

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 957**

51 Int. Cl.:

B63G 8/08 (2006.01)

B08B 5/00 (2006.01)

B08B 9/08 (2006.01)

H01M 8/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2009 E 09009771 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016 EP 2151377**

54 Título: **Procedimiento para el lavado de al menos una parte de una instalación de propulsión de un vehículo**

30 Prioridad:

08.08.2008 DE 102008037034

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

10.03.2017

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP MARINE SYSTEMS GMBH
(100.0%)
Werftstrasse 112-114
24143 KIEL, DE**

72 Inventor/es:

**KRUMMRICH, STEFAN;
HAUSCHILDT, PETER;
MECHSNER, ALFRED y
PEIN, MARC**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 604 957 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

Procedimiento para el lavado de al menos una parte de una instalación de propulsión de un vehículo

5 La invención se refiere a un procedimiento para el lavado de al menos una parte de una instalación de propulsión independiente del aire exterior de un submarino, así como a un submarino con una instalación de propulsión independiente del aire exterior.

Pertenece al estado de la técnica llevar a un estado seguro instalaciones de propulsión de vehículos antes del comienzo o tras la finalización de la operación. Para ello se lavan con nitrógeno los espacios de reacción, por ejemplo los espacios de combustión de la instalación de propulsión y, por tanto, se inertizan. De esta manera puede evitarse una concentración de gases combustibles o explosivos o también la condensación de agua.

10 El documento WO02/058206 describe un procedimiento para el lavado de al menos una parte de una instalación de propulsión independiente del aire exterior así como un submarino con una instalación de propulsión independiente del aire exterior.

15 En el documento DE 197 54 706 A1 se describe que para evitar apariciones de condensación durante el enfriamiento del reactor puede lavarse con nitrógeno, hidrógeno, monóxido de carbono, argón, dióxido de carbono u otros gases inertes.

El documento FR 2 828 012 A1 describe un dispositivo de lavado para el lavado de una unidad convertidora con una corriente de material de lavado que puede ser un fluido químicamente inerte, tal como nitrógeno o gas de escape de combustión.

20 Para el lavado de acuerdo con lo establecido se requiere, por un lado, una gran cantidad de gas de lavado, que debe almacenarse de manera que llena el espacio correspondientemente. Esto es problemático, en particular, en el caso de submarinos en los que el espacio de instalación representa un recurso escaso. A esto hay que añadir que, en el caso de submarinos en operación independiente del aire exterior, el gas de lavado usado para el lavado tiene que soplar desde el casco de la embarcación hacia el agua circundante. La cortina de burbujas que se origina a este respecto de manera desventajosa aumenta el rastro del submarino claramente.

25 Por tanto, la invención tiene por objetivo crear un procedimiento mejorado para la inertización de una parte de una instalación de propulsión de un vehículo, en particular de una instalación de propulsión independiente del aire exterior de un submarino, que pueda ejecutarse sin las desventajas mencionadas. Además, la invención tiene por objetivo crear un submarino con una instalación de propulsión independiente del aire exterior que presente una instalación para ejecutar este procedimiento mejorado.

30 Este objetivo se soluciona mediante un procedimiento con las características indicadas en la reivindicación 1 así como mediante un submarino con las características indicadas en la reivindicación 8. Se desprenden perfeccionamientos ventajosos de la invención a partir de las reivindicaciones dependientes, de la siguiente descripción y de los dibujos.

35 El procedimiento de acuerdo con la invención sirve para el lavado de al menos una parte de una instalación de propulsión independiente del aire exterior de un submarino. Como gas de lavado se usa de acuerdo con la invención dióxido de carbono. En este sentido se disuelve el gas de lavado tras el lavado en agua y después se dispersa desde el submarino hacia el entorno. El dióxido de carbono representa a este respecto, de manera similar al nitrógeno, un gas inerte eficaz. En comparación con el nitrógeno, el dióxido de carbono posee una solubilidad en agua considerablemente mejor. Por ello, el dióxido de carbono usado para el lavado no tiene que soplar desde el casco de la embarcación hacia el agua circundante, sino que en primer lugar puede disolverse en agua y después dispersarse. A este respecto, para el procedimiento de acuerdo con la invención no es necesario que el dióxido de carbono esté presente en forma pura para el lavado. Al gas de lavado pueden añadirse otros gases, siempre y cuando de esta manera no se perjudiquen las propiedades inertizantes del dióxido de carbono. El uso de dióxido de carbono como gas de lavado ofrece, a este respecto, ventajas importantes frente al uso de nitrógeno. Una primera ventaja consiste en que el dióxido de carbono en comparación con el nitrógeno puede almacenarse en un volumen considerablemente menor. Para instalaciones de propulsión independientes del aire exterior de submarinos se desprende, además, la ventaja adicional de que el dióxido de carbono puede dispersarse con poco rastro desde el casco de la embarcación, en particular sin causar cortinas de burbujas.

50 Preferentemente, durante el procedimiento se almacena el gas de lavado antes del lavado en estado líquido. De manera ventajosa se transforma el dióxido de carbono a temperatura ambiente, ya durante el almacenamiento bajo una presión comparativamente baja, en el estado líquido. No obstante, en el estado líquido el dióxido de carbono adopta un volumen claramente menor que en el estado gaseoso. Mientras que el nitrógeno tiene que almacenarse habitualmente en forma gaseosa como gas de lavado a las mismas temperaturas, el volumen de almacenamiento necesario para el dióxido de carbono puede reducirse claramente mediante el almacenamiento en el estado líquido.

55 Además, puede efectuarse una reducción del volumen de almacenamiento necesario también mediante una transformación del gas de lavado en el estado supercrítico. Por tanto se continúa almacenando preferentemente el

gas de lavado antes del lavado en estado supercrítico.

5 En principio, el dióxido de carbono puede almacenarse completamente en forma líquida. Igualmente, es posible almacenar el gas de lavado antes del lavado en estado gaseoso. Una limitación del volumen de almacenaje o de la presión de operación se logra, no obstante, en particular durante un almacenamiento del dióxido de carbono en un equilibrio de estado líquido y gaseoso. En este caso puede desequilibrarse el gas de lavado o bien en estado gaseoso o en el líquido y a continuación usarse para el lavado.

10 El procedimiento de acuerdo con la invención puede usarse a este respecto para el lavado de una pluralidad de instalaciones de propulsión diferentes. Preferentemente, el procedimiento se usa para el lavado de una instalación de reformador de un sistema de pila de combustible de reformador. A este respecto se introduce el dióxido de carbono en el espacio de reacción del reformador. Ahí el dióxido de carbono introducido impide, por un lado, de manera eficaz la concentración de mezclas de gas combustibles o explosivos. Por otro lado se evita a través de un lavado de dióxido de carbono tras la operación de la instalación una condensación de agua dentro del reformador y, con ello, un perjuicio (por ejemplo, corrosión) de la instalación. En un perfeccionamiento preferente del procedimiento es conveniente lavar también la instalación de pila de combustible del sistema de pila de combustible de reformador con dióxido de carbono.

20 En una configuración preferente adicional puede usarse el procedimiento de acuerdo con la invención también para el lavado de al menos una parte de un sistema Stirling, de un sistema de turbinas de vapor de recirculación o de un motor diésel en un sistema de recirculación. De esta manera, un motor Stirling contiene a menudo una fuente de calor para mantener una diferencia de temperatura. Esta fuente de calor se realiza regularmente por una unidad de combustión de carburante. Esta unidad de combustión de carburante forma una parte de la instalación de propulsión, que se lava de acuerdo con esta configuración del procedimiento con el gas de lavado. También para el lavado de los espacios de combustión de un motor diésel en un sistema de recirculación y de un sistema de turbinas de vapor de recirculación puede usarse este perfeccionamiento del procedimiento de acuerdo con la invención.

25 Una ventaja adicional en el lavado de una instalación de propulsión con dióxido de carbono consiste en que puede impedirse la formación de ácidos altamente corrosivos, tales como los que aparecen durante el lavado con nitrógeno. Si se lava una instalación de propulsión, por ejemplo, justo después de su uso, las partes de la instalación de propulsión pueden presentar aún temperaturas claramente aumentadas. En estas zonas calientes, el nitrógeno puede oxidarse con oxígeno, pudiendo originarse, entre otros, ácido nítrico. Por el contrario, el lavado con dióxido de carbono elimina la formación de ácidos similarmente corrosivos.

30 En un perfeccionamiento preferente del procedimiento se usa dióxido de carbono del gas de escape de la instalación de propulsión como gas de lavado. A este respecto, por un lado, el gas de escape de instalaciones de propulsión basadas en combustión, tales como sistemas Stirling, sistemas de turbinas de vapor de recirculación y sistemas de recirculación diésel, contiene normalmente dióxido de carbono. No obstante, por otro lado un reformador de un sistema de pila de combustible de reformador también desgasifica dióxido de carbono cuando este produce el combustible, por ejemplo hidrógeno, para la pila de combustible. Al usar el dióxido de carbono del gas de escape puede mantenerse especialmente pequeño el acumulador de gas de lavado, ya que en un caso extremo tiene que prepararse gas de lavado solamente para un único procedimiento de lavado. Además, el gas de lavado no aumenta de esta manera ni su rastro del submarino ni su cantidad de dióxido de carbono que va a disolverse en el agua, ya que el gas de lavado usado de por sí durante la operación de la instalación de propulsión se presenta como gas de escape.

45 El submarino de acuerdo con la invención con una instalación de propulsión independiente del aire exterior presenta una instalación de gas de lavado de dióxido de carbono para la ejecución de este procedimiento. La instalación de gas de lavado de dióxido de carbono presenta, a este respecto, al menos un acumulador de dióxido de carbono. Con la instalación de gas de lavado de dióxido de carbono, el procedimiento se lleva a cabo de tal modo que el dióxido de carbono del acumulador de dióxido de carbono se guía desde la instalación de gas de lavado de dióxido de carbono hacia la parte que va a lavarse de la instalación de propulsión y la instalación de gas de lavado de dióxido de carbono ejecuta el lavado de esta parte.

50 Preferentemente, el submarino presenta medios para licuar o transformar en el estado supercrítico al menos una parte del dióxido de carbono desgasificado por la instalación de propulsión. Por consiguiente, con esta forma de realización puede licuarse una parte del dióxido de carbono desgasificado por la instalación de propulsión o transformarse en el estado supercrítico y a continuación usarse para el lavado de la instalación de propulsión. Como consecuencia se continúa reduciendo la necesidad de dióxido de carbono que debe guiarse y con ello el volumen de almacenamiento necesario así como limitarse la cantidad del dióxido de carbono que va a disolverse en agua, ya que se reutiliza una parte del gas de escape para el lavado.

55 En una forma de realización preferente adicional, en el submarino está dispuesto el acumulador de dióxido de carbono por fuera del casco de presión del submarino. De esta manera, la energía térmica del agua de mar circundante que está a disposición prácticamente de manera ilimitada puede usarse para la evaporación de dióxido de carbono líquido. Por ejemplo, el dióxido de carbono puede estar almacenado en un equilibrio de estado líquido y gaseoso. La extracción de dióxido de carbono gaseoso de este equilibrio conduce entonces a una despresurización

en el depósito de dióxido de carbono, de modo que el dióxido de carbono líquido comienza a hervir. La entrada de calor en el depósito de dióxido de carbono mediante el agua de mar puede impedir ahora un enfriamiento del dióxido de carbono por debajo de la temperatura de ebullición. Por tanto, puede extraerse dióxido de carbono gaseoso hasta el vaciado completo del acumulador. Preferentemente, el depósito de dióxido de carbono no está aislado térmicamente, por tanto, contra el agua de mar.

Además, preferentemente presenta el submarino conductos para suministrar y evacuar el gas de lavado a y desde la instalación de propulsión que va a lavarse, medios de control y medios para disolver gas de lavado usado en el agua y para dispersar el agua desde el submarino. Con ello, puede guiarse, por un lado, el gas de lavado hacia la instalación de propulsión. Por otro lado, el gas de lavado usado para el lavado puede evacuarse desde la instalación de propulsión, disolverse en el agua y a continuación dispersarse sin burbujas desde el submarino. De manera correspondiente, en este perfeccionamiento también durante o tras un procedimiento de lavado de la instalación de propulsión el submarino no presenta ninguna cortina de burbujas y, por tanto, presenta un rastro apenas aumentado.

La invención está descrita a continuación mediante un ejemplo de realización representado en el dibujo. Muestran:

la Figura 1 un submarino de acuerdo con la invención con una instalación de propulsión independiente del aire exterior así como una instalación de gas de lavado de dióxido de carbono para ejecutar el procedimiento de acuerdo con la invención en un diagrama de bloques,

la Figura 2 un diagrama de bloques de una parte de instalación de gas de lavado de dióxido de carbono de acuerdo con la Figura 1 en una primera forma de realización y

la Figura 3 un diagrama de bloques de una parte de la instalación de gas de lavado de dióxido de carbono de acuerdo con la Figura 1 en una segunda forma de realización.

El submarino 5 representado en la Figura 1 se propulsa de manera eléctrica mediante un motor 10 eléctrico que a través de un eje 15 hace girar una hélice 20. El motor 10 se propulsa para ello a través de la red de transporte 25 desde una instalación de propulsión 35 que se encuentra dentro del casco de presión 30 del submarino 5. La instalación de propulsión 35 presenta en esencia una instalación de pila de combustible 40 que introduce la energía generada en la red de transporte 25. La instalación de pila de combustible 40 obtiene su combustible de un reformador 45, que proporciona el combustible a través de un conducto de fluido 50. El reformador 45 está unido, para la producción del combustible, a través de un conducto de fluido 50 con un depósito de carburante 55, a partir del que el reformador 45 adquiere carburante. El carburante se convierte mediante el reformador 45 en el combustible de la instalación de pila de combustible 40.

Antes del comienzo o tras la finalización de la operación de la instalación de propulsión 35 se lava el reformador 45 con dióxido de carbono como gas de lavado inerte. Para ello, el submarino 5 presenta una instalación de gas de lavado de dióxido de carbono 57 que comprende un abastecimiento de gas de lavado 60 y una descarga de gas de lavado 62. El abastecimiento de gas de lavado 60 presenta un acumulador de dióxido de carbono 65, en el que está almacenado el dióxido de carbono que va a usarse para el lavado del reformador 45. Para el lavado está unido el acumulador de dióxido de carbono 65 con el reformador 45 a través de un conducto de fluido 50, a través del que puede alimentarse el espacio de reacción del reformador 45 con dióxido de carbono. El lavado puede comenzarse y finalizarse, a este respecto, a través de una válvula 70. Para ello, la válvula 70 está unida con una unidad de control 75. Además, el abastecimiento de gas de lavado 60 presenta componentes adicionales que se explican más adelante mediante las Figuras 2 y 3.

La descarga de gas de lavado 62 de la instalación de gas de lavado de dióxido de carbono 57 contiene una mezcladora 80 para disolver el gas de lavado usado en el agua. La mezcladora 80 está unida con el reformador 45 a través de un conducto de fluido 50, por el que para el lavado del reformador 45 se guía dióxido de carbono usado hacia la mezcladora 80. La mezcladora 80 mezcla el dióxido de carbono usado para el lavado con agua de mar, de modo que se disuelve en el agua de mar. La disolución de agua de mar-dióxido de carbono puede hacerse salir a través de la válvula de salida 85, que está unida con una unidad de control 90, en un conducto 95. A través de un conducto 95 se dispersa la disolución de agua de mar-dióxido de carbono por fuera del submarino 5 hacia el agua de mar circundante.

Una configuración posible del abastecimiento de gas de lavado 60 de una instalación de gas de lavado de dióxido de carbono 57 se muestra en la Figura 2. El acumulador de dióxido de carbono 65 está configurado en este ejemplo de realización como un depósito de gas líquido, en el que están en equilibrio dióxido de carbono líquido 100 y gaseoso 105. En la forma de realización mostrada está dispuesto un extremo del conducto de fluido 50 en el depósito de dióxido de carbono 65 de tal modo que para el lavado del reformador 45 puede extraerse dióxido de carbono gaseoso 105 del depósito de dióxido de carbono 65. Además, un segundo conducto de fluido 50 está conectado al depósito de dióxido de carbono 65, el cual une el depósito de dióxido de carbono 65 a través de una válvula de seguridad 110 con la mezcladora 80 (no mostrado en la Figura 1). De esta manera puede evitarse una sobrepresión en el depósito de dióxido de carbono 65 reduciéndose la presión mediante desviación de dióxido de carbono gaseoso hacia la mezcladora 80. Además, la presión en el conducto de fluido 50 se supervisa mediante un sensor de presión 115 como parte de un equipo de medición de presión. La válvula 70 subsiguiente se plantea con apertura

para el lavado del reformador 45 a través de la unidad de control 75.

El dióxido de carbono gaseoso pasa en primer lugar por un regulador de presión 120, mediante el que se reduce la presión de gas del dióxido de carbono hasta una presión de lavado adecuada. En el caso de una reducción demasiado intensa de la presión de dióxido de carbono por el regulador de presión 120 puede producirse, no obstante, una condensación de dióxido de carbono. Para evaporar posteriormente dióxido de carbono líquido que está presente posiblemente está dispuesto detrás del regulador de presión 120 un vaporizador 130. De esta manera se garantiza que para el lavado llegue solamente dióxido de carbono gaseoso al reformador. La temperatura del dióxido de carbono delante del vaporizador 130 se supervisa, a este respecto, mediante un sensor de temperatura 132 como parte de un equipo de medición de temperatura. En lugar del vaporizador 130 mostrado puede usarse también un depósito de precalentamiento (no mostrado en el dibujo), en el que el dióxido de carbono condensado después de la caída de la presión se separa, acumula y vaporiza posteriormente. El conducto de fluido 50 presenta entre el vaporizador 130 y el reformador 45 una válvula de retención 135 que impide una corriente de retorno de gas desde el espacio de reacción del reformador 45.

Debido a la extracción de dióxido de carbono gaseoso 105 del depósito de dióxido de carbono 65 disminuye en este la presión. De manera correspondiente, el dióxido de carbono líquido 100 comienza a hervir. Este procedimiento termina una vez se ha vaciado por completo el depósito de dióxido de carbono 65 o al estar por debajo de la temperatura de ebullición. También por esta razón está dispuesto el depósito de dióxido de carbono 65 por fuera del casco de presión 30 en el submarino 5, de modo que la entrada de calor por el agua de mar circundante se usa para transformar el dióxido de carbono en la fase gaseosa. Para este fin, el depósito de dióxido de carbono 65 no está aislado térmicamente. El aislamiento ausente del depósito de dióxido de carbono 65 evita a este respecto un enfriamiento demasiado intenso en el depósito de dióxido de carbono 65, que resulta de que el dióxido de carbono líquido 100 se enfría tras la extracción de gas mediante ebullición. No están representados medios que permiten una extracción de gas también durante el movimiento del submarino. De esta manera, por ejemplo, un denominado colector de agua evita que el dióxido de carbono líquido 100 llegue desde el depósito de dióxido de carbono 65 hasta el regulador de presión 120.

La Figura 3 muestra una forma de realización adicional de un abastecimiento de gas de lavado 60' de una instalación de gas de lavado de dióxido de carbono 57. También en esta forma de realización mostrada se almacena el dióxido de carbono en un equilibrio de fase líquida 100 y gaseosa 105 en un depósito de dióxido de carbono 65. En comparación con la forma de realización precedente, en este ejemplo el dióxido de carbono en el estado líquido 100 se extrae del depósito de dióxido de carbono 65. Los conductos de fluido 50 pueden presentar, a este respecto, una mayor temperatura que el dióxido de carbono líquido 100. Por tanto, el dióxido de carbono puede transformarse ya en los conductos de fluido 50 en el estado gaseoso 105. La presión del dióxido de carbono gaseoso se adapta como en el ejemplo precedente mediante un regulador de presión 120 a la presión de lavado. Para evitar una condensación del dióxido de carbono tras la regulación de presión por el regulador de presión 120, el dióxido de carbono gaseoso 105 tiene que presentar una temperatura suficientemente alta. Para ello, en este ejemplo de realización se encuentra un vaporizador 130 sobre una sección situada entre el depósito de dióxido de carbono 65 y el regulador de presión 120 del conducto de fluido 50. La temperatura del dióxido de carbono en o después del vaporizador 130 se supervisa, a este respecto, mediante un sensor de temperatura 132 como parte de un equipo de medición de temperatura.

Como alternativa, el dióxido de carbono puede conducirse también en el estado líquido 100 mediante el regulador de presión 120, reduciendo claramente mediante la presión reducida detrás del regulador de presión 120 la temperatura del dióxido de carbono líquido 100. En este caso, el vaporizador 130 puede abastecerse con agua de un circuito de agua de refrigeración (no mostrado en el dibujo) del submarino 5 para calentar el dióxido de carbono líquido 100 hasta que se evapore.

Lista de referencias

5	Submarino
10	Motor
15	Eje
20	Hélice
25	Red de transporte
30	Casco de presión
35	Instalación de propulsión independiente del aire exterior
40	Instalación de pila de combustible
45	Reformador
50	Conductos de fluido
55	Depósito de carburante
57	Instalación de gas de lavado de dióxido de carbono
60, 60'	Abastecimiento de gas de lavado de una instalación de gas de lavado de dióxido de carbono
62	Descarga de gas de lavado de una instalación de gas de lavado de dióxido de carbono
65	Depósito de dióxido de carbono
70	Válvula

ES 2 604 957 T3

	75	Unidad de control
	80	Mezcladora
	85	Válvula de salida
	90	Unidad de control
5	95	Eliminación de gas de lavado
	100	Dióxido de carbono líquido
	105	Dióxido de carbono gaseoso
	110	Válvula de seguridad
	115	Sensor de presión
10	120	Regulador de presión
	130	Vaporizador
	132	Sensor de temperatura
	135	Válvula de retención

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el lavado de al menos una parte (45) de una instalación de propulsión (35) independiente del aire exterior de un submarino (5), **caracterizado porque** como gas de lavado se usa dióxido de carbono y porque el gas de lavado se disuelve en agua tras el lavado y después se dispersa desde el submarino (5) hacia el entorno.
- 5 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el gas de lavado se almacena antes del lavado en el estado líquido (100).
3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el gas de lavado se almacena antes del lavado en estado supercrítico.
- 10 4. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el gas de lavado se almacena antes del lavado en el estado gaseoso.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** se usa para el lavado de una instalación de reformador (45) de un sistema de pila de combustible de reformador (35).
- 15 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se usa para el lavado de al menos una parte de un sistema Stirling, de un sistema de turbinas de vapor de recirculación o de un motor diésel en un sistema de recirculación.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se usa dióxido de carbono del gas de escape de una instalación de propulsión (35) como gas de lavado.
- 20 8. Submarino (5) con una instalación de propulsión (35) independiente del aire exterior, **caracterizado porque** está prevista una instalación de gas de lavado de dióxido de carbono (57) para ejecutar el procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, presentando la instalación de gas de lavado de dióxido de carbono (57) al menos un acumulador de dióxido de carbono (65), y porque están previstos conductos (50) para el suministro y la evacuación del gas de lavado a y desde la instalación de propulsión (35) que va a lavarse, medios de control y medios para disolver (80) el gas de lavado usado en el agua y para dispersar (95) el agua desde el submarino (5).
- 25 9. Submarino (5) según la reivindicación 8, **caracterizado porque** están previstos medios para licuar o para transformar en el estado supercrítico al menos una parte del dióxido de carbono desgasificado por la instalación de propulsión (35).
10. Submarino (5) según la reivindicación 8 o 9, **caracterizado porque** el acumulador de dióxido de carbono (65) está dispuesto por fuera del casco de presión (30) del submarino (5).

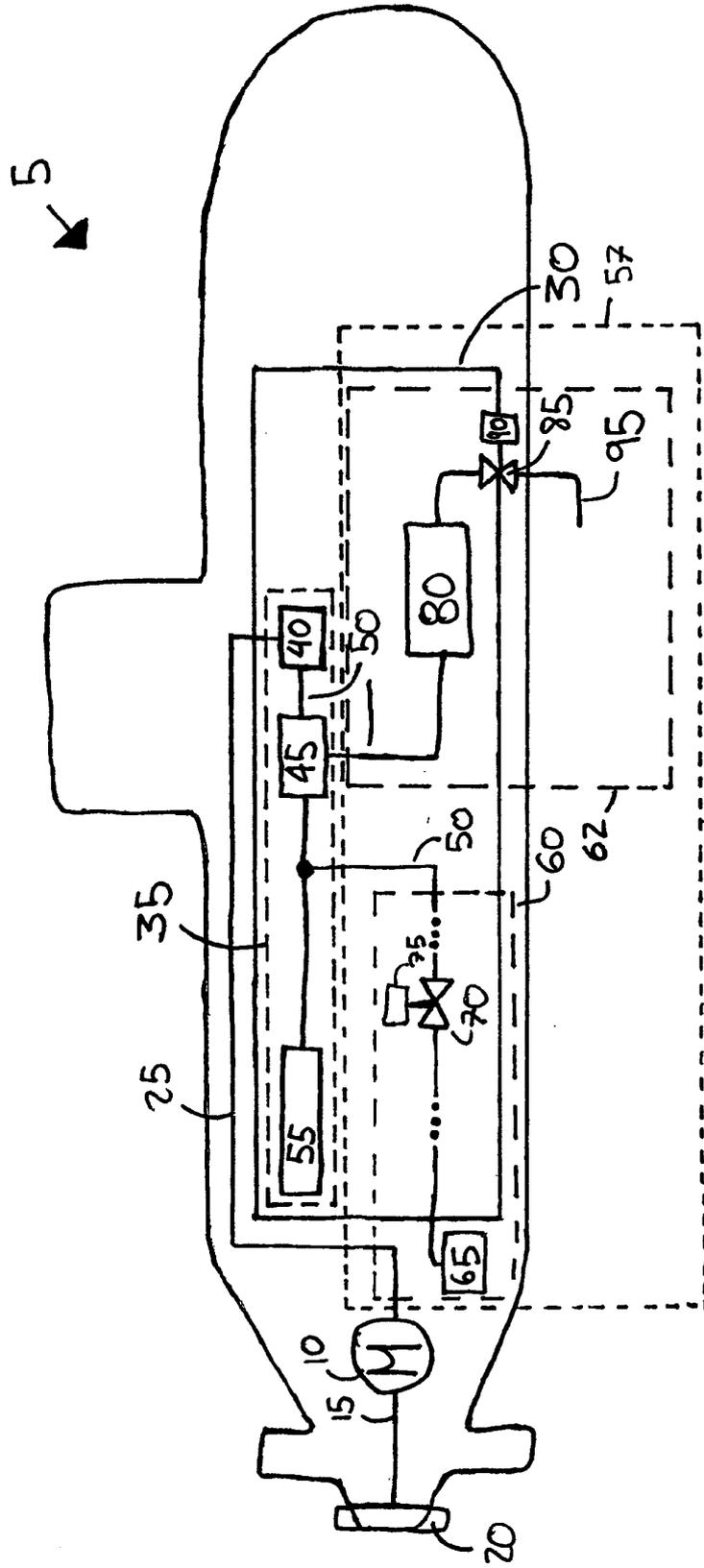


Fig. 1

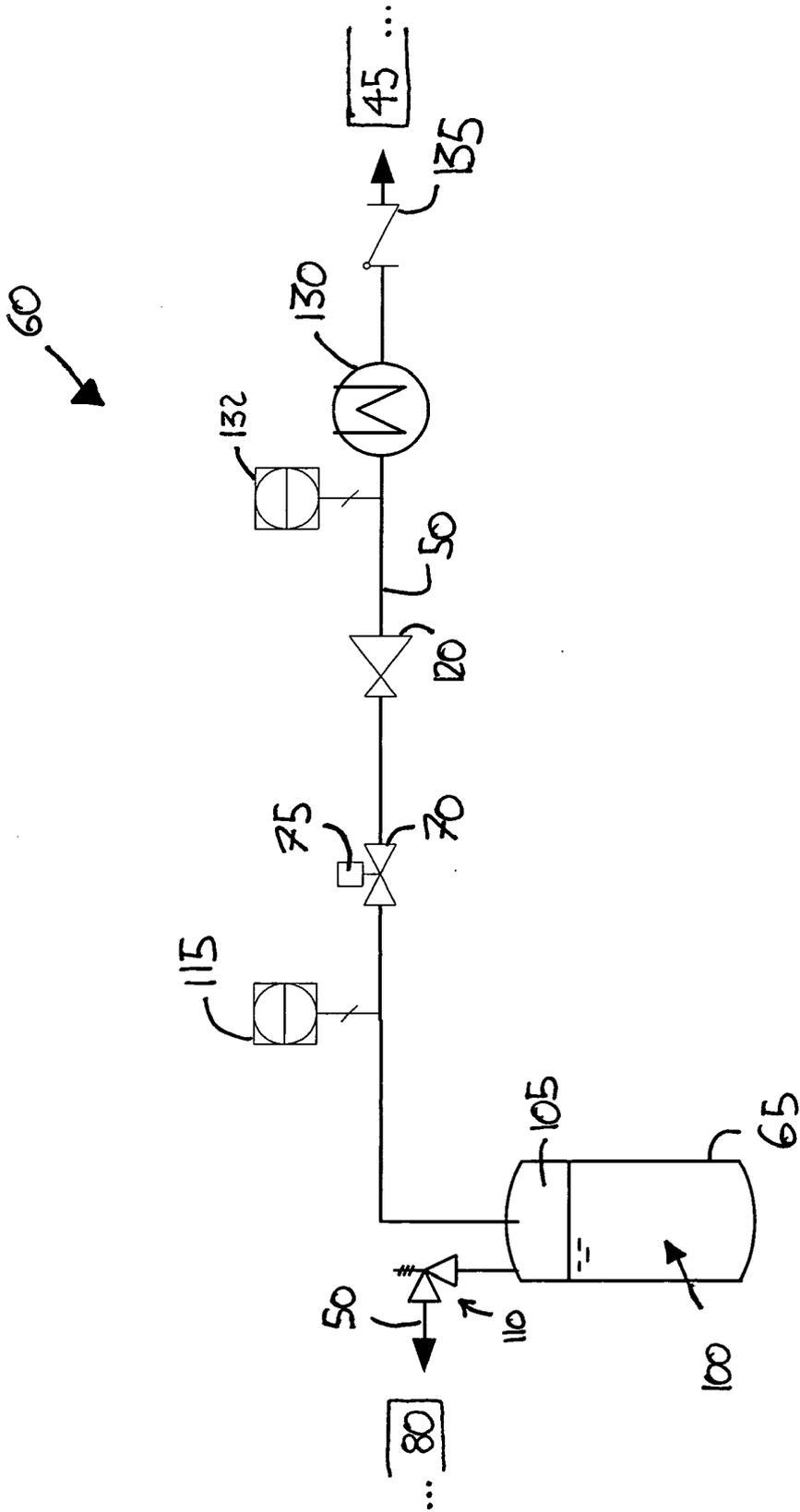


Fig. 2

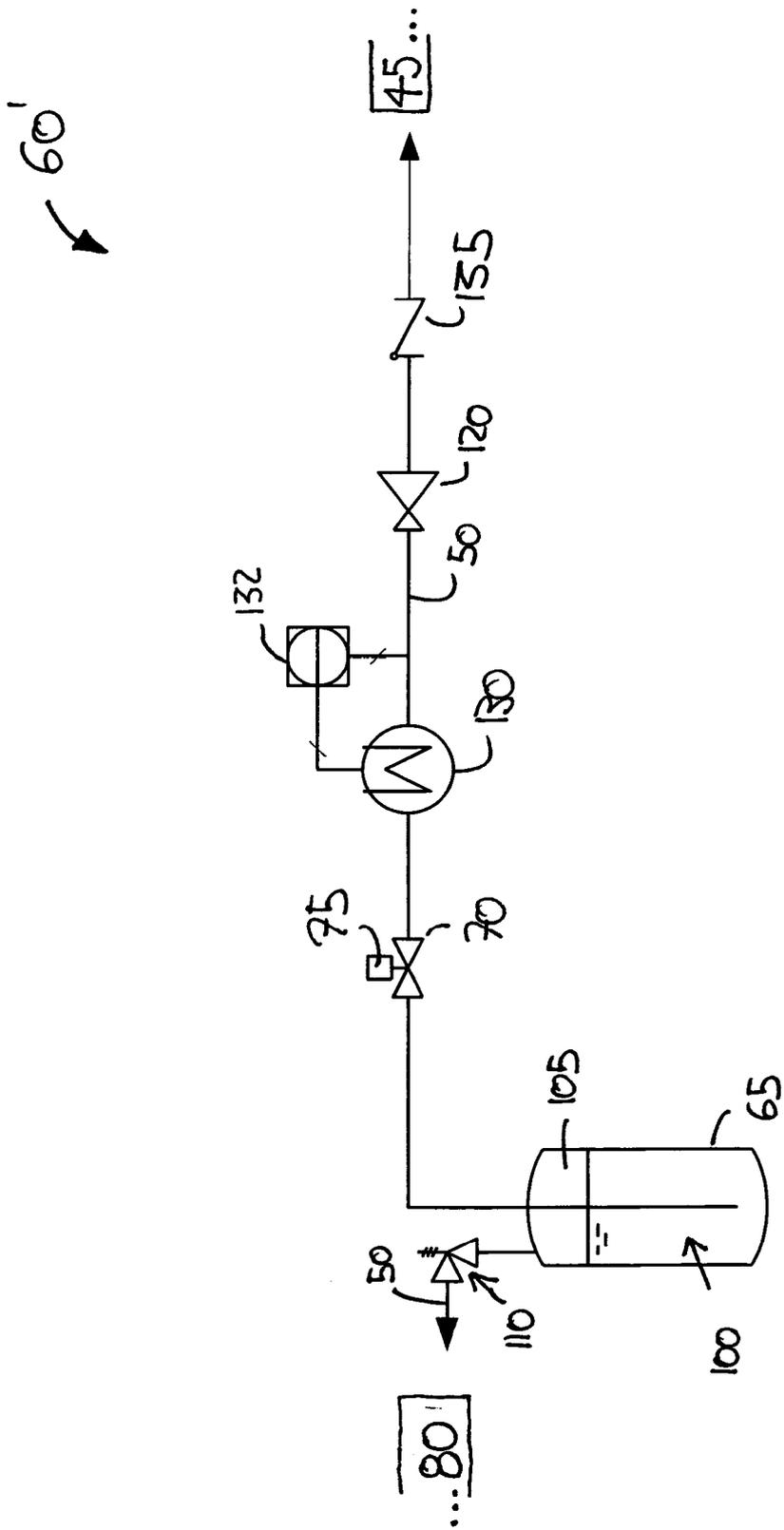


Fig. 3