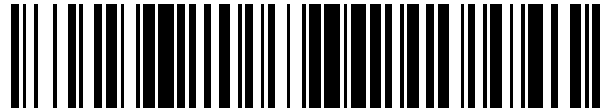


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 993**

51 Int. Cl.:

B65D 88/36 (2006.01)
B65D 90/52 (2006.01)
B60K 15/077 (2006.01)
B63B 11/04 (2006.01)
B63B 17/00 (2006.01)
B63B 25/08 (2006.01)
B63B 25/16 (2006.01)
B64D 37/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2009 E 09827697 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2015 EP 2364931**

54 Título: **Aparato para la supresión de sloshing**

30 Prioridad:

18.11.2008 KR 20080114638
13.07.2009 KR 20090063441
28.09.2009 KR 20090091819

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.06.2015

73 Titular/es:

SAMSUNG HEAVY IND. CO., LTD. (100.0%)
1321-15 Seocho-Dong Seocho-Gu
Seoul 137-857, KR

72 Inventor/es:

CHUN, SANG-EON

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 536 993 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

Aparato para la supresión de sloshing

5 [CAMPO TÉCNICO]

[0001] La presente invención se refiere a un aparato anti-sloshing que no sólo puede instalarse o desmontarse con facilidad en el espacio de almacenamiento de carga líquida con diversos tamaños y formas, como un tanque de combustible de un automóvil o un avión y un tanque de carga de un barco sino que además inhibe de
10 forma eficaz el sloshing de la carga líquida.

[ANTECEDENTES]

[0002] En general, se han producido diversas formas de buques con el fin de transportar carga líquida por
15 mar. Por ejemplo, un casco se diseña dependiendo de las características de las mercancías que se transportarán como, por ejemplo, carga líquida como GNL (gas natural licuado), GLP (gas licuado del petróleo), crudo petrolífero y similares y se aplican tipos específicos de un tanque de carga para sellar herméticamente y almacenar las mercancías de un casco en condiciones de baja temperatura o alta presión.

[0003] En la fabricación de dichos cascos y tanques de carga, una de las condiciones de carga principales es el problema de sloshing. El sloshing es el movimiento de volúmenes de líquido creado por la altamente elevada presión de impacto en las paredes interiores de un espacio de almacenamiento (es decir, un tanque de carga) debido al violento movimiento de la carga líquida que tiene una superficie libre cuando la carga líquida recibe continuamente la energía cinética provocada por el movimiento de un casco. Por tanto, el problema de sloshing se
25 considera desde el principio de la producción de cascos y tanques de carga.

[0004] Así, las formas de los cascos y los tanques de carga se han diseñado de manera que se reduzca al mínimo el problema del sloshing de la carga líquida y al mismo tiempo resistan las cargas de sloshing esperadas. En este proceso, el propietario del barco debe establecer una restricción operativa condicionada que limita la capacidad
30 de carga con el fin de evitar cargas de sloshing insoportables en términos estructurales. No obstante, se han producido continuamente muchos problemas de daños inesperados en el tanque de carga debido a la incertidumbre de las cargas de sloshing.

[0005] Dichos problemas de sloshing constituyen la dificultad que debe resolverse en los tanques de
35 combustible de las industrias espacial, aeronáutica y automovilística, así como de los tanques de carga de los barcos. Como, a diferencia de los barcos, es más importante suministrar el combustible con suavidad que reforzar la estructura de un tanque de combustible en una nave espacial o un avión debido al rápido movimiento de líquidos causado por los movimientos repentinos del tanque de combustible como, por ejemplo, un giro de 360°, los problemas de sloshing se han resuelto controlando el movimiento de la carga líquida, por ejemplo, de combustible
40 líquido.

[0006] El documento US-3.822.807 desvela un contenedor que puede cerrarse y que tiene una pluralidad de bolas de espuma que ocupan el espacio dentro del contenedor en tal medida que deja más del 50% del espacio interior total en el contenedor externamente a las bolas, de manera que se evita un aumento de presión inaceptable
45 en caso de incendio.

[0007] El documento DE-1.297.539 desvela un contenedor para recoger, transportar y almacenar líquidos, en particular leche, que evita que la leche se desplace en volumen atrás y adelante. Se disponen flotadores rígidos longitudinalmente en el interior del contenedor con dimensiones que corresponden sustancialmente a las de la
50 sección longitudinal del contenedor y que consisten en una pluralidad de cuerpos flotantes que se yuxtaponen en la dirección longitudinal y se unen entre sí a lo largo de bordes de contacto mediante partes en bisagra.

[PROBLEMA TÉCNICO]

[0008] La presente invención consiste en proporcionar un aparato anti-sloshing para prevenir con eficacia el sloshing de la carga líquida almacenada en un espacio de almacenamiento de carga líquida que tiene varios patrones o formas tales como los tanques de combustible de automóviles o aviones y los tanques de carga de barcos.

[SOLUCIÓN TÉCNICA]

5 **[0009]** Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato anti-sloshing que comprende las características según la reivindicación 1, es decir, una pluralidad de elementos flotantes que tienen una flotabilidad que les permite flotar en la superficie de líquido; un elemento de espuma que tiene estructura de células abiertas para absorber el líquido y que recubre cada elemento flotante; y un elemento de unión para unir los elementos flotantes adyacentes entre sí.

10 **[0010]** En la presente memoria descriptiva, el elemento de espuma puede estar compuesto por un material que tiene elasticidad a una temperatura en la que el líquido mantiene su estado líquido. En la presente memoria descriptiva, el elemento de espuma puede estar formado por un material que incluye una resina de melamina.

15 **[0011]** La pluralidad de los elementos flotantes puede estar dispuesta en forma de retícula por medio del elemento de unión. Las superficies circunferenciales del elemento de espuma adyacente pueden estar en contacto entre sí.

20 **[0012]** Además, puede ajustarse la longitud del elemento de unión para evitar la curvatura de la pluralidad de los elementos flotantes. El elemento de unión puede comprender: un reborde formado en la superficie circunferencial del elemento flotante y en el que se forman orificios de fijación; y una cadena en la que se forma en ambos extremos un gancho de fijación para su sujeción al orificio de fijación.

25 **[0013]** Cualquiera de los aparatos anti-sloshing descritos anteriormente puede comprender además un elemento de recubrimiento para recubrir el elemento de espuma de cada elemento flotante con el fin de evitar la salida de residuos del elemento de espuma. El elemento de recubrimiento puede estar compuesto por una resina de poliacrilato.

30 **[0014]** El elemento de unión, que se interpone entre los elementos de recubrimiento de los elementos flotantes adyacentes, puede ser uno seleccionado entre el grupo que consiste en cierre de cremallera, placa, cinta de velcro, correa y una combinación de los mismos,

[0015] El elemento de espuma de cualquiera de los aparatos anti-sloshing descritos anteriormente puede tener forma cúbica.

[EFECTOS VENTAJOSOS]

35 **[0016]** Un aparato anti-sloshing según la presente invención no sólo puede instalarse o desmontarse con facilidad para el espacio de almacenamiento de carga líquida con diversos tamaños y formas tales como tanques de combustible de automóviles o aviones y tanques de carga de barcos sino que además inhibe con eficacia el sloshing de la carga líquida y reduce al mínimo el espacio de almacenamiento de la carga líquida mediante bloques de unión mecánica que flotan en la carga líquida y evitan el sloshing de líquido entre sí con lo que el montaje constituye una boya integral en la superficie de la carga líquida.

[BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS]

45 **[0017]**

La FIG. 1 es una vista en planta que ilustra la instalación de un aparato anti-sloshing según una primera realización de la presente invención;

50 la FIG. 2 es una vista lateral que ilustra la instalación de un aparato anti-sloshing según una primera realización de la presente invención;

la FIG. 3 es una vista en perspectiva que ilustra un aparato anti-sloshing según una primera realización de la presente invención;

55

la FIG. 4 es una vista en perspectiva que ilustra un aparato anti-sloshing parcialmente abierto según una primera realización de la presente invención;

la FIG. 5 es una vista ampliada de una parte de la FIG. 4;

la FIG. 6 es una vista en perspectiva que ilustra una parte de unión de un aparato anti-sloshing según una segunda realización de la presente invención;

5 la FIG. 7 es una vista en perspectiva que ilustra una parte de unión de un aparato anti-sloshing según una tercera realización de la presente invención;

la FIG. 8 es una vista ampliada que ilustra un elemento de unión de un aparato anti-sloshing según una tercera realización de la presente invención;

10

la FIG. 9 es una vista en perspectiva que ilustra una parte de unión de un aparato anti-sloshing según una cuarta realización de la presente invención;

15 la FIG. 10 es una vista en perspectiva que ilustra una parte de unión de un aparato anti-sloshing según una quinta realización de la presente invención.

< DESCRIPCIÓN DE NÚMEROS DE REFERENCIA >

| | |
|--|-------------------------------------|
| 110,210,310,410,510: bloque anti-sloshing | 111: elemento flotante |
| 20 112: elemento de espuma | 112a: orificio de extracción |
| 113,213,313,413,513: elemento de recubrimiento | 113a: orificio de extracción |
| 120,220,320,420,520: elemento de unión | 121: parte de fijación |
| 121a: reborde | 121b: orificios de fijación |
| 122: elemento de unión | 122a: gancho de fijación |
| 25 122b: elemento de fijación | 122c: cadena |
| 221: cierre de cremallera | 221a: cinta de cierre de cremallera |
| 221b: diente de cierre de cremallera | 221c: corredera |
| 321: placa | 321a: placa hembra |
| 321b: | 421: cinta de velcro |
| 30 421a: elemento de gancho | 421b: elemento de cubierta superior |
| 521: correa | 521a: elemento de fijación |
| 521b: gancho de fijación | 521c: orificios de fijación |
| 521d: elemento de fijación | |

35 [MODO DE LA INVENCION]

[0018] A continuación se describirán con más detalle algunas realizaciones de la invención con referencia a los dibujos adjuntos. A lo largo de la descripción de la presente invención, cuando la descripción de una tecnología determinada no se encuadre dentro del ámbito de la presente invención, se omitirá la descripción detallada
40 pertinente.

[0019] La FIG. 1 es una vista en planta que ilustra la instalación de un aparato anti-sloshing según una primera realización de la presente invención. La FIG. 2 es una vista lateral que ilustra la instalación de un aparato anti-sloshing según una primera realización de la presente invención. Tal como se muestra en la FIG. 1 y la FIG. 2,
45 un aparato anti-sloshing según una primera realización de la presente invención 100 incluye una pluralidad de bloques anti-sloshing 110 que flotan en una carga líquida 2 y que evitan el sloshing, un medio de unión 120 que une los bloques anti-sloshing 110 entre sí y un elemento de instalación 130 que instala los bloques anti-sloshing 110 en un tanque de carga 1.

50 [0020] El aparato anti-sloshing según una primera realización de la presente invención 100 se muestra instalado en la superficie de la carga líquida 2 almacenada en un tanque de carga de barco 1 aunque no se limita a esto. Puede instalarse no sólo en la superficie de combustible almacenado en un tanque de combustible de un automóvil o avión sino también en la superficie de diversas cargas líquidas que pueden provocar sloshing. Así se aplicará para aparatos anti-sloshing según las otras realizaciones de la presente invención.

55

[0021] La FIG. 3 es una vista en perspectiva que ilustra un aparato anti-sloshing según una primera realización de la presente invención. La FIG. 4 es una vista en perspectiva que ilustra un aparato anti-sloshing parcialmente abierto según una primera realización de la presente invención.

[0022] Tal como se muestra en la FIG. 3 o la FIG. 4, un bloque anti-sloshing 110 incluye un elemento flotante 111 que tiene una flotabilidad que le permite flotar en la carga líquida 2, un elemento de espuma 112 que recubre el elemento flotante 111 y un elemento de recubrimiento 113 que recubre el elemento de espuma 112.

5 **[0023]** El bloque anti-sloshing 110 está conectado con otros por el medio de unión 120. Por ejemplo, los bloques anti-sloshing pueden tener forma cúbica para facilitar sus uniones de manera que pueden estar conectados en forma de retícula por el medio de unión 120.

[0024] El tamaño o la forma del bloque anti-sloshing 110 pueden modificarse de diversas maneras para
10 facilitar su ensamblaje apropiado según el tamaño del almacenamiento en el que se almacena la carga líquida 2. El bloque anti-sloshing 110 puede fabricarse en forma cúbica o cuboidal que tiene 1,0-1,5 m de anchura, profundidad y altura cuando se instala la forma cuboidal del bloque anti-sloshing en el tanque de carga del barco 1 como se muestra en las realizaciones de la presente invención.

15 **[0025]** El elemento flotante 111 tiene una flotabilidad que le permite flotar en la carga líquida 2, por ejemplo de GNL y similares, y la flotabilidad puede obtenerse de acuerdo con el material o las características estructurales.

[0026] A modo de ejemplo de la obtención de la flotabilidad mediante características estructurales, puede
20 manejarse una estructura hueca que tiene un espacio hermético para introducir gas en su interior que no provoque transición de fase a temperatura criogénica cuando la carga líquida 2 es GNL. La forma hueca puede ser una esfera como en las realizaciones de la presente invención o puede ser un poliedro, un elipsoide o una variedad de otras estructuras.

[0027] El elemento flotante 111 puede fabricarse con un material, tal como aluminio o aleación de aluminio,
25 que tiene suficiente resistencia para no cambiar de forma y que realiza su función en condición de temperatura criogénica provocada por una carga líquida 2 tal como GNL y similares.

[0028] El elemento de espuma 112 cubre la superficie exterior del elemento flotante 111 y tiene forma
30 cuboidal como en las realizaciones de la presente invención pero no se limita a esto. Por ejemplo, puede ser una esfera, un elipsoide, un poliedro, etc.

[0029] El elemento de espuma 112 tiene estructura de células abiertas para evitar el sloshing de forma eficaz
35 absorbiendo la carga líquida 2. La estructura de células abiertas es una estructura que tiene orificios formados en la superficie circunferencial del elemento de espuma 112 que pasan a través del interior y el exterior del elemento de espuma 112, eleva al máximo el área superficial y facilita la absorción del líquido en la superficie.

[0030] El elemento de espuma 112 puede estar formado, por ejemplo, por una resina sintética tal como un
40 material con estructura de células abiertas que incluye resina de melamina que mantiene la carga líquida 2, por ejemplo, GNL, en una fase líquida, es capaz de absorber la carga líquida 2 y tiene elasticidad a temperatura criogénica. El elemento de espuma 112 puede incluir además una resina fenólica además de la resina de melamina.

[0031] Dichas resinas mantienen sus propiedades físicas en una condición criogénica similares a las de la temperatura ambiente. Por ejemplo, puede usarse Basotect^R fabricado y suministrado por BASF AG.

45 **[0032]** Por tanto, el elemento de espuma 112 mantiene su elasticidad en condición criogénica y actúa como un amortiguador para absorber el impacto causado por la colisión entre los elementos de espuma 112.

[0033] Además, el elemento de espuma 112 puede evitar daños en la pared interior del tanque de carga 1
50 cuando incide contra la pared interior del tanque de carga 1.

[0034] El elemento de espuma 112 puede evitar también daños por la colisión entre los elementos de espuma 112 ya que el elemento de espuma 112 mantiene su elasticidad a temperatura criogénica y de este modo no se incrementa su fragilidad.

55 **[0035]** El elemento de recubrimiento 113 cubre el elemento de espuma 112, evita daños en el elemento de espuma 112 y previene la contaminación de la carga líquida debido a residuos del elemento de espuma 112.

[0036] El elemento de recubrimiento 113 puede estar formado por un material que tiene durabilidad a temperatura criogénica que es similar a la obtenida a temperatura ambiente. Por ejemplo, puede estar hecho de

poliacrilato.

- [0037]** Tal como se muestra en la FIG. 4, el medio de unión 120 incluye una parte de fijación 121 formada en la superficie exterior del elemento flotante 111, un elemento de espuma 112 para su sujeción a la parte de fijación 121 y la parte de fijación 121 de otro elemento flotante 111 y un elemento de unión 122 que procede del elemento de recubrimiento 113 a través de los orificios de extracción 112a, 113a del elemento de recubrimiento 113.
- [0038]** La parte de fijación 121 se forma a lo largo de la circunferencia del elemento flotante 111 y está formada como un reborde 121a que tiene una serie de orificios de fijación 121b separados entre sí. Puede conformarse al mismo tiempo que cuando se fabrica el elemento flotante 111 o puede conformarse íntegramente con el elemento flotante 111, por ejemplo, por soldadura.
- [0039]** La FIG. 5 es una vista ampliada de una parte de la FIG. 4. Tal como se muestra en la FIG. 4 y la FIG. 5, el elemento de unión 122 puede estar formado como una cadena 122c que tiene ganchos de fijación 122a en los dos extremos de la misma para su sujeción a los orificios de fijación 121b, en el que el gancho de fijación 122a que se sujeta a los orificios de fijación 121b puede desprenderse abriendo o cerrando un elemento de fijación 122b accionado por un muelle y la cadena 122c puede diseñarse de manera que sólo resista la tensión.
- [0040]** Además, la longitud de la cadena 122c es ajustable para evitar la curvatura del bloque anti-sloshing 110 controlando el número de cadenas según el nivel de la carga líquida 2.
- [0041]** A continuación se describirán las funciones del aparato anti-sloshing según una primera realización de la presente invención 100 que tiene dichas configuraciones.
- [0042]** Los bloques anti-sloshing 110 pueden montarse en una boya integral en la superficie de la carga líquida 2 como, por ejemplo, GNL (gas natural licuado), GLP (gas licuado del petróleo), crudo petrolífero y similares almacenados en el tanque de carga 1 por el medio de unión 120, sujetando en particular las partes de fijación 121 formadas en el elemento flotante 111 con el elemento de unión 122.
- [0043]** En la presente memoria descriptiva, el bloque anti-sloshing 110 flota en la carga líquida 2 por medio del elemento flotante 111, y flota en un estado en el que una parte del mismo está sumergida cuando la carga líquida es absorbida por el elemento de espuma 112. Así, cubre la superficie libre de la carga líquida 2 de manera que es posible evitar el sloshing causado por la carga líquida 2 en el tanque de carga 1 cuando un barco se mueve en diferentes direcciones tales como cabeceo, balanceo, guiñada, rumbo sinuoso, etc.
- [0044]** Además, el bloque anti-sloshing 110 se dispone en forma de retícula y el medio de unión 120 une los bloques anti-sloshing 110 de manera que las superficies circunferenciales de los bloques adyacentes estén en contacto entre sí de modo que pueda evitarse la curvatura del bloque anti-sloshing 110.
- [0045]** La unión entre bloques anti-sloshing adyacentes 110 evita el plegamiento del aparato anti-sloshing 100 y el deterioro de la acción anti-sloshing debido a la posible formación de espacios entre bloques anti-sloshing adyacentes 110 cuando un barco se mueve en diferentes direcciones tales como cabeceo, balanceo, guiñada, rumbo sinuoso, etc.
- [0046]** La FIG. 6 es una vista en perspectiva que ilustra una parte de unión de un aparato anti-sloshing según una segunda realización de la presente invención. Tal como se muestra en la FIG. 6, un aparato anti-sloshing según una segunda realización de la presente invención 200 incluye una pluralidad de bloques anti-sloshing 210 que flotan en la carga líquida para evitar el sloshing y un elemento de unión 220 que une los bloques anti-sloshing 210 entre sí.
- [0047]** En el bloque anti-sloshing 210 tal como el del aparato anti-sloshing según una primera realización 100, un elemento flotante que flota en la carga líquida está cubierto por un elemento de espuma y el elemento de espuma está cubierto por un elemento de recubrimiento 210. Así, se omitirá su descripción dado que ya se ha descrito en detalle para el aparato anti-sloshing según una primera realización 100.
- [0048]** El elemento de unión 220 puede ser un cierre de cremallera 221 que se cerrará y se abrirá en cada elemento de recubrimiento 210 de los bloques anti-sloshing 210.
- [0049]** En los bordes se forma el cierre de cremallera 221 de manera que sea perpendicular al elemento de recubrimiento 210 y se fija un par de cintas de cierre de cremallera 221 del cierre de cremallera 221a de cada borde

del elemento de recubrimiento 210 para unir los bloques anti-sloshing 210. Una corredera 221c que se desliza en una de las cintas de cierre de cremallera 221a y se dispone con los dientes 221b en sentido longitudinal uno los bloques anti-sloshing 210 entre sí uniendo los dientes 221b de las cintas de cierre de cremallera 221a.

5 **[0050]** En la presente memoria descriptiva, tal como se muestra en la FIG. 5, dos de las cintas de cierre de cremallera 221a se fijan en cada borde del elemento de recubrimiento 210 para unir los bordes de los elementos de recubrimiento 210 de dos bloques anti-sloshing 210 diferentes.

[0051] A continuación se describirán las funciones del aparato anti-sloshing según una segunda realización de la presente invención 200 que tiene dichas configuraciones.

10 **[0052]** El aparato anti-sloshing según una segunda realización de la presente invención 200 también evita de manera eficaz el sloshing de la carga líquida uniendo los bloques anti-sloshing 210 de manera que formen una boya integral y floten en la superficie de la carga líquida por el cierre de cremallera 221 que es el elemento de unión 220 como en el aparato anti-sloshing según una primera realización de la presente invención 100. Los bloques anti-sloshing 210 pueden unirse y separarse fácilmente usando el cierre de cremallera 221.

15 **[0053]** La FIG. 7 es una vista en perspectiva que ilustra una parte de unión de un aparato anti-sloshing según una tercera realización de la presente invención. La FIG. 8 es una vista ampliada que ilustra un elemento de unión de un aparato anti-sloshing según una tercera realización de la presente invención. Tal como se muestra en la FIG. 7 y la FIG. 8, un aparato anti-sloshing según una tercera realización de la presente invención 300 incluye una pluralidad de bloques anti-sloshing 310 que flotan en la carga líquida para evitar el sloshing y un elemento de unión 320 que une los bloques anti-sloshing 310 entre sí.

20 **[0054]** En el bloque anti-sloshing 310 como en el aparato anti-sloshing según una primera realización 100, un elemento flotante que flota en la carga líquida está cubierto por un elemento de espuma y el elemento de espuma está cubierto por un elemento de recubrimiento 313. Así, se omitirá su descripción dado que ya se ha descrito en detalle para el aparato anti-sloshing según una primera realización 100.

25 **[0055]** El elemento de unión 320 puede ser una placa 321 que se fijará en cada elemento de recubrimiento 313 de los bloques anti-sloshing 310. La placa 321 incluye una placa hembra 321a y una placa macho 321b que se fijan en cada elemento de recubrimiento 313 para su unión. Así, los bloques anti-sloshing 310 están unidos mediante la fijación de la placa hembra 321a con la placa macho 321b.

30 **[0056]** A continuación se describirán las funciones del aparato anti-sloshing según una tercera realización de la presente invención 300 que tiene dichas configuraciones.

35 **[0057]** El aparato anti-sloshing según una tercera realización de la presente invención 300 también evita de manera eficaz el sloshing de la carga líquida uniendo los bloques anti-sloshing 310 de manera que formen una boya integral y floten en la superficie de la carga líquida mediante la placa 321 que es el elemento de unión 320 como en el aparato anti-sloshing según una primera realización de la presente invención 100. Los bloques anti-sloshing 310 pueden unirse y separarse fácilmente usando la placa 321.

40 **[0058]** La FIG. 9 es una vista en perspectiva que ilustra una parte de unión de un aparato anti-sloshing según una cuarta realización de la presente invención. Tal como se muestra en la FIG. 9, un aparato anti-sloshing según una cuarta realización de la presente invención 400 incluye una pluralidad de bloques anti-sloshing 410 que flotan en la carga líquida para evitar el sloshing y un elemento de unión 420 que une los bloques anti-sloshing 410 entre sí.

45 **[0059]** En el bloque anti-sloshing 410 como en el aparato anti-sloshing según una primera realización 100, un elemento flotante que flota en la carga líquida está cubierto por un elemento de espuma y el elemento de espuma está cubierto por un elemento de recubrimiento 413. Así, se omitirá su descripción dado que ya se ha descrito en detalle para el aparato anti-sloshing según una primera realización 100.

50 **[0060]** El elemento de unión 420 puede ser una cinta de velcro 421 que se fijará en cada elemento de recubrimiento 413 de los bloques anti-sloshing 410. Un elemento de gancho 421a y un elemento de cubierta superior 421b de la cinta de velcro 421 que se unirán entre sí se fijan en cada lado del elemento de recubrimiento 413 para unir los bloques anti-sloshing 410.

[0061] A continuación se describirán las funciones del aparato anti-sloshing según una cuarta realización de

la presente invención 400 que tiene dichas configuraciones.

- [0062]** El aparato anti-sloshing según una cuarta realización de la presente invención 400 también evita de manera eficaz el sloshing de la carga líquida uniendo los bloques anti-sloshing 410 de manera que formen una boya integral y floten en la superficie de la carga líquida mediante la cinta de velcro 421 que es el elemento de unión 420 como en el aparato anti-sloshing según una primera realización de la presente invención 100. Los bloques anti-sloshing 410 pueden unirse y separarse fácilmente usando la cinta de velcro 421.
- [0063]** La FIG. 10 es una vista en perspectiva que ilustra una parte de unión de un aparato anti-sloshing según una quinta realización de la presente invención. Tal como se muestra en la FIG. 10, un aparato anti-sloshing según una quinta realización de la presente invención 500 incluye una pluralidad de bloques anti-sloshing 510 que flotan en la carga líquida para evitar el sloshing y un elemento de unión 520 que une los bloques anti-sloshing 510 entre sí.
- [0064]** En el bloque anti-sloshing 510 de esta realización como en el aparato anti-sloshing según una primera realización 100, un elemento flotante que flota en la carga líquida está cubierto por un elemento de espuma y el elemento de espuma está cubierto por un elemento de recubrimiento 513. Así, se omitirá su descripción dado que ya se ha descrito en detalle para el aparato anti-sloshing según una primera realización 100.
- [0065]** El elemento de unión 520 puede ser una correa 521 que se fijará en cada elemento de recubrimiento 513 de los bloques anti-sloshing 510. Las correas 521 se forman en la parte superior y la parte inferior del elemento de recubrimiento 513 para unir las partes superiores y las partes inferiores de los bloques anti-sloshing 510. La correa 521 está conformada con un elemento de fijación 521a y un gancho de fijación 521b que se unirán entre sí.
- [0066]** Un lado del elemento de fijación 521a se fija al elemento de recubrimiento 513 y en el extremo libre se forman uno o varios orificios de fijación 521c.
- [0067]** Un lado del gancho de fijación 521b se fija al elemento de recubrimiento 513 y se forma un elemento de fijación 521d para su sujeción a los orificios de fijación 521c del elemento de fijación 521a introducido hacia el interior.
- [0068]** A continuación se describirán las funciones del aparato anti-sloshing según una quinta realización de la presente invención 500 que tiene dichas configuraciones.
- [0069]** El aparato anti-sloshing según una quinta realización de la presente invención 500 evita de manera eficaz el sloshing de la carga líquida uniendo las partes superiores y las partes inferiores de los bloques anti-sloshing 510 de manera que formen una boya integral y floten en la superficie de la carga líquida mediante la correa 521 que es el elemento de unión 520. Los bloques anti-sloshing 510 pueden unirse y separarse fácilmente usando la correa 521.
- [0070]** Además, un aparato anti-sloshing según la presente invención puede usar cualquier combinación de los elementos de unión descritos en las realizaciones. Es decir, los bloques anti-sloshing pueden conectarse mediante cualquier combinación de la parte de fijación (121; FIG. 1 y FIG. 4) y el elemento de unión (122; FIG. 1 y FIG. 4), el cierre de cremallera (221; FIG. 5), la placa (321; FIG. 6 y FIG. 7), la cinta de velcro (421; FIG. 8), la correa (521; FIG. 9).
- [0071]** Según las realizaciones de la presente invención, un aparato anti-sloshing puede instalarse o desmontarse fácilmente en un espacio de almacenamiento de carga líquida con diversos tamaños y formas tal como un tanque de combustible de automóvil de avión o un tanque de carga de barco mediante unión mecánica de bloques anti-sloshing que les permite flotar como una boya integral en la superficie de una carga líquida tal como GNL, GLP, crudo petrolífero y similares almacenados en un tanque de carga de barco o una carga líquida tal como combustible almacenado en un tanque de combustible de automóvil o avión. Además, también inhibe con eficacia el sloshing de la carga líquida, reduce al mínimo el espacio de almacenamiento de la carga líquida y es adecuado para un entorno de temperatura criogénica tal como GNL.
- [0072]** Cuando se aplica al tanque de carga de barco, puede eliminar la restricción de altura de llenado, que es una restricción actual del transporte de cargas líquidas, y ahorrar acero en la fabricación de un barco ya que la estructura cónica superior e inferior puede mejorarse para caso de sloshing en el diseño del casco. Estas ventajas son más eficaces cuando se aplica en una unidad de almacenamiento y regasificación flotante (FSRU, por sus siglas

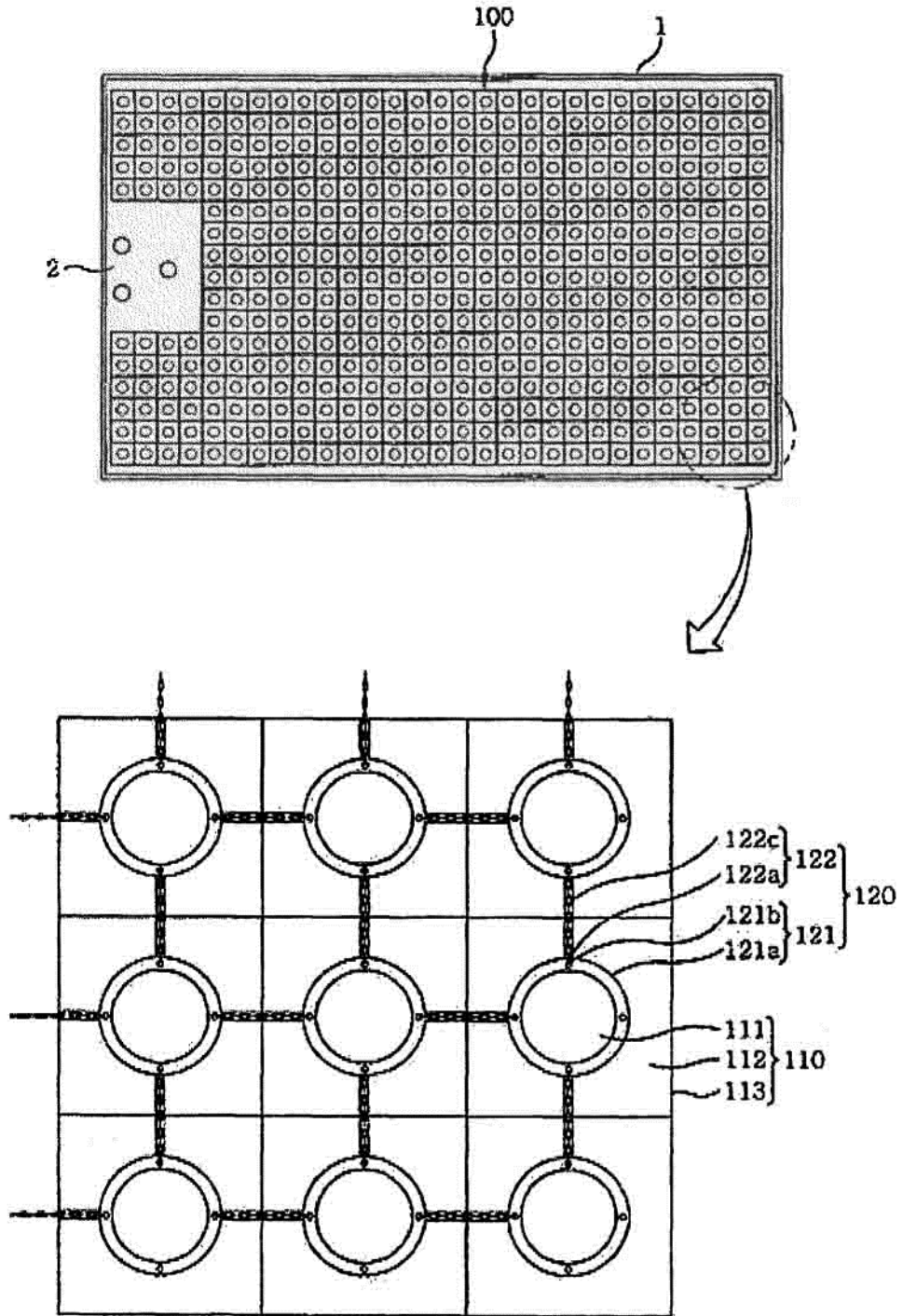
en inglés) o una unidad flotante de producción, almacenamiento y descarga (FPSO, por sus siglas en inglés) de GNL y similares ya que puede reducirse al mínimo la conicidad inferior.

[0073] Aunque la descripción hace referencia a realizaciones particulares, se observará que los expertos en la materia pueden realizar diversos cambios y modificaciones sin alejarse del alcance de la realización de la presente memoria descriptiva, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. De este modo, en las reivindicaciones adjuntas pueden comprenderse numerosas realizaciones cambiadas o modificadas diferentes a las expuestas anteriormente.

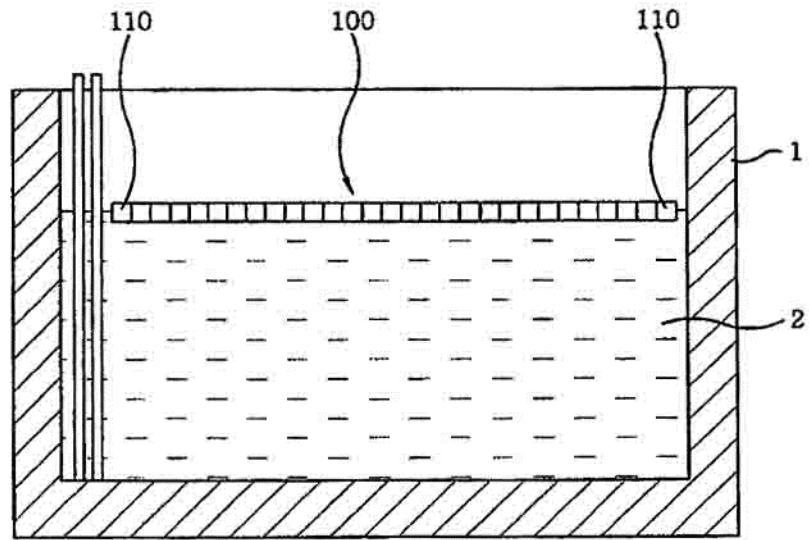
REIVINDICACIONES

1. Un aparato anti-sloshing que comprende:
- 5 una pluralidad de elementos flotantes (111), teniendo cada elemento flotante una flotabilidad que le permite flotar en la superficie de líquido al tener una estructura flotante hueca que tiene un espacio hermético para introducir gas en su interior; y
- un elemento de unión (120, 122) para unir elementos flotantes adyacentes entre sí,
- 10 **caracterizado por**
- para cada elemento flotante (111), un elemento de espuma (112) que tiene una estructura de células abiertas para absorber el líquido y que recubre el elemento flotante.
- 15 2. El aparato anti-sloshing según la reivindicación 1, en el que el elemento de espuma (112) está compuesto por un material que tiene una elasticidad a una temperatura en la que el líquido se mantiene en estado líquido.
- 20 3. El aparato anti-sloshing según la reivindicación 2, en el que el elemento de espuma (112) está formado por un material que comprende una resina de melamina.
4. El aparato anti-sloshing según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de los elementos flotantes (111) están dispuestos en una forma de retícula por medio del elemento de unión (120, 122).
- 25 5. El aparato anti-sloshing según la reivindicación 1, en el que las superficies circunferenciales de los elementos de espuma adyacentes (112) están en contacto entre sí.
6. El aparato anti-sloshing según la reivindicación 1, en el que una longitud del elemento de unión (120, 30 122) puede ajustarse para evitar la curvatura de la pluralidad de los elementos flotantes (111).
7. El aparato anti-sloshing según la reivindicación 6, en el que el elemento de unión (120, 122) comprende:
- 35 un reborde (121a) formado en una superficie circunferencial de cada elemento flotante (111) y en el que se forman orificios de fijación (121b); y una cadena (122c) en la que se forma en los dos extremos un gancho de fijación (122a) para su fijación a un orificio de fijación entre dichos orificios de fijación.
- 40 8. El aparato anti-sloshing según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que cada elemento flotante comprende además un elemento de recubrimiento (113) para recubrir el elemento de espuma (112) con el fin de evitar la salida de residuos del elemento de espuma.
9. El aparato anti-sloshing según la reivindicación 8, en el que el elemento de recubrimiento (113) está 45 compuesto por una resina de poliacrilato.
10. El aparato anti-sloshing según la reivindicación 8, en el que el elemento de unión es uno seleccionado entre el grupo que consiste en un cierre de cremallera (221), una placa (321), una cinta de velcro (421), una correa (521) y una combinación de los mismos, interpuestos entre los elementos de recubrimiento (113) de los elementos 50 flotantes adyacentes (111).
11. El aparato anti-sloshing según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el elemento de espuma (112) tiene una forma cúbica.

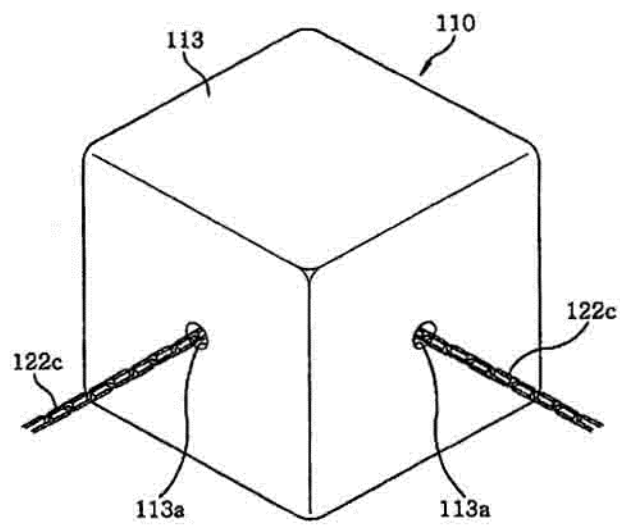
【FIG. 1】



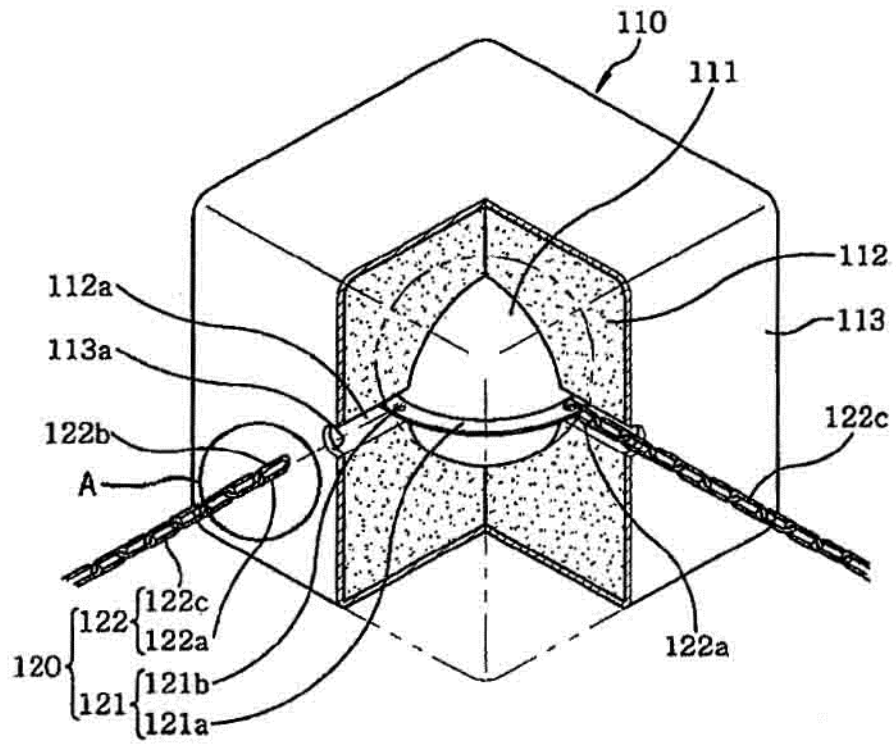
【FIG. 2】



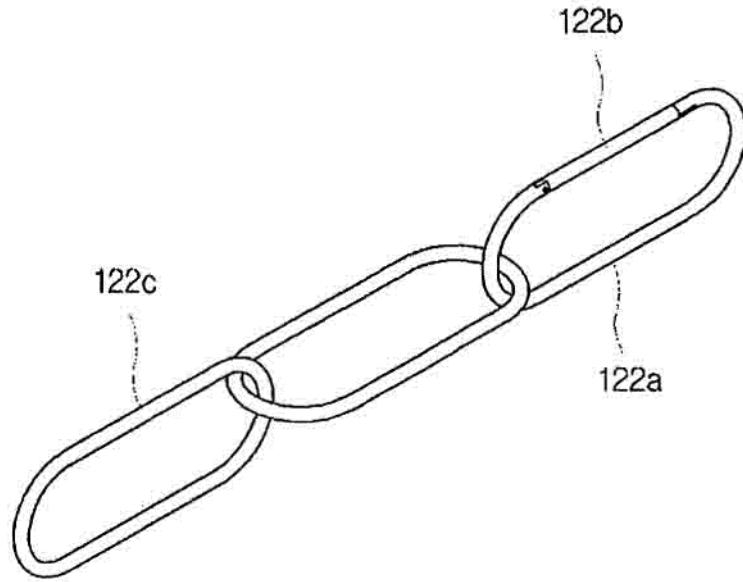
【FIG. 3】



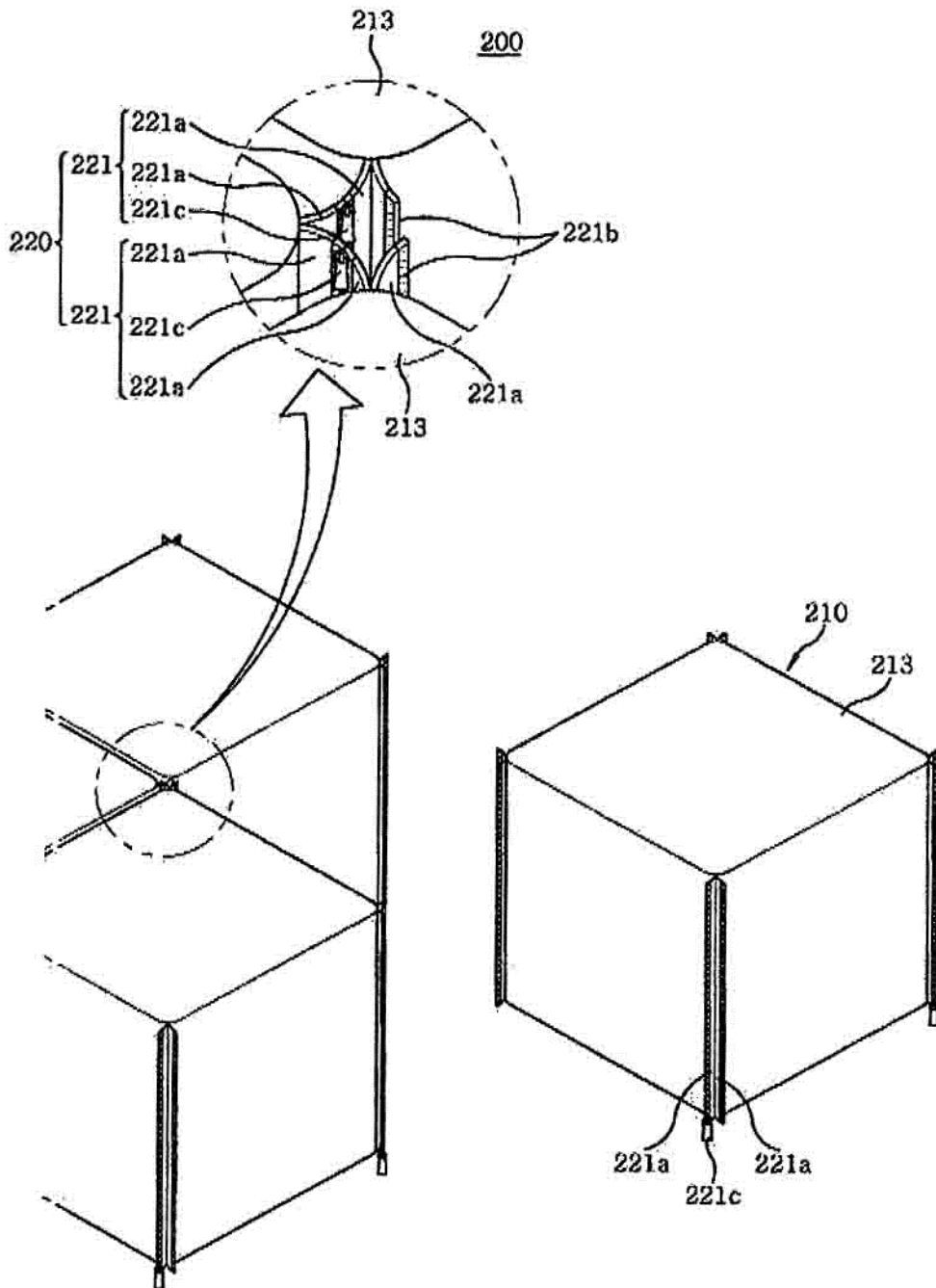
【FIG. 4】



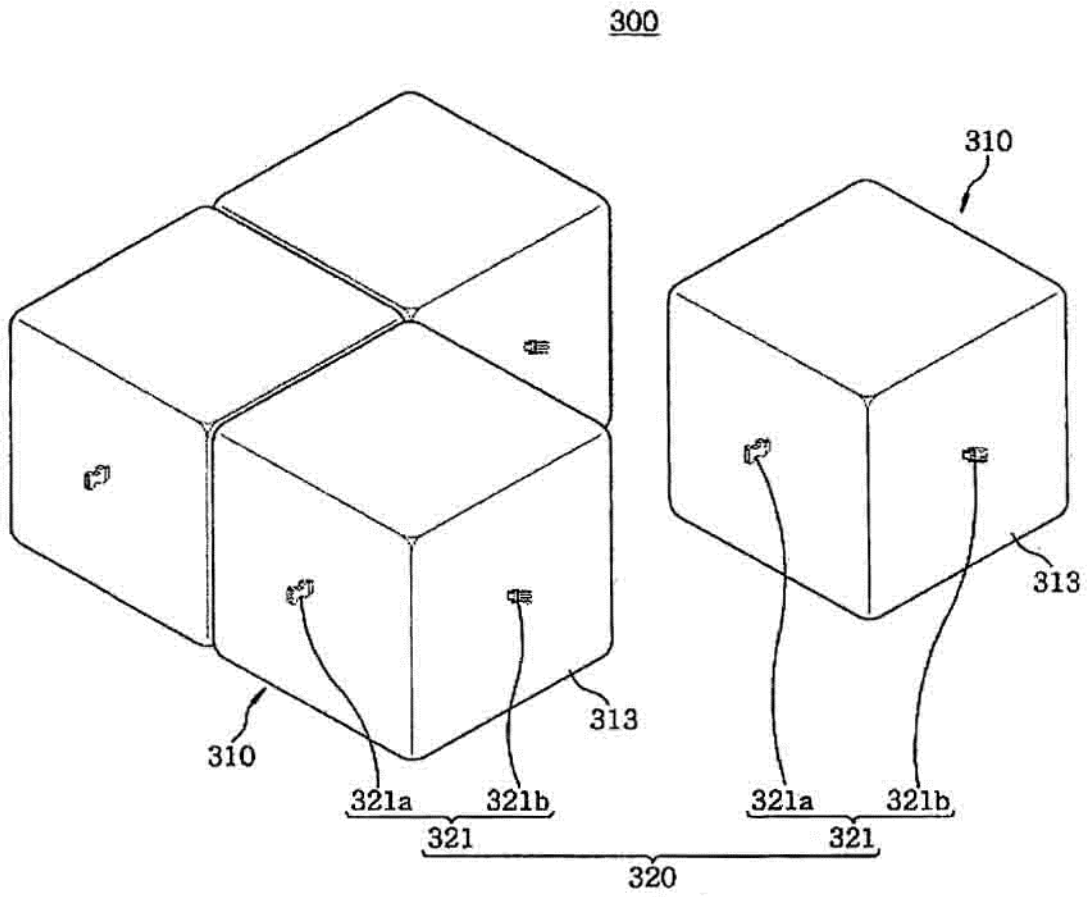
【FIG. 5】



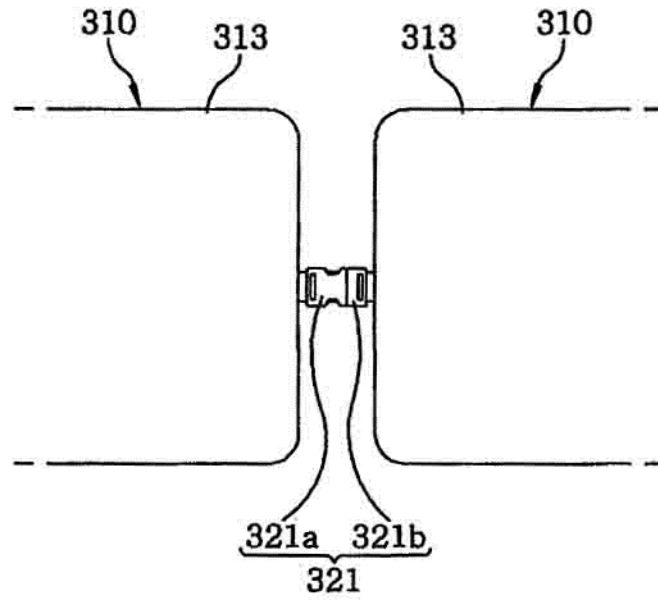
【FIG. 6】



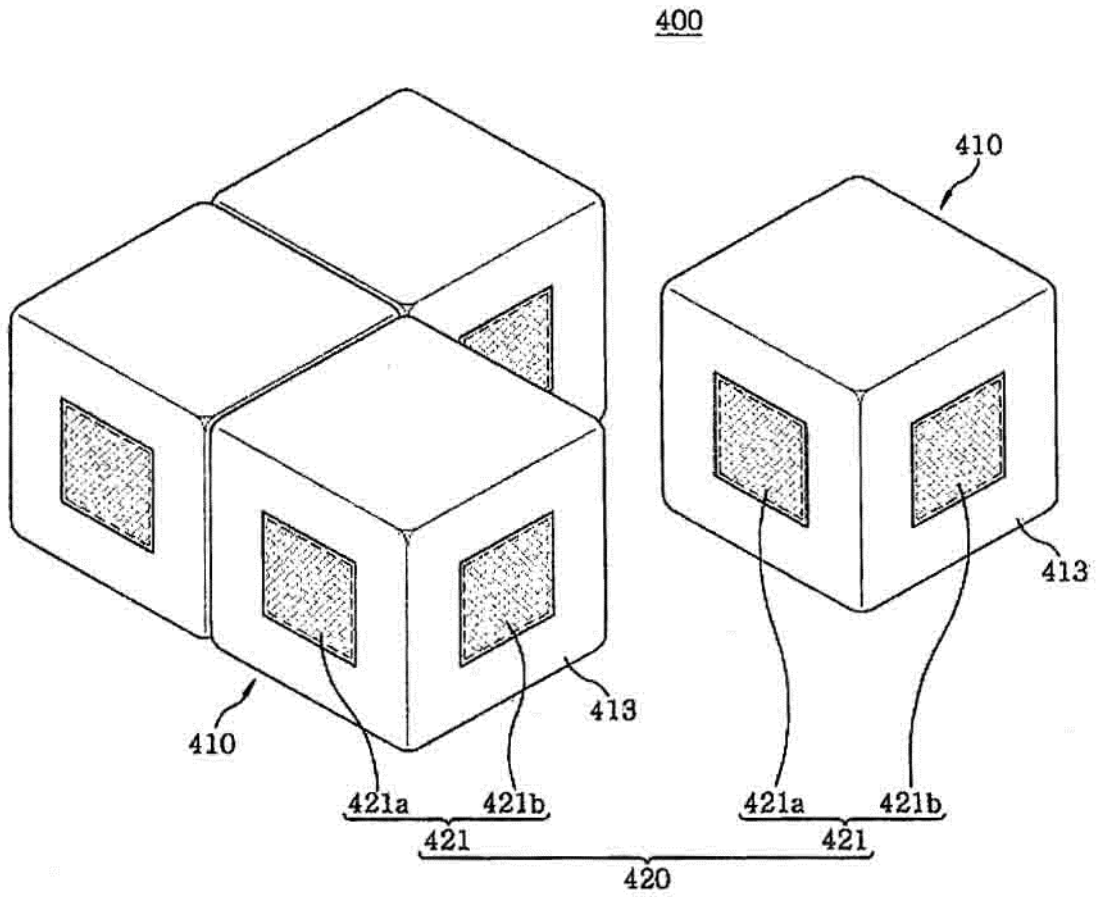
【FIG. 7】



【FIG. 8】



【FIG. 9】



【FIG. 10】

