

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 454**

51 Int. Cl.:

B65D 90/52 (2006.01)

B65D 88/36 (2006.01)

B60K 15/077 (2006.01)

B60P 3/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08170019 .7**

96 Fecha de presentación: **26.11.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2062834**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.05.2009**

54 Título: **DISPOSITIVO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LÍQUIDOS EN UN RECIPIENTE.**

30 Prioridad:
26.11.2007 DE 102007057180

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2011

73 Titular/es:
**KAEFER ISOLIERTECHNIK GMBH & CO. KG
BÜRGERMEISTER-SMITDT-STRASSE 70
28195 BREMEN, DE**

72 Inventor/es:
**Matthies, René;
Boguhn, Alexander;
Holtz, Sebastian y
Glißmann, Bernd**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

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).

ES 2 370 454 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para la estabilización de líquidos en un recipiente

La invención se refiere a un dispositivo para la estabilización de líquidos en un recipiente, en el que sobre la superficie del líquido flota un flotador constituido de varios primeros elementos de flotación, y la dimensión del flotador se corresponde predominantemente con la superficie del líquido.

Un dispositivo semejante y/o tanque para el transporte de cargas líquidas se conoce por el documento DE 1 297 539.

En el transporte de una carga líquida, por la oscilación de la carga, denominado en el lenguaje técnico como sloshing, pueden actuar fuerzas considerables sobre el recipiente. Estas fuerzas pueden deteriorar el recipiente y/o el medio de transporte, por ejemplo un barco o un camión, se puede volver inestable. Es conocido el hecho de que la oscilación de la carga líquida aparece ante todo si el depósito está lleno sólo parcialmente.

Durante el transporte se pueden formar olas proporcionalmente grandes debido a los movimientos del transporte. Éstas se rompen en las paredes del recipiente o se devuelven por éstas. Movimientos ondulatorios semejantes se originan, por ejemplo, en las maniobras de frenado de los camiones o por un movimiento de balanceo y cabeceo de los barcos al navegar.

Para reducir la oscilación de la carga líquida es conocido el hecho de utilizar los así denominados mamparos de choque, que se sumergen total o parcialmente en el líquido. En este caso es desventajoso que los mamparos de choque necesiten una conexión muy fija y estable con el recipiente, a fin de transmitirle al recipiente de forma segura y uniforme las fuerzas dinámicas que aparecen. Además, es conocido el hecho de llenar el recipiente con cuerpos de relleno rígidos que están conectados igualmente de forma fija con el recipiente y presentan una estructura permeable.

En este caso es desventajoso que los mamparos de choque conocidos u otras estructuras rígidas, que están conectadas de forma fija con el recipiente, sean inapropiados para el uso con líquidos fuertemente enfriados. Así, por ejemplo, el gas natural líquido se transporta con una temperatura de aproximadamente -162 °C. Los tanques de membrana utilizados para ello presentan un aislamiento interior proporcionalmente sensible y las paredes laterales planas se ponen especialmente en peligro por la oscilación del líquido y las fuerzas que actúan sobre las paredes laterales. Debido a las bajas temperaturas no se pueden utilizar los dispositivos conocidos hasta ahora para la reducción de la oscilación de la carga, ya que existe el peligro de la fragilización del material utilizado. Así habitualmente se utilizan aceros para los mamparos de choque que, no obstante, se fragilizan con temperaturas muy bajas, por lo que existe el peligro de que se rompa el material. Los fragmentos arrastrados en el líquido a transportar pueden deteriorar considerablemente el recipiente.

Además, es desventajoso que para estados de carga parcial, las paredes de los recipientes conocidos hasta ahora se deban diseñar para una presión máxima de, por ejemplo, 36 bares para poder contrarrestar las fuerzas que actúan sobre las paredes por las olas. Esto requiere un elevado gasto constructivo, que provoca elevados costes en el desarrollo y fabricación.

Además, es desventajoso que la conexión fija de, por ejemplo, los mamparos de choque con el recipiente represente un puente térmico considerable. Por ello se aumenta el gasto de refrigeración por lo que se produce un gasto aumentado de energía y costes.

Esto provoca la desventaja de que en el transporte de líquidos fuertemente enfriados, como por ejemplo gas natural líquido, los tanques utilizados, por ejemplo, en los barcos no se llenen parcialmente. Por ello se originan desventajas económicas considerables, ya que sólo se pueden tomar o entregar grandes cantidades de carga en un lugar y no se puede realizar un reparto de la carga en unidades más pequeñas según las necesidades.

Por ello el problema que sirve de base a la invención es desarrollar un dispositivo y un tanque del tipo mencionado anteriormente, de forma que la oscilación de un líquido se pueda reducir claramente de manera económica y que los recipientes utilizados se puedan explotar en un estado lleno parcialmente.

El problema se resuelve porque en un dispositivo del tipo mencionado anteriormente, en el flotador está dispuesto al menos un elemento amortiguador que se sumerge verticalmente en el líquido. Además, el problema se resuelve por un tanque con un dispositivo semejante.

Por ello se puede evitar de forma sencilla la oscilación de la carga líquida. Ya que el flotador flota sobre la superficie del líquido, el efecto de frenado del oleaje del dispositivo se realiza independientemente del estado de llenado del recipiente. Por consiguiente también se pueden transportar ahora sin peligro los recipientes llenos parcialmente. Debido al elemento amortiguador se produce un efecto similar a los mamparos de choque conocidos hasta ahora. El movimiento del líquido se frena, pudiendo ser flexible el elemento amortiguador. Por ello se reduce considerablemente el peligro de una ruptura del material debido a las fuerzas especialmente elevadas que actúan. El elemento

amortiguador mismo puede estar provisto de pequeñas aberturas de paso. Se evita de forma segura el peligro de una inestabilidad del medio de transporte por una oscilación del líquido. Además, debido a la falta de conexión rígida del dispositivo con el recipiente no se forman unos puentes térmicos adicionales. Por ello se puede reducir el gasto de energía y costes para el enfriamiento del líquido. Ya que la superficie del líquido está recubierta predominantemente con el flotador se reduce la fracción de la superficie de líquido libre y por ello se reduce la formación de los movimientos ondulatorios y de oscilación. Por ello es además posible reducir considerablemente la presión de diseño del recipiente. Así los recipientes y/o sus paredes sólo se deben diseñar para una presión máxima reducida de, por ejemplo, 5 a 6 bares, en lugar de la presión máxima a tener en cuenta hasta ahora, por ejemplo de 36 bares. Esto permite una reducción de costes considerable en el desarrollo y la fabricación. Además, debido a la menor necesidad de material, baja el peso propio de los recipientes, por lo que se puede aumentar dado el caso la carga adicional de los medios de transporte.

Según una mejora ventajosa el flotador es al menos parcialmente flexible. El flotador puede permitir un ligero movimiento ondulatorio debido a esta flexibilidad parcial del flotador. Por ello también se pueden absorber fuerzas considerables por el flotador, sin que exista el peligro de que el flotador se rompa. Además, se puede evitar que rompa el líquido en el flotador por lo que se pueden originar turbulencias considerables que pueden provocar un movimiento de oscilación.

Conforme a una mejora los primeros elementos de flotación están configurados de forma tubular. Por ello los primeros elementos de flotación se pueden introducir de manera sencilla a través de aberturas más pequeñas del recipiente en el espacio interior del recipiente. Con ello también se pueden reequipar recipientes más antiguos de manera sencilla y económica. Además, los elementos de flotación tubulares se pueden fabricar de forma sencilla y se pueden llenar preferentemente con un fluido apropiado, por ejemplo, nitrógeno. Esto favorece una fabricación económica y un funcionamiento sencillo.

Las dimensiones del flotador se corresponden preferentemente con las dimensiones interiores del recipiente cortado horizontalmente (plano paralelo al plano del nivel de líquido), en particular en una zona central. Por ello, en función de la forma del recipiente, se recubre en general la mayor superficie posible del líquido con el flotador. Si el nivel de líquido aumenta más allá de la zona central en una zona superior y la sección cortada horizontalmente de la zona superior es más pequeña que la de la zona central, el flotador permanece en la zona central y se atraviesa por el líquido en la dirección vertical en los lugares en los que no se recubrió anteriormente la superficie del líquido. Por consiguiente el flotador se sitúa en un recipiente lleno completamente y en función de la forma del recipiente sobre la superficie del líquido o se sumerge en el líquido. En ambos casos el flotador provoca una reducción de los movimientos de oscilación del líquido.

Según una forma de realización los primeros elementos de flotación son flexibles. Por ello los primeros elementos de flotación pueden aflojar las fuerzas que actúan y se puede evitar el peligro de la ruptura de los primeros elementos de flotación.

Los primeros elementos de flotación están conectados entre sí preferentemente mediante elementos de conexión. Los elementos de conexión pueden estar configurados en forma de T, en forma de cruz y/o en forma de L. Mediante los elementos de conexión se pueden ensamblar los primeros elementos de flotación en la forma de un sistema de construcción modular para formar un flotador. Debido a un flotador semejante, ensamblado modularmente se facilita el montaje del flotador en el recipiente. Además, por ello de manera sencilla y económica se pueden realizar diferentes formas y tamaños del flotador. Los elementos de conexión están configurados ventajosamente de forma rígida. Por consiguiente el flotador se compone tanto de elementos flexibles, como también rígidos. Esto favorece la reducción del movimiento ondulatorio y de oscilación.

Según una mejora el flotador y/o los elementos de conexión están fabricados de un plástico, en particular PET. El tratamiento de materiales semejantes se conoce en sí. La fabricación de flotadores y/o elementos de conexión correspondientes se puede realizar por consiguiente de forma económica. Además, las propiedades de materiales semejantes permiten un uso duradero en contacto directo con un líquido fuertemente enfriado, como por ejemplo gas natural líquido.

Conforme a otra forma de realización, el flotador presenta particiones triangulares y/o poligonales. Las particiones se configuran por una disposición correspondientemente apropiada de los primeros elementos de flotación tubulares en unión con los elementos de conexión. A través de la configuración de los compartimentos se puede aumentar la fracción de los primeros elementos de flotación y con ello se pueden acrecentar la propiedad de amortiguación del flotador. En este caso las esquinas de las particiones no son articuladas debido a los elementos de conexión rígidos, mientras que los primeros elementos de flotación dispuestos entre las esquinas son flexibles. Por esta combinación se produce tanto una buena propiedad de amortiguación, como también una resistencia elevada del flotador.

El elemento amortiguador está configurado preferentemente como una membrana y está lastrado preferentemente en el extremo inferior. En particular el elemento amortiguador está fijado en, en particular dos, elementos de conexión. Una

fijación del elemento amortiguador se puede realizar de forma especialmente sencilla si los elementos de conexión son rígidos. Además, por ello se reduce la flexibilidad del primer elemento de flotación dispuesto entre los elementos de conexión, por lo que se aumentan las propiedades de amortiguación del flotador.

Según una realización de la invención el flotador está constituido de una o varias capas de elementos de arrastre, en particular lenticulares y/o conectados entre sí por una red circundante, y preferentemente los elementos de arrastre están previstos como segundos elementos de flotación. Los elementos de arrastre pueden estar conectados entre sí de forma directa o indirecta, pudiéndose realizar una conexión indirecta de los elementos de arrastre, por ejemplo, mediante una red colocada o circundante. Por la previsión de una red los elementos de arrastre se pueden desplazar unos respecto a otros, por ejemplo, debido a los movimientos del líquido, no obstante, evitándose de forma segura un deslizamiento de unos sobre otros de los elementos de arrastre. Con ello se garantiza una capacidad de funcionamiento duradera del flotador. Los elementos de arrastre aumentan la tensión superficial del líquido, en particular delimitado dentro de una partición, y con ello reducen los movimientos ondulatorios y de oscilación. Pero los elementos de arrastre pueden estar previstos también en unión con los primeros elementos de flotación como segundos elementos de flotación. Por ello se pueden unir entre sí las ventajas de los dos elementos de flotación. Los elementos de arrastre están dispuestos preferentemente como segundos elementos de flotación en el interior de las particiones. Por ello se amortigua la formación de las ondas superficiales en las particiones.

Conforme a una mejora de la invención, el flotador está constituido de un medio de estabilización, en particular de tipo lámina o red, y el medio de estabilización está fijado preferentemente como un tercer elemento de flotación en los primeros elementos de flotación tubulares y/o los elementos de conexión. Por consiguiente por sí solo el medio de estabilización puede formar el flotador y actuar sobre el líquido frenando el oleaje. Además, el medio de estabilización se puede utilizar en unión con los primeros elementos de flotación tubulares como un tercer elemento de flotación. Por ello se pueden reducir, por ejemplo, las superficies libres de las particiones. En unión con los elementos de arrastre como segundos elementos de flotación, el tercer elemento de flotación se puede utilizar para el aseguramiento en posición de los elementos de arrastre en la horizontal. El medio de estabilización puede estar provisto de pequeñas aberturas de paso. Con ello se garantiza que el líquido pueda atravesar el flotador. Esto facilita la carga y descarga del recipiente y permite además una carga completa del recipiente también si el flotador no puede seguir a la superficie del líquido en todas las zonas del recipiente.

El recipiente está configurado preferentemente como un tanque de membrana, en particular para gas natural líquido. Tanques de membrana semejantes para gas natural líquido se conocen en sí y hasta ahora, debido a su sensible aislamiento interior, sólo se pudieron transportar de forma segura en un estado completamente cargado. Las paredes laterales planas se han puesto especialmente en peligro por las fuerzas que aparecen en los movimientos de oscilación. Los tanques de membrana ahora se pueden transportar de forma segura con llenado parcial debido a la reducción considerable de los movimientos de oscilación mediante el dispositivo según la invención. Además, también los tanques de membrana antiguos se pueden reequipar de forma sencilla. Con ello un tanque, en particular un tanque de membrana, es ventajoso para el almacenamiento y/o transporte de líquidos, en particular gas natural líquido, con un dispositivo según la invención.

Es especialmente ventajosa la utilización de un dispositivo según la invención para la estabilización de líquidos, en particular gas natural líquido, y/o de un tanque para el almacenamiento y/o transporte de líquidos, en particular gas natural líquido.

A continuación se explica más en detalle la invención mediante un ejemplo de realización con la ayuda del dibujo siguiente. Muestra:

Fig. 1 una vista lateral en perspectiva en sección de un dispositivo con las características de la invención.

La fig. 1 muestra un tanque 1, que está configurado aquí como un tanque de membrana 10. En el interior del tanque de membrana 10 está dispuesto un flotador 11. El flotador 11 flota sobre la superficie de un líquido 12 y las dimensiones del flotador 11 se corresponden con la extensión de la superficie del líquido 12. El líquido 12 es aquí gas natural líquido. El flotador 11 se compone modularmente de primeros elementos de flotación 13 y elementos de conexión 14.

Los primeros elementos de flotación 13 tubulares se ensamblan mediante elementos de conexión 14 en forma de T en forma de cruz y en forma de L, de forma que se producen dos hileras situadas una junto a otra de particiones cuadradas. En elementos de conexión 14 adyacentes está fijado un primer elemento amortiguador 15 y un segundo elemento amortiguador 19 dispuesto a 90° de éste. Los elementos amortiguadores 15, 19 están lastrados en el extremo inferior mediante un peso 16 y se sumergen perpendicularmente en el líquido 12.

En el interior de las particiones cuadrangulares están dispuestos respectivamente varios elementos de arrastre 17 lenticulares. Los elementos de arrastre 17 flotan unos junto a otros sobre la superficie del líquido 12 y están rodeados por una red 18.

A continuación se explica más en detalle el modo de funcionamiento del dispositivo según la invención mediante la fig. 1.

Si un tanque de membrana 10 se debe equipar de un flotador 11, los elementos necesarios se introducen individualmente a través de una abertura apropiada en el tanque de membrana 10. En el interior del tanque de membrana 10 los elementos se ensamblan luego modularmente, de forma que las dimensiones del flotador 11 se corresponden esencialmente con las dimensiones interiores del tanque 10 cortado horizontalmente. En este caso significa esencialmente que la superficie del líquido está recubierta con el flotador 11 desde una primera pared lateral del tanque 10 hasta una segunda pared lateral del tanque 10 opuesta a la primera pared lateral. Además, el flotador 11 se diseña conforme a la mayor superficie posible. Esto se corresponde aquí con una sección del tanque 10 a aproximadamente la mitad de la altura.

Los primeros elementos de flotación 13 se ensamblan mediante los elementos de conexión 14, de forma que entre dos paredes laterales opuestas se configuran al menos dos particiones cuadrangulares. En los elementos de conexión 14 del flotador se fijan los elementos amortiguadores 15, 19 y se lastran con pesos 16. Adicionalmente las superficies libres de las particiones se revisten con elementos de arrastre 17 que están circundados por una red 18.

Si ahora el tanque 10 se llena con gas natural 12 líquido hasta aproximadamente la mitad de volumen posible, el flotador 11 flota sobre la superficie del líquido 12. En el caso de movimientos de frenado o aceleración, así como movimientos de oscilación del tanque 10, los movimientos de oscilación provocados por ello del líquido 12 se reducen y amortiguan mediante el flotador 11. Mediante los primeros elementos de flotación 13, los elementos de conexión 14, los elementos de arrastre 17 y la red 18 se dificulta una formación de olas.

20 **Lista de referencias**

10	Tanque
11	Flotador
12	Líquido
13	Primer elemento de flotación
25 14	Elemento de conexión
15	Elemento amortiguador
16	Peso
17	Elementos de arrastre
18	Red
30 19	Elemento amortiguador

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo para la estabilización de líquidos (12) en un recipiente (10), en el que sobre la superficie del líquido flota un flotador (11) constituido de varios primeros elementos de flotación (13), y la dimensión del flotador (11) se corresponde predominantemente con la superficie del líquido (12), **caracterizado porque** en el flotador (11) está dispuesto al menos un elemento amortiguador (15, 19) que se sumerge verticalmente en el líquido (12).
- 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el flotador (11) es al menos parcialmente flexible.
- 3.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado porque** los primeros elementos de flotación (13) son tubulares.
- 4.- Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** las dimensiones del flotador (11) se corresponden con las dimensiones interiores del recipiente (10) cortado horizontalmente, en particular en una zona central.
- 5.- Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los primeros elementos de flotación (13) son flexibles.
- 6.- Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los primeros elementos de flotación (13) están conectados entre sí mediante elementos de conexión (14), siendo preferentemente rígidos los elementos de conexión (14).
- 7.- Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el flotador (11) y/o los elementos de conexión (14) están fabricados de un plástico, en particular PET.
- 8.- Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el flotador (11) presenta particiones triangulares y/o poligonales.
- 9.- Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el elemento amortiguador (15, 19) está configurado como una membrana y está lastrado en particular en el extremo inferior, estando fijado preferentemente el elemento amortiguador (15, 19) en, en particular dos, elementos de conexión (14).
- 10.- Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el flotador (11) presenta una o varias capas de elementos de arrastre (17) en particular lenticulares y/o conectados entre sí por una red (18) circundante, y porque los elementos de arrastre (17) están previstos preferentemente como segundos elementos de flotación.
- 11.- Dispositivo según la reivindicación 10, **caracterizado porque** los elementos de arrastre (17) están dispuestos como segundos elementos de flotación en el interior de las particiones.
- 12.- Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el flotador (11) presenta en particular medios de estabilización (18) de tipo lámina o red, y porque preferentemente el medio de estabilización (18) está fijado como un tercer elemento de flotación en los primeros elementos de flotación (13) tubulares y/o los elementos de conexión (14).
- 13.- Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el recipiente (10) está configurado como un tanque de membrana, en particular para gas natural líquido.
- 14.- Tanque, en particular tanque de membrana, para el almacenamiento y/o transporte de líquidos (12), en particular gas natural líquido, con un dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes.
- 15.- Utilización de un dispositivo para la estabilización de líquidos (12), en particular gas natural líquido, y/o de un depósito para el almacenamiento y/o transporte de líquidos (12), en particular gas natural líquido, según una de las reivindicaciones precedentes.

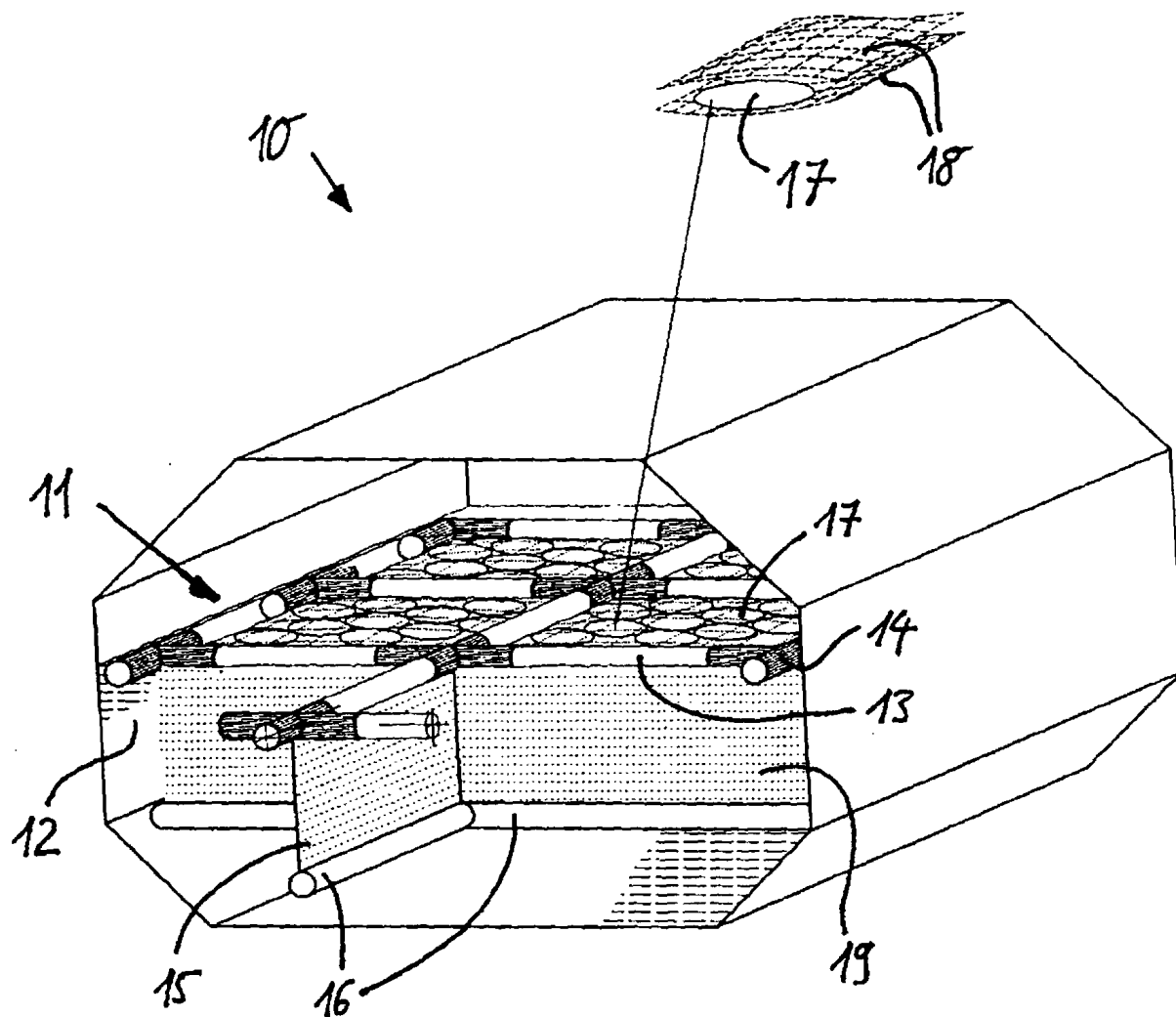


Fig. 1