

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 916**

51 Int. Cl.:
B63B 35/08 (2006.01)
B63G 8/00 (2006.01)
B63G 8/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10005199 .4**
96 Fecha de presentación: **18.05.2010**
97 Número de publicación de la solicitud: **2266872**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.12.2010**

54 Título: **VEHÍCULO ACUÁTICO.**

30 Prioridad:
24.06.2009 DE 102009030125

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.01.2012

73 Titular/es:
Howaldtswerke-Deutsche Werft GmbH
Werftstrasse 112-114
24143 Kiel, DE

72 Inventor/es:
Knop, Christian y
Thelen, Thorsten

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 372 916 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

Vehículo acuático.

La invención concierne a un vehículo acuático, típicamente un barco o un submarino.

5 Frecuentemente, es necesario que los vehículos acuáticos o partes de ellos sean liberados de hielo o bien que se impida la formación de hielo. Así, se utilizan a veces vehículos acuáticos bajo un frío tan grande que se pueden congelar zonas exteriores del vehículo acuático. Esto es relevante especialmente en submarinos, en los que se pueden presentar, en zonas exteriores de los mismos, capas de hielo de varios centímetros de espesor. Por ejemplo, un submarino en agua de mar fría puede estar mojado con agua dulce. En tal caso, el agua dulce se puede congelar al descongelar el submarino o el hielo ya formado en el forro exterior del submarino no se deshace durante la descongelación.

Asimismo, en vehículos acuáticos puede ser necesario que las zonas exteriores del vehículo acuático sean liberadas de agua. Llegado el caso, esto puede ser necesario especialmente en la zona de antenas para conseguir una transmisión de señales sin perturbaciones.

15 Ejemplos del estado de la técnica son el documento US4152999, en el que se proyecta en el forro exterior líquido calentado a alta presión desde diferentes boquillas, y en el documento US5593332, en el que se calienta con líquido desde dentro el forro exterior de una boya para poder subir por hielo denso.

Por tanto, el problema de la invención consiste en crear un vehículo acuático mejorado en este aspecto, que pueda liberarse de agua y/o hielo.

20 Este problema se resuelve por medio de un vehículo acuático con las características indicadas en la reivindicación 1. Ejecuciones ventajosas de la invención están indicadas en las reivindicaciones subordinadas, en la descripción siguiente y en el dibujo.

25 En el vehículo acuático según la invención al menos una parte del forro exterior está formada por un material compuesto reforzado con fibras. Este material compuesto reforzado con fibras forma, por un lado, como material típicamente más ligero y más estable, al menos una parte del forro exterior y, por otro, al menos una fibra de este material compuesto está configurada como un elemento de calentamiento eléctrico o forma una parte de tal elemento de calentamiento eléctrico, es decir que la fibra está concebida para conducir una corriente de calentamiento eléctrica. Según la invención, esta fibra es eléctricamente conductora, pero presenta una resistencia eléctrica. La resistencia eléctrica forma una resistencia de calentamiento que se calienta al alimentarla con corriente.

30 Por fibra en el sentido de esta invención ha de entenderse tanto una fibra individual como un gran número de fibras, por ejemplo un mazo o trenzado de fibras.

35 Si se suministra corriente a la fibra, ésta se calienta y con ella se calienta una zona del forro exterior, y así, por ejemplo en tiempo frío, puede proteger contra una congelación. Una zona congelada del lado exterior del forro exterior puede ser calentada también con la fibra alimentada con corriente, con lo que se deshace el hielo allí formado. Asimismo, llegado el caso, mediante la fibra se puede secar también de manera ventajosa una zona del vehículo acuático mojada con agua. Así, una zona del forro exterior, por ejemplo en el área de una antena, puede ser calentada por la fibra con fines de secado. Por tanto, en el vehículo acuático según la invención el forro exterior reforzado con fibras realiza al mismo tiempo ventajosamente dos funciones. Por un lado, el forro exterior es de construcción ligera y estable debido al material compuesto reforzado con fibras y, por otro, la fibra del forro exterior actúa como calentador eléctrico y forma así una parte del dispositivo de deshelado o secado. Dado que para ello se aprovecha el forro exterior del propio vehículo acuático según la invención y no tienen que preverse expresamente por separados otros dispositivos para secado, deshelado o protección contra heladas, el vehículo acuático según la invención se ha materializado con una utilización de recursos especialmente eficiente.

40 La fibra alimentada con corriente puede estar configurada de diferentes maneras para su alimentación con corriente. La fibra puede formar una parte de un circuito de corriente de calentamiento, a cuyo fin esta fibra está conectada a una fuente de tensión o de corriente. Como alternativa, puede estar prevista también una generación inductiva de la corriente de calentamiento, lo que es ventajoso especialmente en el área de componentes móviles, ya que se suprime una alimentación de corriente hacia allí ligada a cables.

50 Preferiblemente, el material compuesto es un plástico reforzado con fibras de carbono. Precisamente este material compuesto forma un material especialmente ligero de alta resistencia y, por tanto, es especialmente adecuado para formar la al menos una parte del forro exterior. Por otro lado, las fibras de carbono son conductoras y, por tanto, resultan especialmente adecuadas para formar resistencias de calentamiento. En otra ejecución preferida el forro exterior o una parte del forro exterior puede estar formado por un material compuesto con fibras metálicas.

Ventajosamente, el elemento de calentamiento presenta varias fibras o mazos de fibras paralelos. Por ejemplo, las fibras aptas para ser alimentadas con corriente pueden presentarse también como material fibroso de configuración

plana. De esta manera, se pueden calentar deliberadamente zonas del forro exterior de gran superficie, pero también zonas no continuas de éste. Asimismo, mediante un gran número de fibras o mazos de fibras se puede lograr una gran potencia de calentamiento sin que se sobrecargue térmicamente el material compuesto.

5 Convenientemente, la fibra apta para ser alimentada con corriente está dispuesta más cerca del lado exterior del forro exterior que del lado interior. De esta manera, la fibra calienta deliberadamente en particular el lado exterior del forro exterior. Sin embargo, precisamente para el lado exterior del forro exterior se manifiesta típicamente como apremiante el problema de la congelación. Se sobrentiende que, para realizar un calentamiento deseado del lado interior, se invierte la disposición de la fibra, es decir que ésta se coloca más cerca del lado interior del forro exterior.

10 En una ejecución preferida la fibra está concebida para ser alimentada con corriente continua en el vehículo acuático. Ventajosamente, en los submarinos está típicamente disponible la corriente continua sin necesidad de convertidor.

15 En el vehículo acuático está dispuesta ventajosamente una capa de protección entre el lado exterior del forro exterior y la fibra. En particular, esta capa de protección es repelente del agua o estanca al agua, de modo que el agua de mar circundante no puede penetrar en el material compuesto fibroso ni, por tanto, tampoco puede dificultar la alimentación de la fibra con corriente por efecto de un cortocircuito o de corrientes de contorno. Como alternativa o adicionalmente, la capa de protección puede estar concebida también para proteger contra ácido, aire o incidencia de radiación solar, por ejemplo para proteger la fibra o eventualmente un circuito de corriente de calentamiento contra corrosión y/o para proteger eventualmente otras capas interiores del forro exterior. Se sobrentiende que la capa de protección no tiene que limitar necesariamente de forma directa con la fibra o con la capa del forro exterior provista de la fibra. Por el contrario, la fibra o una capa que la contenga puede estar incrustada en otras capas. La capa de protección puede estar concebida entonces especialmente también para proteger estas capas de incrustación. En particular, el material de la capa de protección comprende resina, por ejemplo resina epoxídica. Preferiblemente, la capa de protección consiste en un revestimiento de gel.

25 En un perfeccionamiento preferido la fibra está dispuesta en la zona de cubierta del forro exterior para poder contrarrestar una congelación de esta zona transitable y provista frecuentemente de trampillas o escotillas.

30 En un vehículo acuático en el que el forro exterior comprende una zona de trampillas, la fibra apta para ser alimentada con corriente está dispuesta ventajosamente en la zona de trampillas. Especialmente en esta zona de trampillas hay que evitar una congelación para asegurar la capacidad funcional. Por ejemplo, la fibra puede estar dispuesta en la propia trampilla. En este caso, el calor cedido por la fibra puede quedar deliberadamente limitado a la trampilla. Preferiblemente, la trampilla está dispuesta aquí con un pequeño contacto térmico con otras zonas del forro exterior que rodean a la trampilla. Esta ejecución permite una utilización eficiente de la energía para calentar la zona de la trampilla. Como alternativa o adicionalmente, la fibra apta para ser alimentada con corriente puede estar dispuesta también en el entorno de la trampilla. La fibra está dispuesta preferiblemente en la zona del borde de la trampilla.

35 Convenientemente, en un vehículo acuático con una antena una parte del forro exterior con la fibra apta para ser alimentada con corriente forma un domo de antena. Especialmente en yates, pero también en submarinos, se puede lograr de esta manera que la antena se mantenga libre de hielo, con lo que queda garantizada una comunicación fiable por radio.

40 Preferiblemente, en el vehículo acuático varias fibras aptas para ser alimentadas con corriente están orientadas unidireccionalmente en al menos una zona del forro exterior y forman conjuntamente al menos una parte de un elemento de calentamiento. Las fibras dispuestas con orientación unidireccional pueden ser contactadas eléctricamente con especial facilidad para realizar la alimentación con corriente. Así, las fibras pueden, por ejemplo, conectarse en paralelo entre ellas con sus zonas extremas a contactos eléctricos comunes. De esta manera, es pequeño el coste del contactado.

45 En un perfeccionamiento alternativo varias fibras forman un material fibroso con la configuración de un velo. El velo está configurado aquí como un elemento de calentamiento o forma al menos una parte de un elemento de esta clase.

50 Convenientemente, en el vehículo acuático según la invención un circuito de corriente de calentamiento para alimentar eventualmente con corriente varias fibras está formado de tal manera que las fibras son contactadas con una fuente de corriente o de tensión por medio de una lámina metálica. Preferiblemente, cada fibra es contactada en dos extremos por medio de láminas metálicas. Idealmente, un gran número de fibras están contactadas con sus extremos por medio de un par de láminas metálicas comunes.

55 Preferiblemente, en el vehículo acuático la fibra está unida de manera conductora con fuentes de corriente y/o de tensión eventualmente existentes para alimentar una red embarcada, con la propia red de alimentación de corriente y/o con una batería de propulsión. Ventajosamente, no hay que prever entonces expresamente una fuente de

energía separada para alimentar corriente al al menos un elemento de calentamiento.

La invención se aplica de manera especialmente ventajosa en un submarino.

5 Así, en un vehículo acuático que presenta una torreta, típicamente un submarino, la fibra apta para ser alimentada con corriente puede estar dispuesta en la zona de la torreta. Particularmente en submarinos se encuentran regularmente en la zona de la torreta unos dispositivos con lo que se puede evitar una congelación en la zona del forro exterior, por ejemplo dispositivos con partes móviles, como aparatos extensibles hacia fuera, tapas o escotillas, cuya aptitud funcional debe garantizarse.

10 Ventajosamente, en un vehículo acuático que presenta al menos un aparato extensible hacia fuera, la fibra apta para ser alimentada con corriente está dispuesta en o sobre una zona del forro exterior que forma la zona de salida del aparato extensible hacia fuera.

Preferiblemente, en el vehículo acuático están presentes unos medios de control para controlar la intensidad de corriente del elemento de calentamiento. Se puede elegir así adecuadamente la potencia de calentamiento del elemento de calentamiento, especialmente teniendo en cuenta otros parámetros, como, por ejemplo, la temperatura exterior, la temperatura de la zona del forro exterior a calentar o la temperatura del agua.

15 Los medios de control forman adecuadamente en el vehículo acuático una parte de un regulador de calentamiento. La intensidad de la corriente de calentamiento del elemento de calentamiento forma en este regulador la magnitud de reglaje y la temperatura de la fibra y/o la de una zona del forro exterior forman la magnitud regulada. Asimismo, está previsto un sensor de temperatura en o sobre el forro exterior para captar la magnitud regulada. Preferiblemente, se tienen en cuenta para la regulación otros parámetros, especialmente los antes citados. Por
20 ejemplo, se regulan un secado y/o una descongelación del forro exterior respecto de la utilización de energía y/o del período de tiempo previsiblemente necesario.

A continuación, se explica la invención con más detalle ayudándose de un ejemplo de realización representado en los dibujos. Muestran:

25 La figura 1, un vehículo acuático según la invención en forma de un submarino, en un croquis de principio y en sección transversal,

La figura 2, en representación esquemática y en sección, la constitución del forro exterior del vehículo acuático según la figura 1,

La figura 3, la alimentación con corriente de las fibras aptas para ser alimentadas con corriente en el vehículo acuático según la figura 1, en un esquema de conexiones por bloques, y

30 La figura 4, una alimentación alternativa de las fibras con corriente en el vehículo acuático según la figura 1, en un esquema de conexiones por bloques.

El vehículo acuático según la invención consiste en un submarino 5. El submarino 5 presenta de una manera en sí conocida un casco de presión 55. El casco de presión 55 está rodeado por un forro exterior 15. Por encima del casco de presión 55 una parte del forro exterior 15 forma una cubierta superior 10. En algunas zonas de la cubierta superior 10 del submarino 5 y en otras zonas descritas seguidamente el forro exterior 15 está reforzado con un gran número de fibras de carbono 17. Las fibras de carbono 17 están distribuidas de plano en la zona horizontal transitada de la cubierta superior 10. Asimismo, las fibras de carbono 17 rodean a unas trampillas (no mostradas en los dibujos) de la cubierta superior 10. Las fibras están dispuestas aquí en la zona del borde de las trampillas de la cubierta superior. Las fibras de carbono 17 están configuradas en cada una de las zonas comentadas como parte de
40 un elemento de calentamiento y, al ser alimentadas con corriente, calientan el forro exterior 15 del submarino 5 para secar zonas, protegerlas contra congelación o para descongelarlas.

La constitución del forro exterior 15 se representa esquemáticamente en la figura 2 en una sección a lo largo de la línea A-A en la zona de la cubierta superior 10. Esta sección es representativa también de la constitución de todas las demás zonas del forro exterior 15 descritas más abajo, siempre que no se indique otra cosa.

45 El forro exterior 15 comprende un núcleo 20. Este núcleo 20 del forro exterior 15 presenta una estructura de nido de abeja o una estructura de espuma que forma el armazón de base ligero y al mismo tiempo estable del forro exterior 15. El núcleo 20 está rodeado por fuera, en una constitución en sí conocida, por una capa de laminado 25 que consiste sustancialmente en plástico reforzado con fibras de carbono. Además o en lugar de esto, la capa de laminado 25 puede presentar también otros materiales adecuados, como, por ejemplo, plástico reforzado con fibras de vidrio. En el interior se une al núcleo 20 otra capa de laminado 30 que es de configuración idéntica a la capa de laminado 25. Por tanto, el núcleo está incrustado entre dos capas de laminado 25, 30.
50

Se une exteriormente a la capa de laminado 25 una capa de calentamiento 35 de CFK. La capa de calentamiento 35 de CFK consiste en un plástico reforzado con fibras de carbono (CFK) que refuerza el forro exterior 15. Las fibras de

5 carbono 17 del plástico reforzado con fibras de carbono pueden ser alimentadas con corriente de una manera descrita con detalle más abajo, de modo que estas fibras son parte de un elemento de calentamiento. Las fibras 17 se presentan aquí como una napa de fibras de carbono direccionalmente orientadas 17 (alternativamente, las fibras de carbono 17 pueden formar también un velo). Al alimentar corriente a las fibras 17, un calentamiento del forro exterior 15 parte de las fibras 17 y, por tanto, de la capa de calentamiento 35 de CFK. La capa de calentamiento 35 de CFK está dispuesta cerca del lado exterior 18 del forro exterior 15, de modo que una proporción grande del calor generado por las fibras 17 es conducida al lado exterior 18 del forro exterior 15.

10 Más al exterior se encuentra una capa de protección 40 que, en primer lugar, protege las fibras interiores 17, pero también la matriz de plástico de la capa de calentamiento 35 de CFK y las demás capas interiores del forro exterior 15 contra agua (salada), ácido, aire y luz solar. A este fin, la capa de protección 40 está configurada como un revestimiento de gel que presenta una alta proporción de resina. El forro exterior 15 de la cubierta superior 10 está rematado en su lado exterior 18 expuesto al agua de mar circundante, como es en sí conocido, con un revestimiento antideslizamiento 45. Este revestimiento antideslizamiento está limitado aquí a la zona transitable de la cubierta superior 10, y en otras zonas del forro exterior 15 no está previsto ningún revestimiento antideslizamiento. El forro exterior 15 está rematado en su lado interior con otra capa de protección 50. Esta capa de protección 50 presenta también una alta proporción de resina.

La alimentación de corriente a los elementos de calentamiento se dilucida esquemáticamente en las figuras 3 y 4 con dos ejemplos de realización alternativos.

20 En ambas figuras se representa esquemáticamente una parte del forro exterior 15 en la que están dispuestas las fibras 17 aptas para ser alimentadas con corriente. Esta parte está situada por fuera del casco de presión 55, cuyo interior se ha designado con el número 60. Para alimentar corriente a las fibras 17 del forro exterior 15 se han previsto unas láminas de contacto 77 con las que se contactan los extremos de las fibras 17. Las láminas de contacto 77 están realizadas aquí a título de ejemplo por láminas de oro, pero entran en consideración también otras láminas conductoras. Las láminas de contacto contactan con las fibras 17 de tal manera que éstas forman conjuntamente una parte de un circuito de corriente de calentamiento, tal como se describe a continuación.

25 La intensidad de la alimentación de corriente a las fibras 17 se determina por medio de reguladores de calentamiento 80. Estos reguladores de calentamiento 80 actúan para ello como reactancias eléctricas ajustables conectadas a líneas de alimentación 82 para alimentar corriente a los elementos de calentamiento. Los reguladores de calentamiento están concebidos aquí para ajustar la alimentación de corriente a las fibras 17 de tal manera que puedan elegirse temperaturas adecuadas en la zona del forro exterior 15 o de las fibras 17. Estas temperaturas pueden elegirse entonces de tal manera que pueda efectuarse un calentamiento eficiente y/o progresivo del forro exterior 15.

30 Para ajustar la temperatura se han dispuesto en la zona de la capa de calentamiento 35 de CFK, es decir, dentro del forro exterior 15 y cerca de las fibras 17, unos sensores de temperatura 85 que miden la temperatura que se establece en el forro exterior 15. Estos valores de temperatura así obtenidos son transmitidos para reacoplamiento como valores de entrada desde los sensores de temperatura 85 hasta los reguladores de calentamiento 80. En caso de divergencias respecto de una temperatura nominal, los reguladores de calentamiento 80 pueden variar la alimentación de corriente a los elementos de calentamiento en función de la temperatura captada del forro exterior 15 y pueden regular así la temperatura llevándola al valor nominal. En los ejemplos de realización representados están dispuestos cada vez unos respectivos elementos de calentamiento en una zona 90 y en una zona 95. Ambas zonas 90, 95 disponen aquí de un sensor de temperatura 85 y un regulador de calentamiento 80 que regula la alimentación de corriente a los respectivos elementos de calentamiento.

35 La zona 90 del forro exterior 15 comprende a título de ejemplo las trampillas antes mencionadas de la cubierta superior (no representadas con detalle en los dibujos), impidiendo las fibras 17 allí dispuestas, en caso necesario, una congelación de las trampillas de la cubierta superior. En la zona 95 del forro exterior 15 se encuentran unas superficies de la cubierta superior que se mantienen libres de una congelación mediante las fibras 17 o que pueden descongelarse en caso de congelación.

40 En otro ejemplo de realización, no representado aquí por separado, la zona 95 es la zona de una torreta del submarino 5 que es protegida contra congelación o descongelada mediante alimentación de corriente a las fibras 17. En otro ejemplo de realización, no representado por separado, la zona 95 es una zona del forro exterior 15 en la que sale un aparato extensible hacia fuera del submarino 5. Como alternativa, la zona 95 es una zona 95 del forro exterior 15 con una antena, en la que están previstas las fibras 17 para secar de agua la zona 95, por ejemplo en forma de un domo de antena. Se sobrentiende que las zonas 90, 95 según los ejemplos de realización antes citados representan ejecuciones de la invención que pueden ponerse en práctica independientemente una de otra. Las zonas antes citadas, en las que está previsto un calentamiento del forro exterior, han de entenderse solamente como ejemplos. Tales elementos de calentamiento pueden estar previstos en todas las partes en que ello parezca conveniente.

En el ejemplo de realización representado en la figura 3 la energía eléctrica para alimentar corriente a las fibras 17

5 es suministrada por la red eléctrica embarcada 100 del submarino 5 a través de las líneas de alimentación 82. La red eléctrica embarcada 100 es una red de corriente alterna. Para alimentar las fibras 17 con corriente continua se han conectado las líneas de alimentación 82 a la red eléctrica embarcada 100 a través de un convertidor CA/CC, de modo que las fibras 17 forman respectivas partes de un circuito de corriente de calentamiento. Los reguladores de calentamiento 80 están intercalados aquí como reactancias en las líneas de alimentación 80 entre el convertidor CA/CC 105 y las láminas de contacto 77, tal como se ha descrito anteriormente.

10 En un ejemplo de realización alternativo (figura 4) las fibras 17 son alimentadas con corriente, a través de las líneas de alimentación 82, por una batería 110 del submarino 5 que suministra ya la corriente continua especialmente adecuada para alimentar las fibras 17. En consecuencia, las fibras 17 son también aquí parte de un sistema de corriente de calentamiento. Para adaptar el nivel de tensión de la batería 110 al nivel de tensión requerido por el regulador de calentamiento 80 y los elementos de calentamiento se ha conectado un convertidor CC/CC 115 entre la batería 110 y las líneas de alimentación 82. Los reguladores de calentamiento 80 están intercalados aquí entre el convertidor CC/CC 115 y las fibras 17 para ajustar la corriente de calentamiento.

Lista de símbolos de referencia

| | | |
|----|-----|---------------------------------|
| 15 | 5 | Submarino |
| | 10 | Cubierta superior |
| | 15 | Forro exterior |
| | 17 | Fibras de carbono |
| | 18 | Lado exterior |
| 20 | 20 | Núcleo |
| | 25 | Capa de laminado |
| | 30 | Capa de laminado |
| | 35 | Capa de calentamiento de CFK |
| | 40 | Capa de protección |
| 25 | 45 | Revestimiento antideslizamiento |
| | 50 | Capa de protección |
| | 55 | Casco de presión |
| | 60 | Zona de borda interior |
| | 77 | Láminas de contacto |
| 30 | 80 | Regulador de calentamiento |
| | 82 | Líneas de alimentación |
| | 85 | Sensor de temperatura |
| | 90 | Zona |
| | 95 | Zona |
| 35 | 100 | Red eléctrica embarcada |
| | 105 | Convertidor CA/CC |
| | 110 | Batería |
| | 115 | Convertidor CC/CC |

REIVINDICACIONES

1. Vehículo acuático en el que al menos una parte del forro exterior (15) está formada por un material compuesto reforzado con fibras (17), y en el que al menos una fibra (17) está configurada como un elemento de calentamiento eléctrico o forma una parte de un elemento de esta clase.
- 5 2. Vehículo acuático según la reivindicación 1, en el que el material compuesto es un plástico reforzado con fibras de carbono (17).
3. Vehículo acuático según la reivindicación 1 ó 2, en el que el elemento de calentamiento presenta uno o varios mazos de fibras,
- 10 4. Vehículo acuático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la fibra (17) apta para ser alimentada con corriente está dispuesta más cerca del lado exterior (18) del forro exterior (15) que del lado interior.
5. Vehículo acuático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la fibra (17) está concebida para ser alimentada con corriente continua.
6. Vehículo acuático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que está presente una capa de protección (40) entre el lado exterior (18) del forro exterior (15) y la fibra (17).
- 15 7. Vehículo acuático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la fibra (17) apta para ser alimentada con corriente está dispuesta en la zona (10) de la cubierta del forro exterior (15).
8. Vehículo acuático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el forro exterior (15) comprende una zona (90) de trampillas y en el que la fibra (17) apta para ser alimentada con corriente está dispuesta en la zona (90) de trampillas.
- 20 9. Vehículo acuático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una antena y en el que una parte del forro exterior con la fibra apta para ser alimentada con corriente forma un domo de antena.
10. Vehículo acuático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que varias fibras (17) aptas para ser alimentadas con corriente están orientadas unidireccionalmente y están concebidas conjuntamente como elemento de calentamiento o forman una parte de un elemento de calentamiento.
- 25 11. Vehículo acuático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que varias fibras (17) forman un velo que está concebido como elemento de calentamiento o forma una parte de un elemento de esta clase.
12. Vehículo acuático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que es un submarino (5).
13. Vehículo acuático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que presenta una torreta y en el que la fibra (17) apta para ser alimentada con corriente está dispuesta en la zona (95) de la torreta.
- 30 14. Vehículo acuático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, con al menos un aparato extensible hacia fuera, en el que la fibra apta para ser alimentada con corriente está dispuesta en o sobre una zona (95) del forro exterior que forma la zona de salida del aparato extensible hacia fuera.
15. Vehículo acuático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que están presentes unos medios de control para controlar la intensidad de corriente del elemento de calentamiento.
- 35 16. Vehículo acuático según la reivindicación 15, en el que los medios de control forman una parte de un regulador de calentamiento (80), en el que la intensidad de corriente del elemento de calentamiento forma la magnitud de reglaje y en el que la temperatura de la fibra (17) y/o de una zona (90; 95) del forro exterior (15) forma la magnitud regulada, y en el que esta previsto un sensor de temperatura (85) en o sobre el forro exterior (15) para captar la magnitud regulada.

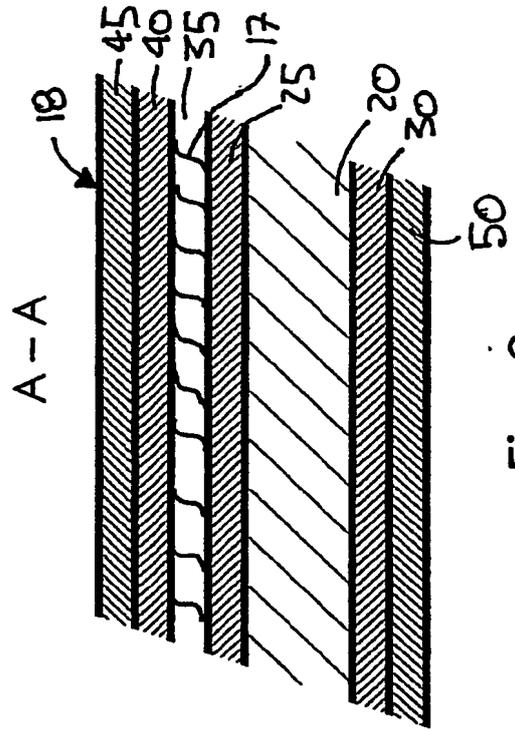
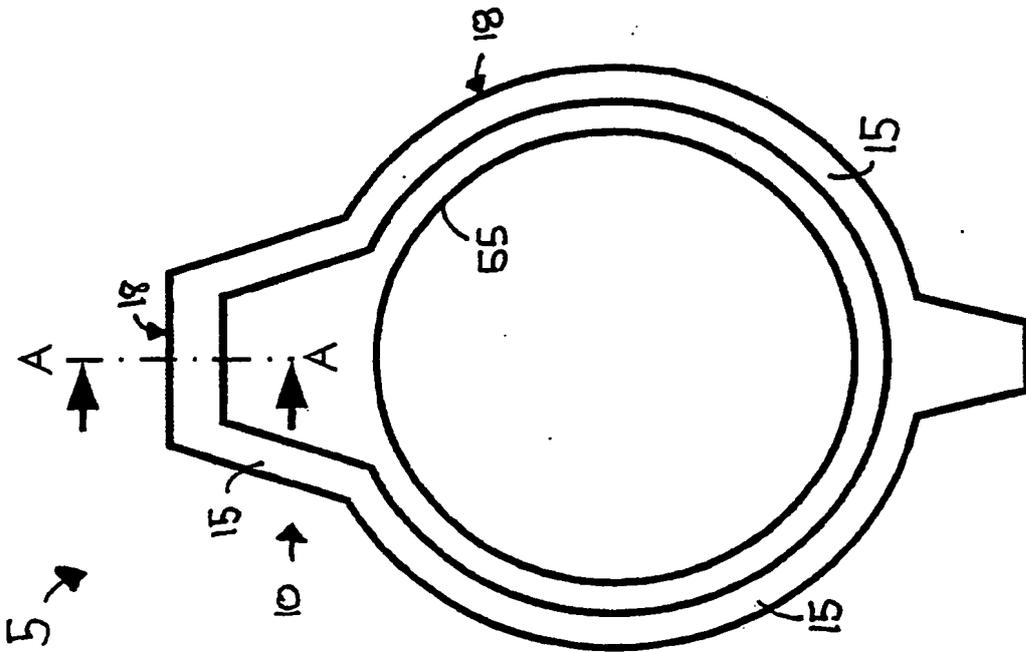


Fig. 2

Fig. 1

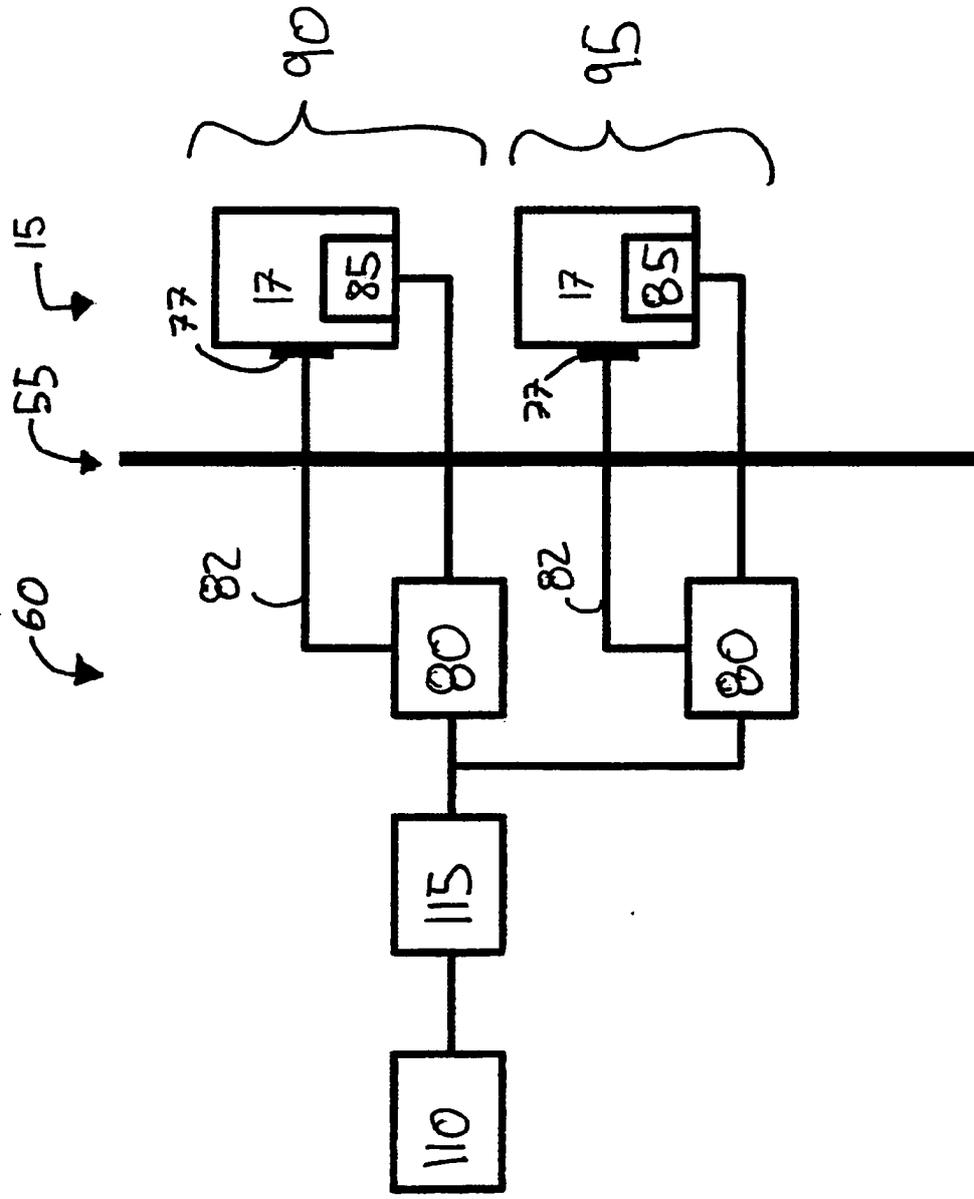


Fig. 3

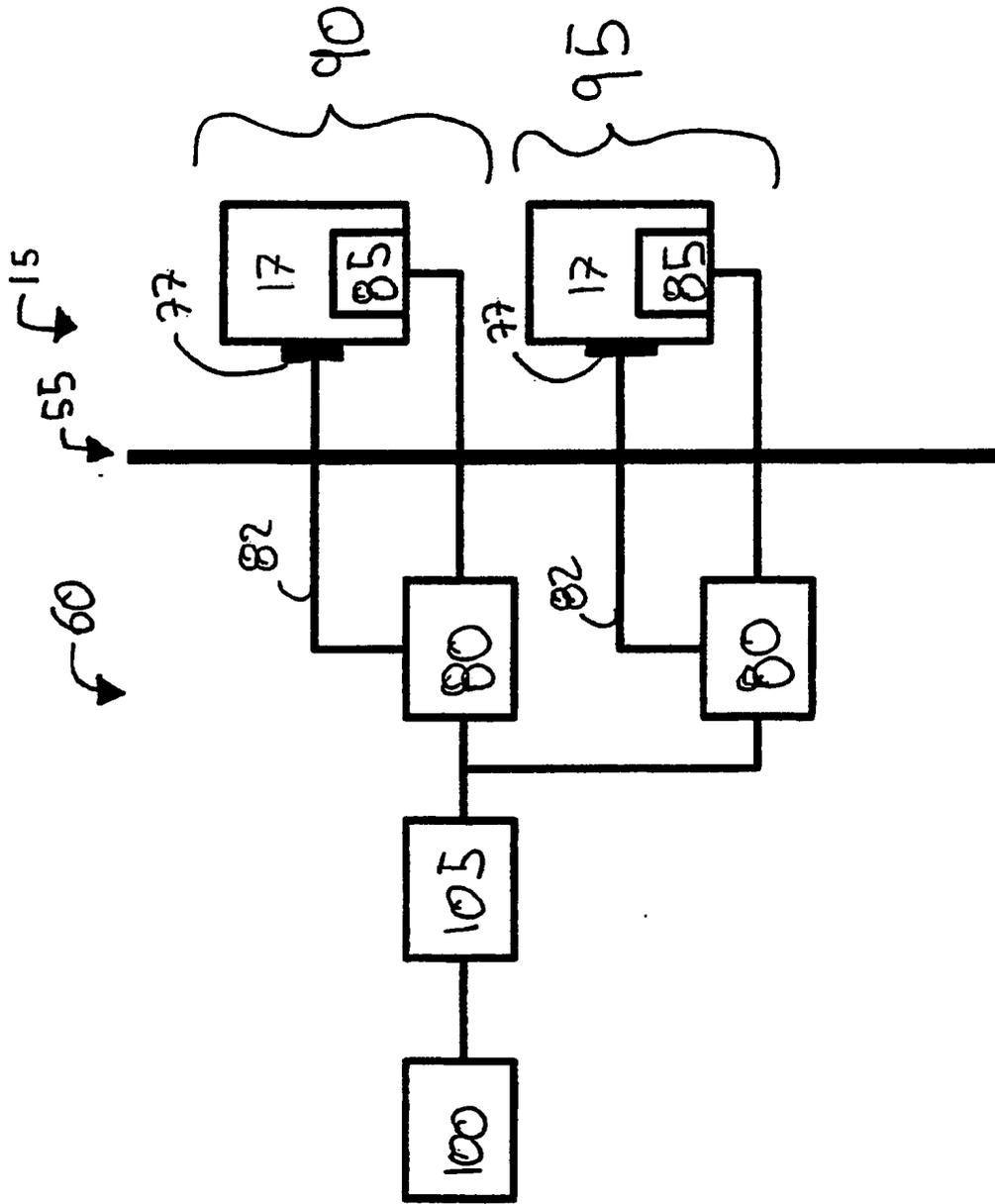


Fig. 4