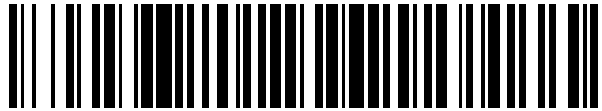


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 446**

51 Int. Cl.:

B63H 21/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2012 E 12725308 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2015 EP 2714509**

54 Título: **Procedimiento para la refrigeración de emergencia y/o la extinción de emergencia de una batería de una embarcación, y embarcación**

30 Prioridad:

26.05.2011 DE 102011076536

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

09.12.2015

73 Titular/es:

**MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH (100.0%)
Maybachplatz 1
88045 Friedrichshafen, DE**

72 Inventor/es:

**RIEGGER, PETER y
FILIP, GERHARD**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 553 446 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 la refrigeración de emergencia y/o la extinción de emergencia de una batería de una embarcación, y embarcación

5 La invención se refiere a un procedimiento para la refrigeración de emergencia y/o la extinción de emergencia de una batería de una embarcación así como a una embarcación con una batería de este tipo.

10 Se conoce, por ejemplo, a partir del documento DE 10 2009 045 271 A1 que las baterías de iones de litio pueden arder cuando se llevan a una zona de temperatura, que es adecuada para quemar los productos químicos que se encuentran en una célula de la batería. En función de los materiales utilizados y de los factores de extinción, existe un peligro más o menos grande para un encendido. Se puede producir un encendido, por ejemplo, a través de sobrecarga de la batería a través de la tensión admisible de cortocircuito de carga, recalentamiento a través de sobrecarga, daño mecánico, fallos internos o similares, que pueden aparecer especialmente también todavía cuando la embarcación que lleva la batería se encuentra en un caso de emergencia. En este caso, no sólo se libera calor en virtud de llamas abiertas, sino que aparecen también gases calientes y peligrosos para la salud, que pueden empeorar todavía adicionalmente sobre todo un caso de emergencia de una embarcación.

15 Se conoce desviar tales gases a través de una descarga de la presión a un lugar no peligroso para las personas. Es problemático que una batería que contiene, en general, donadores de oxígeno solamente se puede extinguir con dificultad, tan pronto como se ha encendido. Por lo tanto, es habitual mantener estrictamente medidas preventivas, que deben impedir un encendido de una batería. Éstas se refieren especialmente a condiciones de funcionamiento admisibles como la temperatura de la batería y una supervisión constante de las células de una batería con respecto a los parámetros de funcionamiento. Tal supervisión se realiza normalmente a través de un sistema de gestión de la batería (BMS), que puede desconectar la batería en un caso de emergencia inminente.

20 En este caso es problemático que la batería, dado el caso, se desconecta precozmente y precisamente en un caso de emergencia no está a la disposición de la embarcación funcionando hasta el final. Por otra parte, en el caso de baterías mayores, que están formadas por varias células, existe el peligro de que el sistema de gestión de la batería pueda desconectar, en efecto, la batería por un caso de fallo, pero, en principio, no es ya posible descargar la batería inmediatamente. Por lo tanto, incluso en el caso de una desconexión de emergencia de la batería existe siempre todavía el peligro de que se libere de forma incontrolada energía almacenada en la batería.

25 Para controlar tales escenarios de fallos, que hacen inevitable una liberación de la energía, la carcasa de la batería está empaquetada adicionalmente en un contenedor, que puede resistir una potencial liberación de la energía, incluyendo toda la carga de incendio potencial de los componentes y productos químicos presentes hasta que se ha podido subsanar el lugar de peligro.

30 Especialmente en buques, tal escenario de fallo es absolutamente indeseable, puesto que esto puede tener como consecuencia en el caso extremo una puesta a salvo en botes de los pasajeros y de la tripulación. Además, en buques de materiales no resistentes a la temperatura, como plásticos habituales o similares, un incendio abierto de la batería puede conducir a una fuga, lo que podría provocar en el caso extremo incluso en hundimiento de un buque.

Es deseable impedir con garantías un incendio de la batería a través de medidas de seguridad adicionales.

35 En este lugar se aplica la invención, cuyo cometido es indicar un procedimiento y una batería así como una embarcación con una batería de este tipo, a través de los cuales se puede evitar con seguridad un incendio de la batería. En particular, debe indicarse un concepto, que funciona independientemente de un sistema de refrigeración habitual. En particular, debe indicarse un concepto, que funciona automáticamente, en particular también para el caso de que fallen otros sistemas de casos de emergencia.

El cometido con relación al procedimiento se soluciona por medio de un procedimiento del tipo mencionado al principio, que presenta las etapas:

- 45
- determinación de un caso de emergencia, que conduce al daño irreparable de la batería,
 - extracción de agua del entorno de la embarcación e
 - inundación de la batería con el agua del entorno, para impedir una escalada del estado de la batería.

50 La invención parte de la consideración de que las embarcaciones, frente a los vehículos terrestres y aeronaves, tienen la ventaja de que está disponible agua en cantidades prácticamente discretionales. En efecto, en el caso de instalaciones estacionarias como el sistema de refrigeración habitual de una batería, se proporciona agua en cantidades suficientes; sin embargo, precisamente esto se revela como imposible en vehículos terrestres y aeronaves lo mismo que en embarcaciones en virtud de un arrastre no practicable de cantidades correspondientes de agua. La invención ha reconocido que, sin embargo, el agua del entorno de una embarcación es adecuada, en

caso de emergencia, para inundar la batería y, por lo tanto, es adecuada para evitar un incendio de la batería en el peor de los casos. La invención ha reconocido que como “relación última” la batería de una embarcación, en particular en el caso de un estado erróneo que de todos modos no se puede salvar ya, se puede inundar con agua del entorno – esto aceptando un daño irreparable de la batería. Esto se refiere especialmente al caso de una batería de iones de litio, que es especialmente propensa a accidentes de liberación de energía o de incendio en virtud de la naturaleza de su material.

La invención ha reconocido especialmente que se puede definir de manera correspondiente un escenario de caso de emergencia, sin que la inundación de la batería signifique un daño adicional. Por un caso de emergencia de acuerdo con el concepto de la invención se puede entender tanto un caso de emergencia controlable como también un caso de emergencia irreparable, como consecuencia de los cual – ya sea a través de un sistema de gestión de la batería o por regulación propia – se realiza una inundación de la batería con agua del entorno, para impedir el peor de los casos. El concepto de la invención tiene en cuenta a este respecto un daño, dado el caso irreparable, para evitar lo peor; en particular, para evitar o extinguir en el peor de los casos un incendio de la batería. La invención ha reconocido frente a los sistemas de refrigeración por agua habituales para una batería que éstos, en general, - especialmente en un caso de emergencia – podrían no tener, dado el caso, ya agua de refrigeración suficiente, para proteger una batería frente a una liberación de energía o en un caso de incendio proveerla con agua de refrigeración o agua de extinción suficiente. La invención parte en este caso de la consideración de que precisamente en un caso de emergencia de una refrigeración regular con agua, podría falta a tal fin una cantidad suficiente de agua. El concepto de la invención subsana estos inconvenientes y conduce en cualquier caso a una prevención de incendios o bien, dado el caso, a una prevención de una liberación de energía o bien explosión de la batería.

Los desarrollos ventajosos de la invención se pueden deducir a partir de las reivindicaciones dependientes, que indican en particular posibilidades ventajosas de realizar el concepto explicado anteriormente en el marco del planteamiento del cometido así como con respecto a otras ventajas.

En el marco del procedimiento se ha constatado que es especialmente ventajoso el caso de emergencia en el caso de un recalentamiento de la batería. Este primer desarrollo prevé ya para este caso que la batería sea inundada con el agua del entorno.

En particular, se hace referencia a un caso de emergencia, en el que se constata que la batería no se puede desconectar ya a través de un sistema de gestión de la batería, o bien la batería no se puede descargar ya, aunque se desconecte. Por lo tanto, si apareciese el caso más improbable de que se recalentase la batería hasta el punto de que ni el sistema de gestión de la batería ni una desconexión de la batería pueden impedir un incendio de la batería, se parte de que la batería tiene un daño permanente y representa un peligro para el medio ambiente. De acuerdo con este segundo desarrollo, este caso se puede considerar como una escalada adicional o bien un empeoramiento del estado de la batería, de manera que en este caso se puede realizar una inundación de la batería con agua ambiente.

De acuerdo con un tercer desarrollo que se refiere a un caso de emergencia de escala superior, se constata que la temperatura de la batería pasa a una zona amenazada de explosión. También en este caso puede estar previsto que la batería sea inundada con agua del entorno.

De manera especialmente preferida, para la aplicación del concepto está prevista una inundación de la batería a través de un conducto separado del sistema de refrigeración de emergencia, en particular un conducto de agua del entorno. De esta manera, el sistema proporcionado a este respecto como sistema de refrigeración de un caso de emergencia para la batería es independiente del sistema de refrigeración habitual. En particular, en el conducto separado se trata de un conducto de agua del entorno, en el que se encuentra agua del entorno. El conducto puede, pero no debe, presentar una bomba.

En el marco de un desarrollo preferido está previsto que se realice una inundación de la batería para el caso de una descarga de la presión de la batería. En particular, ha dado buen resultado que se realice una inundación de la batería de forma auto reguladora a través de la descarga de la presión. Este concepto especialmente preferido parte de que una descarga de la presión de la batería como tal podría aceptarse todavía, por una parte, en un caso de emergencia y, por otra parte, es un signo seguro de que debe realizarse una inundación de la batería con agua del entorno, para evitar lo peor. El desarrollo parte de que para este caso el contenedor de la batería está todavía suficientemente intacto, para posibilitar una inundación regular de la batería. Partiendo de este principio, en un desarrollo especialmente preferido está previsto que se realice una inundación de la batería a través de un disco rompible. Normalmente, en el funcionamiento normal, un orificio de descarga de la presión puede estar cerrado con un disco rompible, para que no puedan penetrar humedad, polvo o cuerpos extraños similares en el contenedor de la batería. En embarcaciones es posible, como se reconoce por el desarrollo, conectar este orificio de descarga de la presión de forma resistente a la presión y estanca al agua al contenedor y realizar el disco rompible solamente hasta una presión de rotura que está por encima de una presión de funcionamiento normal. Es especialmente preferido realizar una inundación automáticamente con agua por debajo de la línea de agua. A tal fin, está previsto de manera especialmente ventajosa que el disco rompible esté dispuesto por debajo de la línea de agua de la embarcación, en

particular de un cuerpo de embarcación. Por ejemplo, la batería puede estar dispuesta en el casco de la embarcación y en el disco rompible puede estar conectado un conducto de agua del entorno, que conduce a una salida del casco, en la que se encuentra agua del entorno.

5 Este concepto desarrollado de manera preferida prevé que el contenedor de la batería sea igualmente estanco al agua, de manera que en el caso de emergencia – cuando de acuerdo con el desarrollo el disco rompible es lanzado a través de una sobrepresión más allá de la presión de rotura, se inunda la batería de manera auto reguladora. Con ventaja, está previsto, además, que todas las otras partes que conducen agua del entorno permanezcan en adelante estancas al agua, para impedir una penetración de agua del entorno en el cuerpo del buque. Esto se aplica sobre todo para el contenedor de la batería.

10 En particular, está previsto que durante la inundación de la batería se realice una circulación de agua del entorno en el contenedor de la batería. El desarrollo se ocupa de que una disipación del calor sea suficiente para impedir una formación adicional de la presión en el contenedor de la batería. Con preferencia, se realiza una circulación a través de convección natural en el marco de una circulación natural. Una circulación puede estar asistida también por bomba. En particular, está previsto que los productos de ebullición durante la refrigeración de emergencia sean descargado desde el contenedor al medio ambiente. Por lo tanto, los desarrollos mencionados anteriormente prevén de manera ventajosa que o bien se impida una temperatura de ebullición en el agua de refrigeración del entorno y/o, en cambio, se descarguen productos de ebullición como vapor de agua o similares al menos ambiente compensado la presión.

20 A continuación se describen ejemplos de realización de la invención ahora con la ayuda del dibujo. Éste no representa los ejemplos de realización necesariamente a escala, más bien el dibujo, que sirve para la explicación, se representa de forma esquemática y/o de forma ligeramente distorsionada. Con respecto a los complementos de las enseñanzas que se pueden reconocer directamente a partir del dibujo se remite al estado competente de la técnica. En este caso, hay que tener en cuenta que se pueden realizar múltiples modificaciones y cambios con respecto a la forma y el detalle de una forma de realización. Las características de la invención publicadas en la descripción, en el dibujo así como en las reivindicaciones pueden ser esenciales tanto individualmente como también en combinación discrecional para el desarrollo de la invención. Además, caen en el marco de la invención todas las combinaciones de al menos dos de las características publicadas en la descripción, en el dibujo y/o en las reivindicaciones. La idea general de la invención no está limitada a la idea exacta o al detalle de la forma de realización preferida mostrada y descrita a continuación o limitada a un objeto, que estaría limitado en comparación con el objeto reivindicado en las reivindicaciones. En los intervalos de dimensionado indicados, los valores que se encuentran dentro de los límites mencionados se publican y se emplean opcionalmente y se reivindican como valores límite. Para mayor simplicidad, a continuación se utilizan los mismos signos de referencia para partes idénticas o similares o partes con función idéntica o similar.

35 Otras ventajas, características y detalles de la invención se deducen a partir de la descripción siguiente de los ejemplos de realización preferidos así como con la ayuda del dibujo. En éste:

La figura 1A muestra un diagrama de flujo general para un procedimiento para la refrigeración de emergencia y/o extinción de emergencia de una batería de una embarcación de acuerdo con una forma de realización preferida.

La figura 1B muestra una representación esquemática de una embarcación con una batería de acuerdo con una forma de realización preferida para la realización del procedimiento de la figura 1A.

40 La figura 3 muestra un diagrama de flujo preferido para la determinación de un caso de emergencia de acuerdo con la forma de realización preferida de la figura 1.

La figura 4 muestra un diagrama de flujo para una forma de realización especialmente preferida de un procedimiento, en el que se realiza una extinción de emergencia de la batería después de una descarga de la presión y con efecto de auto regulación para una forma de realización preferida de la figura 1.

45 La figura 1 muestra en vista (A) un ciclo del procedimiento especialmente preferido para la extinción de emergencia de una batería 1 representada en la vista (B), de una embarcación 10. Una embarcación 10 con el presente ejemplo de realización presenta una batería 1 de iones de litio o similar y tiene un cuerpo de embarcación 11 designado como casco de materiales no resistentes a la temperatura. Éste es el caso en yates de producción de hasta 50 metros, botes de patrulla o buques militares de plástico, como por ejemplo GFK o CFK.

50 Precisamente en un ejemplo descrito aquí, incluso en el caso de fallo de la instalación de protección funcional de un sistema de refrigeración regular 13 para batería 1 está previsto que la batería 1 no se incendie de forma incontrolada y, por lo tanto, en ningún caso se pueda liberar calor, que representa un peligro para la integridad del cuerpo de la embarcación 11 que lo lleva.

55 La forma de realización ha tenido en cuenta en este caso que precisamente en embarcaciones 10 no es suficiente que la batería 1 permanezca encerrada por el contenedor 4 solamente durante un tiempo determinado, como sería

suficiente, `por ejemplo, en el sector de automoción.

5 Un hardware y/o software correspondiente, como por ejemplo un producto de programa de ordenador o una instalación de detección correspondiente, pueden estar realizados de manera adecuada en el marco del sistema de gestión de batería BMS. Por ejemplo, se puede proporcionar un módulo de software de acuerdo con un diagrama de flujo representado en la figura 1A y en la figura 2 y la figura 3 en el marco de un modo de caso de emergencia en un BMS.

10 Con referencia a la figura 1A, después del inicio S del procedimiento del caso de emergencia – por ejemplo activado a través del sistema de gestión BMS de la batería 1 u otros indicadores del medio ambiente - en una primera etapa S1 se establece en primer lugar un caso de emergencia. En el presente caso, en la forma de realización descrita anteriormente se entiende por un caso de emergencia un caso de este tipo, en el que existe ya una fase de escale comparativamente alta, a saber, el caso de que se ha realizado una descarga de la presión de la batería 1 y/o la temperatura de la batería 1 está en una zona amenazada de explosión.

15 Para este caso se realiza en una segunda etapa S2 la extracción de agua del entorno 22 desde el entorno 20 del cuerpo de la embarcación 11 y en una etapa S3 se realiza la inundación de la batería 1 a través de agua del entorno 22.

El procedimiento explicado en particular a continuación con la ayuda de la figura 2 y la figura 3 asegura, además, en virtud de su diseño que la batería 1 se refrigera en una medida suficiente hasta que no existe ningún peligro que se transfiera el incendio al casco de la embarcación 10, por ejemplo a la estructura del buque. Por otra parte, se asegura también que se impida con seguridad la penetración de agua del entorno 22 al casco de la embarcación 10.

20 Como se muestra en particular con la ayuda de la explicación, en particular de la figura 3, el presente concepto descrito puede ser suficiente sin medios operativos adicionales, a saber, especialmente sin bombas adicionales o sin necesidad de energía adicional, para alimentar agua del entorno 22 en cantidad suficiente para la refrigeración de la batería 1 de la misma.

25 En el presente caso, se tiene en cuenta el concepto de que la batería 1 está dañada de forma irreparable después de la inundación – eso, sin embargo, ya en el supuesto de que la batería 1 no se pudiese salvar ya de ninguna manera en virtud de la situación de caso de emergencia. El procedimiento termina E con la eliminación de la situación de caso de emergencia.

30 La figura 2 muestra una fase de ampliación del buque S1, que puede consistir en que se supervisan diferentes temperaturas de la batería desde el sistema de gestión de la batería BMS. En una primera etapa S11 puede estar previsto que exista un exceso de la temperatura de la batería por encima de una temperatura de recalentamiento T_U. Teniendo en cuenta otros indicadores del medio ambiente o informaciones del sistema SA1 se puede señalar, en principio, una situación de emergencia. Éste no es el caso en la forma de realización mostrada en la figura 2.

35 En una segunda fase de escala se verifica si la temperatura T de la batería 1 ha excedido una temperatura límite TG, en la que no es posible ya una desconexión de emergencia de la batería 1 o no se puede descargar ya la batería. En este caso, teniendo en cuenta otros indicadores del medio ambiente o informaciones del sistema SA2 se puede realizar una refrigeración de emergencia de la batería 1. En el ejemplo representado en la figura 2, éste no es el caso.

40 Pero en el caso representado en la figura 2 se establece positivamente que la temperatura T de la batería 1 ha alcanzado una zona TE amenazada de explosión. Tal temperatura se puede medir, por ejemplo, todavía por un sensor de temperatura 5 acoplado por señales en el sistema de gestión de la batería BMS. Además, otro indicador del medio ambiente o información del sistema SA3 indica que una función de sobrepresión ha explotado el disco rompible 3 de la batería 1, de manera que tiene lugar una descarga de la sobrepresión de la batería 1 – esto se representa en la etapa S21 de la figura 3. A continuación se realiza en el presente caso de forma auto reguladora una inundación de emergencia de la batería con agua del entorno 22, como se representa en la etapa S22 de la figura 3, puesto que el agua del entorno 22 se encuentra en una salida del casco 12 que se encuentra por debajo de una línea de agua 21. En una etapa S21 se inicia, como se ha mencionado, por lo tanto, la inundación de la batería a través del reventón del disco rompible 3. En una etapa S22 se realiza la inundación de la batería 1 a través de la apertura por reventón del disco rompible 3. A tal fin, en el presente caso en la abertura del disco rompible se conecta un conducto de agua del entorno 2, que conduce a una salida del casco 12, en la que se encuentra agua del entorno 22. Este conducto de agua del entorno 2 separado del resto del sistema de refrigeración 13 está conectado, por lo demás, de forma estanca al agua, con el contenedor 4 de la batería 1 y forma con el contenedor 4 de la batería 1 un circuito cerrado de agua del entorno KW. En el circuito de agua del entorno KW se encuentra a este respecto agua del entorno 22, ilimitada dese el entorno 20 del cuerpo de la embarcación 11 para la refrigeración de la batería 1. Una inundación de la batería 1 en la etapa S22 se realiza de esta manera en una medida suficiente hasta que se elimina el peligro de incendio y/o de explosión para la batería 1.

55 En una etapa S23 se asegura, además, que la convección desde el agua del entorno 22 en el circuito de agua del

entorno KW tiene lugar en una medida suficiente. De esta manera se impide también eficazmente una ebullición del agua del entorno 22 en la batería 1. Si a pesar de todo tuviera lugar un proceso de ebullición, a través de la configuración del conducto de agua del entorno 2 se asegura en una medida suficiente que se mantiene la integridad del mismo como también del contenedor 4, es decir, la integridad del circuito de agua del entorno KW. En este caso a este respecto de manera ventajosa se deriva o bien se descarga de presión el vapor de ebullición SD o similar a través del conducto de agua del entorno 2 hacia el medio ambiente 20. Este proceso no requiere alimentación de energía adicional o medidas técnicas y asegura absolutamente la extinción o bien la refrigeración de la batería 1.

Lista de signos de referencia

	SD	Vapor de ebullición
10	KW	Circuito de agua del entorno
	S	Arranque
	E	Fin
	S1, S2, S3	Etapas del procedimiento
	S11, S12, S13	Etapas del procedimiento
15	S21, S22, S23	Etapas del procedimiento
	SA1, SA2, SA3	Información del sistema
	A1, A2	Conexión
	T	Temperatura de la batería
	TE	Temperatura en la zona amenazada de explosión
20	TG	Temperatura límite
	TÜ	Temperatura de recalentamiento
	1	Batería
	2	Conducto de agua del entorno
	3	Disco rompible
25	4	Contenedor
	5	Sensor de temperatura
	10	Embarcación
	11	Cuerpo de embarcación
	12	Salida del casco
30	13	Sistema de refrigeración
	20	Entorno
	21	Línea de agua
	22	Agua del entorno

35

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la refrigeración de emergencia y/o la extinción de emergencia de una batería (1) de una embarcación (10), que comprende las etapas:
- 5 - determinación (S1) de un caso de emergencia, que conduce al daño irreparable de la batería,
 - extracción (S2) de agua (22) del entorno (20) de la embarcación (10) e
 - inundación (S3) de la batería (1) con el agua del entorno (22), para impedir una escalada del estado de la batería.
- 10 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el caso de emergencia se determina (S11) en el caso de un recalentamiento de la batería (1).
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el caso de emergencia se determina cuando un sistema de gestión de la batería (BMS) no puede realizar una desconexión de emergencia de la batería (1) y/o la batería (1) no se puede descargar (S12).
- 15 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que se determina el caso de emergencia cuando la temperatura de la batería (1) llega (S13) a una zona amenazada de explosión.
- 5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que se realiza una inundación de la batería (1) a través de un conducto (2) separado del sistema de refrigeración de emergencia (13).
- 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que se realiza una inundación en el caso de descarga de la presión de la batería (1), en particular de forma auto reguladora durante la descarga de la presión de la batería (1).
- 20 7.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que se realiza una inundación a través del disco rompible (3) del contenedor (4) de la batería (1).
- 8.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que se realiza una inundación automáticamente con agua del entorno (22) por debajo de la línea de agua (21).
- 25 9.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que durante la inundación de la batería (1) se realiza una circulación, en particular una circulación natural o circulación asistida por bomba, de agua del entorno (22) en su contenedor (4).
- 10.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que los productos de ebullición son descargados durante la refrigeración de emergencia fuera del contenedor (4) hasta el entorno (20).
- 30 11.- Embarcación (10) con una batería (1), que presenta un contenedor (4) con un disco rompible (3) para la descarga de la presión, caracterizada por que el disco rompible (3) está dispuesto debajo de la línea de agua (21) de un cuerpo de embarcación (11) y cuando aparece un caso de emergencia, que conduce a daño irreparable de la batería (1), deja pasar agua del entorno (22) al contenedor (4), para inundar la batería e impedir una escalada del estado de la batería.
- 35 12.- Embarcación (10) de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizada por que la batería (1) está dispuesta en el casco de la embarcación (11) y en el disco rompible (3) un conducto de agua del entorno (2) está conectado a una salida del casco (12), en la que se encuentra agua del entorno (22).

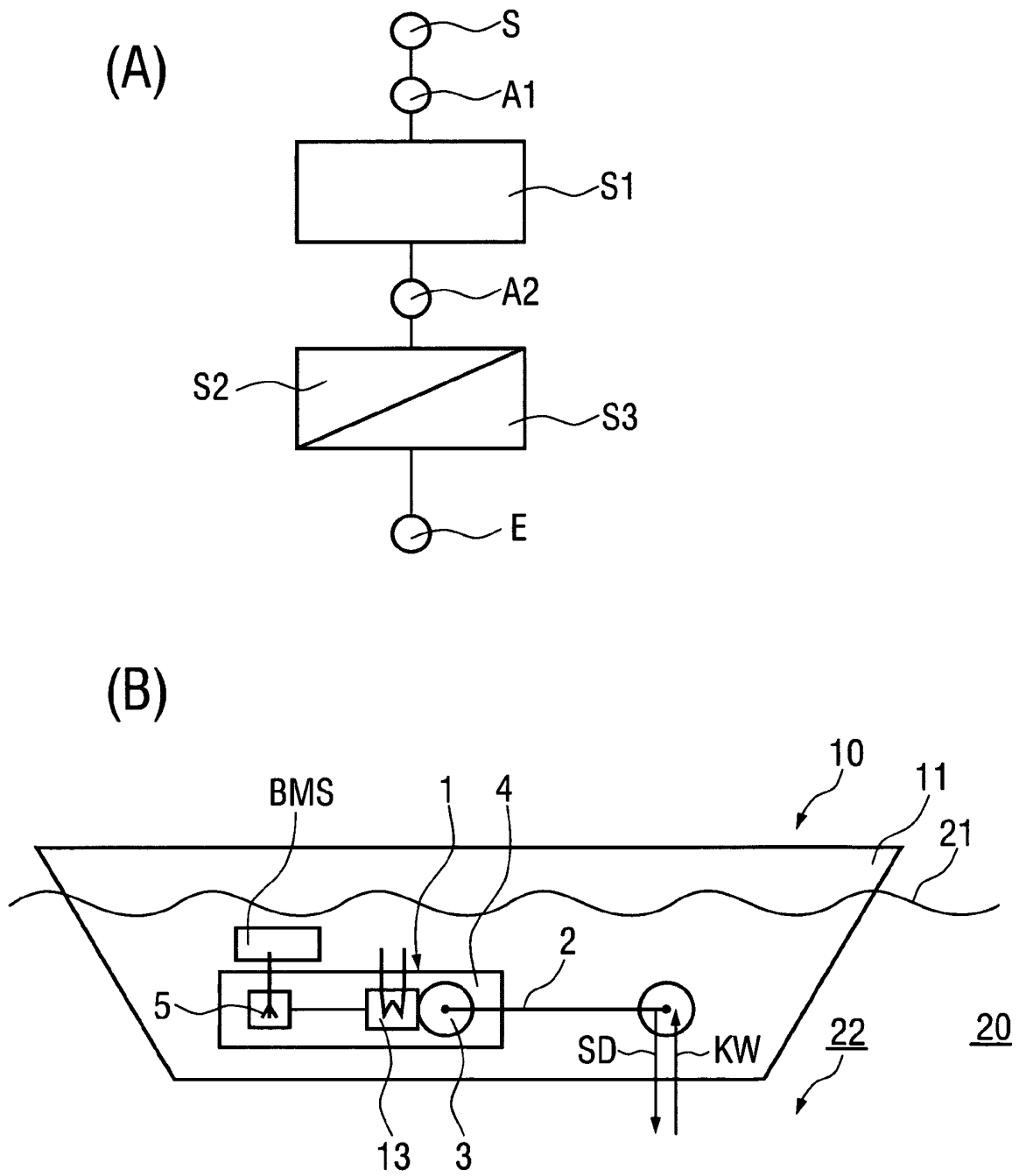


Fig. 1

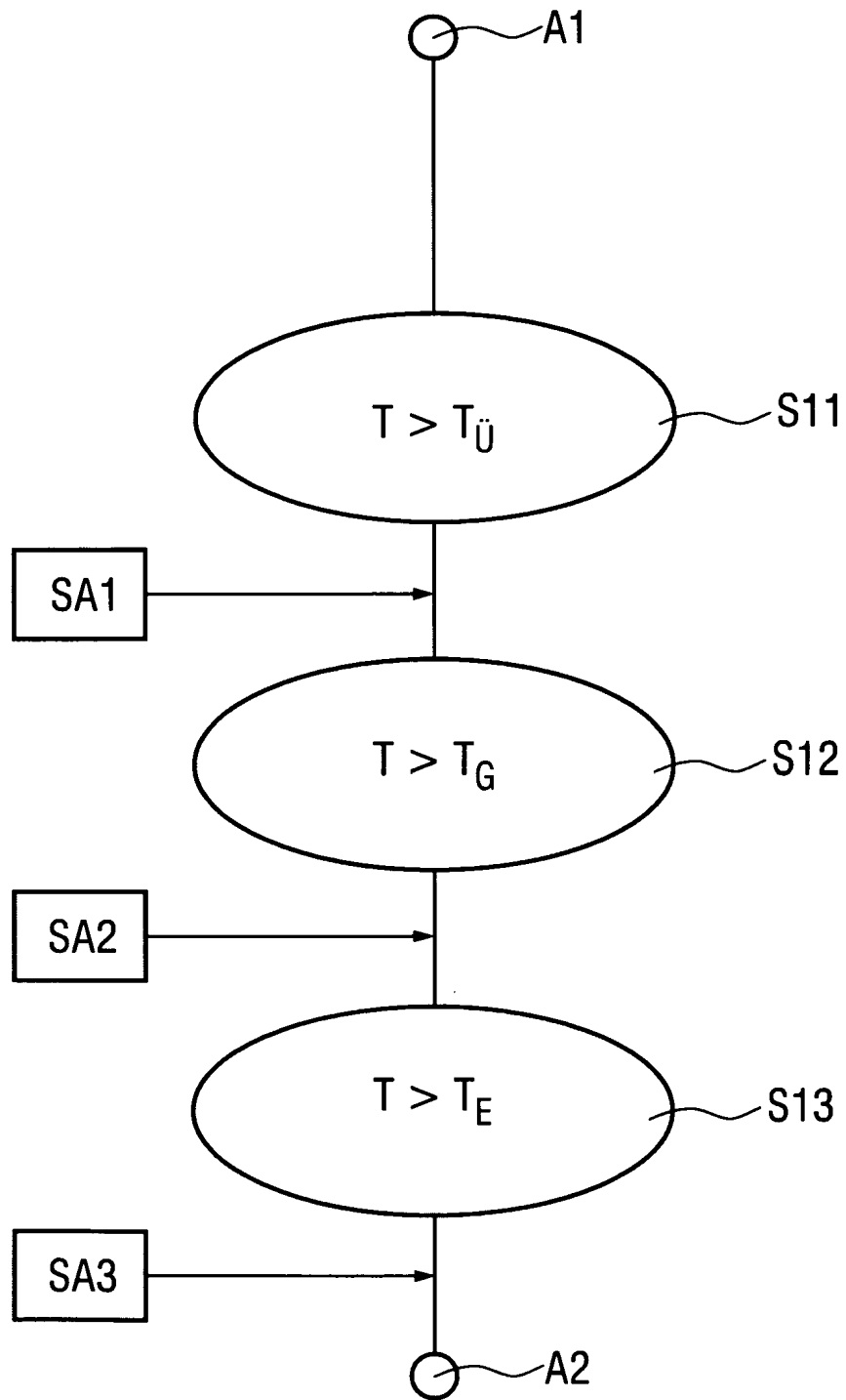


Fig. 2

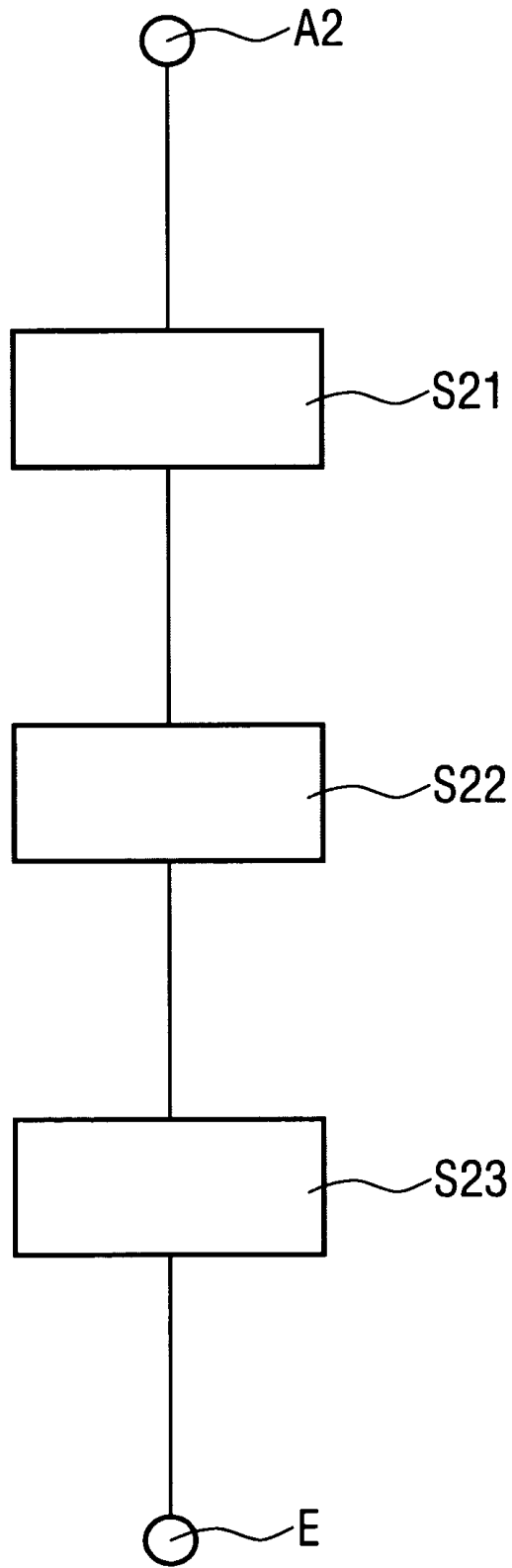


Fig. 3