

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 754**

51 Int. Cl.:

B65D 88/06 (2006.01)
B65D 90/00 (2006.01)
B65D 90/02 (2006.01)
B65D 90/08 (2006.01)
B65D 90/12 (2006.01)
B60P 3/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2012 E 12177371 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.09.2015 EP 2554492**

54 Título: **Cisterna autotransportada de material compuesto, vehículo que tiene tal cisterna y procedimiento de realización de un cuerpo de cisterna de material compuesto**

30 Prioridad:

01.08.2011 FR 1157021

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

23.11.2015

73 Titular/es:

**ETABLISSEMENTS MAGYAR (100.0%)
13, avenue Albert 1er
21000 Dijon, FR**

72 Inventor/es:

**MAGYAR, DANIEL y
MAGYAR, LAURENT**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 551 754 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

Cisterna autotransportada de material compuesto, vehículo que tiene tal cisterna y procedimiento de realización de un cuerpo de cisterna de material compuesto

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere al campo de las cisternas autoportantes y a los vehículos cisterna autoportantes. Por cisterna "autoportante" se entiende una cisterna apta y susceptible de soportar su peso propio y el peso de su contenido sin el concurso de un almacén de apoyo. Por "vehículo cisterna autoportante" se entiende un vehículo remolcado que tiene un cuerpo de cisterna provisto de una unión de tracción y soportado por al menos un tren de
10 desde la unión de tracción hacia el tren de ruedas por medio del cuerpo de cisterna. Tal vehículo cisterna autoportante forma por ejemplo una cisterna semirremolque o remolque para el transporte de productos gaseosos, líquidos, pastosos o pulverulentos.

Estado de la técnica anterior

- 15 Generalmente, los vehículos cisterna autoportantes tienen un cuerpo de cisterna de acero inoxidable. Este cuerpo de cisterna está provisto de una unión de tracción y está soportado por al menos un tren de ruedas. Las fuerzas de tracción se transmiten desde la unión de tracción al tren de ruedas por medio del cuerpo de cisterna de acero inoxidable. Tal cisterna está por ejemplo descrita en el documento EP0610567.

- 20 Estas cisternas de acero deben estar concebidas para ser particularmente resistentes a la vez a la presión debida al fluido transportado y también a las fuerzas de tracción. Por otra parte, el acero es muy ventajoso ya que puede ser puesto en contacto con los productos alimenticios sin que haya riesgo de contaminación.

Sin embargo, las cisternas de acero son muy pesadas y aíslan mal térmicamente los productos transportados.

- 25 Por otra parte, se conocen unos vehículos cisterna autoportantes cuyo cuerpo de cisterna está constituido por un material compuesto. Tal vehículo está descrito por ejemplo en el documento EP0698526. En este documento el vehículo cisterna tiene un depósito horizontal que está fabricado con un material compuesto reforzado por fibras e insertado en un alojamiento en forma de casco, también realizado con un material compuesto reforzado por fibras. La cisterna se distingue por su ligereza. No obstante, la fabricación de tal cisterna se revela particularmente compleja si se tiene en cuenta el tamaño del depósito horizontal y el tamaño del casco.

- 30 El documento US3158383 describe también un vehículo cisterna autoportante cuyo cuerpo de cisterna, que transmite sin la ayuda de un bastidor los esfuerzos de tracción y soporta los esfuerzos de flexión y de presión, está compuesto por un material compuesto. Sin embargo, este cuerpo de cisterna está fabricado de una sola pieza y por lo tanto, las dimensiones de este cuerpo de cisterna complican su fabricación.

- 35 Se conoce también el documento FR2715385 que describe una cuba modular de módulo grande de polipropileno o polietileno constituida por una pluralidad de módulos centrales que cada uno tiene un extremo abierto provisto de un saliente anular, los módulos están unidos entre sí por medio de un perfil anular que está intercalado entre los dos salientes de dos módulos sucesivos. Sin embargo, tal cuba no es autoportante y no está concebida para transmitir esfuerzos de tracción. En particular, las interfaces entre dos uniones están concebidas para ser estancas y para resistir la presión, pero no son lo bastante resistentes para transmitir esfuerzos de tracción.

- 40 Se conoce también el documento FR2943995 que describe un vehículo cisterna autoportante en el que el cuerpo de cisterna está constituido por unas secciones de material compuesto, estas secciones se unen mediante unos insertos insertados en la espuma de la estructura de bocadillo que forma las secciones. Sin embargo, este modo de fijación de las secciones entre sí es relativamente complicado, y puede ocasionar una disminución del poder aislante térmico de las paredes de la cisterna.

- 45 Se conoce igualmente el documento CH472325 que describe un vehículo cisterna autoportante cuyo cuerpo de cisterna está constituido por unas secciones unidas de dos en dos por soldadura o por medio de un refuerzo de material compuesto. Sin embargo, este modo de fijación de las secciones entre sí no es suficiente para resistir las tensiones de tracción.

Exposición de la invención

La invención tiene como fin remediar los inconvenientes del estado de la técnica al proponer una cisterna autoportante sencilla de fabricar y ligera.

- 50 Para hacer esto se ha propuesto según un primer aspecto de la invención una cisterna autoportante según la reivindicación 1, la cual tiene un cuerpo de cisterna que tiene varias secciones, dichas secciones están unidas entre sí mediante una soldadura, las secciones están además recubiertas por una primera piel de material compuesto que tiene un enrollamiento filamentososo que mantiene las secciones unidas, la primera piel está recubierta con un material alveolar ligero, el material alveolar ligero está cubierto por una piel exterior de material compuesto.

De este modo, el cuerpo de cisterna de material compuesto está realizado a partir de varias secciones, las cuales están realizadas independientemente unas de otras. De este modo se puede controlar mejor su forma y su fabricación, ya que estas secciones tienen unas dimensiones longitudinales limitadas. Además, estas secciones pueden ser transportadas y almacenadas más fácilmente.

- 5 Una vez realizadas, estas secciones se unen entre sí mediante soldadura y enrollamiento filamentosos, lo que permite al cuerpo de cisterna así realizado ser ligero y resistente.

La cisterna autoportante según la invención puede también tener una o varias de las características que vienen a continuación tomadas individualmente o según todas las combinaciones técnicamente posibles.

- 10 Ventajosamente, cada sección tiene una pared lateral. Esta pared lateral está preferiblemente realizada de un material plástico o compuesto.

Este material plástico puede por ejemplo ser PVC o polipropileno. Estas paredes laterales de las secciones forman de este modo la pared interna del cuerpo de cisterna, la cual está en contacto con el contenido de la cisterna.

- 15 Ventajosamente, la primera piel tiene fibras, estas fibras están enrolladas alrededor de las secciones según dos direcciones, lo que permite aumentar la resistencia mecánica del cuerpo de cisterna así realizada. Las fibras forman el enrollamiento filamentosos.

El cuerpo de cisterna se extiende preferiblemente según un eje de referencia.

En este documento se designa como "longitudinal" una dirección paralela al eje de referencia, y por "transversal" una dirección perpendicular al eje de referencia.

La primera piel tiene preferiblemente dos grupos de fibras:

- 20
- un primer grupo de fibras que forman un ángulo de 90° con el eje de referencia,
 - un segundo grupo de fibras que forman un ángulo comprendido entre 40° y 60° con el eje de referencia.

El primer grupo de fibras está preferiblemente enrollado en las secciones, mientras que el segundo grupo de fibras está enrollado en el primer grupo de fibras.

De este modo, la primera piel tiene preferiblemente dos capas, que corresponden a los dos grupos de fibras.

- 25 La primera piel tiene preferiblemente una matriz.

Las fibras son preferiblemente fibras de carbono.

La matriz es preferiblemente una resina, la cual puede ser tomada del siguiente grupo: resina poliéster, resina éster vinilo, resina epoxi, resina fenólica, resina termoplástica (polipropileno, poliamida).

- 30 El material alveolar ligero puede ser una espuma, por ejemplo una espuma de poliuretano, o de balsa, en función de la resistencia al fuego y a los esfuerzos mecánicos que se quieran para el cuerpo de cisterna. Se puede también utilizar a la vez que la espuma de poliuretano, y de balsa, estando preferiblemente el balsa situado en los lugares más solicitados mecánicamente de forma que se aumente la resistencia mecánica del cuerpo de cisterna.

La piel exterior de material compuesto tiene también una resina y fibras. Estas fibras también preferiblemente están libres de carbono.

- 35 Ventajosamente el cuerpo de cisterna tiene dos extremos, y cada extremo está provisto de un fondo de cisterna de material compuesto.

- 40 Los fondos de cisterna tienen preferiblemente una estructura de bocadillo. Esta estructura de bocadillo tiene preferiblemente una pared interior, preferiblemente de material plástico, un material alveolar ligero y una pared exterior de material compuesto. La pared interior de cada fondo de cisterna está preferiblemente situada en la continuación de la pared lateral de las secciones, y la pared exterior de cada fondo de cisterna está preferiblemente situada en la continuación de la piel exterior del cuerpo de cisterna.

- 45 Ventajosamente cada sección tiene una pared lateral, al menos una de las secciones está provista de un tabique, el tabique está empotrado en la pared lateral de dicha sección. De este modo, el tabique y su fijación al cuerpo de cisterna resisten mejor el movimiento del líquido transportado, y en el caso del tabique macizo, la diferencia de presión eventual que pueda existir entre una parte y otra de este tabique.

El tabique puede ser macizo o hueco. El tabique puede estar realizado de un material plástico o compuesto. El tabique puede tener una sola pared o bien puede estar compuesto por una estructura de bocadillo.

- 5 Según un modo de realización preferido el tabique está formado por una estructura de bocadillo que tiene dos paredes plásticas entre las cuales se encuentra un estratificado. En el caso en que uno de los compartimentos definido por el tabique esté sometido a presión el estratificado preferiblemente está empotrado en la primera piel que une las secciones entre sí con objeto de aumentar la resistencia de la unión entre el tabique y la sección que la contiene.
- Ventajosamente, el tabique está además soldado a la pared lateral de dicha sección a fin de aumentar la resistencia de su unión con la sección que la contiene y de asegurar la estanquidad.
- 10 Ventajosamente, el cuerpo de cisterna está provisto de unos durmientes que permiten al cuerpo de cisterna apoyarse en un soporte, los durmientes están fijados al cuerpo de cisterna por una segunda piel de material compuesto. Este modo de fijación permite una ganancia de peso, siendo muy resistente. De este modo, los durmientes están también fijados al cuerpo de cisterna por el enrollamiento filamentosos.
- Cada durmiente tiene preferiblemente una superficie de apoyo que se adapta a una parte del cuerpo de cisterna. Esta superficie de apoyo preferiblemente no rodea la circunferencia del cuerpo de cisterna, sino que se adapta a sólo una parte del cuerpo de cisterna, lo que permite aligerar el peso de la cisterna.
- 15 La segunda piel que permite fijar los durmientes al cuerpo de cisterna tiene una resina, y fibras. Estas fibras son preferiblemente fibras de carbono.
- Ventajosamente los durmientes están constituidos por un material compuesto que tiene una estructura de bocadillo.
- El número de durmientes utilizados depende sobre todo de la longitud del cuerpo de cisterna.
- 20 Según un modo de realización la cisterna tiene además unos canales de recalentamiento situados en contacto con el material alveolar ligero, entre la primera piel y el material alveolar ligero. En este caso estos canales de recalentamiento son aptos para contener un fluido caliente que circula por los canales de recalentamiento. Se podría también prever hacer circular un fluido frío por estos canales a fin de enfriar el contenido del cuerpo de cisterna.
- Otro aspecto de la invención se refiere también a un vehículo cisterna autoportante según la reivindicación 10 que tiene una cisterna autoportante según el primer aspecto de la invención.
- 25 Ventajosamente el vehículo cisterna tiene además una estructura para circular por carretera.
- En este caso los durmientes están preferiblemente fijados a la estructura para circular por carretera por medio de unas escuadras sujetas con pernos en dichos durmientes. La sujeción mediante pernos de las escuadras en los durmientes es preferiblemente de forma que las atraviesan.
- 30 Otro aspecto de la invención se refiere a un procedimiento de realización de un cuerpo de cisterna para una cisterna autoportante según la reivindicación 12, tiene las etapas siguientes:
- realización de las secciones;
 - unión de estas secciones entre sí por soldadura;
 - recubrimiento del conjunto de secciones por una primera piel de material compuesto que tiene un enrollamiento filamentosos que mantiene las secciones unidas;
- 35
- recubrimiento de la primera piel de material compuesto por un material alveolar ligero;
 - recubrimiento del material alveolar ligero por una piel exterior de material compuesto.
- El procedimiento según la invención propone por lo tanto unir las secciones por soldadura y por un enrollamiento filamentosos gracias a la primera piel.
- 40 Ventajosamente las secciones están formadas por una conformación en caliente y la rigidización de una capa de material plástico.
- Cada fondo de cisterna tiene preferiblemente una pared interior de plástico recubierta por un material compuesto, el cual está recubierto por un material alveolar ligero y por una piel exterior de material compuesto.
- 45 Según un modo de realización, el procedimiento tiene además una etapa de fijación de dos fondos de cisterna de material compuesto en cada uno de los extremos del cuerpo de cisterna. Para esto se suelda preferiblemente cabeza con cabeza la pared interior de cada fondo de cisterna con la pared lateral del cuerpo de cisterna, después se recubre localmente con una estratificación de unión por enrollamiento filamentosos.
- Ventajosamente, durante la etapa de realización de las secciones, al menos una de las secciones está provista de un tabique transversal. De este modo, las secciones provistas de sus tabiques eventuales son fabricadas previamente, después son unidas conjuntamente, lo que permite simplificar el procedimiento de fabricación del

cuerpo de cisterna. Además, el hecho de fijar los tabiques en las secciones antes de unir las secciones entre sí permite tener unas interfaces tabique - pared lateral de la sección más estancas y más sólidas que en la técnica anterior, ya que de este modo los tabiques están empotrados en la pared lateral de las secciones.

Breve descripción de las figuras

- 5 Otras características y ventajas de la invención resultarán en la lectura de la descripción detallada que sigue, en referencia a las figuras anejas, que ilustran:
- la figura 1, una representación esquemática de un vehículo cisterna autoportante según un modo de realización de la invención;
 - la figura 2, una vista en sección del cuerpo de cisterna del vehículo de la figura 1 durante su fabricación;
 - 10 - la figura 3, una vista en sección de la unión entre la pared lateral de una de las secciones del cuerpo de cisterna de la figura 2 y un tabique;
 - la figura 4, una vista en sección de la unión entre la pared lateral de una de las secciones del cuerpo de cisterna de la figura 2 y un tabique según otro modo de realización de la invención;
 - la figura 5, una vista en perspectiva de dos durmientes según un modo de realización de la invención.
- 15 Para una mayor claridad los elementos idénticos o similares están marcados por unos signos de referencias idénticos en el conjunto de las figuras.

Descripción detallada de al menos un modo de realización

La figura 1 representa un vehículo cisterna autoportante según un modo de realización de la invención. Este vehículo cisterna tiene un cuerpo de cisterna 1. El cuerpo de cisterna 1 se extiende según un eje de referencia 8. El cuerpo de cisterna 1 es cilíndrico alrededor del eje de referencia 8. El cuerpo de cisterna 1 tiene dos extremos 6 y 7 provistos cada uno de un fondo de cisterna 9, 10.

A continuación, con referencia a las figuras 2 a 5, se describen la composición del cuerpo de cisterna 1 y un procedimiento de fabricación de este cuerpo de cisterna.

De este modo, el cuerpo de cisterna 1 tiene varias secciones 2, 3, 4, 5. Cada una de estas secciones 2, 3, 4, 5 tiene una pared lateral 12, 13, 14, 15 cilíndrica alrededor del eje de referencia 8. Esta pared lateral 12, 13, 14, 15 está preferiblemente realizada de un material plástico.

De este modo, en este ejemplo de realización, cada una de las paredes laterales 12, 13, 14, 15 está compuesta por un revestimiento plástico de 3 mm de espesor, de PVC o de polipropileno. Este revestimiento de plástico se rigidiza enseguida.

30 La pared lateral de cada sección está preferiblemente realizada de un material que se verá en contacto con el contenido de la cisterna, ya que la pared lateral de cada sección formará la pared interior de la cisterna.

Cuando se quiere que el cuerpo de cisterna tenga tabiques interiores, estos tabiques 16, 17, 18 están preferiblemente integrados en las secciones. De este modo, las secciones 3, 4, 5 que deben tener los tabiques 16, 17, 18 están formadas directamente con sus tabiques 16, 17, 18. Para esto, cada tabique 16, 17, 18 está directamente empotrado en la pared lateral 13, 14, 15 de la sección a la que pertenece, como se puede ver más exactamente en la figura 3. Cada tabique 16, 17, 18 tiene por lo tanto un contorno 19, 20, 21 que está empotrado en la pared lateral 13, 14, 15 de la sección a la que pertenece.

Además, cada tabique 16, 17, 18 está soldado a la pared lateral 13, 14, 15 de la sección a la que pertenece. En el presente caso cada tabique está preferiblemente soldado a la pared lateral a la vez por una soldadura interior 22 y por una soldadura exterior 23.

Cada tabique 16, 17, 18 puede estar formado por un material plástico o un material compuesto.

Según un modo de realización representado en las figuras 3 y 4, cada tabique 16, 17, 18 puede tener una estructura de bocadillo. De este modo, en el ejemplo de realización de la figura 3 cada tabique 16, 17, 18 comprende dos paredes 24 y 25 de plástico entre las cuales se encuentra un estratificado 26.

45 El tabique puede ser macizo, como está representado en la figura 3, o hueco, como está representado en la figura 4. Un tabique macizo permite separar el cuerpo de cisterna en varios compartimentos, que de este modo pueden tener unos contenidos diferentes. Un tabique hueco desempeña el papel de rompeolas, lo que es particularmente interesante cuando la cisterna contiene productos líquidos.

Una vez que las secciones 2, 3, 4 y 5 provistas de sus rompeolas eventuales han sido fabricadas, son unidas.

ES 2 551 754 T3

Para esto, las secciones 2, 3, 4 y 5 primeramente son unidas entre sí por soldadura y después el conjunto así realizado es recubierto por una primera piel de material compuesto que envuelve el conjunto de las secciones.

Esta primera piel 27 tiene fibras y una resina.

En este modo de realización la primera piel 27 tiene dos grupos de fibras:

- 5 - un primer grupo de fibras que forman un ángulo de 90° con el eje de referencia,
- un segundo grupo de fibras que forman un ángulo de 50° con el eje de referencia.

El primer grupo de fibras está preferiblemente enrollado en las secciones, mientras que el segundo grupo de fibras está enrollado en el primer grupo de fibras.

De este modo, la primera piel tiene preferiblemente dos capas 28 y 29 que corresponden a los dos grupos de fibras.

- 10 Las fibras de la primera piel son preferiblemente fibras de carbono. Esta resina es preferiblemente escogida resina poliéster, resina éster vinilo, resina epoxi, resina fenólica, resina termoplástica (polipropileno, poliamida).

La primera piel y la soldadura permiten así unir solidariamente las secciones entre sí.

- 15 Cuando uno de los compartimentos del cuerpo de cisterna está a presión se puede también prever, como está representado en la figura 3, empotrar el contorno 30 del estratificado 26 de este tabique en la primera piel con el fin de aumentar la resistencia de la unión entre el tabique y la sección. En este caso el contorno 30 del estratificado 26 del tabique 16 está empotrado en la primera piel, mientras que el contorno de las paredes 24, 25 de plástico está empotrado en la pared lateral 13 de la sección a la que pertenece el tabique 16.

Por el contrario, cuando los esfuerzos ejercidos sobre el tabique son menores, se puede prever empotrar el contorno 30 del estratificado 26 solamente en la primera piel, como está representado en la figura 4.

- 20 Una vez colocada la primera piel sobre las secciones, se coloca un material alveolar ligero 31 sobre la primera piel 27 con objeto de que recubra la primera piel 27. Este material alveolar ligero 31 puede por ejemplo ser el balsa y/o la espuma, como la espuma de poliuretano.

Se puede colocar el balsa en las zonas 32 sombreadas que necesitan un refuerzo mecánico, y la espuma de poliuretano en las otras zonas 33.

- 25 El material alveolar ligero 31 se recubre a continuación por una piel exterior 34 de material compuesto. De este modo, el cuerpo de cisterna tiene una pared con una estructura de bocadillo formada por la pared lateral 12, 13, 14, 15 de las secciones y de la primera piel 27, el material alveolar ligero 31 y la pared exterior 34.

El cuerpo de cisterna 1 así realizado es por lo tanto ligero y resistente mecánicamente.

- 30 Cada fondo de cisterna 9, 10 tiene una estructura de bocadillo, la cual preferiblemente es idéntica a la estructura de bocadillo de la pared lateral del cuerpo de cisterna de modo que los fondos de cisterna 9, 10 estén en la continuación del cuerpo de cisterna.

Los fondos de cisterna están preferiblemente fijados mecánicamente al cuerpo de cisterna.

- 35 El vehículo cisterna tiene también unos durmientes 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, representados más precisamente en la figura 5. Estos durmientes están fijados bajo el cuerpo de cisterna 1 de modo que se permita al cuerpo de cisterna descansar sobre un soporte.

- 40 Estos durmientes 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, se adaptan a la parte baja del cuerpo de cisterna 1. De este modo, cada durmiente 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 tiene preferiblemente una superficie de apoyo 36 que se adapta a una parte 37 del cuerpo de cisterna 1. Esta superficie de apoyo 36 preferiblemente no rodea la circunferencia del cuerpo de cisterna sino que se adapta solamente a una parte 37 del cuerpo de cisterna, lo que permite aligerar el peso de la cisterna.

Cada durmiente 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 está preferiblemente realizado de un material compuesto y tiene preferiblemente una estructura de bocadillo. De este modo, cada durmiente tiene preferiblemente una capa de un material alveolar ligero, que es preferiblemente balsa, cogido en bocadillo entre dos pieles estratificadas, preferiblemente de fibras de carbono y resina.

- 45 Los durmientes 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 están preferiblemente fijados al cuerpo de cisterna 1 mediante una segunda piel de material compuesto.

La segunda piel que permite fijar los durmientes al cuerpo de cisterna tiene una resina y fibras. Estas fibras de la segunda piel son preferiblemente fibras de carbono.

El número de durmientes utilizados depende sobre todo de la longitud del cuerpo de cisterna. En este ejemplo de realización el vehículo cisterna tiene siete durmientes 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41. En carretera el vehículo cisterna es autoportante entre el durmiente 36 y el durmiente 38: en efecto: un banco de enganche está fijado en los durmientes 35 y 36 y el tren motriz está fijado en los durmientes 38, 39, 40 y 41.

- 5 Cuando el vehículo cisterna está estacionado, un apoyo está fijado al durmiente 37, de modo que el vehículo cisterna es autoportante entre el durmiente 37 y los durmientes 38, 39, 40 y 41 a los que está fijado el tren motriz.

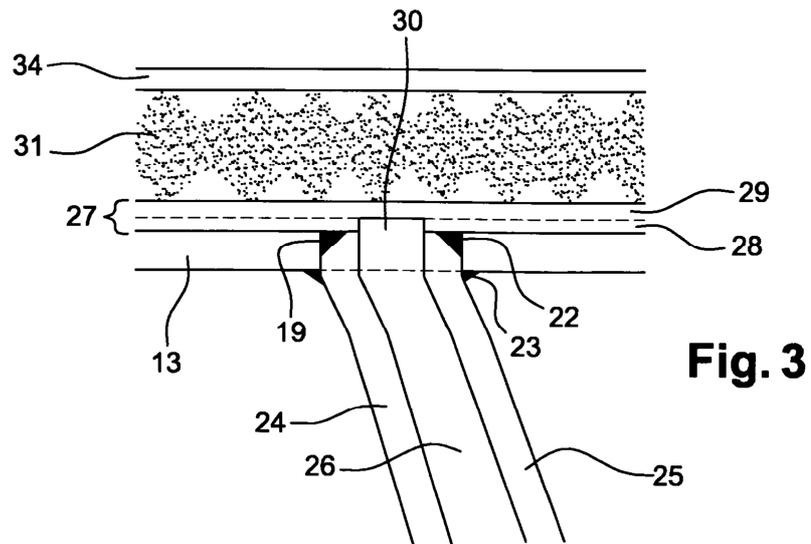
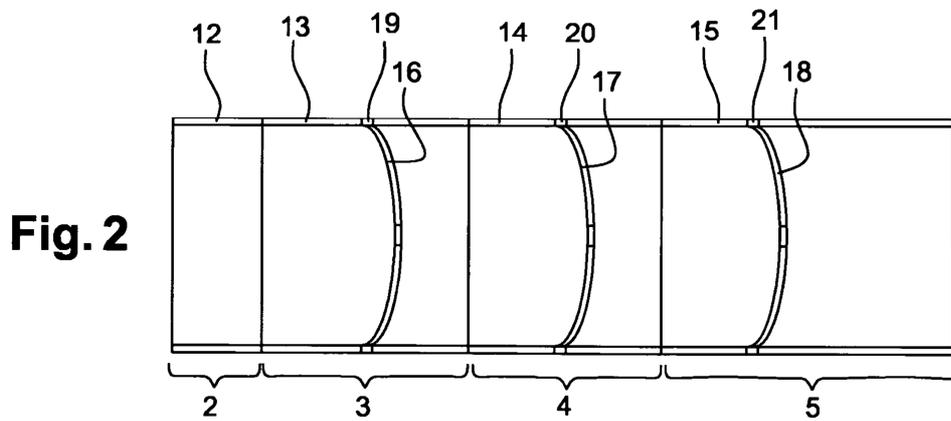
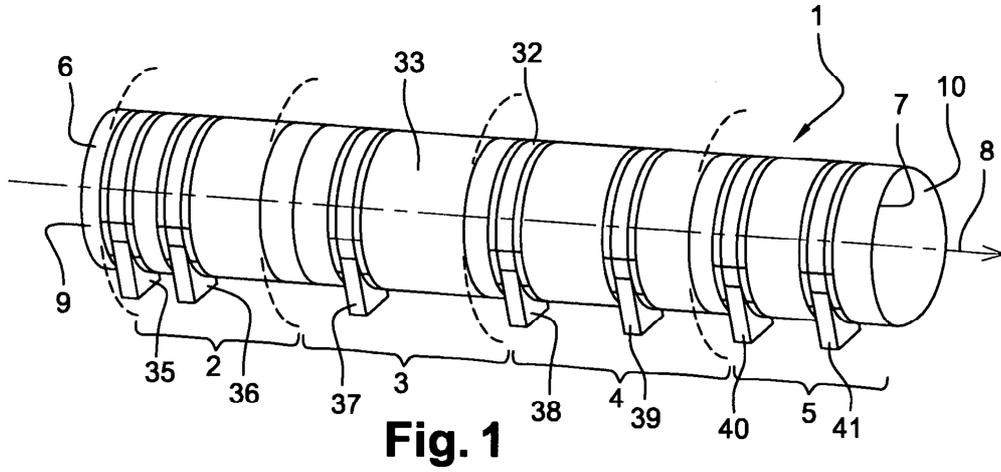
- 10 La fijación del banco de enganche 42 en los durmientes 35 y 36 está representada más exactamente en la figura 5. De este modo el banco de enganche 42 está fijado en los durmientes 35 y 36 mediante unas escuadras 43 que están sujetas con pernos en los durmientes 35 y 36. Las escuadras 43 están preferiblemente sujetas con pernos mediante unos pernos que atraviesan cada durmiente 35, 36 de una parte a otra.

Los otros elementos de la estructura para carretera, es decir el apoyo y el tren de acoplamiento están preferiblemente fijados en los durmientes de la misma manera.

- 15 Naturalmente la invención no está limitada a los modos de realización descritos con referencia a las figuras y se pueden considerar unas variantes sin salir del alcance de la invención. Se podría sobre todo prever la realización de un cuerpo de cisterna que tenga otra forma geométrica, por ejemplo troncocónica. Igualmente, las fibras de la primera piel podrían ser enrolladas alrededor de las secciones según otras direcciones, en función de los esfuerzos que debe resistir el cuerpo de cisterna.

REIVINDICACIONES

1. Cisterna autoportante que tiene un cuerpo de cisterna (1) que tiene varias secciones (2, 3, 4, 5), en la que las secciones (2, 3, 4, 5) están unidas por soldadura entre sí y recubiertas con una primera piel de material compuesto (27) que envuelve de forma continua el conjunto de las secciones (2, 3, 4, 5), dicha primera piel tiene un enrollamiento filamentososo que mantiene las secciones unidas, la primera piel (27) está recubierta por un material alveolar ligero (31), y el material alveolar ligero (31) está recubierto por una primera piel exterior (34) de material compuesto.
2. Cisterna autoportante según la reivindicación anterior, en la que la primera piel (27) tiene fibras, las fibras están enrolladas alrededor de las secciones (2, 3, 4, 5) según dos direcciones.
3. Cisterna autoportante según la reivindicación anterior, en la que el cuerpo de cisterna (1) se extiende según un eje de referencia (8), un primer grupo (28) de fibras de la primera piel (27) forma un ángulo de 90° con el eje de referencia (8), y un segundo grupo (29) de fibras forma un ángulo comprendido entre 40° y 60° con el eje de referencia (8).
4. Cisterna autoportante según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el cuerpo de cisterna (1) tiene dos extremos (6, 7), y cada extremo (6, 7) está provisto de un fondo de cisterna (9, 10) de material compuesto.
5. Cisterna autoportante según una de las reivindicaciones anteriores, en la que cada sección (2, 3, 4, 5) tiene una pared lateral (12, 13, 14, 15), al menos una de las secciones (3, 4, 5) está provista de un tabique (16, 17, 18), y el tabique (16, 17, 18) está empotrado en la pared lateral (13, 14, 15) de dicha sección (3, 4, 5).
6. Cisterna autoportante según la reivindicación anterior, en la que el tabique (16, 17, 18) está además soldado a la pared lateral (13, 14, 15) de dicha sección.
7. Cisterna autoportante según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el cuerpo de cisterna (1) está provisto de unos durmientes (35, 36, 37, 38, 39, 40, 41) que permiten al cuerpo de cisterna apoyarse en un soporte, y los durmientes (35, 36, 37, 38, 39, 40, 41) están fijados al cuerpo de cisterna (1) mediante una segunda piel de material compuesto.
8. Cisterna autoportante según la reivindicación anterior, en la que los durmientes (35, 36, 37, 38, 39, 40, 41) están constituidos por un material compuesto que tiene una estructura de bocadillo.
9. Cisterna autoportante según una de las reivindicaciones anteriores, que tiene además unos canales de recalentamiento situados en el interior de la estructura de bocadillo.
10. Vehículo cisterna autoportante que tiene una cisterna autoportante según una de las reivindicaciones anteriores.
11. Vehículo cisterna autoportante según la reivindicación anterior, que cuando tiene una cisterna según una de las reivindicaciones 7 u 8, el vehículo cisterna tiene además una estructura para carretera (42), y los durmientes (35, 36, 37, 38, 39, 40, 41) están fijados a la estructura para carretera (42) por medio de unas escuadras (43) sujetas por pernos en dichos durmientes (35, 36, 37, 38, 39, 40, 41).
12. Procedimiento de realización de un cuerpo de cisterna para una cisterna autoportante según una de las reivindicaciones 1 a 9, el procedimiento tiene las etapas siguientes:
 - realización de las secciones (2, 3, 4, 5);
 - unión de estas secciones (2, 3, 4, 5) por soldadura y recubrimiento de estas secciones (2, 3, 4, 5) por una primera piel (27) de material compuesto que envuelve de forma continua el conjunto de las secciones (2, 3, 4, 5), y dicha primera piel tiene un enrollamiento filamentososo que mantiene las secciones unidas;
 - recubrimiento de la primera piel (27) por un material alveolar ligero (31);
 - recubrimiento del material alveolar ligero (31) por una piel exterior (34) de material compuesto.
13. Procedimiento según la reivindicación anterior, que tiene además una etapa de fijación de dos fondos de cisterna (9, 10) de material compuesto en cada uno de los extremos (6, 7) del cuerpo de cisterna (1).
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 o 13, en el que durante la etapa de realización de las secciones (2, 3, 4, 5) al menos una de las secciones (3, 4, 5) está provista de un tabique (16, 17, 18) transversal.



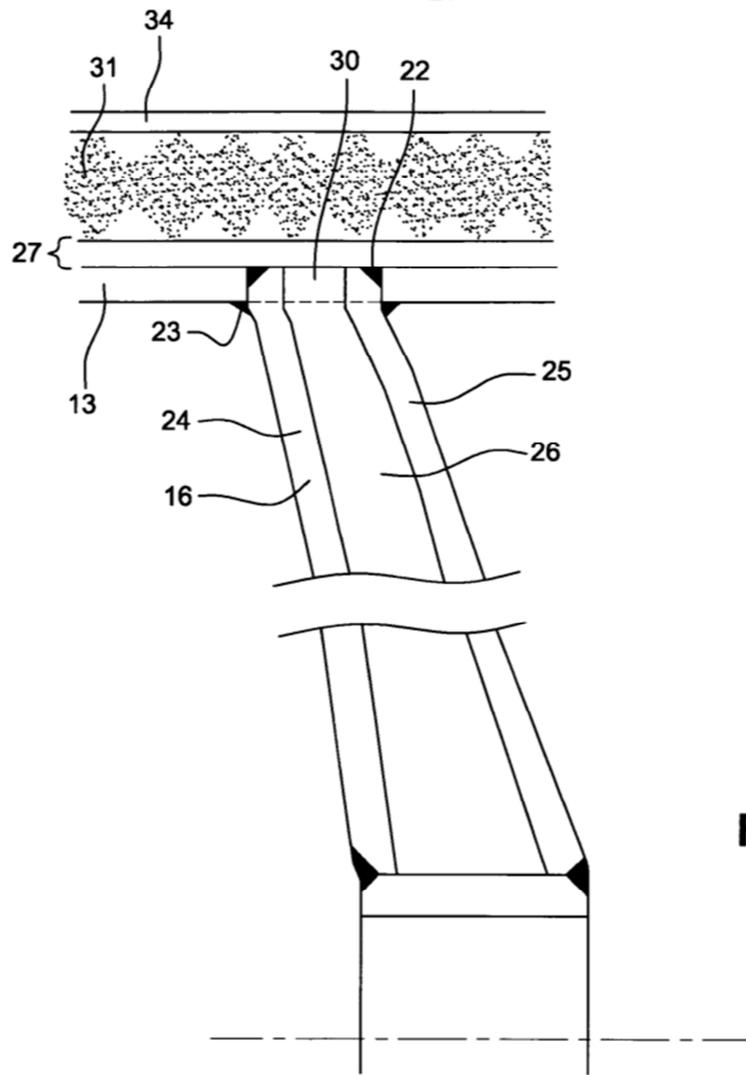


Fig. 4

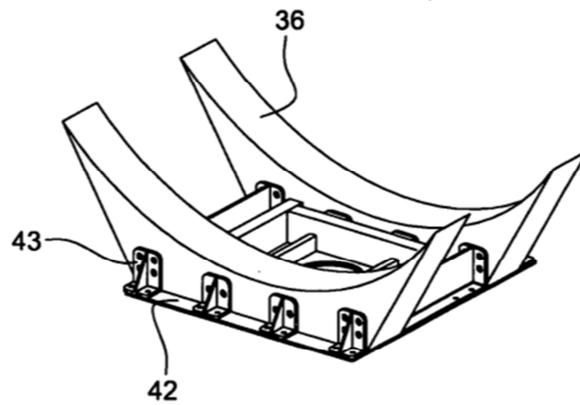


Fig. 5