dar a conocer una concepción estructural a aplicar a un buque o una estructura flotante, por medio de cuya concepción, los problemas causados por el campo de hielo pueden resolverse tan sencilla y tan económicamente como sea posible, de manera que el buque o la estructura flotante puede mantenerse en su posición de operación a pesar de las presiones ejercidas por el campo de hielo, y se puede impedir, al mismo tiempo, que sus estructuras sufran averías.

55 Los objetivos de la invención se consiguen, principalmente, tal como se describe en las reivindicaciones 1 y 12 adjuntas, y tal como se explica más detalladamente en las otras reivindicaciones. Según la invención, dicho extremo semejante a la proa o una parte similar del casco, en la parte sumergida del buque o la estructura flotante, está equipado con medios para conducir uno o varios flujos de agua intensos, dirigidos principalmente hacia arriba en dirección al hielo o al campo de hielo con el que se encuentra el extremo semejante a la proa o una parte similar del casco. De esta manera, dependiendo de la forma del extremo semejante a la proa o de una parte similar del casco, en cada caso, el flujo de agua está dirigido, según la invención, recto u oblicuamente hacia arriba.

65 La presente solución hace posible disponer un flujo de agua intenso y relativamente económico, eficiente y fácilmente factible, dirigido a la zona de un extremo semejante a la proa o a una parte similar del casco de un buque, para romper hielo y para separarlo del casco utilizando uno o varios canales de flujo esencialmente verticales. Una

bomba o una hélice montada en el canal genera hacia arriba un flujo de agua intenso. Se saca agua preferentemente de la zona de abajo de la parte inferior del buque o desde la dirección de la parte inferior, a través de una o varias aberturas, respectivamente. De esta manera, es posible impedir el atasco del canal o canales. El chorro de agua es dirigido hacia arriba o parcialmente hacia los lados, o hacia delante.

5 Un flujo de agua intenso contribuye a la rotura del hielo macizo y aleja los bloques de hielo, así como los témpanos de hielo en el campo de hielo roto, separándolos del buque o de la estructura flotante, proporcionando de esta manera una zona libre de hielo por delante del buque o de la estructura flotante. El flujo afecta, asimismo, al rozamiento entre el casco y el hielo precisamente en la zona del extremo semejante a la proa, en la que el impacto del hielo tiene el valor más grande. Esto da como resultado una situación, en la que la carga total ejercida mediante el hielo es más pequeña y se evita el movimiento a la deriva de bloques de hielo por debajo del casco.

15 Alejando eficientemente el hielo, es posible mantener la posición del buque o hacer que se desplace lentamente en el campo de hielo en movimiento, reduciendo de esta manera las fuerzas del hielo. Por medio de la presente solución, se puede impedir, asimismo, la acumulación de hielo por delante de buques dotados de "bulbo", tales como petroleros, cuando avanzan en un paso navegable de hielo, y reducir la resistencia causada por el hielo. La solución permite una utilización más eficiente de la proa diseñada para condiciones de aguas abiertas, asimismo en condiciones de agua llena de hielo. La disposición no comprende ninguna partes que sobresalen susceptibles de rotura.

20 Otras ventajas pueden conseguirse, por ejemplo, dirigiendo los canales de agua oblicuamente hacia arriba de manera que pueden utilizarse, asimismo, para guiar el buque en condiciones de aguas abiertas.

25 Para hacer más eficiente la rotura de hielo, el extremo semejante a la proa, expuesto al efecto de la carga del hielo, está conformado preferentemente para que sea biselado, con respecto al nivel del mar cerca del mismo. Además, la parte sumergida que sobresale con respecto a la línea de flotación del casco está conformada para que sea biselada con respecto al nivel del mar cerca del mismo.

30 La invención puede utilizarse, por ejemplo, en las siguientes aplicaciones: barcos de perforación que requieren una capacidad de DP (posicionamiento dinámico), es decir, una capacidad para mantener la posición en condiciones de deriva, buques de producción, buques "lentos" con protuberancias fijadas a una torre de carga en una situación de carga; asimismo, los barcos anteriormente mencionados que están anclados y durante un avance lento en aguas llenas de hielo, equipos de perforación petrolífera semisumergibles y otras estructuras flotantes. La solución puede aplicarse, asimismo, como readaptación para buques existentes con protuberancias.

35 En lo que sigue, la invención se explicará a modo de ejemplo haciendo referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que

- 40 - la figura 1 muestra el principio de un extremo semejante a un arco en forma de proa de un buque o a una estructura flotante, según la invención, visto oblicuamente desde abajo;
- la figura 2 muestra el extremo semejante a la proa de la figura 1, visto oblicuamente desde arriba,
- 45 - la figura 3 muestra una vista, a mayor escala, del extremo semejante a la proa de la figura 2,
- la figura 4 muestra el extremo semejante a la proa de la figura 1, visto recto desde delante,
- la figura 5 muestra el principio de aplicación de la invención a un barco de perforación, que está dotado de una forma del extremo semejante a la proa,
- 50 - la figura 6 muestra esquemáticamente el modo de aplicar la invención a un barco de perforación o a una plataforma de producción, que está dotado de una forma alternativa del extremo semejante a la proa,
- la figura 7 muestra la situación en la que el buque, según la invención, se encuentra con el hielo,
- 55 - la figura 8 muestra el modo de aplicar la invención a un equipo de perforación petrolífera, y
- la figura 9 muestra una realización alternativa de las disposiciones de los canales, según la invención, en la aplicación de acuerdo con la figura 8.

60 En los dibujos, el número de referencia -1- se refiere al casco de un buque o a una estructura flotante, que está dotado de un extremo semejante a la proa o una parte -2- similar del casco, y con una parte inferior -3- o una parte similar por debajo del mismo. Haciendo referencia especialmente a la realización, según las figuras 1 a 4, el extremo -2- semejante a la proa está por debajo de la línea de flotación del casco equipado con una parte -4- que sobresale, que puede estar dotado de uno o varios canales de flujo -6-, que comprenden medios de bomba o una hélice -8-

para generar flujos de agua intensos dirigidos principalmente hacia arriba, y para conducirlos hacia el campo de hielo con el que se encuentra el extremo semejante a la proa, tal como se muestra en las otras figuras.

5 Las figuras 1 a 4 muestran solamente un canal de flujo -6-, que está dividido en dos ramificaciones -6a- y -6b-. No obstante, puede ser preferible tener una serie de canales dispuestos en la zona del extremo semejante a la proa, sobre la que golpea principalmente el hielo, si así se requiere, en otras palabras, dependiendo de la estructura del buque, su objetivo de utilización y zona de operación, y, de esta manera, de la calidad de la probable carga de hielo en situaciones prácticas.

10 El objetivo de los flujos de agua es, además de ayudar a la rotura del hielo, reducir, asimismo, el rozamiento entre el casco y el hielo y proporcionar, cerca del casco, un flujo de agua, que está dirigido en alejamiento del casco y que tiende al mismo tiempo a alejar del casco los bloques de hielo rotos.

15 En la realización según las figuras 1 a 4, por encima del saliente sumergido -4- en el extremo semejante a la proa, existe, asimismo, otro saliente -5- dirigido hacia delante, cuyo lado inferior está dotado de superficies -7- que se inclina hacia el interior, oblicuamente en dirección al saliente -4- que está debajo. Estas superficies inclinadas se pueden aplicar muy bien para romper hielo. Además, la superficie superior del saliente sumergido -4- puede estar fabricada preferentemente inclinada, por lo que, tan pronto como la parte semejante a la proa se encuentra con el campo de hielo, una de dichas superficies inclinadas está disponible para romper hielo, junto con el flujo de agua  
20 intenso que pasa a través de los canales de flujo -6-.

El canal de flujo -6- se extiende a través del saliente sumergido -4-, de manera que el agua, para ser conducida a través del mismo, se saca de la zona de la parte inferior -3- del buque. De este modo, el orificio por debajo del canal -6- no es susceptible a atascarse por el hielo y los bloques de hielo desprendidos del campo de hielo.

25 La figura 5 muestra el principio de aplicación de la invención a un barco de perforación, que está dotado de una torre -9- con equipo de perforación y que está anclado al fondo del mar por medio de cables o de algún otro modo similar. Asimismo, en este caso, el extremo -2- semejante a la proa, del buque, está equipado con uno o varios canales de flujo -6-, dotados de una hélice o de medios de bomba -8-. En este caso, el propio canal de flujo -6- está situado oblicuamente con respecto a la línea de flotación, por lo que, asimismo, su flujo de agua está dirigido oblicuamente hacia el campo de hielo que se aproxima.  
30

La realización según la figura 6 difiere de la mostrada en la figura 5 en que el extremo -2- semejante a la proa comprende un saliente submarino -11- formado en la proa, es decir, el llamado bulbo, que es convencional en varios tipos de buques, incluyendo los petroleros. En este caso, el canal o canales de flujo -6- y sus flujos de agua están dirigidos casi verticalmente hacia arriba en la dirección del campo de hielo. De esta manera, la invención puede aplicarse ventajosamente, asimismo, a un petrolero que se mueve en un paso navegable de hielo, dado que los flujos de agua proporcionados tienden a mantener abiertos los pasos navegables de hielo en la zona del extremo semejante a la proa facilitando de esta manera esencialmente el desplazamiento del buque en el paso navegable de hielo.  
40

La figura 7 muestra el encuentro del buque dotado de canales de flujo -6-, situados en el extremo semejante a la proa de acuerdo con la invención, y el campo de hielo, visto desde arriba. De esta manera, dependiendo del caso, el buque puede mantener su posición y el campo de hielo se acerca al mismo, tal como se muestra mediante flechas en dicha figura, o tanto el buque como el campo de hielo se mueven entre sí, o el buque intenta moverse a través del campo de hielo. En cualquier caso, los canales de flujo -6-, que están situados principalmente en la zona de colisión del extremo -2- semejante a la proa y el campo de hielo, y los flujos de agua intensos dirigidos desde los canales contribuyen a la rotura del hielo y al desplazamiento de los bloques de hielo desprendidos separándolos de la zona del extremo -2- semejante a la proa. A continuación, es aconsejable naturalmente hacer girar el buque hacia la dirección actual de movimiento del campo de hielo y/o del buque, para hacer que la disposición funcione tan eficientemente como sea posible.  
50

Las figuras 8 y 9 muestran el modo de aplicar la invención a una estructura flotante que actúa como el llamado equipo de perforación petrolífera semisumergible o una plataforma de producción, que comprende un casco -1'- con uno o varios extremos semejantes a la proa o partes similares -2'- del casco, de los cuales incluso una serie de ellos pueden estar dotados de uno o varios canales de flujo -6'-. Dichos canales pueden estar situados oblicua o verticalmente en la parte sumergida de la instalación, de manera que los flujos de agua intensos generados por los mismos están dirigidos principal o esencialmente hacia arriba, en dirección al campo de hielo que se aproxima. De dichos extremos semejantes a la proa o partes similares -2'- del casco, uno siempre está girado apropiadamente para recibir la carga principal del campo de hielo. No obstante, la solución, según la invención, puede aplicarse ventajosamente, asimismo, en dicho caso en el que el buque está más o menos rodeado por el campo de hielo y su dirección puede variar según las condiciones del viento y del flujo.  
60

En la figura 9, la parte vertical -2'- del casco, que se corresponde con el extremo semejante a la proa, está dotada de varios canales de flujo -6'-, a los cuales se conduce agua desde más abajo. Dependiendo del ángulo del encuentro  
65

del hielo y la parte -2'- del casco, estos canales de flujo disminuyen juntos esencialmente la carga de hielo y hacen posible de esta manera mantener la posición del buque.

5 Los flujos en los canales de flujo -6-, -6'- pueden estar dispuestos para ser controlados todos juntos o individualmente, o en grupos deseados. De esta manera, es posible, asimismo, utilizar los flujos de agua para el guiado.

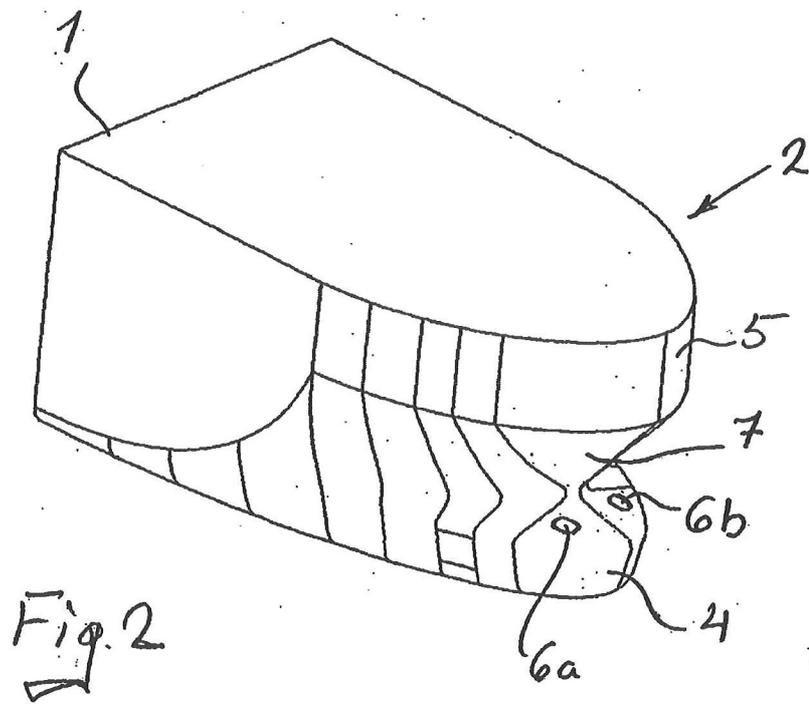
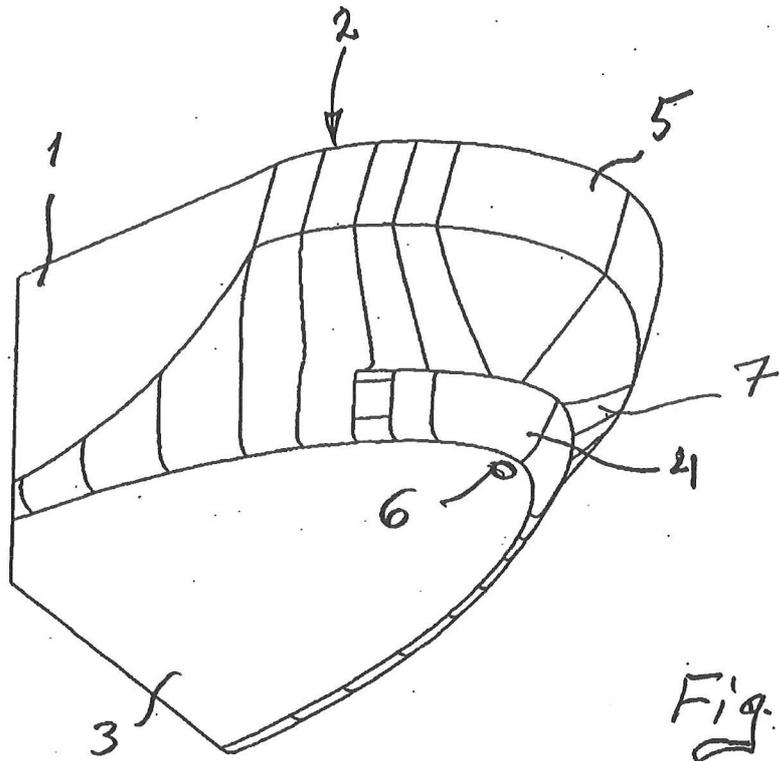
10 La invención no está limitada a las realizaciones mostradas, sino que pueden concebirse diversas variaciones dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Buque o estructura flotante, que opera en aguas cubiertas de hielo, que comprende un casco (1, 1') que incluye, al menos, un extremo semejante a la proa o una parte similar (2, 2') del casco, que está expuesto al efecto de la carga del hielo, mientras el hielo o el buque se están moviendo, por lo que dicho extremo semejante a la proa o una parte similar (2, 2') del casco, en la parte sumergida del casco, está dotado de uno o varios canales de flujo (6, 6'), que tienen medios de bomba o una hélice (8), **caracterizado porque** los canales de flujo (6, 6') son adecuados para conducir, desde la dirección de la parte inferior (3, 3') del buque o la estructura flotante, flujos de agua intensos dirigidos principalmente hacia arriba, a través de dicho extremo semejante a la proa o una parte similar (2, 2') del casco, hacia el hielo o el campo de hielo con el que se encuentra la misma (2, 2').
2. Buque o estructura flotante, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dichos medios están dispuestos en dicho extremo semejante a la proa o una parte similar (2, 2') del casco, en la zona sobre la que golpea en primer lugar el hielo.
3. Buque o estructura flotante, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** dicho extremo semejante a la proa o una parte similar (2, 2') del casco está dotado de una parte sumergida que sobresale con respecto a la línea de flotación del casco, a través de cuya parte están dispuestos dichos flujos de agua para ser conducidos.
4. Buque o estructura flotante, según la reivindicación 3, **caracterizado porque** dicha parte sumergida que sobresale comprende uno o varios salientes (4, 4'), que están dotados de uno o varios canales de flujo (6, 6').
5. Buque o estructura flotante, según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado porque** dichos canales de flujo (6, 6') están dispuestos para extenderse a través del saliente (4, 4'), a efectos de conducir agua hacia dentro del mismo desde la dirección de la parte inferior (3, 3') del buque.
6. Buque o estructura flotante, según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado porque** el flujo en los canales de flujo (6, 6') está dispuesto para ser controlado individualmente o en grupos deseados.
7. Buque o estructura flotante, según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado porque**, al menos, algunos de los canales de flujo (6, 6') están dispuestos para bifurcarse (6a, 6b).
8. Buque o estructura flotante, según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, **caracterizado porque** un segundo saliente (5) dirigido hacia delante está dispuesto por encima de dichos uno o varios salientes sumergidos (4) en el extremo (2) semejante a la proa, y porque el lado inferior de dicho segundo saliente (6) está dotado de superficies (7) que se inclinan hacia el interior, oblicuamente en el extremo (2) semejante a la proa en dirección a dicho saliente inferior (4), de manera que un entrante dotado de superficies de rotura de hielo biseladas está formado entre dichos salientes (4, 5) del extremo (2) semejante a la proa.
9. Buque o estructura flotante, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el extremo (2) semejante a la proa expuesto al efecto de la carga del hielo está conformado para que sea biselado con respecto al nivel del mar cerca del mismo.
10. Buque o estructura flotante, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la parte sumergida (4) que sobresale con respecto a la línea de flotación del casco está conformada para que sea biselada con respecto al nivel del mar cerca del mismo.
11. Buque o estructura flotante, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** es un buque de perforación o similar equipado para perforar, recuperar o almacenar petróleo o gas, cuyo buque está dotado de una torre de perforación (9) con equipo dispuesto en el casco (1) por detrás de dicho extremo (2) semejante a la proa, así como de medios de anclaje (10) para mantener esencialmente la posición del buque.
12. Procedimiento para utilizar un buque o una estructura flotante en aguas cubiertas de hielo, cuyo buque comprende un casco o similar (1, 1') que comprende, al menos, un extremo semejante a la proa o una parte similar (2, 2') del casco, que está expuesto al efecto de la carga del hielo, mientras el hielo o el buque se están moviendo, por lo que para disminuir la carga de hielo ejercida sobre el buque, dicho extremo semejante a la proa o una parte similar (2, 2') del casco está dispuesto para ser girado contra la dirección principal de aproximación de la carga de hielo en cada caso, y dicho extremo semejante a la proa o una parte similar (2, 2') del casco está dotado de uno o varios canales de flujo (6, 6') y de medios de bomba o de una hélice (8) para conducir, desde la dirección de la parte inferior (3, 3') del buque o la estructura flotante, flujos de agua intensos dirigidos principalmente hacia arriba, a través de dicho extremo semejante a la proa o una parte similar (2, 2') del casco, hacia el hielo o el campo de hielo con el que se encuentra la misma (2, 2').
13. Procedimiento, según la reivindicación 12, **caracterizado porque** un flujo de agua dirigido lejos del casco se proporciona cerca de dicho casco (1, 1') por medio de los flujos de agua dirigidos esencialmente hacia arriba dispuestos a través de dicho extremo semejante a la proa o una parte similar (2, 2') del casco.

14. Procedimiento, según la reivindicación 12 ó 13, **caracterizado porque** un efecto antifricción entre el casco (1, 1') y el hielo se proporciona por medio de los flujos de agua dirigidos esencialmente hacia arriba dispuestos a través de dicho extremo semejante a la proa o una parte similar (2, 2') del casco.

5 15. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14 anteriores, **caracterizado porque** los flujos de agua dirigidos esencialmente hacia arriba dispuestos a través de dicho extremo semejante a la proa o una parte similar (2, 2') del casco se utilizan, asimismo, para guiar el buque, cuando se requiera.



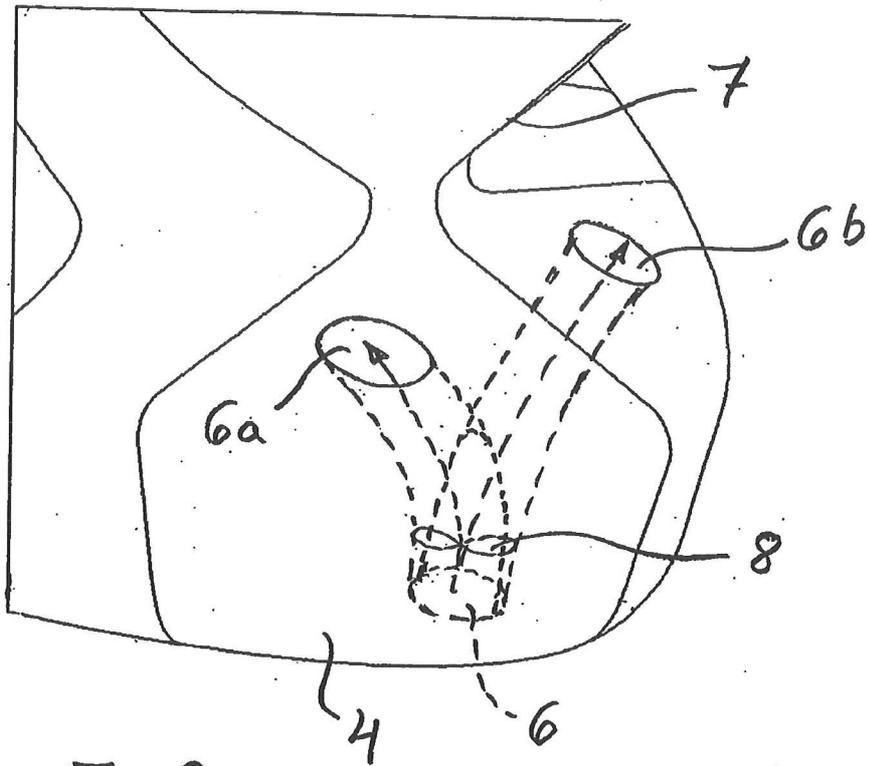


Fig. 3

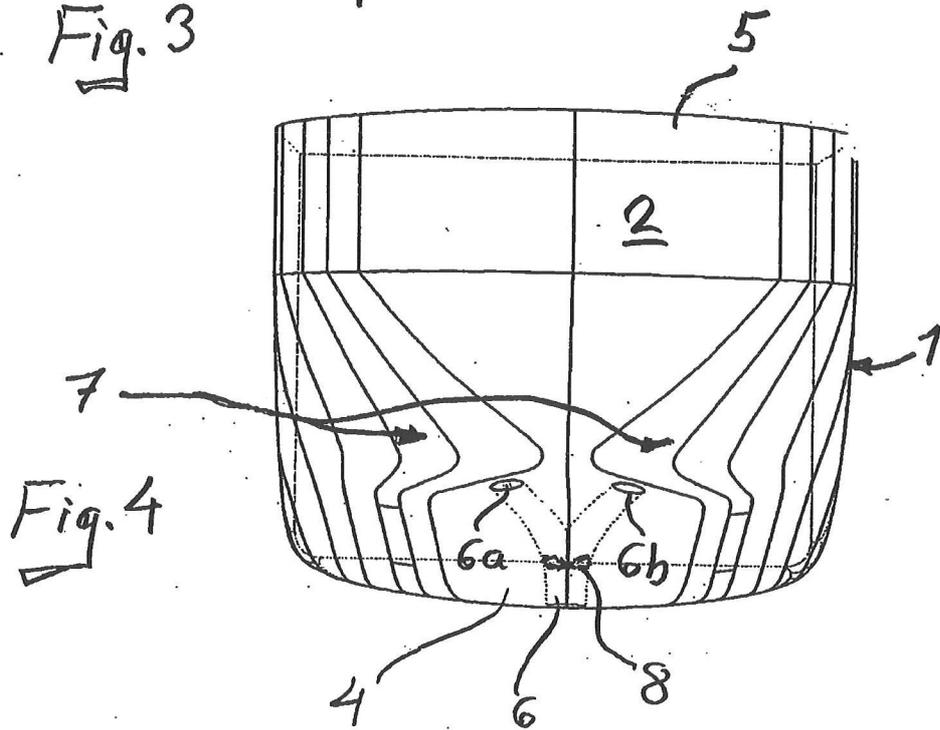
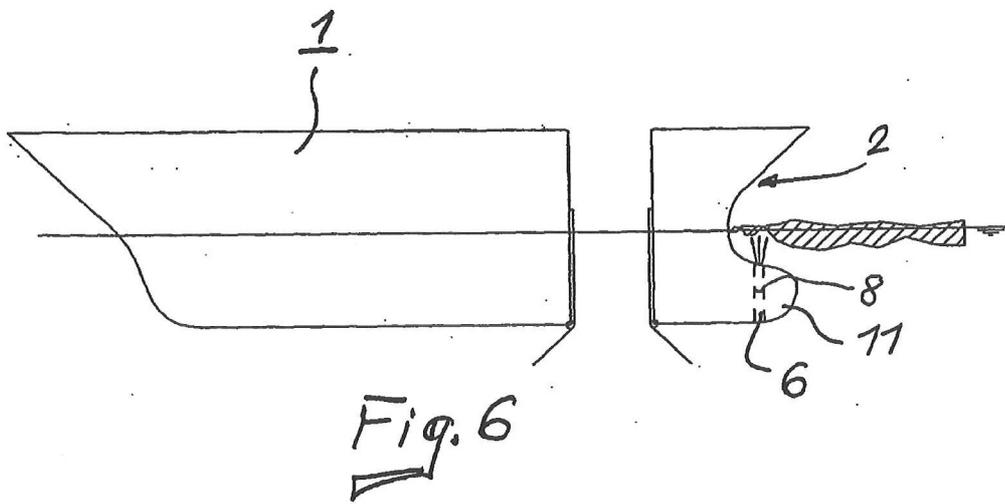
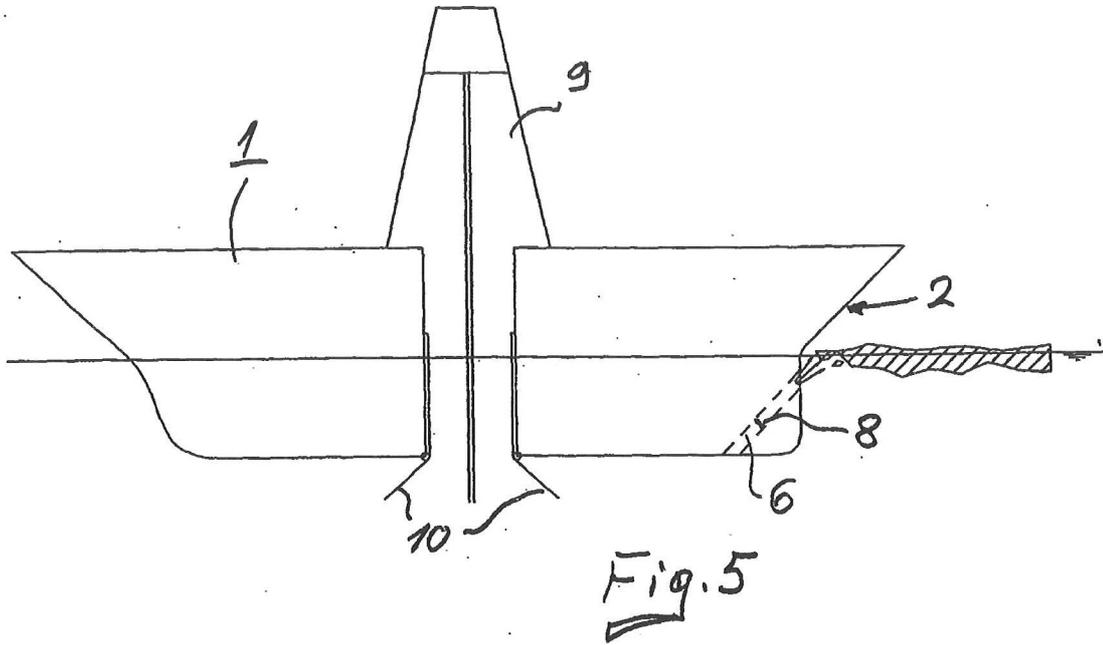


Fig. 4



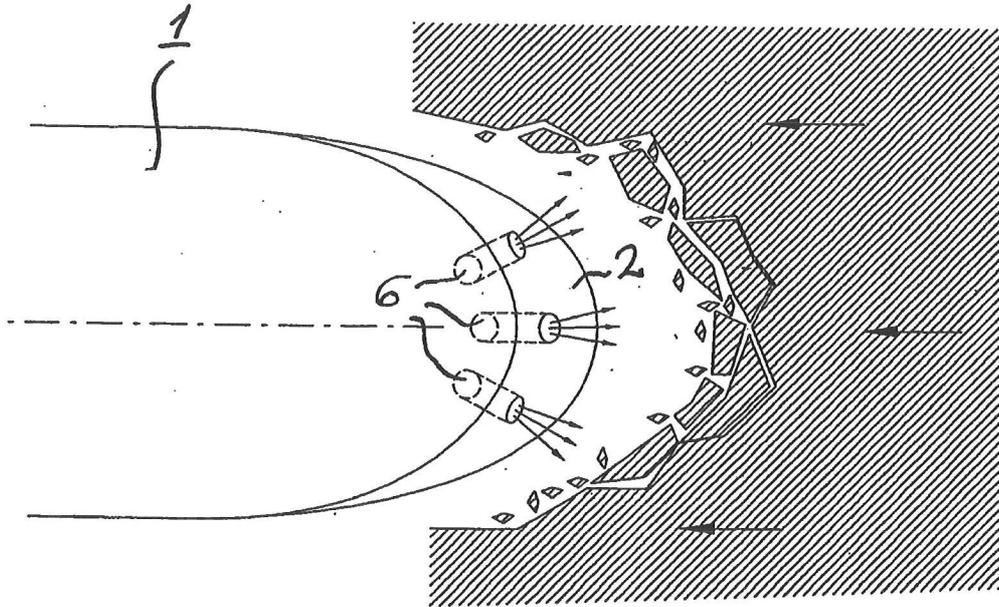


Fig. 7

