

### Sistema de montaje para fijar un contenedor criogénico al bastidor de un vehículo

La invención se refiere a un sistema que comprende un contenedor criogénico que tiene una superficie lateral y un primero y un segundo extremo, al menos dos soportes de fijación, cada uno de los cuales tiene un lado de montaje para el montaje en el bastidor de un vehículo, al menos dos correas tensoras para fijar el contenedor criogénico a los soportes de fijación, en donde el contenedor criogénico descansa con la superficie lateral sobre los soportes de fijación y es abrazado por las correas tensoras sobre la superficie lateral, en donde el sistema comprende además al menos un primer y un segundo componente operativo de un sistema de extracción, sistema de llenado, sistema de acondicionamiento y/o sistema de ventilación del contenedor criogénico.

Se conoce por el estado de la técnica el montaje de contenedores criogénicos en un vehículo a motor, en los que se almacena gas licuado (por ejemplo, GNL, "gas natural licuado"), que se utiliza, por ejemplo, como combustible para el vehículo a motor. Hasta cada uno de los contenedores criogénicos está tendido un conducto de conexión, a través del cual se puede llenar el contenedor criogénico.

En un determinado tipo de vehículo, los contenedores criogénicos están montados en el lado lateral del vehículo, entre el eje delantero y el eje trasero, sobre soportes de fijación y abrazados por correas tensoras. Por ejemplo, US 2015/0096977 A1 muestra un sistema de montaje de este tipo con soportes de fijación y correas tensoras.

En combinación con contenedores criogénicos montados de esta manera se pueden utilizar además componentes operativos como, por ejemplo, un intercambiador de calor, que expande el líquido criogénico frío extraído del contenedor criogénico en estado líquido y lo lleva así a una temperatura tal que el líquido criogénico es utilizable como combustible para el motor del vehículo. En las formas de realización clásicas, los componentes operativos están dispuestos detrás de los extremos del contenedor criogénico, lo que sin embargo provoca que el contenedor criogénico tenga que ser más pequeño y, por lo tanto, se pueda transportar menos combustible.

Para aprovechar mejor el espacio de instalación disponible, el intercambiador de calor puede estar configurado en forma de varilla y dispuesto paralelo al contenedor criogénico en su superficie lateral. Una disposición de este tipo se conoce, por ejemplo, por el sistema "Iveco LNG Stralis", en el que el intercambiador de calor está dispuesto en la parte superior del contenedor criogénico y orientado hacia el bastidor del vehículo. Naturalmente, el

intercambiador de calor también puede estar dispuesto en el lado opuesto al bastidor del vehículo, como se muestra, por ejemplo, en EP 3 121 505 B1.

Sin embargo, surgen problemas cuando la variante de montaje de los soportes de fijación con correas tensoras se combina con un intercambiador de calor ubicado en la superficie lateral del contenedor criogénico o componentes operativos ubicados en la superficie lateral del contenedor criogénico, respectivamente. Dado que las correas tensoras limitarán el espacio disponible en la superficie lateral, en algunos desarrollos prometedores se ha previsto proporcionar una cubierta, bajo la cual se disponen el intercambiador de calor y los componentes operativos y sobre la cual se pasan las correas tensoras, véase, por ejemplo, EP 3 121 505 B1. Si la cubierta presenta el correspondiente redondeo, las fuerzas de las correas tensoras se pueden transmitir bien al contenedor criogénico, sin que el intercambiador de calor o los componentes operativos tengan que interactuar con las correas tensoras. Sin embargo, esta realización tiene la desventaja de que primero se deben soltar las correas tensoras antes de poder acceder al intercambiador de calor o a los componentes operativos para, por ejemplo, realizar trabajos de mantenimiento. Una opción obvia sería pasar las correas tensoras alrededor del contenedor criogénico y pasar el intercambiador de calor y los componentes operativos por encima de las correas tensoras, pero esto nuevamente daría como resultado que las correas tensoras no se pudieran soltar sin retirar el intercambiador de calor o los componentes operativos.

Por lo tanto, el objetivo de la invención es crear un sistema para el montaje de un contenedor criogénico en el bastidor de un vehículo, en el que, por un lado, se aproveche al máximo el espacio de montaje disponible y, por otro lado, se garantiza el montaje del contenedor criogénico en el bastidor del vehículo de forma rápida y sencilla o el mantenimiento sencillo de los componentes operativos.

Esta tarea se resuelve mediante un sistema que comprende un contenedor criogénico con una superficie lateral y un primero y un segundo extremo, al menos dos soportes de fijación cada uno con lado de montaje para el montaje en el bastidor de un vehículo, al menos dos correas tensoras para fijar el contenedor criogénico sobre los soportes de fijación, en donde el contenedor criogénico descansa con la superficie circunferencial sobre los soportes de fijación y es abrazado por las correas tensoras sobre la superficie lateral, en donde el sistema comprende además al menos un primer y un segundo componente operativo de un sistema de extracción, sistema de llenado, sistema de acondicionamiento y/o sistema de ventilación del contenedor criogénico, en donde el primer y el segundo componente operativo están ubicados solo en aquel lado de la correa tensora más externa que va hacia el extremo más

cercano, en donde el primer componente operativo y el segundo componente operativo están montados, al menos en parte, preferiblemente completamente, en diferentes posiciones de las siguientes posiciones: en la superficie lateral en un lado superior del contenedor criogénico mirando hacia afuera del lado de montaje en la posición operativa, en la superficie lateral en un lado superior del contenedor criogénico mirando hacia el lado de montaje en la posición operativa, en la superficie lateral en un lado inferior del contenedor criogénico que mira hacia afuera del lado de montaje en la posición operativa, en la superficie lateral en un lado inferior del contenedor criogénico que mira hacia el lado de montaje en la posición operativa y, si el respectivo extremo más cercano tiene una curvatura convexa, en la enjuta del extremo, creada dentro del espacio entre dicho extremo convexo y un cilindro imaginario lo más ajustado posible por encima este extremo.

El sistema según la invención tiene la ventaja de que se pueden disponer tantos componentes operativos como sea posible cerca del contenedor criogénico, pero no es necesario que crucen por encima o por debajo de las correas tensoras. Esta ventaja solo se consigue combinando dos medidas. La primera medida es que los componentes operativos del contenedor criogénico solo estén dispuestos cerca a los extremos, es decir, en aquel lado de la correa tensora más externa que va hacia el extremo más cercano, de modo que los componentes operativos no crucen las correas tensoras.

Como segunda medida, los componentes operativos están dispuestos de forma distribuida, ya que, si los componentes operativos se disponen solamente cerca a los extremos, solo se dispondrá de un espacio extremadamente pequeño para la disposición de los componentes operativos. Para disponer los componentes operativos de manera distribuida, uno de los componentes operativos puede estar dispuesto al menos en parte en la superficie lateral del contenedor criogénico y el otro en la enjuta del extremo si el extremo está curvado de forma convexa, o al menos en parte en la superficie lateral en un lado correspondientemente diferente del contenedor criogénico. En comparación con la disposición lineal de los componentes operativos a lo largo de la superficie lateral conocida por el estado de la técnica, la solución según la invención tiene la ventaja de que el espacio necesario en la dirección longitudinal del contenedor criogénico es extremadamente pequeño, lo que, en combinación con la primera medida explicada anteriormente, trae consigo la ventaja según la invención de un fácil desmontaje del contenedor criogénico.

En particular, el contenedor criogénico con los componentes operativos montados en éste, ahora se puede utilizar como una unidad compacta, que se puede colocar sobre los soportes de fijación en su conjunto. Por un lado, no es necesario retirar los componentes operativos

para fijar o separar el contenedor criogénico del vehículo. Por otra parte, tampoco es necesario retirar las correas tensoras para el mantenimiento o sustitución de uno de los componentes operativos, como sería necesario si las correas tensoras se tendieran sobre los componentes operativos.

Por "al menos en parte" en las posiciones arriba mencionadas, se entiende que un componente operativo, por ejemplo, en el lado de la correa tensora que va hacia el extremo más cercano, podría sobresalir también más allá de la superficie y, por ejemplo, sobresalir más allá de uno de los extremos o sobresalir aún más allá.

Preferiblemente, el primer y/o el segundo componente operativo están ubicados al menos en parte, preferiblemente completamente, en las enjutas, que están creadas entre la superficie lateral y un cuboide imaginario lo más ajustado posible que circunscribe la superficie lateral, cuyas superficies laterales están dispuestas horizontalmente o verticalmente, respectivamente, en la posición operativa. Esta solución define además la proximidad de los componentes operativos al contenedor criogénico y, en particular, garantiza que no solo el contenedor criogénico sino también sus componentes operativos estén ubicados en un espacio de instalación disponible junto al bastidor del vehículo.

Además, los componentes operativos primero y segundo pueden estar conectados mediante un conducto de conexión que, preferiblemente, está dispuesto en la dirección circunferencial de la superficie lateral y, de forma especialmente preferible, pueden estar conectados de forma fluida. De este modo, se puede proporcionar que los componentes operativos estén conectados, aunque no estén dispuestos directamente uno al lado del otro. En particular, varios componentes operativos del sistema de extracción pueden estar distribuidos a lo largo del perímetro de la superficie lateral mediante el conducto de conexión, lo cual es especialmente preferible ya que estos componentes operativos requieren en general una gran cantidad de espacio.

Además, es ventajoso que los componentes operativos primero y segundo estén cubiertos por una cubierta común. De esta manera, no es necesario proporcionar dos cubiertas separadas y los componentes operativos pueden ser accesibles al mismo tiempo si solo se retira una cubierta.

Aún más preferiblemente, al menos uno de los componentes operativos está dispuesto en el lado del contenedor criogénico mirando hacia al lado de montaje y el sistema comprende además un conducto de conexión que está conectado a este componente operativo y que está

tendido preferiblemente en la dirección circunferencial de la superficie lateral por encima o por debajo del contenedor criogénico al bastidor del vehículo o está tendido por detrás o por delante, respectivamente, del extremo al bastidor del vehículo. De esta manera se puede conseguir una disposición adecuada para el conducto de conexión sin que cruce las correas tensoras.

En la realización mencionada anteriormente, es especialmente preferible que el respectivo extremo más cercano presente una curvatura convexa y el conducto de conexión se tienda a través de la enjuta creada en el espacio entre dicho extremo convexo y un cuboide imaginario lo más ajustado posible por encima el extremo. De esta manera se puede aprovechar de forma especialmente eficaz el espacio de instalación disponible.

De manera particularmente preferible, el primer y el segundo componente operativo se seleccionan de la siguiente lista: intercambiador de calor, economizador, válvula de alivio de presión, válvula antirretorno, válvula manual, válvula electromecánica, interruptor eléctrico para éstos, en particular interruptor de parada de emergencia, módulo de válvula que comprende al menos dos válvulas, accesorio de llenado, conexión de ventilación, conexión de drenaje, bomba, dispositivo de aumento de presión, indicador de presión y unidad de control para al menos uno de los componentes operativos antes mencionados. Generalmente se requiere que el intercambiador de calor vaporice el fluido criogénico extraído y, por tanto, eleve su temperatura, lo que generalmente es necesario ya que el motor requiere una cierta temperatura mínima del fluido criogénico. Se entiende por economizador un dispositivo que controla si se extrae fluido criogénico en fase gaseosa o en fase líquida del contenedor criogénico para regular la presión dentro del contenedor criogénico. Puede proporcionarse al menos una válvula de alivio de presión, típicamente dos válvulas de alivio de presión, para garantizar que el fluido criogénico pueda escapar del contenedor criogénico si la presión en el contenedor criogénico excede un umbral. Se proporcionan válvulas antirretorno, por ejemplo, para evitar que el fluido criogénico que ya ha sido retirado regrese al contenedor criogénico. Se pueden proporcionar válvulas manuales, por ejemplo, para detener manualmente una extracción adicional de fluido criogénico. El fluido criogénico se introduce en el contenedor criogénico a través del acople de llenado. El fluido criogénico en fase gaseosa se puede extraer del contenedor criogénico a través de la conexión de ventilación para reducir manualmente la presión en el contenedor criogénico y eliminar selectivamente la fase gaseosa. La bomba y/o el dispositivo de aumento de presión se usan típicamente como parte de un sistema de acondicionamiento para controlar la condición (presión, temperatura, etc.) del fluido criogénico en el contenedor criogénico. El dispositivo de control puede estar previsto para controlar componentes operativos, en particular válvulas, del

sistema de extracción, sistema de llenado, sistema de acondicionamiento y/o sistema de ventilación. De manera particularmente preferible, el primer componente operativo es un intercambiador de calor y el segundo componente operativo es un accesorio de llenado (acople de llenado), cada uno de los cuales se encuentra preferiblemente al menos en parte por encima de la superficie lateral del contenedor criogénico y están distribuidos sobre la circunferencia de la superficie lateral.

De manera particularmente preferible, el primer componente operativo es un intercambiador de calor, que está dispuesto al menos en parte en la superficie lateral, y el segundo componente operativo es un accesorio de llenado, que está dispuesto preferiblemente al menos en parte en la superficie lateral. Se aprecia que pueden estar presentes componentes operativos adicionales en otras ubicaciones del contenedor criogénico o adyacentes al intercambiador de calor o al accesorio de llenado, respectivamente.

Por lo tanto, la invención puede proporcionar un vehículo con un bastidor de vehículo y un sistema de las realizaciones mencionadas anteriormente, en el que los soportes de fijación están montados en el bastidor del vehículo y el contenedor criogénico está fijado a los soportes de fijación por medio de las correas tensoras.

A continuación, se explican con mayor detalle realizaciones ventajosas y no limitativas de la invención haciendo referencia a los dibujos.

La Figura 1 muestra una vista superior de un vehículo con contenedores criogénicos montados en el mismo.

La Figura 2 muestra el montaje de contenedores criogénicos en vehículos según el estado de la técnica en una vista en perspectiva.

La Figura 3 muestra el montaje de contenedores criogénicos en vehículos según la técnica anterior en una vista superior.

La Figura 4 muestra una primera realización según la invención en una vista en perspectiva.

La Figura 5 muestra la disposición de la Figura 4 en una vista lateral.

La Figura 6 muestra la disposición de la Figura 4 en una vista posterior.

La Figura 7 muestra una segunda realización según la invención en una vista en perspectiva.

La Figura 8 muestra la disposición de la Figura 7 en una vista lateral.

La Figura 9 muestra la disposición de la Figura 7 en una vista posterior.

La Figura 10 muestra una tercera realización según la invención en una vista lateral.

La Figura 11 muestra la disposición de la Figura 10 en una vista posterior.

La Figura 1 muestra un vehículo 1 con un bastidor de vehículo 2, sobre el que están montados dos contenedores criogénicos 3, 4. Sin embargo, en general solo se puede montar un contenedor criogénico 3 en un lado del bastidor del vehículo 2. Los contenedores criogénicos 3, 4 almacenan fluido criogénico usado como combustible para un motor del vehículo 1, de manera que los contenedores criogénicos 3, 4 también se les conoce como tanques de combustible.

El fluido criogénico almacenado en los dos contenedores criogénicos 3, 4 puede ser hidrógeno, por ejemplo, de modo que el respectivo contenedor criogénico 3, 4 sea un contenedor de hidrógeno, o el fluido criogénico puede ser GNL (Gas Natural Licuado), de modo que el contenedor criogénico 3, 4 es un contenedor de GNL. Dependiendo del fluido criogénico, el contenedor criogénico 3, 4 está adaptado para almacenar fluido criogénico a temperaturas de, por ejemplo, inferiores a 150 Kelvin, o en el caso de hidrógeno, incluso inferiores a 50 Kelvin o inferiores a 30 Kelvin o sustancialmente 20 Kelvin. Dependiendo de la aplicación, el contenedor criogénico 3, 4 podría estar configurado, por ejemplo, para almacenar sLH2 (hidrógeno líquido subenfriado) o CcH2 (hidrógeno criocomprimido) y, por lo tanto, también podría adaptarse a las correspondientes altas presiones, por ejemplo, para presiones máximas entre 5 bar y 350 bar.

Los contenedores criogénicos 3, 4 están dispuestos en el vehículo 1 en un espacio de instalación, que se encuentra lateralmente en el bastidor del vehículo 2 entre ruedas delanteras 6 montadas en un eje delantero 5 y ruedas traseras 8 montadas en un eje trasero 7. Lateralmente, el espacio de instalación está limitado por el bastidor del vehículo 2 o el ancho B del vehículo 1, respectivamente, por ejemplo, la anchura de la cabina del conductor del vehículo 1. El espacio de montaje disponible también está limitado abajo por una altura mínima sobre el suelo y arriba por un borde superior del bastidor del vehículo 2, ya que el contenedor criogénico 3, 4 no debería sobresalir más allá del bastidor del vehículo 2, por ejemplo, para evitar colisiones con un semirremolque que no se muestra detalladamente.

De la técnica anterior, resumida en las Figuras 2 y 3, se sabe que los contenedores criogénicos 2 deben montarse en el bastidor del vehículo 2 dentro del espacio de instalación mencionado anteriormente apoyando los contenedores criogénicos 3, 4 en soportes de fijación 9 y tensándolos a los soportes de fijación 9 por medio de correas tensoras 10. Los contenedores criogénicos 3, 4 comprenden una superficie lateral 16 sustancialmente cilíndrica y tienen extremos convexos 17, 18 (mostrados en la Figura 2 con extremos planos solo para facilitar la referencia, lo cual era desconocido anteriormente en esta forma).

Puede verse además en las Figuras 2 y 3 que no solo el contenedor criogénico 3, 4, sino también otros componentes operativos 11, 12 pueden almacenarse dentro de dicho espacio de instalación. Como se representa, por ejemplo, un intercambiador de calor 11 y un indicador de presión 12 del sistema de extracción del contenedor criogénico 3, 4 también están sobre el contenedor criogénico 3, 4 dentro de dicho espacio de instalación. Sin embargo, si es necesario, se pueden tender conductos de conexión 20 desde los componentes operativos 11, 12 a lo largo del contenedor criogénico 3, 4 hasta el bastidor del vehículo 2, por ejemplo, para suministrar fluido criogénico al motor del vehículo 1 o para proporcionar y descargar medio de intercambio de calor para el intercambiador de calor 11. Es conocido por la técnica anterior disponer todos estos componentes operativos uno al lado del otro para un fácil montaje de manera que al menos el intercambiador de calor 11 esté dispuesto por encima de las correas tensoras 10. Sin embargo, esto no permite que el contenedor criogénico 3, 4 se pueda retirar fácilmente del bastidor del vehículo 2.

En general, y también en la invención, los componentes operativos que se van a disponer en dicho espacio de instalación pueden ser partes de un sistema de extracción, sistema de llenado, sistema de acondicionamiento y/o sistema de ventilación del contenedor criogénico 3, 4 tal como, por ejemplo, un intercambiador de calor, economizador, válvula de alivio de presión, válvula antirretorno, válvula manual, válvula electromecánica, interruptor eléctrico para éstos, en particular interruptor de parada de emergencia, módulo de válvula con al menos dos válvulas, accesorio de llenado, conexión de ventilación, conexión de drenaje, bomba, dispositivo de aumento de presión, indicador de presión y unidad de control para al menos uno de los componentes operativos mencionados anteriormente. Se puede observar que los numerosos componentes operativos ocupan mucho espacio sobre el contenedor criogénico 3, 4 o posiblemente también al lado a éste.

Según la invención, por lo tanto, está previsto según las Figuras 4 a 9 que al menos un primer y un segundo componente operativo 13, 14 estén dispuestos en diferentes posiciones de la circunferencia del contenedor criogénico 3, 4, que opcionalmente pueden estar conectados por medio de un conducto de conexión 15. Según las Figuras 10 y 11, uno de los componentes operativos 13, 14 también puede estar ubicado adyacente a uno de los extremos 17, 18.

Para los fines de la presente invención, el contenedor criogénico 3, 4 tiene una superficie lateral 16 y dos extremos 17, 18, que pueden ser planos o curvados como se muestra. En las realizaciones representadas, se usan cuatro soportes de fijación 9, aunque en general se usan al menos dos soportes de fijación 9. Independientemente del número de soportes de fijación

9, generalmente se usa una correa tensora 10 por soporte de fijación 9. Como se muestra, las correas tensoras 10 están tendidas en dirección circunferencial alrededor de la superficie lateral 16, de modo que el contenedor criogénico 3, 4 se puede montar en el bastidor del vehículo 2 mediante los soportes de fijación 9.

Cada uno de los soportes de fijación 9 tienen un lado de montaje 19 para el montaje en el bastidor del vehículo 2, que está opuesto al lado de los soportes de fijación 9 sobre el que debe descansar el contenedor criogénico 3, 4. El bastidor del vehículo 2 tiene una superficie complementaria a los soportes de fijación 9, de modo que los soportes de fijación 9 pueden montarse en éstos por medio de los lados de montaje 19. Los lados de montaje 19 son normalmente verticales, pero también podrían estar inclinados, si el bastidor del vehículo 2 está configurado de esta manera.

Como se representa, cada uno de los soportes de fijación 9 tiene una sección redondeada, que en algunas secciones rodea el contenedor criogénico 3, 4. De esta manera, el soporte de fijación 36 puede absorber parte del peso del contenedor criogénico 3, 4 incluso sin las correas tensoras 10, donde por supuesto todavía se necesitan las correas tensoras 10 para tensar el contenedor criogénico 3, 4 contra los soportes de fijación 9. Sin embargo, el redondeo de los soportes de fijación 9 debería dimensionarse preferiblemente de tal manera que los soportes de fijación 9 mismos no sobresalgan por debajo de la distancia mínima al suelo. Los soportes de fijación 9 también podrían tener una forma diferente a la representada y también podrían ser rectos, por ejemplo, en donde los soportes de fijación 9 ya definen una posición operativa del contenedor criogénico 3, 4 en el bastidor del vehículo 2 debido a su diseño y al lado de montaje 19.

Según la invención, todos los componentes operativos 13, 14 están dispuestos solo en aquel lado de una correa tensora 10 más externa que va hacia el extremo más cercano 17, 18. La Figura 4 muestra que las correas tensoras externas derecha e izquierda 10 forman las dos correas tensoras 10 más externas. Independientemente de si el contenedor criogénico 3, 4 está montado en el bastidor del vehículo 2 por medio de dos, cuatro, seis o cualquier otro número de correas tensoras 10, solo dos de las correas tensoras 10 formarán las correas tensoras 10 más externas.

Cada una de las correas tensoras 10 más externas define ahora dos lados, uno que va hacia el extremo más cercano 17, 18 y otro que va en dirección opuesta del extremo más cercano 17, 18. Si todos los componentes operativos 13, 14 están ahora dispuestos solo en aquel lado de una correa tensora 10 más externa, el lado que va hacia el extremo 17, 18 más cercano, se

puede garantizar que ninguno de los componentes operativos 13, 14 y tampoco ningún conducto de conexión 20 de los componentes operativos 13, 14 tengan que cruzar una de las correas tensoras 10. Aunque las Figuras solo muestran que los componentes operativos 13, 14 están ubicados en el borde externo derecho del contenedor criogénico 3, 4, los componentes operativos 13, 14 también podrían ubicarse alternativa o adicionalmente en el borde externo izquierdo del contenedor criogénico 3, 4, es decir, al lado izquierdo de la correa tensora 10 externa de la izquierda.

Sin embargo, debido a la multiplicidad o tamaño de los componentes operativos 13, 14, no parece posible disponer todos los componentes operativos 13, 14 de manera lineal a un solo lado de la correa tensora 10 más externa. Por lo tanto, la invención prevé disponer los componentes operativos 13, 14 a lo largo de la circunferencia del contenedor criogénico 3, 4, es decir, la circunferencia de la superficie lateral 16, para hacer un mejor uso del espacio de instalación disponible.

En la realización de la Figura 4, por ejemplo, se muestra que un primer componente operativo 13 está dispuesto en un lado superior del contenedor criogénico 3, 4 en la posición operativa y un segundo componente operativo 14 está dispuesto en un lado inferior en la posición operativa. La posición operativa ya está claramente definida en cuanto el contenedor criogénico 3, 4 se apoya sobre los soportes de fijación 9, ya que éstos definen la posición con respecto al vehículo 1 mediante los lados de montaje 19 y la forma, es decir, la curvatura. Ambos componentes operativos 13, 14 están ubicados cada uno en el lado del contenedor criogénico 3, 4 mirando hacia fuera del lado de montaje 19, pero también podrían ubicarse en el lado del contenedor criogénico 3, 4 mirando hacia el lado de montaje 19. El término "mirando hacia el lado de montaje 19" se entiende aquí como sinónimo de "mirando hacia el bastidor del vehículo 2". En particular, los términos "el lado superior o inferior del contenedor criogénico 3, 4 en una posición operativa" se entienden preferiblemente con referencia a un plano horizontal, que divide el contenedor criogénico 3, 4 de manera sustancialmente simétrica en un lado superior e inferior. Los términos "mirando hacia o mirando hacia fuera, respectivamente, del lado de montaje 19 en una posición operativa" se entienden preferiblemente con referencia a un plano vertical, que divide el contenedor criogénico 3, 4 de manera sustancialmente simétrica en un lado que está mirando hacia o mirando hacia fuera del lado de montaje 19.

Alternativa o adicionalmente, como se muestra en la Figura 7, se puede prever que el primer componente operativo 13 esté dispuesto en un lado del contenedor criogénico 3, 4 mirando hacia fuera del lado de montaje 19 y el segundo componente operativo 14 en un lado del

contenedor criogénico 3, 4 mirando hacia el lado de montaje 19. Ambos componentes operativos 13, 14 están dispuestos en el lado superior en la posición operativa, pero también podrían estar situados en el lado inferior en la posición operativa.

Por lo tanto, en ambas realizaciones de las Figuras 4 y 7, los componentes operativos 13, 14 están distribuidos alrededor de la circunferencia de la superficie lateral 16, lo que resulta en una mejor utilización del espacio de instalación disponible. Se entiende que también pueden estar dispuestos más de dos componentes operativos 13, 14 alrededor de la circunferencia de la superficie lateral 16. Por ejemplo, dos, tres o cuatro de los siguientes componentes operativos 13, 14 pueden estar dispuestos en la superficie lateral 16: un primer componente operativo 13 en la parte superior y mirando hacia fuera del lado de montaje 19, un segundo componente operativo 14 en la parte inferior y mirando hacia fuera del lado de montaje 19, un tercer componente operativo en la parte superior y mirando hacia el lado de montaje 19; y un cuarto componente operativo en la parte inferior y mirando hacia el lado de montaje 19. "Dispuesto en la superficie lateral" en el presente documento significa que los componentes operativos 13 pueden disponerse en contacto directo o a una distancia máxima predeterminada, por ejemplo, a un máximo de 1 cm, 5 cm o 10 cm, desde la superficie lateral 16. Además, se entiende por "dispuesto en la superficie lateral" que el respectivo componente operativo 13, 14 está dispuesto al menos en parte en la superficie lateral y también puede sobresalir más allá de la superficie lateral, por ejemplo, en la dirección longitudinal. Alternativamente, el respectivo componente operativo 13, 14 también podría estar dispuesto completamente sobre la superficie lateral 16 y no sobresalir más allá de la superficie lateral 16 en dirección longitudinal.

En las Figuras 6 y 9 se muestra además un cuboide Q que rodea la superficie lateral 16. El cuboide Q es el cuboide Q imaginario lo más ajustado posible que circunscribe el contenedor criogénico 3, 4 o la superficie lateral 16, y opcionalmente también las correas tensoras. Las correas tensoras 10 también deben disponerse en general dentro del espacio de instalación disponible. El cuboide Q está adaptado de tal manera que todas sus superficies laterales están dispuestas horizontal o verticalmente en la posición operativa del contenedor criogénico 3, 4. Además, se puede ver en las Figuras antes mencionadas que están formadas cuatro enjutas Z1 - Z4 entre el cuboide Q y la superficie lateral 16. Según la invención, el primer componente operativo 13 está dispuesto en una de las enjutas y el segundo componente operativo 14 está dispuesto en otra de las enjutas para conseguir la distribución de los componentes operativos 13, 14 alrededor del perímetro de la superficie lateral 16. Los componentes operativos 13, 14 están dispuestos al menos en parte, preferiblemente en su totalidad, en las respectivas enjutas Z1 - Z4. Por "al menos en parte" se puede entender

preferiblemente que los componentes operativos 13, 14, aunque están ubicados dentro del cuboide Q en una sección transversal a lo largo del eje longitudinal de los contenedores criogénicos 3, 4, véanse las Figuras 8 y 9, también puede sobresalir más allá de uno de los extremos 17, 18. Alternativamente, también puede entenderse que "al menos en parte" significa que los componentes operativos 13, 14 también sobresalen más allá del cuboide Q en una sección transversal a lo largo del eje longitudinal de los contenedores criogénicos.

Como se muestra en las Figuras 4 a 9, los dos componentes operativos 13, 14 están conectados por medio de un conducto de conexión 15. Si el primer componente operativo 13 es, por ejemplo, un accesorio de conexión o un economizador, a través del cual se puede administrar fluido criogénico extraído del contenedor criogénico 3, 4, el fluido criogénico extraído puede dirigirse a través del conducto de conexión 15 al segundo componente operativo 14, que es, por ejemplo, un intercambiador de calor, es decir, un evaporador. A través del conducto de conexión 20 representado, el fluido criogénico puede dirigirse desde el segundo componente operativo 14 al vehículo 1, por ejemplo, a un motor del vehículo 1. El conducto de conexión 15 proporciona por lo tanto una conexión fluida entre los dos componentes operativos 13, 14.

En otros casos, el primer componente operativo 13 también puede ser un dispositivo de control y el segundo componente operativo 14, por ejemplo, un economizador eléctrico, una válvula o similar. En este caso, la conexión 15 es una conexión eléctrica para transmitir señales y no permite una conexión fluida. Sin embargo, también puede estar prevista la conexión eléctrica además de la conexión fluida.

Para transferir fluido criogénico al vehículo 1 o su motor, respectivamente, puede estar previsto un conducto de conexión 20 ya mencionado. Éste puede tenderse, por ejemplo, al bastidor del vehículo 2 en el espacio de montaje disponible, por ejemplo, a través de una enjuta creada entre el cuboide o cilindro imaginario más ajustado posible y el contenedor criogénico 3, 4 junto a los extremos convexos, como se conoce por EP 3 121 505 B1. Alternativamente, el conducto de conexión 20 también podría tenderse debajo del contenedor criogénico 3, 4 (Figura 4) o por encima del contenedor criogénico 3, 4 (Figura 7) hasta el bastidor del vehículo 2, desde donde el conducto de conexión 20 puede tenderse hasta al motor. En este caso, el conducto de conexión 20 podría tenderse dentro del espacio de instalación disponible, si el contenedor criogénico 3, 4 presenta un diámetro correspondientemente menor o una longitud más corta, o bien fuera del espacio de instalación disponible, por ejemplo debajo o encima del contenedor criogénico 3, 4. Otra posibilidad sería tender el conducto de conexión 20 por delante o detrás del espacio de

instalación disponible a través del espacio no utilizado que resulta del redondeo de la rueda delantera 6 o de la rueda trasera 8, es decir, el conducto de conexión 20 se tiende hasta al bastidor del vehículo 2 por detrás o delante del extremo 17, 18.

Si el conducto de conexión 20 se tiende desde un lado del contenedor criogénico 3, 4 mirando hacia fuera del lado de montaje 19 por encima o por debajo del contenedor criogénico 3, 4 hasta el bastidor del vehículo 2, el conducto de conexión 20 se puede tender horizontalmente desde el punto más alto o más bajo al bastidor del vehículo 2, véase las líneas continuas en la Figura 6, o adaptarse a la curvatura del contenedor criogénico 3, 4 y entrar en un enjuta ubicada en un lado del contenedor criogénico 3, 4 mirando hacia el lado de montaje 19, véase las líneas discontinuas en la Figura 6.

También pueden estar tendidos varios conductos de conexión 20 desde un único componente operativo 13, 14 en dirección al bastidor del vehículo 2, como puede ser el caso, por ejemplo, de un intercambiador de calor, que podría tener un conducto de fluido criogénico tendido hacia el motor en dirección al motor, un conducto de alimentación para un medio de intercambio de calor y un conducto de descarga para un medio de intercambio de calor, es decir, tres conductos de conexión 20 tendidos en dirección al bastidor del vehículo 2, véase las Figuras 2 y 3.

Sin embargo, no siempre es necesario que un componente operativo 13, 14 esté en conexión fluida con un motor del vehículo 1 por medio de un conducto de conexión 20, por ejemplo, si el componente operativo 13, 14 es un acople de llenado, que es tendido directamente a través de la superficie lateral 16 al contenedor criogénico 3, 4. De ello también se desprende que los componentes operativos 13, 14 no necesariamente tienen que estar conectados mediante un conducto de conexión 15. En particular, todos los componentes operativos 13, 14 asociados con un subsistema, por ejemplo, el sistema de llenado, pueden estar dispuestos en una de las enjutas Z1 - Z4 y todos los componentes operativos 13, 14 asociados con otro subsistema, por ejemplo, el sistema de extracción, pueden estar dispuestos en otra de las enjutas Z1 - Z4, de manera que no se requiera ningún conducto de conexión 15. Alternativa o adicionalmente, los componentes operativos 13, 14 de los subsistemas también pueden preverse juntos en una de las enjutas Z1 - Z4, por ejemplo, en una de las enjutas pueden estar presentes componentes operativos 13, 14 del sistema de extracción así como del sistema de llenado, pudiendo estar dispuestos en caso necesario otros componentes operativos del sistema de extracción en otra de las enjutas, para lo cual los componentes operativos 13, 14 del sistema de extracción pueden conectarse a su vez por medio de un conducto de conexión 15. Si se usa una unidad de control para controlar otros componentes operativos 13, 14, ésta

puede conectarse a los componentes operativos 13, 14 del sistema de extracción, sistema de llenado, sistema de acondicionamiento y/o sistema de ventilación.

Además, puede verse en las Figuras que los dos componentes operativos 13, 14 distribuidos alrededor de la circunferencia de la superficie lateral 16 pueden estar cubiertos por una cubierta común 21. La cubierta 21 puede estar configurada para ser retirable y, si es necesario, puede opcionalmente, cubrir también el conducto de conexión 15 o los componentes operativos 13, 14 en otras enjutas.

Las Figuras 10 y 11 muestran una disposición adicional según la invención, en la que el primer componente operativo 13 está dispuesto en la superficie lateral 16 como se describió anteriormente y el segundo componente operativo 14 está dispuesto en el extremo 18. El segundo componente operativo 14 está al menos en parte, preferiblemente completamente, situado en una enjuta Z5 creada dentro del espacio entre dicho extremo convexo 18 y un cilindro imaginario Z lo más ajustado posible por encima de este extremo 18. El eje de rotación del cilindro imaginario Z coincide generalmente con un eje de rotación del contenedor criogénico 3 o del extremo 18, respectivamente. En general, el segundo componente operativo 18 también puede extenderse más allá de este cilindro imaginario Z (Figura 10), pero normalmente no se extiende más allá del espacio de instalación disponible. Por ejemplo, el segundo componente operativo 14 está situado enteramente en una enjuta creada dentro del espacio entre dicho extremo convexo 18 y un cuboide imaginario KQ lo más ajustado posible (Figura 11) por encima de este extremo 18.

El segundo componente operativo 14 está dispuesto horizontalmente, por ejemplo, como se muestra en la Figura 11, pero también podría disponerse verticalmente o inclinado en ángulo. Dependiendo de la forma del componente operativo 14, éste también puede no presentar ninguna extensión longitudinal y/o estar adaptado a la curvatura del extremo 18.

Como en las realizaciones descritas anteriormente, también se puede proporcionar un conducto de conexión 15 entre el primer componente operativo 13 y el segundo componente operativo 14 en la realización de las Figuras 10 y 11, aunque esto también se puede omitir si, por ejemplo, los conductos de conexión 20 se tienden por separado desde cada componente operativo 13, 14 en dirección al bastidor del vehículo 2. El conducto de conexión 20 o los conductos de conexión 20 se pueden tender en particular a través de las enjutas creada dentro del espacio entre dicho extremo 18 y un cilindro o cuboide imaginario lo más ajustado posible. Los cuboides imaginarios de esta realización también están dispuestos con lados horizontales o verticales.

En todas las realizaciones anteriores, se prefiere que tanto los componentes operativos 13, 14 como el conducto de conexión 20 y el conducto de conexión 15, si están presentes, estén ubicados completamente dentro de un cuboide imaginario lo más ajustado posible por encima del contenedor criogénico 3, 4.

En aras de la exhaustividad, cabe señalar que en todas las realizaciones anteriores, se puede prever que un conducto de fluido sea tendido a través de la superficie lateral 16 o de uno de los extremos 17, 18. Por ejemplo, un conducto de fluido puede tenderse a través de uno de los extremos 17, 18, en donde este conducto de fluido puede tenderse hasta un componente operativo 13, 14, que está proporcionado en la superficie lateral 16 o en ese extremo 17, 18. A partir de este componente operativo 13, 14, en caso necesario se puede continuar un conducto de conexión 20 o un conducto de conexión 15 como se describió anteriormente.