(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 691 303**

(21) Número de solicitud: 201700608

(51) Int. CI.:

B60R 21/00 (2006.01)
B60R 21/01 (2006.01)
E05D 7/12 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

25.05.2017

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

26.11.2018

(71) Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ (100.0%)
C/ Ancha, 16
11001 Cádiz ES

(72) Inventor/es:

BIENVENIDO BARCELONA, Rafael y
LARA LARA, Marta

(54) Título: **Sistema automático de ayuda a la evacuación de los ocupantes de un automóvil caído al agua**

(57) Resumen:

Sistema automático de ayuda a la evacuación de los ocupantes de un automóvil caldo al agua.

La presente invención facilita la evacuación de un vehículo cuando se produce un accidente y éste cae al agua. El sistema se activa sin la intervención humana y consigue la expulsión completa de las puertas, permitiendo así la salida de los ocupantes por ellos mismos o por la acción de rescate de los servicios de emergencia. Al caer el vehículo al agua, en unos minutos deben activarse al menos 2 de los cinco sensores de humedad colocados en puntos estratégicos. En ese momento se produce la expulsión y llenado de cuatro bolsas de flotabilidad insertadas en cuatro cajas en la parte inferior del vehículo, proporcionando al mismo estabilidad en el agua. Finalmente se activan los resortes de gas y los electroimanes, provocando el desplazamiento de las puertas y favoreciendo a la evacuación del vehículo.

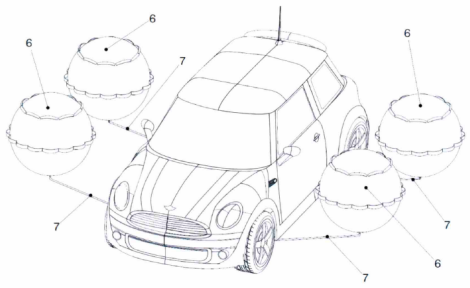

Fig. 7

ES 2 691 303 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema automático de ayuda a la evaluación de los ocupantes de un automóvil caído al agua.

Sector de la técnica

El sector de la técnica a la que se refiere la presente invención es la industria de la automoción, concretamente a los sistemas de seguridad activos para automóviles tipo turismo. La invención afecta a los casos en los que el un vehículo cae al agua; el sistema permite la apertura automática de al menos dos puertas del vehículo cuando éste se encuentra sumergido.

Estado de la técnica

Los accidentes en los que el vehículo queda sumergido en aguas profundas son complicados y graves. Existen ya numerosas medidas preventivas realizadas ante este hecho. Un diseño vial adecuado, construcciones de barreras en las curvas de la carretera o la educación y la necesaria información pública pueden reducir los riesgos de tales accidentes.

Un elemento de seguridad activa como es el control electrónico de estabilidad (ESC), centraliza las funciones de los sistemas ABS, EBD y de control de tracción. Actúa frenando individualmente las ruedas en situaciones de riesgo para evitar derrapes, tanto sobrevirajes, como subvirajes.

El uso del cinturón de seguridad es importante para reducir la gravedad de la lesión en el impacto, aunque puede ser un obstáculo para realizar la evacuación del vehículo con éxito, así como los sistemas de cierre centralizado y los elevalunas eléctricos, podrían ocasionar más dificultades que ventajas ofrecen. En estos casos, un martillo de emergencia de fácil acceso puede ser una herramienta esencial para hacer posible la salida del automóvil, un ejemplo de este tipo de utensilios es el llamado Resqme®, corta - cinturones y rompe - cristales.

Para acelerar la llegada de asistencia, y reducir las posibles consecuencias del accidente, se encuentran otros elementos de seguridad como eCall. Este sistema de llamada de emergencia embarcado en el vehículo es capaz de conectarse con el punto de atención de llamadas de emergencia más apropiado, de forma automática en caso de detección de un potencial accidente o en caso de activación manual, a través de la red de comunicación inalámbrica móvil.

Todas las medidas preventivas nombradas anteriormente, son correctas y de gran ayuda pero difícilmente aplicables. Esto sucede debido a que los ocupantes del vehículo, en el caso de que no estén inconscientes, se encontraran en un estado de ansiedad tal que les provocará en la mayoría de las ocasiones una reacción tardía y poco eficiente.

Se ha realizado una recopilación según diversas fuentes, de casos de los últimos 7 años, en las que ha terminado un vehículo en el agua y en su mayoría con víctimas mortales. Tras el estudio de dichos titulares, el 64% de los casos expuestos ha producido el mismo número de víctimas mortales que de personas implicadas en el accidente. Esto se debe a la fuerte presión que deben vencer para conseguir evacuar el vehículo, lo cual dificulta en la mayoría de los casos la posibilidad de salir con vida a la superficie, además de tener en cuenta que si el individuo se encuentra inconsciente es muy probable que se produzca su fallecimiento en pocos minutos. Por otro lado, en el 27% de los casos, se encuentran supervivientes entre los accidentados y por último, en tan sólo un 9%, todas las personas implicadas logran salir con vida. Estos datos agravan y acentúan la situación actual, por lo que se considera necesario un avance tecnológico en cuanto a la seguridad en el automóvil, garantizando la seguridad del

individuo en cualquier caso, o al menos reducir las lesiones y consecuencias que se puedan ocasionar.

Existen algunas patentes en las cuales se han desarrollado sistemas de seguridad relativos a agua. En la patente KR20160058442, el sistema despliega una bolsa para proteger el motor, pero está previsto para el caso de una inundación, pues prevé sensores sin detallar su ubicación, que detecten la subida del nivel del agua.

En la patente US5823608A, se refleja un sistema para la apertura de automática o manual ventanas en el caso de que el vehículo esté en el agua, accionado por gas. En el caso automático, el sensor que dispara el sistema es un sensor de impacto. En las patentes US6281647B1 y US2002024309A1 el sistema de apertura de las ventanas es eléctrico.

La patente US2003197599A1 describe un sistema de detección de incidencias en un vehículo, como el intento de arranque sin llave, entre las cuales está la detección de agua en los laterales y en la parte delantera y trasera del vehículo, enviando una señal a un centro de control, y desplegando cuatro airbags que pueden permitir la flotabilidad del vehículo en el agua. No obstante, el sistema de detección no prevé casos como que el vehículo quede al revés.

Por todo ello, se ha propuesto el desarrollo de un sistema que permita la apertura de las puertas del vehículo de forma automática, sin la necesidad de la intervención humana, facilitando así la posibilidad de salvar en la medida de lo posible, la vida de los ocupantes que se encuentren en el interior del automóvil.

Explicación de la invención

La presente invención describe un sistema automático que permita la evacuación de los ocupantes de un automóvil al caer al agua. El sistema consta de tres componentes. Un subsistema de detección de caída del vehículo al agua, un subsistema de flotación y un subsistema de eyección de las puertas del vehículo.

El subsistema de detección de caída del vehículo al agua está compuesto por una centralita electrónica, un conjunto de sensores de humedad colocados en unas cajas diseñadas para evitar la activación de los mismos en casos en los que no se produzca la caída del vehículo al agua y una batería de apoyo colocada en caja estanca.

El subsistema de flotación que se activa por orden de la centralita electrónica, una vez que se ha detectado la caída al agua, y mantiene el vehículo en la superficie del agua, compuesto por un conjunto de cajas colocadas bajo el vehículo, cada una de las cuales incorpora una bolsa de flotabilidad dotadas con válvula de no retorno, unidas mediante mangueras de alta presión a botellas de helio, que una vez infladas quedan sujetas al chasis del vehículo mediante cables de sujeción.

El subsistema de eyección de las puertas con fuerza suficiente para vencer la presión del agua y facilitar la salida de los ocupantes, se activa igualmente por orden de la centralita electrónica, una vez ha activado el subsistema de flotación, y está compuesto por un con junto de resortes de nitrógeno comprimido que se liberan mediante pasador, situados a lo largo del estribo, el pilar sobre el que articula y encaja parte de la puerta y el pilar sobre el que se encuentra la cerradura de la puerta, así como de un conjunto de electroimanes para la liberación de las bisagras y la cerradura de la puerta.

Breve descripción de las figuras

Figura 1. Detalle de caja con sensor de humedad

1. Caja sensor

2. Sensor de humedad

Figura 2. Ubicación de sensores en vehículo

2. Sensor de humedad

Figura 3. Ubicación de centralita en vehículo

3. Centralita electrónica

Figura 4. Detalle de centralita electrónica

3. Caja de registro estanca

4. Placa electrónica para proceso de señales

Figura 5. Detalle de dispositivo del subsistema de flotación

5. Caja bolsas de flotabilidad

6. Bolsa de flotabilidad

7. Manguera alta presión

9. Cable de sujeción

Figura 6. Ubicación de dispositivo del subsistema de flotación en vehículo

5. Caja bolsas de flotabilidad

7. Manguera alta presión

8. Botellas de helio

Figura 7. Subsistema de flotación desplegado en vehículo

6. Bolsas de flotabilidad

7. Botellas de helio

Figura 8. Ubicación de subsistema de eyección de puertas

10. Marco puerta

11. Resorte de nitrógeno

12. Electroimán

Figura 9. Detalle de eyectores

11. Resorte de nitrógeno

13. Pasador

Figura 10. Detalle electroimanes

12. Electroimán

Figura 11. Desarrollo eyección de puerta

Modo de realización de la invención

El subsistema de detección está formado (figura 1) por un juego de al menos 5 sensores de humedad por contacto (2) de tipo analógico, distribuidos en el vehículo en posiciones claves (figura 2) de forma que su posición permita la activación de al menos 2 sensores de humedad independientemente de la forma en la que el coche caiga al agua y comience a inundarse. Tras la activación de al menos 2 de ellos se activará en una centralita (4) el sistema de seguridad desarrollado en la presente invención. Para garantizar la efectividad del sistema de detección, y evitar posibles falsas activaciones del sistema por salpicaduras, lluvia, etc., los sensores se alojan (figura 1) en cajas (1), diseñadas para proteger el sensor, garantizando la activación exclusiva por inundación, y no por presión hidrodinámica, ya que, de otro modo, estarían expuestos a su funcionamiento por error y provocar automáticamente la inutilización del vehículo.

Una vez activado en la centralita el sistema, se actúa sobre las dos partes activas del mismo, el subsistema de eyección de puertas y el subsistema de flotación. Antes de iniciarse el sistema de eyección de las puertas, para mantener al vehículo en el nivel de flotación especificado, se dispara el inflado mediante bombonas de helio comprimido (8), de cuatro bolsas de flotabilidad (6) situadas en el bajo del vehículo (figura 6), una a cada esquina del mismo, para permitir una mayor estabilidad en el agua (figura 7).

A cada extremo, en el eje transversal del automóvil, se sitúan 2 botellas de helio en gas comprimido conectadas a 2 bolsas de flotabilidad cada una, permitiendo el llenado de las mismas en un tiempo mínimo. Las bolsas, que estarán incluidas en cajas (5) con un diseño específico para favorecer su despliegue (figura 5), están unidas a las botellas de gas comprimido a través de una manguera (7) y una válvula de no-retorno. A su vez, las bolsas estarán unidas al chasis del vehículo a través de un cable de acero (9) lo suficientemente resistente como para mantener la unión.

Las bolsas realizadas de poliuretano termoplástico (6), material que presenta propiedades óptimas para favorecer su durabilidad y resistencia a situaciones adversas, evitarán que el vehículo caiga a profundidades mayores y serán de color naranja para mantenerlo localizado en el agua y facilitar el rescate a los servicios de emergencia, además estarán provistas de asas del mismo material que permitirán un posible agarre de los accidentados para mantenerse a flote (figura 7).

Para realizar con éxito el traslado de las puertas lo suficiente como para que éstas queden libres de su encastre original, es necesario vencer la fuerza producida por la presión externa procedente del agua. Se situarán (figura 8) a lo largo del estribo, el pilar sobre el que articulan y encajan parte de la puerta y el pilar en el que se encuentra la cerradura de la puerta, 9 resortes de nitrógeno comprimido (11), que se liberan mediante un pasador (13) y que proporcionan una fuerza hacia el exterior del vehículo tal que duplica con creces la fuerza que se precisa en el

peor de los casos para que el sistema quede en equilibrio, por lo que se garantiza la correcta expulsión de la puerta.

El desarrollo descrito es la forma más eficiente de provocar una salida inmediata de forma mecánica (figura 11). Además, solo provocaría deformaciones en la puerta expulsada, quedando el chasis del vehículo intacto.

Por otro lado, la liberación de las bisagras y liberación de la cerradura (figura 10) se llevará a cabo con un sistema electromecánico, en concreto con electroimanes (12).

Por último, para optimizar la capacidad de flotabilidad de las puertas y garantizar el no retorno a su encastre original, se determina el uso de poliestireno expandido en los huecos del interior de la puerta, el cual presenta unas propiedades físicas favorables para el uso destinado, en cuanto a densidad y capacidad de flotación, además de suponer un peso mínimo adicional a la puerta.

Este sistema automático de ayuda a la evacuación de ocupantes de un automóvil sumergido, conlleva necesariamente apoyo eléctrico, y por tanto, la integración de un sistema electromecánico. Por ello, los puntos de conexión eléctrica precisarán de equipos estancos.

Para el sistema de control y procesamiento de datos de los sensores, se incluirá un sistema independiente (Figura 4) formado por una caja de registro estanca (3), en ella se encontrará la centralita electrónica (4) que procesa la información, emite la señal a los actuadores y efectúa la acción.

Ya que este sistema debe estar operativo y garantizar el funcionamiento en las circunstancias descritas, y teniendo en cuenta las carencias en el mercado actual de protección acuática para los componentes electrónicos, se separa el sistema de control que se propone del sistema de control general del vehículo, además de agregar una batería adicional de apoyo de emergencia, protegidas ambas en cajas estancas, para asegurar el funcionamiento del sistema en el agua.

Por último se incorpora como una opción la modificación del sistema de control general del vehículo incluyendo en la misma centralita la placa electrónica que permite el desarrollo del sistema descrito. En ese caso, la centralita general se debe introducir en una caja estanca.

En cualquiera de los dos casos la batería de apoyo se encontrará conectada al sistema de control y en una caja estanca aislante.

REIVINDICACIONES

1. Sistema automático de ayuda a la evacuación de los ocupantes de un automóvil caído al agua que comprende:

a) Un subsistema de detección de caída del vehículo al agua, compuesto por una centralita electrónica, un conjunto formado por al menos cinco sensores de humedad, colocados en unas cajas diseñadas para evitar la activación de los mismos en casos en los que no se produzca la caída del vehículo al agua y una batería de apoyo colocada en caja estanca.

b) Un subsistema de flotación que se activa por orden de la centralita electrónica, una vez que se ha detectado la calda al agua, y mantienen el vehículo en la superficie del agua, compuesto por un conjunto de cajas colocadas bajo el vehículo, cada una de las cuales incorpora una bolsa de flotabilidad dotadas con válvula de no retorno, unidas mediante mangueras de alta presión a botellas de helio, que una vez infladas quedan sujetas al chasis del vehículo mediante cables de sujeción.

c) Un subsistema de eyección de las puertas con fuerza suficiente para vencer la presión del agua y facilitar la salida de los ocupantes, compuesto por un conjunto de resortes de nitrógeno comprimido que se liberan mediante pasador, situados a lo largo del estribo, el pilar sobre el que articula y encaja parte de la puerta y el pilar sobre el que se encuentra la cerradura de la puerta y un conjunto de electroimanes para la liberación de las bisagras y la cerradura de la puerta.

2. Sistema automático de ayuda a la evacuación de los ocupantes de un automóvil caído al agua, según reivindicación 1 caracterizado por que el subsistema de detección consta de al menos 5 sensores de humedad por contacto de tipo analógico distribuidos estratégicamente en el interior del vehículo según figura 2 de forma que realicen la detección de la caída al agua en cualquier posición del vehículo.

3. Sistema automático de ayuda a la evacuación de los ocupantes de un automóvil caído al agua, según reivindicación 2, caracterizado por que el subsistema de detección se encarga de activar el subsistema de flotación y seguidamente el subsistema de eyección mediante una centralita electrónica al activarse al menos dos de los sensores de humedad distribuidos por el vehículo.

4. Sistema automático de ayuda a la evacuación de los ocupantes de un automóvil caído al agua, según reivindicación 1, caracterizado por que las cajas que contienen los sensores de humedad del subsistema de detección están diseñadas tratando de evitar posibles falsas activaciones del sistema por salpicaduras garantizando la activación de los sensores de humedad exclusivamente por inundación y no por presión hidrodinámica.

5. Sistema automático de ayuda a la evacuación de los ocupantes de un automóvil caído al agua, según reivindicación 1, caracterizado por que una vez activado el subsistema de flotación se dispara el inflado mediante bombonas de helio comprimido (8) la expulsión de cuatro bolsas de flotabilidad, favoreciendo la estabilidad del vehículo en el agua y evitando que caiga a profundidades mayores.

6. Sistema automático de ayuda a la evacuación de los ocupantes de un automóvil caído al agua, según reivindicación 1, caracterizado por que el subsistema de flotación consta de dos bombonas de helio comprimido, cada una de las cuales se encuentra conectada a dos bolsas de flotabilidad.

7. Sistema automático de ayuda a la evacuación de los ocupantes de un automóvil caído al agua, según reivindicación 1, caracterizado por que las bolsas de flotabilidad del subsistema de flotación están construidas de poliuretano termoplástico para favorecer su durabilidad y serán de color naranja para favorecer su visibilidad bajo el agua y estarán provistas de asas del mismo material, que permitirán un posible agarre de los accidentados para mantenerse a flote.

8. Sistema automático de ayuda a la evacuación de los ocupantes de un automóvil caído al agua según reivindicación 1, caracterizado por que para mejorar la correcta expulsión de la puerta y la flotabilidad de la misma los huecos vacíos de la misma estarán rellenos de poliestireno expandido.

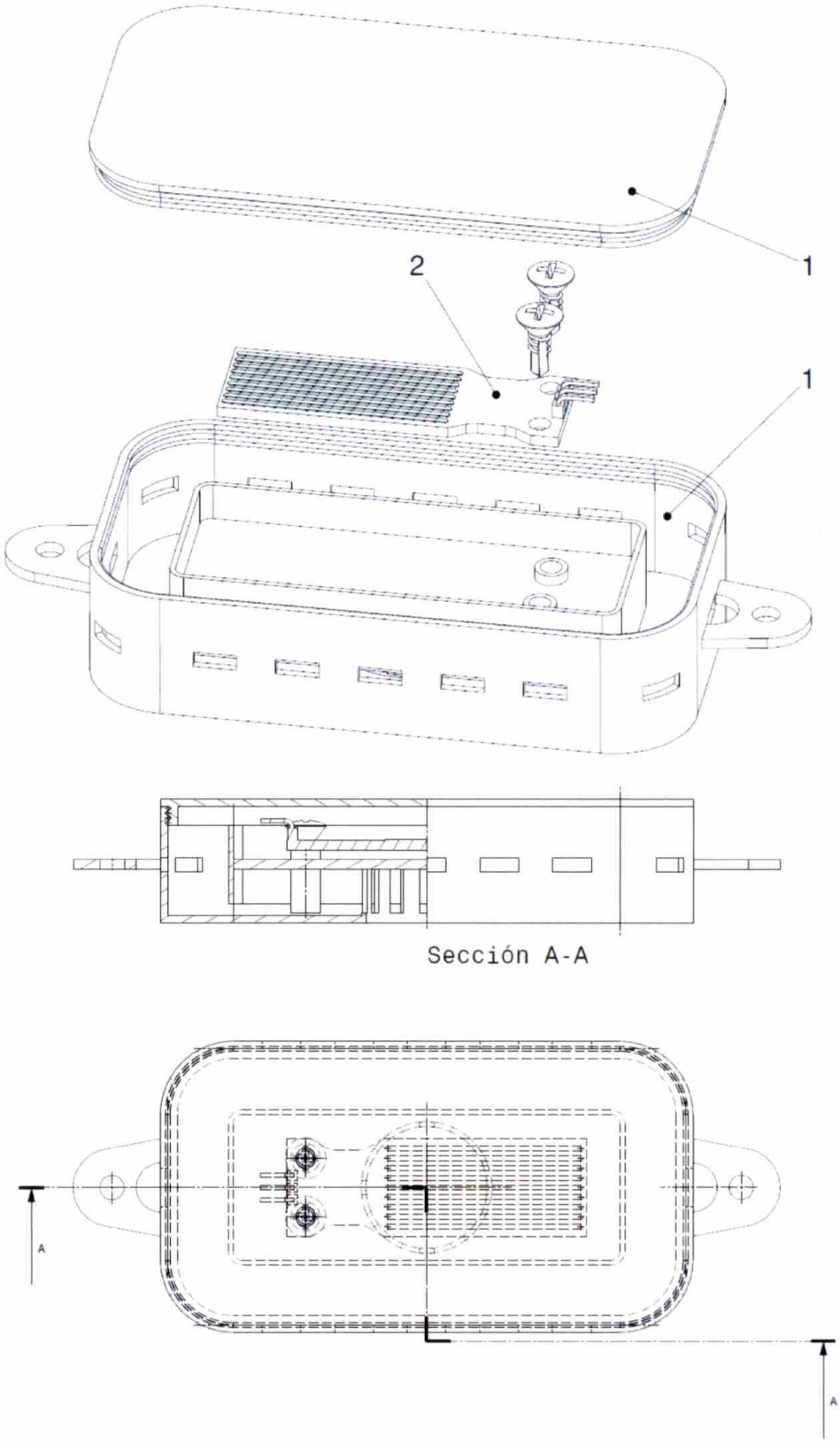

Fig. 1

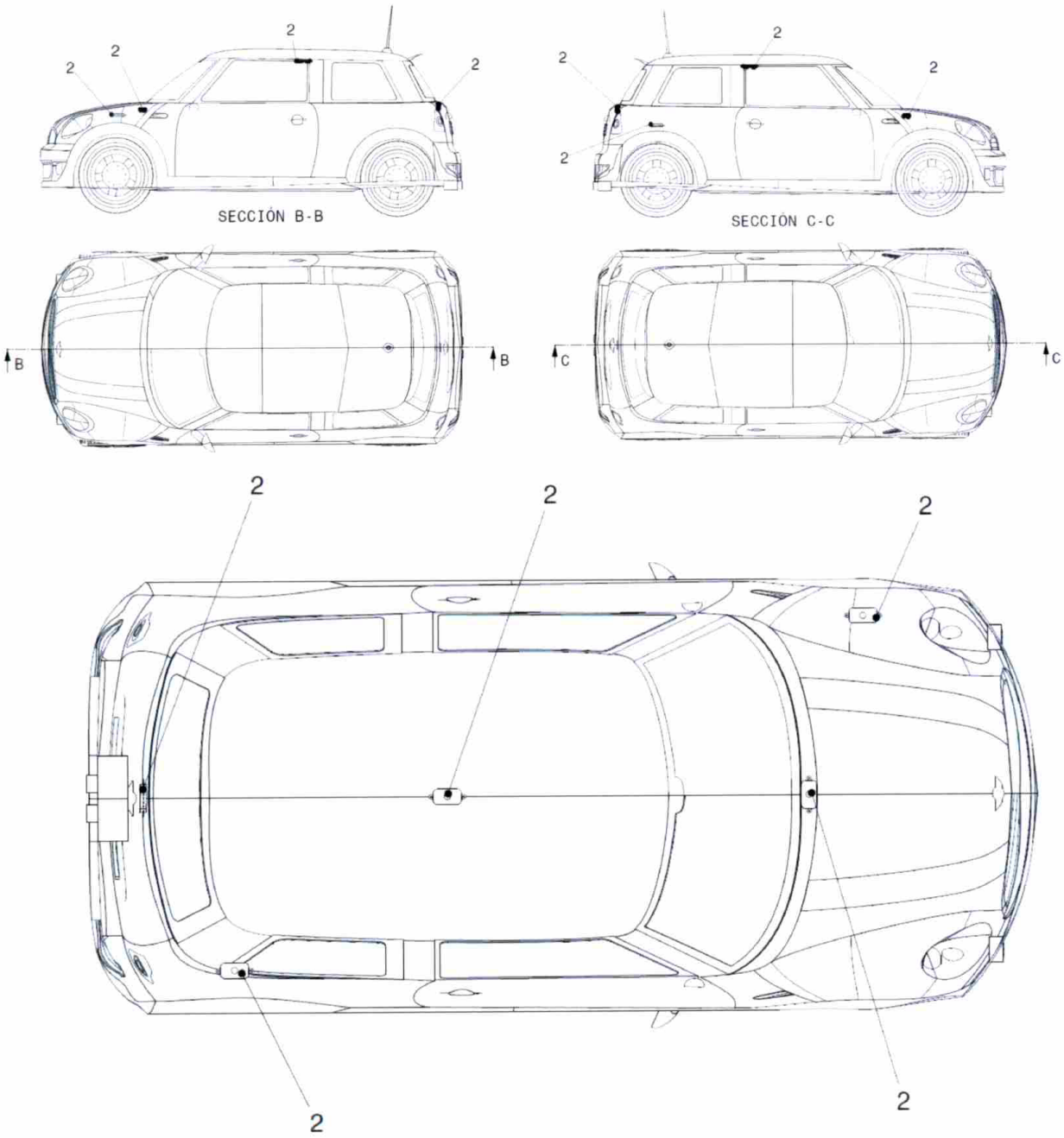

Fig. 2

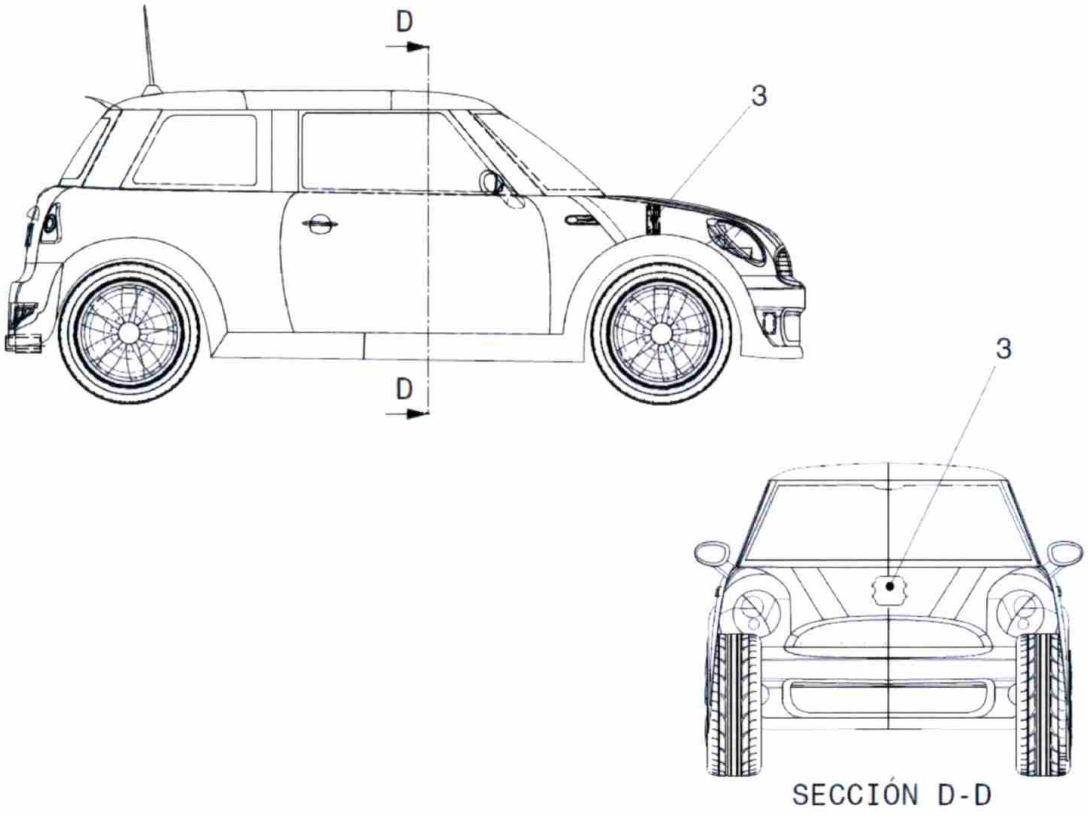

Fig. 3

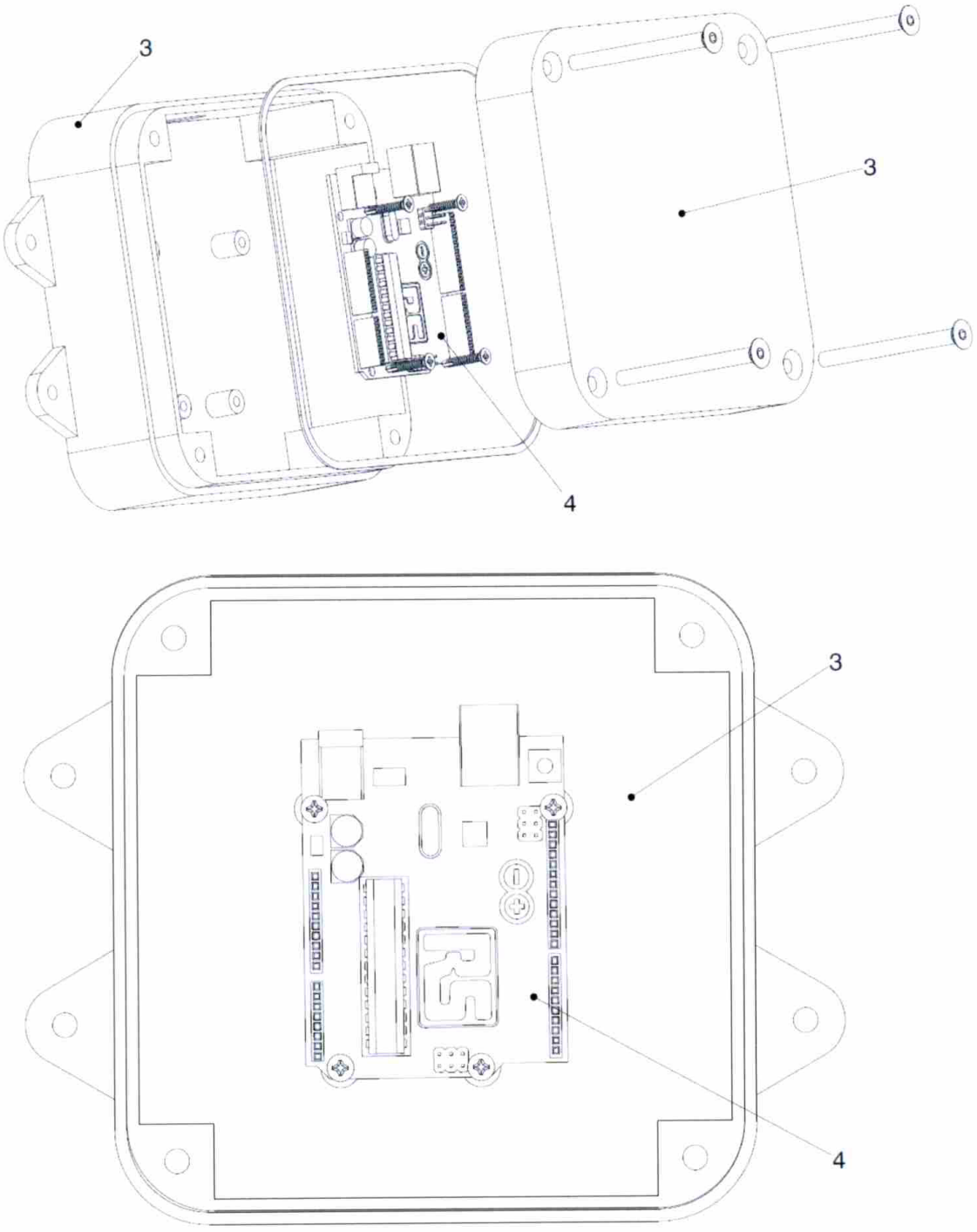

Fig. 4

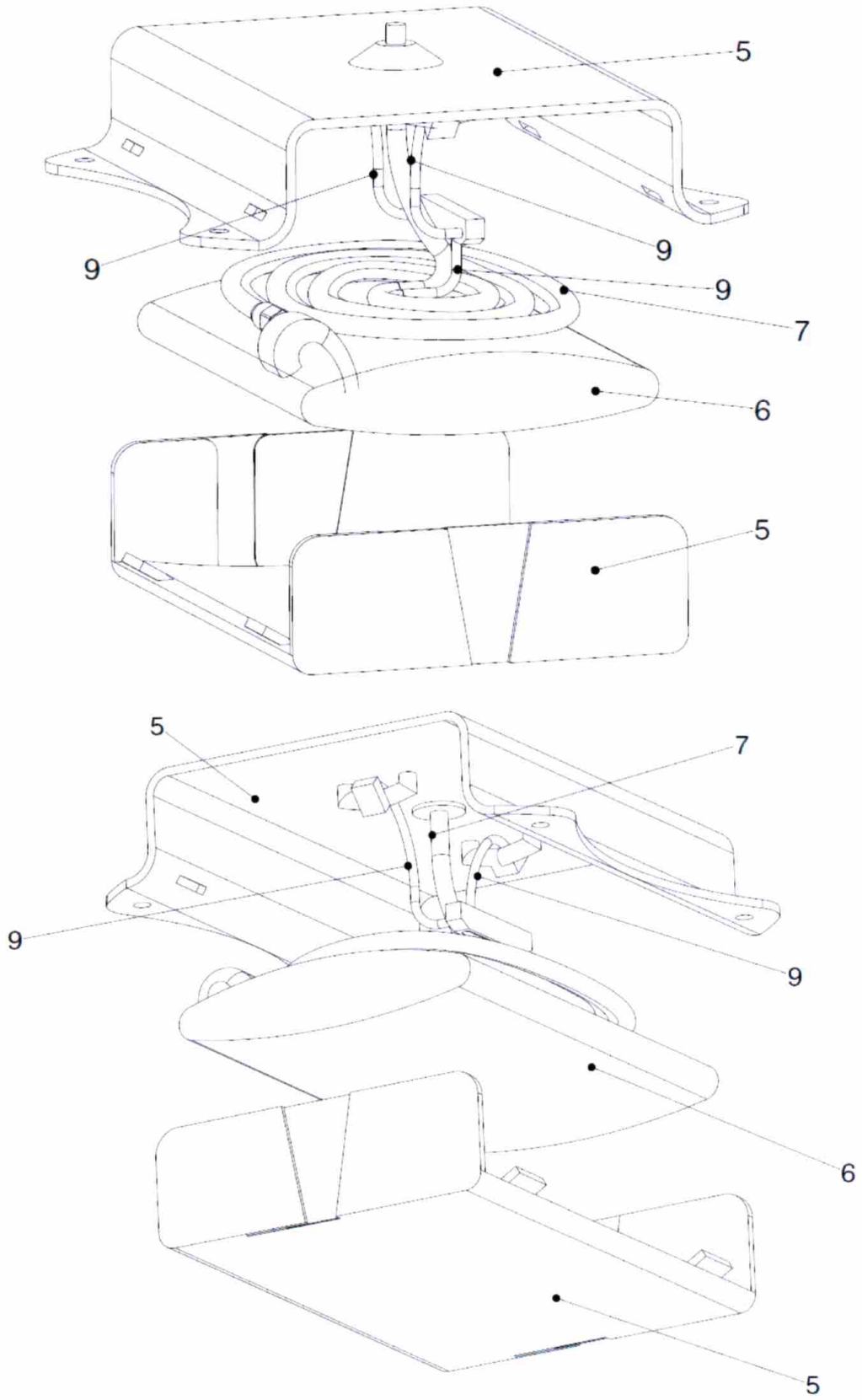

Fig. 5

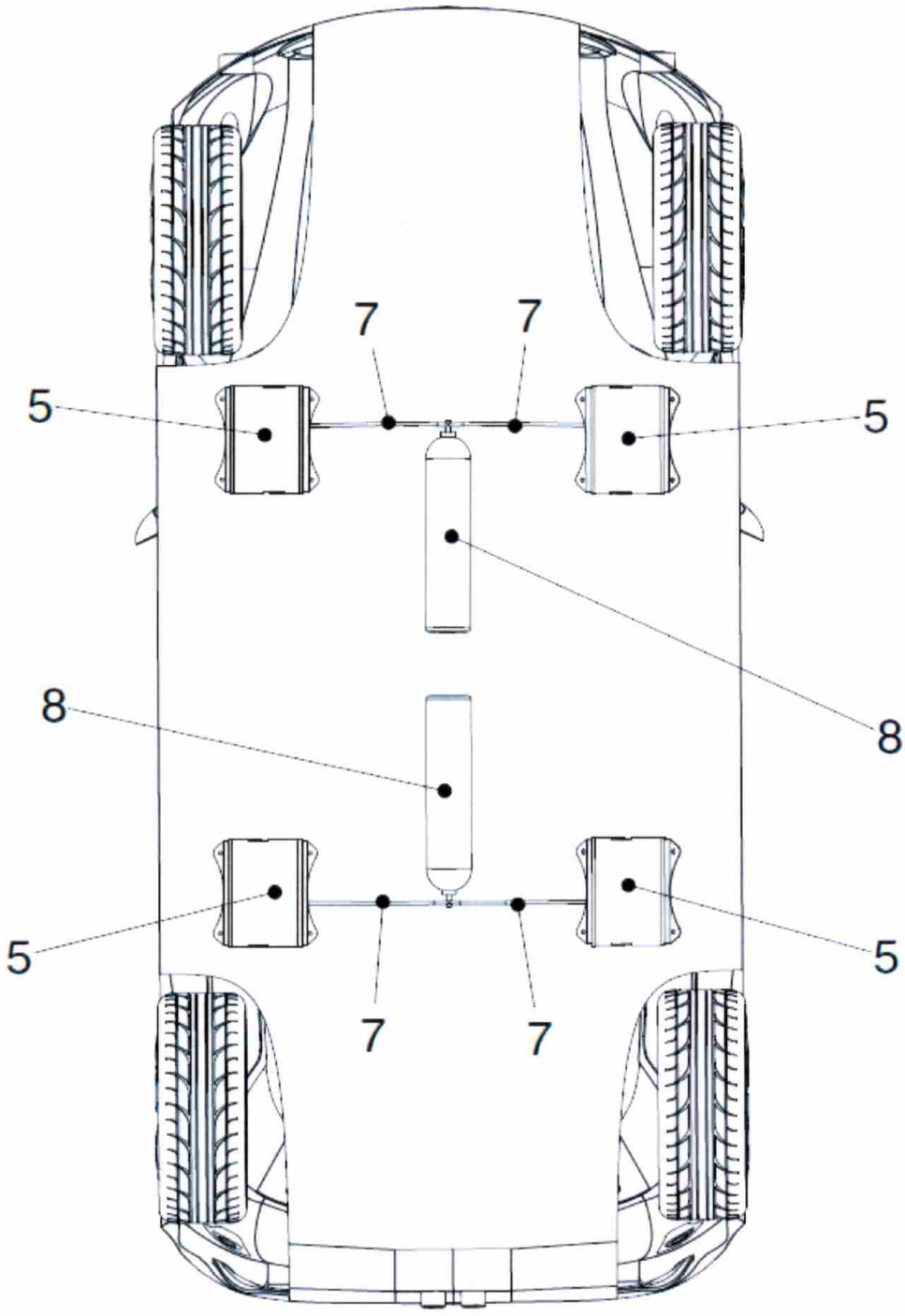

Fig. 6

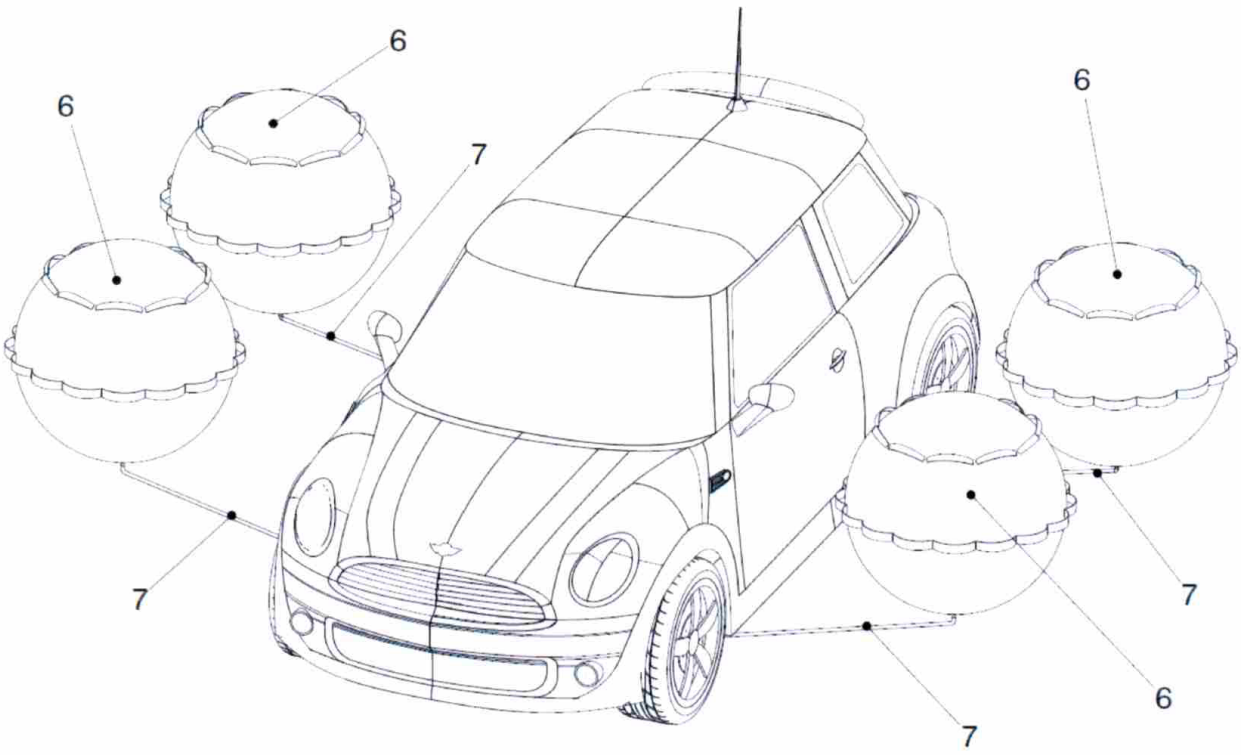

Fig. 7

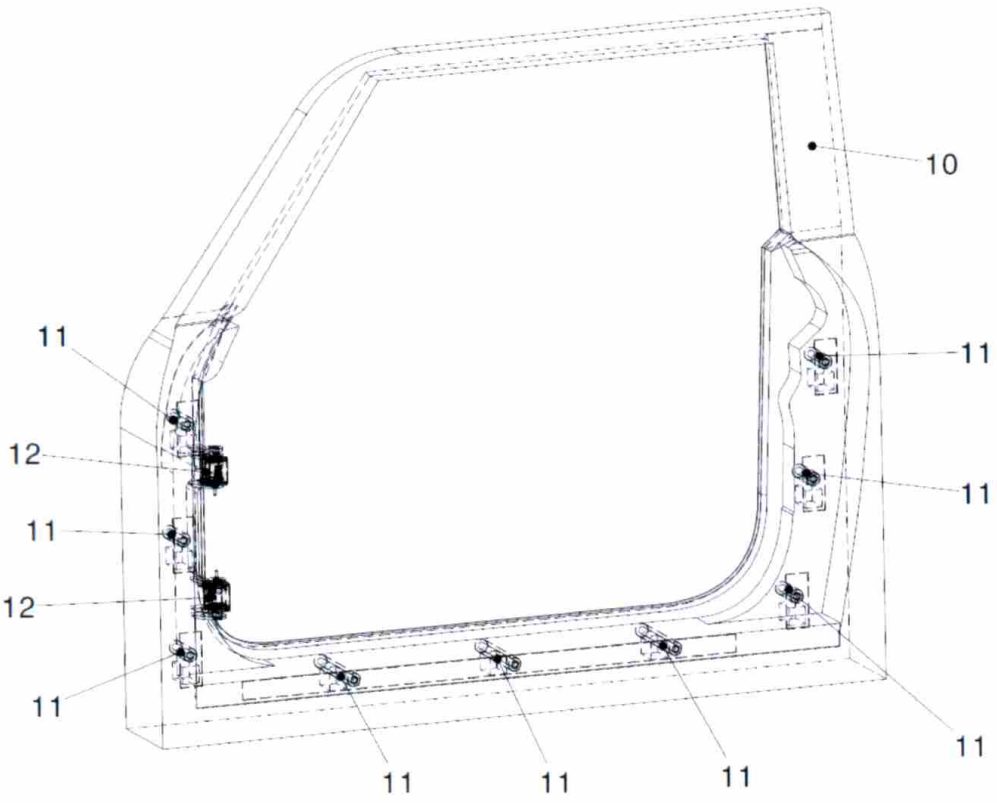

Fig. 8

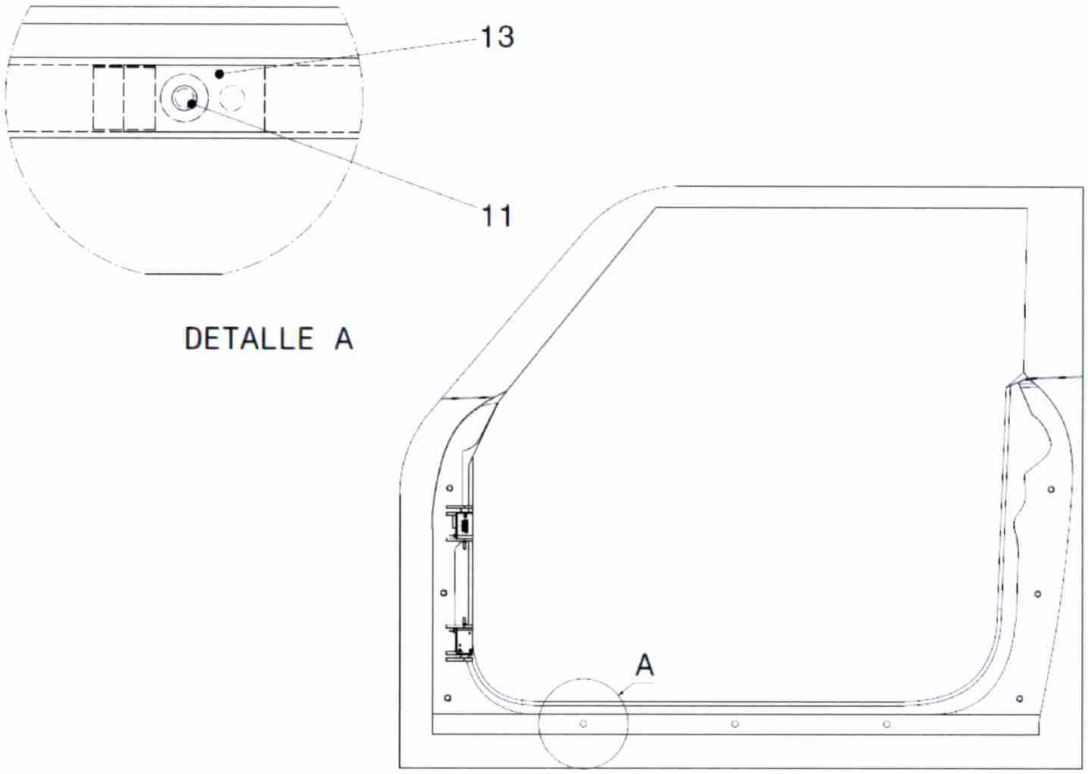

Fig. 9

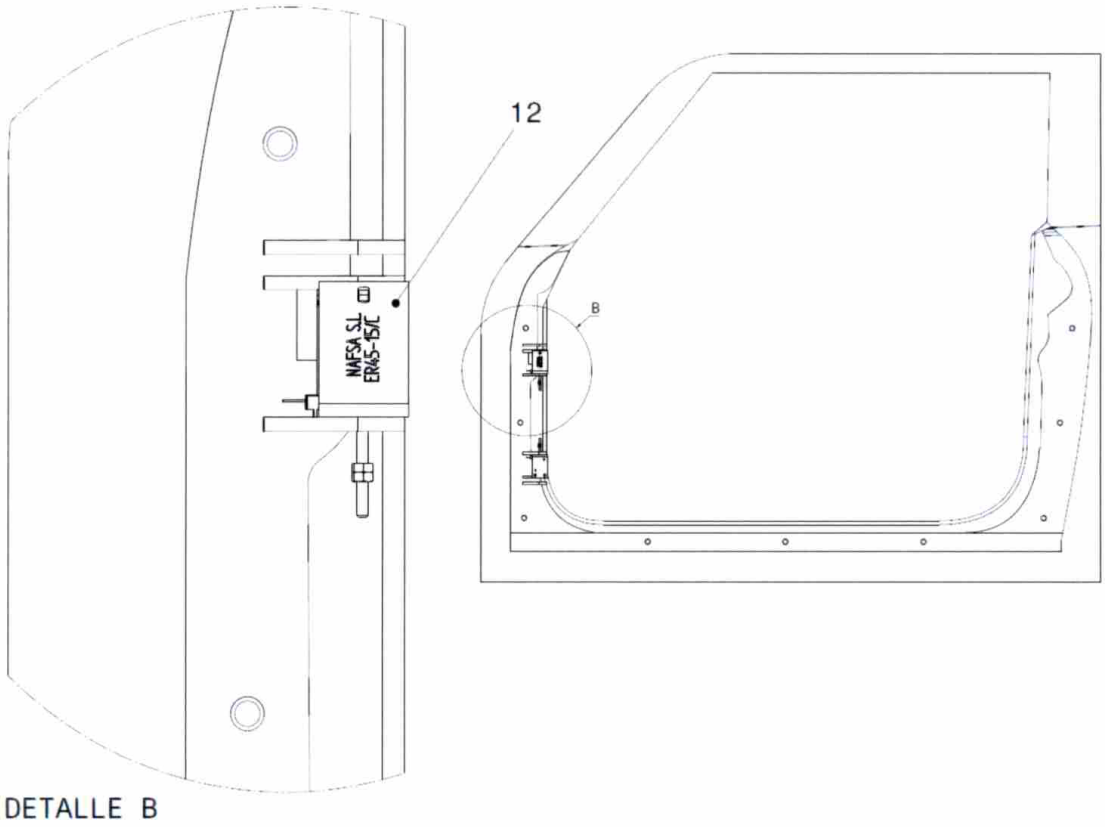

Fig. 10

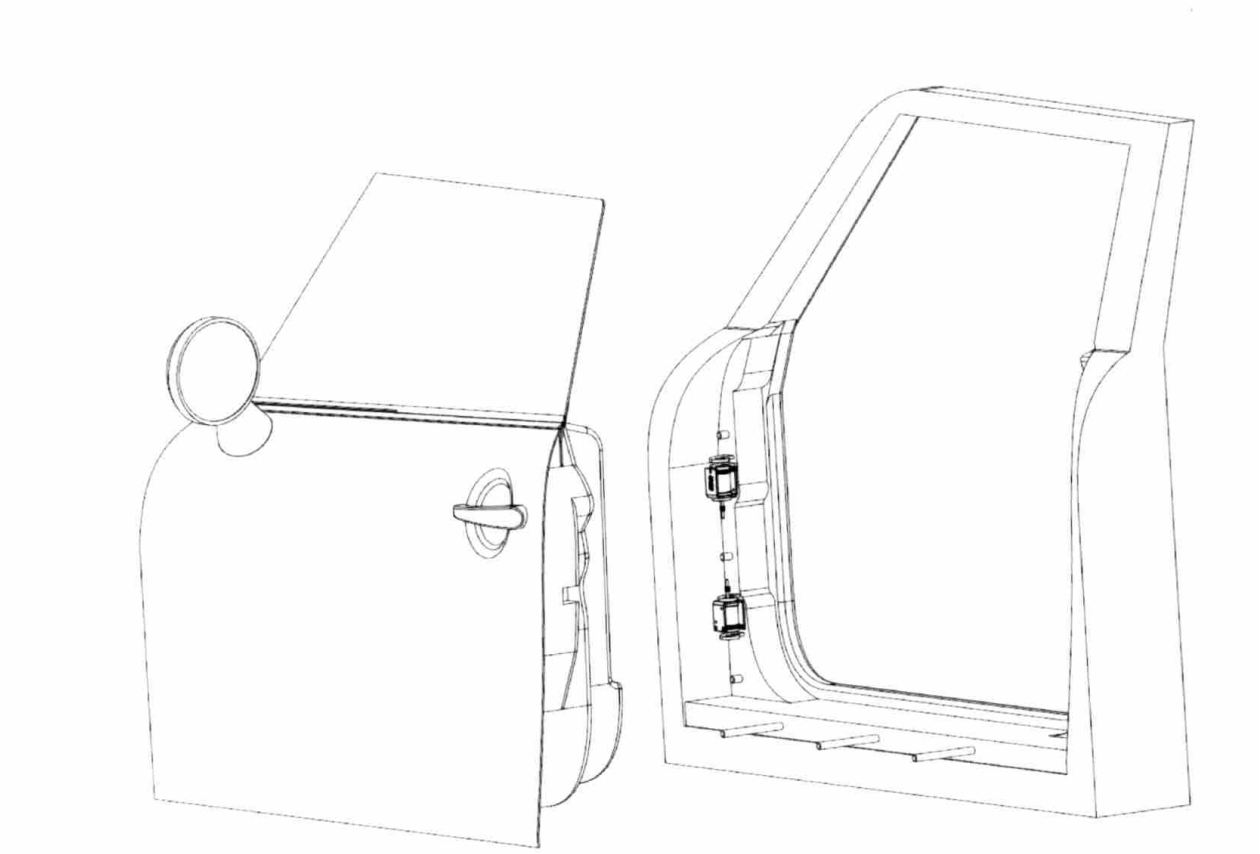

Fig. 11

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201700608

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 25.05.2017

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
A	JP H11286213 A (TATSUMI, A.) 19/10/1999, todo el documento	1-4
A	DE 10114860 A1 (TUNGER, H.) 24/10/2002, todo el documento	1,3,4
A	US 2013305977 A1 (DONDURUR et al.) 21/11/2013, párrafos [0018]-[0024]; figuras	1,5,8
A	US 7287482 B1 (BANCHETTO et al.) 30/10/2007, columna 3, línea 60-columna 5, línea 32; figuras	1,5,6
A	US 9290144 B1 (COX et al.) 22/03/2016, columna 3, línea 14-columna 5, línea 65; figuras 1B,2,4B	1,4,6
A	WO 0248805 A1 (MALDONADO, F.) 20/06/2002, resumen; figura 1	1,2

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	**Examinador**	**Página**
03.07.2018	F. García Sanz	1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B60R21/00 (2006.01)
B60R21/01 (2006.01)
E05D7/12 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B60R, E05D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC