

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 961 521**

51 Int. Cl.:

B60L 53/302 (2009.01)

B60L 53/30 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.09.2021** **E 21198407 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2023** **EP 3981641**

54 Título: **Sistema de tanque de refrigeración para la refrigeración líquida de una estación de carga para vehículos de motor eléctricamente accionables**

30 Prioridad:

08.10.2020 DE 102020126413

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.03.2024

73 Titular/es:

**DR.ING. H.C. F. PORSCHE
AKTIENGESELLSCHAFT (50.0%)
Porscheplatz 1
70435 Stuttgart, DE y
ADS-TEC ENERGY GMBH (50.0%)**

72 Inventor/es:

**HEYNE, DR.-ING. RAOUL;
BOHNER, MATTHIAS y
SPEIDEL, THOMAS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 961 521 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

Sistema de tanque de refrigeración para la refrigeración líquida de una estación de carga para vehículos de motor eléctricamente accionables

5 La invención se refiere a un sistema de tanque de refrigeración, con ayuda del cual se puede almacenar bajo tierra el medio refrigerante líquido previsto para la refrigeración líquida de una estación de carga para vehículos de motor eléctricamente accionables.

10 A partir del documento DE 10 2017 217 879 A1 se conoce una estación de carga para cargar un vehículo de motor eléctricamente accionable, cuya electrónica de potencia se puede refrigerar mediante refrigeración líquida subterránea.

15 Los documentos CA 2 321 808 A1, WO 96/39561 A1, US 4 911 326 A y DE 10 2017 217 879 A1 divulgan estado de la técnica adicional.

Existe una necesidad constante de mantener bien refrigerada una estación de carga para vehículos de motor eléctricamente accionables sin poner en peligro el medio ambiente.

20 El objeto de la invención es mostrar medidas que permitan una refrigeración buena y más segura desde el punto de vista medioambiental de una estación de carga para vehículos de motor eléctricamente accionables.

25 El objeto se logra de acuerdo con la invención mediante un sistema de tanque de refrigeración con las características de la reivindicación 1. Configuraciones preferidas de la invención se especifican en las reivindicaciones dependientes y en la siguiente descripción, cada una de las cuales puede representar un aspecto de la invención individualmente o en combinación.

30 Una forma de realización se refiere a un sistema de tanque de refrigeración para la refrigeración líquida de una estación de carga para vehículos de motor eléctricamente accionables con al menos un recipiente de almacenamiento para contener un medio refrigerante peligroso para el medio ambiente, una cubeta de retención para retener una cantidad de fuga del recipiente de almacenamiento, estando insertado el recipiente de almacenamiento en la cubeta de retención y estando configurado un volumen de recepción entre el recipiente de almacenamiento y la cubeta de retención para contener todo el volumen de líquido del recipiente de almacenamiento, una cubeta exterior para soportar cargas de tierra, estando insertado la cubeta de retención en la cubeta exterior, un cuerpo de absorción, en particular textil, previsto en la cubeta exterior en dirección de la gravedad entre la cubeta de retención y la cubeta exterior para absorber humedad y un sensor de humedad para detectar la humedad del cuerpo de absorción.

35 El cuerpo de absorción, diseñado en particular como fieltro textil, puede absorber la humedad o el líquido que entra en la cubeta exterior, de modo que el sensor de humedad puede medir la humedad acumulada en un punto definido. Es posible detectar tanto una fuga desde el exterior a través de la cubeta exterior como una fuga desde la cubeta de retención a la cubeta exterior. Esto ahorra la necesidad de montar la cubeta de retención en una pared de hormigón. Dado que la humedad resultante de una fuga puede concentrarse en el cuerpo de absorción en el espacio entre la cubeta de retención y la cubeta exterior, se ahorra una inspección visual de la pared interior de la cubeta exterior y de la pared exterior de la cubeta de retención. Incluso una fuga muy pequeña, que apenas se puede distinguir visualmente de la condensación o de la humedad, se puede detectar mediante acumulación en el cuerpo de absorción. En particular, se puede medir la evolución temporal de la humedad detectada en el cuerpo de absorción, para poder determinar de forma fiable la presencia de una fuga en una unidad de evaluación conectada al sensor de humedad. Al mismo tiempo, una fuga del recipiente de almacenamiento se puede contener completamente mediante la cubeta de retención, de modo que la cubeta de retención ya proporciona una protección del medio ambiente con doble pared delante del medio refrigerante, que debido a la cubeta exterior está configurada incluso con triple pared. Esto significa que se puede detectar una fuga de forma rápida y fiable y retenerla el tiempo suficiente hasta que se pueda llevar a cabo una reparación. Esto aprovecha el conocimiento de que en un sistema de tanque de refrigeración subterráneo puede pasar algún tiempo hasta que se pueda reparar una fuga, de modo que la cubeta exterior y la monitorización de la humedad en la cubeta exterior crean un mecanismo de seguridad adicional contra la fuga del medio refrigerante al medio ambiente y también se puede reconocer una especial urgencia para llevar a cabo una medida de reparación. Esto hace posible mantener en el sistema de tanque de refrigeración un gran volumen, por ejemplo más de 220 litros, de un medio refrigerante que enfría bien pero que sea perjudicial para el medio ambiente, en particular que contamine el agua, como por ejemplo una mezcla de agua y glicol, sin que tenga lugar un peligro del medio ambiente mediante el medio refrigerante. Mediante la monitorización de la humedad en el espacio intermedio entre la cubeta de retención y la cubeta exterior se puede reconocer a tiempo la urgencia de una medida de reparación, antes de que el medio refrigerante contamine el medio ambiente, de modo que es posibilita una refrigeración más segura y buena para el medio ambiente de una estación de carga para vehículos de motor eléctricamente accionables.

65 En particular, el sistema de tanque de refrigeración puede estar previsto al menos en gran medida bajo tierra, enterrando el sistema de tanque de refrigeración en un subsuelo. La cubeta exterior está configurada, en particular conformada, de tal manera que las cargas que presionan desde el suelo sobre la cubeta exterior pueden ser

soportadas y no tienen que ser soportadas por la cubeta de retención. De este modo se evita una carga innecesaria sobre la cubeta de retención, que podría provocar daños en la pared de la cubeta de retención. La cubeta exterior y la cubeta de retención están fabricadas en particular de acero soldado herméticamente. Preferiblemente, están previstos un primer recipiente de almacenamiento para un medio refrigerante enfriado y un segundo recipiente de almacenamiento separado para un medio refrigerante calentado, de modo que los componentes de la estación de carga puedan templarse a una temperatura de funcionamiento deseada. Además, es posible prever un material aislante, en particular para aislamiento térmico y/o sellado estanco a líquidos, entre al menos un recipiente de almacenamiento y la cubeta de retención y/o entre la cubeta de retención y la cubeta exterior. El volumen de recepción configurado entre el al menos un recipiente de almacenamiento y la cubeta de retención corresponde en particular a al menos la suma de todos los volúmenes internos de los recipientes de almacenamiento, de modo que la cubeta de retención pueda alojar todo el volumen instalado de todos los medios de refrigeración. El volumen del espacio intermedio entre la cubeta de retención y la cubeta exterior corresponde preferiblemente al menos a la suma de todos los volúmenes internos de los recipientes de almacenamiento, de modo que todo el volumen instalado de todos los medios de refrigeración pueda ser absorbido por la cubeta exterior en caso de que la cubeta de retención también se volviera permeable.

En particular, el cuerpo de absorción está previsto en el punto más bajo en la dirección de la gravedad de un espacio interior de la cubeta exterior y/o en toda una superficie de fondo de la cubeta exterior. De este modo, la humedad que se encuentra en el espacio intermedio entre la cubeta de retención y la cubeta exterior puede llegar por gravedad al cuerpo de absorción, de modo que el sensor de humedad puede medir rápidamente toda la humedad del espacio intermedio.

La cubeta exterior está fabricada preferiblemente de acero, presentando en particular la cubeta exterior nervaduras de refuerzo para soportar cargas de tierra. Gracias a las nervaduras de refuerzo, la cubeta exterior se puede hacer fácilmente tan estable que no sea necesario prever una carcasa exterior de hormigón en la que se apoye el sistema del tanque de refrigeración. En cambio, el sistema de tanque de refrigeración puede entrar en contacto directo con el suelo del entorno a través de la cubeta exterior rígida, sin temor a contaminar el medio ambiente debido al medio refrigerante que se escapa.

De manera especialmente preferida está previsto que para el examen óptico del cuerpo de absorción y/o de la cubeta exterior y/o de la cubeta de retención llegue hasta el cuerpo de absorción un tubo de observación que sale de la cubeta exterior, siendo conducido el sensor de humedad a través del tubo de observación al cuerpo de absorción. Se puede insertar un endoscopio u otro equipo de prueba a través del tubo de observación en el espacio intermedio entre la cubeta de retención y la cubeta exterior para realizar una inspección óptica del cuerpo de absorción u otras pruebas. El tubo de observación previsto para ello también puede estar previsto para posicionar el sensor de humedad previsto para medir la humedad en el cuerpo de absorción. Por lo tanto, el sensor de humedad se puede sacar fácilmente del cuerpo de absorción a través del tubo de observación para realizar pruebas y/o mantenimiento y volver a colocarlo en su posición original a través del tubo de observación. Esto mejora la facilidad de mantenimiento y prueba. El tubo de observación puede estar realizado de una sola pieza, estando configurado preferiblemente el tubo de observación de varias partes, por ejemplo al estar configurada una parte de la sección transversal de apertura del tubo de observación por un canal abierto que está colocada en el lado exterior de la cubeta de retención, de modo que la parte cubierta por el canal quede en el exterior de la cubeta de retención limita la sección transversal de apertura restante del tubo de observación. De este modo se puede mantener reducido el consumo de material y el espacio necesario para el tubo de observación.

En particular, el recipiente de almacenamiento presenta un sensor de nivel de llenado para detectar un nivel de llenado del medio refrigerante en el recipiente de almacenamiento, estando conectado el sensor de nivel de llenado con una unidad de evaluación para comparar el nivel de llenado medido por el sensor de nivel de llenado con un nivel de llenado esperado sin fugas. Si el nivel medido es significativamente más bajo que el nivel esperado, esto puede indicar la presencia de una fuga. La unidad de evaluación puede entonces iniciar el mantenimiento a realizar, por ejemplo haciendo que la unidad de evaluación envíe una advertencia correspondiente a un centro de servicio externo. Esto significa que el mantenimiento se puede iniciar en una etapa temprana, antes de que se detecte una fuga en la cubeta de retención o en la cubeta exterior.

Preferiblemente, en el recipiente de retención está previsto otro sensor de humedad y/o otro sensor de nivel de llenado para detectar una fuga desde el recipiente de almacenamiento al recipiente de retención. Si se detecta una proporción de líquido demasiado alta en la cubeta de retención, esto puede indicar la presencia de una fuga. Una unidad de evaluación conectada al otro sensor de humedad y/o al otro sensor de nivel de llenado puede iniciar entonces la realización del mantenimiento, por ejemplo enviando la unidad de evaluación la correspondiente advertencia a un centro de servicio externo. Si al mismo tiempo no se detecta humedad en el cuerpo de absorción en el espacio intermedio entre la cubeta de retención y la cubeta exterior, es muy probable que la humedad detectada en la cubeta de retención solo pueda deberse a una fuga en el recipiente de almacenamiento. De manera especialmente preferida, en la cubeta de retención está previsto otro cuerpo de absorción, que puede estar configurado y unido de la misma manera que el cuerpo de absorción en la cubeta exterior.

De manera especialmente preferida, el recipiente de almacenamiento está provisto de un conducto de entrada para suministrar medio refrigerante a al menos un componente a enfriar de la estación de carga y un conducto de retorno para devolver el medio refrigerante procedente del componente a enfriar, estando prevista una válvula de ventilación en el conducto de entrada y/o una válvula antirretorno en el conducto de retorno para excluir un efecto de sifón hidráulico. Se puede aplicar presión ambiental a través de la válvula de ventilación de modo que se puede evitar un efecto de sifón desde el recipiente de almacenamiento en un conducto de succión. La válvula antirretorno puede impedir automáticamente que el flujo salga del recipiente de almacenamiento en contra de la dirección de flujo designada. De este modo se puede evitar una fuga de medio refrigerante a través de un componente dañado de la estación de carga debido al efecto de sifón hidrostático.

En particular, en el sentido de la gravedad, encima del cuerpo de absorción está previsto un tubo de conducción de doble pared que transporta el medio y que es conducido a través de la cubeta exterior y de la cubeta de retención, estando sellado el tubo de conducción con respecto a la cubeta exterior y la cubeta de retención a través de un elemento de obturación, en particular una junta espacial anular y/o una prensadora prensadora de caucho. Esto permite mantener el tubo de conducción bajo tierra y protegerlo adecuadamente contra fugas.

Preferiblemente, para identificar y/o cuantificar una fuga en la cubeta exterior y/o en la cubeta de retención está prevista una unidad de evaluación conectada al sensor de humedad, presentando el tubo de conducción un sensor de fugas para detectar una fuga en el tubo de conducción y el sensor de fugas con la unidad de evaluación para identificar una fuga y/o cuantificar una fuga en el tubo de conducción. Por lo tanto, la tecnología de evaluación en la unidad de evaluación se puede utilizar no solo para la cubeta exterior y/o la cubeta de retención, sino también para el tubo de conducción de doble pared, de modo que el número de componentes se puede mantener bajo.

Otra forma de realización se refiere a una estación de carga para cargar un vehículo de motor eléctricamente accionable con un cable de carga para establecer contacto eléctrico del vehículo de motor con una fuente de energía eléctrica, una electrónica de potencia para controlar un proceso de carga y un dispositivo de refrigeración líquida para controlar la temperatura el cable de carga y/o la electrónica de potencia, siendo el dispositivo de refrigeración líquida un sistema de tanque de refrigeración, previsto al menos en gran parte bajo tierra, que puede estar configurado y desarrollado como se ha descrito anteriormente para almacenar un medio refrigerante. Mediante la monitorización de la humedad en el espacio intermedio entre la cubeta de retención y la cubeta exterior del sistema de tanque de refrigeración se puede reconocer a tiempo la necesidad especial de una medida de reparación, antes de que el medio refrigerante contamine el medio ambiente, de modo que se posibilite una refrigeración más segura y respetuosa con el medio ambiente de una estación de carga para vehículos de motor eléctricamente accionables.

La invención se explica a continuación a modo de ejemplo con referencia al dibujo adjunto utilizando un ejemplo de realización preferido, en donde las características mostradas a continuación pueden representar un aspecto de la invención tanto individualmente como en combinación. Muestra:

Fig. 1: una vista de despiece esquemática en perspectiva de un sistema de tanque de refrigeración.

El sistema de tanque de refrigeración 10 mostrado en la Fig. 1 puede almacenar una cantidad significativa de un medio refrigerante, que puede templar componentes en una estación de carga prevista para cargar vehículos de motor eléctricamente accionables a una temperatura de funcionamiento deseada. En particular se pueden refrigerar componentes electrónicos de potencia que se calientan durante la carga y/o un cable de carga de la estación de carga. Para ello, el sistema de tanque de refrigeración 10 puede presentar un recipiente de almacenamiento 12, en el que se pueden almacenar, por ejemplo, entre 220 litros y 1.000 litros de un medio refrigerante. También es posible prever un recipiente de almacenamiento 14 adicional en el que se almacena un medio refrigerante a otra temperatura, de modo que, por ejemplo, se puede realizar la refrigeración con el medio refrigerante en el recipiente de almacenamiento 12 y el calentamiento con el medio refrigerante en el recipiente de almacenamiento adicional 14. Los recipientes de almacenamiento 12, 14 están insertados en particular completamente en una cubeta de retención 16, que puede recoger y retener el medio refrigerante que sale como fuga de los recipientes de almacenamiento 12, 14. Para ello se mantiene libre entre los recipientes de almacenamiento 12, 14 y la cubeta de retención 16 un volumen de recepción lo suficientemente grande como para poder alojar todo el volumen de líquido de todos los recipientes de almacenamiento 12, 14 previstos. El volumen de los propios recipientes de almacenamiento 12, 14 se puede contar hasta el borde de rebosadero. Los recipientes de almacenamiento 12, 14 y/o la cubeta de retención 16 pueden estar rodeados por un material aislante 18, en particular para aislamiento térmico y/o sellado estanco a líquidos. Los recipientes de almacenamiento 12, 14 y la cubeta de retención 16 pueden estar hechos de acero, estando hechos los recipientes de almacenamiento 12, 14 preferiblemente de un material plástico.

La cubeta de retención 16 se puede insertar, en particular completamente, junto con los recipientes de almacenamiento 12, 14 utilizados en una cubeta exterior 20 de acero. La cubeta exterior 20 puede enterrarse bajo tierra debajo del resto de la estación de carga. La cubeta exterior 20 presenta una pluralidad de nervaduras de refuerzo 22 de modo que la cubeta exterior 20 pueda soportar las cargas impuestas por el suelo circundante. En el interior de la cubeta exterior 20 está previsto en el suelo, en dirección de la gravedad, entre la cubeta de retención 16 y la cubeta exterior 20, un cuerpo de absorción 24, realizado en particular como fieltro textil, que puede absorber la humedad que penetra desde el entorno y/o el fluido refrigerante que sale como fuga de la cubeta de retención 16. La humedad acumulada

en el cuerpo de absorción 24 puede detectarse mediante un sensor de humedad y evaluarse en una unidad de evaluación para determinar si hay daños en la cubeta exterior 20 y/o en la cubeta de retención 16 que deben repararse. El sensor de humedad puede ser alimentado a través de un tubo de observación 26 que sobresale hacia arriba, de modo que el sensor de humedad se puede comprobar y sustituir fácilmente. A través del tubo de observación 26 también se puede insertar un endoscopio para realizar una inspección visual del cuerpo de absorción 24. En otra forma de realización también se puede comprobar con el endoscopio el exterior de la cubeta de retención 16 y/o el interior de la cubeta exterior 20. Para ello solo se necesita un espacio de aire muy estrecho entre la cubeta de retención 16 y la cubeta exterior 20, de modo que, en comparación con la elevación de la cubeta de retención 16 en una carcasa de hormigón, se consigue un espacio de montaje claramente menor, lo que requiere una correspondiente cantidad menor de tierra excavada para prever el sistema de tanque de refrigeración 10 bajo tierra.

En caso necesario, la cubeta exterior 20 y/o la cubeta de retención 16 presentan una abertura pasante 28 para el paso de un tubo de conducción que transporta medios de doble pared, que está conectado, por ejemplo, con un depósito de almacenamiento 12, 14 y conduce bajo tierra a otra estación de carga o piezas y/o componentes de la estación de carga. El tubo de conducción se puede sellar con juntas prensadoras de caucho a través de juntas espaciales anulares provistas en las aberturas pasantes 28.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de tanque de refrigeración para la refrigeración líquida de una estación de carga para vehículos de motor eléctricamente accionables, con
5 al menos un recipiente de almacenamiento (12, 14) para contener un medio refrigerante peligroso para el medio ambiente,
una cubeta de retención (16) para retener una cantidad de fuga del recipiente de almacenamiento (12, 14), estando insertado el recipiente de almacenamiento (12, 14) en la cubeta de retención (16) y un volumen de recepción entre el
10 recipiente de almacenamiento (12, 14) y la cubeta de retención (16) está configurado para contener todo el volumen de líquido del recipiente de almacenamiento (12, 14),
una cubeta exterior (20) para soportar cargas de tierra, estando insertada la cubeta de retención (16) en la cubeta exterior (20),
un cuerpo de absorción (24), en particular textil, previsto en la dirección de la gravedad entre la cubeta de retención (16) y la cubeta exterior (20) en la cubeta exterior (20) para absorber humedad y
15 un sensor de humedad para detectar la humedad del cuerpo de absorción (24).
2. Sistema de tanque de refrigeración según la reivindicación 1, caracterizado por que el cuerpo de absorción (24) está previsto en un punto más bajo en la dirección de la gravedad de un espacio interior de la cubeta exterior (20) y/o sobre toda una superficie de fondo de la cubeta exterior (20).
20
3. Sistema de tanque de refrigeración según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la cubeta exterior (20) está hecha de acero, presentando la cubeta exterior (20) en particular nervaduras de refuerzo (22) para soportar cargas de tierra.
- 25 4. Sistema de tanque de refrigeración según una de las reivindicaciones 1 y 3, caracterizado por que en el cuerpo de absorción (24) está fijado un tubo de observación (26) que sale de la cubeta exterior (20) para la inspección óptica del cuerpo de absorción (24) y/o de la cubeta exterior (20) y/o de la cubeta de retención (16), estando guiado el sensor de humedad a través del tubo de observación (26) en el cuerpo de absorción (24).
- 30 5. Sistema de depósito de refrigeración según una de las reivindicaciones 1 y 4, caracterizado por que el recipiente de almacenamiento (12, 14) presenta un sensor de nivel de llenado para detectar el nivel de llenado del medio refrigerante en el depósito de reserva (12, 14), estando conectado el sensor nivel de llenado con una unidad de evaluación para comparar el nivel de llenado medido por el sensor de nivel de llenado.
- 35 6. Sistema de tanque de refrigeración según una de las reivindicaciones 1 y 5, caracterizado por que en la cubeta de retención (16) está previsto otro sensor de humedad y/o otro sensor de nivel de llenado para detectar una fuga del recipiente de almacenamiento (12, 14) hacia la cubeta de retención (16).
- 40 7. Sistema de tanque de refrigeración según una de las reivindicaciones 1 y 6, caracterizado por que el recipiente de almacenamiento (12, 14) está provisto de un conducto de alimentación para suministrar medio refrigerante al menos a un componente a enfriar de la estación de carga y un conducto de retorno para devolver el medio refrigerante procedente del componente a enfriar, estando prevista para excluir una conexión de un efecto de sifón hidráulico una válvula de ventilación en el conducto de entrada y/o una válvula antirretorno en el conducto de retorno.
- 45 8. Sistema de tanque de refrigeración según una de las reivindicaciones 1 y 6, caracterizado por que en la dirección de la gravedad, por encima del cuerpo de absorción (24), está previsto un tubo de conducción que transporta medio de doble pared, que se conduce a través de la cubeta exterior (20) y la cubeta de retención (16), estando sellado el tubo de conducción con un elemento de sellado, en particular una junta espacial anular y/o una junta prensadora de caucho, contra la cubeta exterior (20) y la cubeta de retención (16).
50
9. Sistema de tanque de refrigeración según la reivindicación 8, caracterizado por que está prevista una unidad de evaluación conectada al sensor de humedad para identificar y/o cuantificar una fuga en la cubeta exterior (20) y/o en la cubeta de retención (16), presentando el tubo de conducción un sensor de fugas para detectar una fuga en el tubo de conducción y estando conectado el sensor de fugas a la unidad de evaluación para identificar una fuga y/o
55 cuantificar una fuga en el tubo de conducción.
10. Estación de carga para cargar un vehículo de motor eléctricamente accionable, con un cable de carga para establecer contacto eléctrico del vehículo de motor con una fuente de energía eléctrica, una electrónica de potencia para controlar un proceso de carga y un dispositivo de refrigeración líquida para controlar la temperatura del cable de carga y/o la electrónica de potencia, presentando el dispositivo de refrigeración líquida un sistema de tanque de refrigeración (10) previsto al menos en gran parte bajo tierra, según una de las reivindicaciones 1 a 9 para almacenar
60 un medio refrigerante.

Fig. 1

