

Un vehículo con un contenedor criogénico y enrutamiento eficiente de la línea de conexión

La presente invención hace referencia a un vehículo que comprende un marco de vehículo con un borde superior del marco, un eje delantero con al menos una rueda delantera, un eje trasero con al menos una rueda trasera y un contenedor criogénico dispuesto de forma lateral al marco del vehículo, en el que el contenedor criogénico está dispuesto en un espacio de instalación.

De acuerdo con el arte previo, los gases licuados pueden almacenarse en contenedores ("contenedores criogénicos") para almacenarlos como combustible, por ejemplo, para un aparato de consumo tal como un motor o una pila de combustible. Los gases licuados son gases que existen en estado agregado líquido a temperatura de ebullición, por lo que la temperatura de ebullición de este fluido depende de la presión. Si se introduce un líquido criogénico de este tipo en un contenedor criogénico, se establecerá una presión correspondiente a la temperatura de ebullición, independientemente de las interacciones térmicas con el propio contenedor criogénico.

Si los contenedores criogénicos se utilizan como contenedores de combustible para vehículos, especialmente tractores de semirremolque, normalmente se montan al costado del marco del vehículo, entre la rueda trasera y la rueda delantera del vehículo. La altura de la instalación superior está limitada por el borde superior del marco del vehículo, porque un semirremolque reposa sobre el marco del vehículo, lo que dañaría el contenedor criogénico si el contenedor criogénico estuviera situado por encima del borde superior del marco.

El punto más bajo posible del contenedor criogénico se encuentra en la llamada distancia mínima al suelo, que normalmente coincide con el punto más bajo del resto de componentes del vehículo. La distancia mínima al suelo define una distancia de seguridad a la calzada para evitar colisiones del contenedor criogénico o los componentes del vehículo, respectivamente, con secciones irregulares de la vía u objetos en la vía.

Estas consideraciones mencionadas anteriormente definen así un espacio máximo de instalación, en el que se puede ubicar el contenedor criogénico. Además, se sabe por el arte previo que las líneas de conexión al contenedor criogénico y sus componentes operativos también deben proporcionarse en este espacio de instalación. Sin embargo, se entiende que las líneas de conexión al contenedor criogénico, en particular la línea de extracción, deben enrutarse fuera del espacio de instalación hacia el vehículo en algún momento a partir del contenedor criogénico, por ejemplo, para conducir la línea de extracción al aparato de

consumo. Para este fin, las líneas de conexión se enrutan de acuerdo con el arte previo a través del costado del espacio de instalación disponible frente al marco del vehículo y desde allí, por ejemplo, a lo largo del marco del vehículo, hasta el aparato de consumo del vehículo.

El documento EP 3 121 505 B1 describe dicho sistema, en el que un contenedor criogénico está montado al costado de un vehículo sobre su marco. Para evitar tener que hacer el contenedor criogénico más pequeño para proporcionar también las líneas de conexión en el espacio de instalación disponible, como tendría que ser el caso, por ejemplo, para la realización de las figuras 6a y 6b de este documento, las líneas de conexión pueden enrutarse lateralmente a través de una enjuta, que resulta de la curvatura de la tapa del extremo, como se muestra particularmente en la figura 4 del documento EP 3121505 B1. Debido a la tapa curva del extremo, las líneas de conexión no necesitan dejar el espacio de instalación disponible antes de que las líneas de conexión se enruten al marco del vehículo. De esta manera, el espacio de instalación disponible se puede utilizar particularmente bien tanto para el contenedor criogénico como para sus líneas de conexión.

El problema de que las líneas de conexión también deberían enrutarse de forma segura y que ahorrara espacio dentro del espacio de instalación disponible parecía resolverse enrutando las líneas de conexión a través del área redondeada de las tapas de los extremos. Sin embargo, los desarrollos recientes en el campo de la tecnología de contenedores criogénicos prevén que los contenedores criogénicos también podrían tener una tapa plana extrema en lugar de una tapa curva extrema. En el área de las tapas de los extremos, estos nuevos contenedores criogénicos pueden hacer un mejor uso del espacio de instalación disponible y aumentar el volumen del contenedor criogénico. Sin embargo, esto nuevamente presenta el problema original de que las líneas de conexión tendrían que enrutarse hacia el lado o por encima del contenedor criogénico, pero dentro del espacio de instalación disponible, de modo que el contenedor criogénico tendría que ser más corto o tener un diámetro menor para dejar espacio para las líneas de conexión dentro del espacio de instalación disponible.

Por lo tanto, es tarea de la invención proporcionar un sistema, en el que el contenedor criogénico pueda hacerse lo más grande posible con un enrutamiento adecuado de las líneas de conexión.

Esta tarea se resuelve mediante un vehículo que comprende un marco de vehículo con un borde superior del marco, un eje delantero con al menos una rueda delantera, un eje trasero con al menos una rueda trasera y un contenedor criogénico dispuesto de forma lateral al

marco del vehículo, en el que el contenedor criogénico está dispuesto en un espacio de instalación cerrado por los siguientes planos:

- en la parte delantera, por un plano delantero vertical apoyado contra la rueda delantera u, opcionalmente, contra un primer guardabarros de la rueda delantera y mirando hacia la rueda trasera, y
- en la parte trasera, por un plano trasero vertical apoyado contra la rueda trasera u, opcionalmente, contra un segundo guardabarros de la rueda trasera y mirando hacia la rueda delantera,
- en el lado que mira hacia el marco del vehículo, por un plano vertical del marco que pasa por el borde superior del marco,
- en el lado opuesto al marco del vehículo, por un plano exterior vertical situado a una distancia predeterminada del marco del vehículo,
- en la parte superior, por un plano superior horizontal que pasa por el borde superior del marco,
- en la parte inferior, por un plano inferior horizontal situado a una distancia mínima al suelo,

en el que al menos una línea de conexión, que esté conectada al contenedor criogénico o a un componente operativo del contenedor criogénico ubicado en el espacio de instalación, o un componente operativo, que forme parte de un sistema de reabastecimiento, sistema de extracción o sistema de ventilación del contenedor criogénico, pase a través de una de las siguientes enjutas fuera del espacio de instalación disponible:

- a través de una enjuta de la rueda trasera limitada por el plano superior, el plano inferior, el plano del marco, el plano exterior, el plano trasero y un primer volumen de descarga, que está formado por la rueda trasera o el segundo guardabarros y permanece libre de líneas de conexión,
- por una enjuta de la rueda delantera delimitada por el plano superior, el plano inferior, el plano del marco, el plano exterior, el plano delantero y un segundo volumen de descarga formado por la rueda delantera o el primer guardabarros y que permanezca libre de líneas de conexión,
- por una enjuta de subestructura limitada por el plano del marco, el plano exterior, el plano delantero, el plano trasero, el plano inferior y un tercer volumen de descarga formado por un triángulo extruido, cuyo primer borde de extrusión pasa por el punto más bajo de la rueda delantera, cuyo segundo borde de extrusión pasa por el punto más bajo de la rueda trasera y cuyo tercer borde de extrusión pasa equidistantemente entre la rueda trasera y la rueda delantera a través del plano inferior, en el que el tercer volumen de descarga permanece libre de líneas de conexión, o

- por una enjuta de semirremolque limitada por el plano del marco, el plano exterior, el plano delantero, el plano trasero, el plano superior y un cuarto volumen de descarga formado por una región giratoria de un semirremolque montado en el vehículo, en el que el cuarto volumen de descarga permanece libre de líneas de conexión.

De acuerdo con la invención, está previsto que el conducto de conexión no pase o no sólo sea enrutado a través del espacio de instalación disponible para el contenedor criogénico, sino a través de aquellas pequeñas zonas fuera del espacio disponible, en las que no existen problemas de seguridad o sólo existen problemas menores. De acuerdo con la invención, estas áreas son la enjuta de la rueda trasera, la enjuta de la rueda delantera, la enjuta de la subestructura y la enjuta del semirremolque.

La enjuta de la rueda trasera y la enjuta de la rueda delantera se basan en el conocimiento de que se puede utilizar un espacio disponible debido al redondeo de la rueda, que no es accesible para el contenedor criogénico, pero es accesible para la línea de conexión. La enjuta de la subestructura puede ser utilizada por la idea inventiva de que por debajo de la distancia mínima al suelo directamente al lado de las ruedas no hay riesgo o solo hay un riesgo extremadamente bajo de colisión con una vía irregular. El camino desigual puede ser definido por el triángulo extruido (un triángulo isósceles con dirección de extrusión normal a la dirección de desplazamiento). La enjuta del semirremolque se basa en el conocimiento de que el semirremolque no puede colisionar con los objetos subyacentes en todos los puntos.

La solución según la invención permite que el espacio de instalación disponible se utilice para componentes distintos de la línea de conexión, de modo que, por ejemplo, el volumen del contenedor criogénico puede maximizarse y al mismo tiempo puede tener tapas planas en los extremos. Como alternativa, el volumen del contenedor criogénico no podría maximizarse, pero el espacio adicional ganado podría utilizarse para operar componentes como un intercambiador de calor.

Se apreciará que también se pueden enrutar varias líneas de conexión al vehículo, por lo que todas las líneas de conexión se enrutan a través de una sola de las enjutas mencionadas o a través de diferentes de las enjutas mencionadas.

En particular, las enjutas mencionadas tienen la ventaja de que una línea de conexión puede enrutarse a través de las enjutas fuera del espacio de instalación disponible, en el que el contenedor criogénico y/o un componente operativo pueden ubicarse dentro del área de estas enjutas en el borde exterior del espacio de instalación disponible. En otras palabras, el

contenedor criogénico o un componente operativo puede estar ubicado en uno de los lados exteriores del espacio de instalación disponible en una región entre el punto de salida de la línea de conexión del marco del vehículo y el punto de entrada de la línea de conexión al espacio de instalación disponible. Como alternativa, una línea de conexión que sale del espacio de instalación podría enrutarse a través de la enjuta y volver a entrar en el espacio de instalación en otro punto, de modo que esta área ganada en el espacio de instalación pueda ser utilizada por el contenedor criogénico o un componente operativo.

Según lo que se reclama, la línea de conexión mencionada se enruta a través de una de las enjutas de acuerdo con la invención y se conecta al contenedor criogénico. Por ejemplo, la línea de conexión está en conexión fluida con el contenedor criogénico, en el que los componentes intermedios, como el intercambiador de calor que se explica a continuación, también pueden interponerse en la línea de conexión. Sin embargo, la línea de conexión no necesita estar en comunicación fluida con el contenedor criogénico, sino que puede estar conectada a un componente operativo del contenedor criogénico ubicado en el espacio de instalación, que generalmente forma parte del sistema de reabastecimiento, sistema de extracción o sistema de ventilación del contenedor criogénico. Este es el caso, por ejemplo, si la línea de conexión es una línea para suministrar medio de intercambio de calor a un intercambiador de calor, que es a su vez un componente operativo del sistema de extracción del contenedor criogénico. En cualquier caso, es preferible si la línea de conexión puede ser atravesada por fluido.

De acuerdo con la invención, sin embargo, se ha encontrado que no sólo es ventajoso un enrutamiento de una línea de conexión a través de una de las enjutas mencionadas, sino también una disposición de un componente operativo en una de las enjutas, ya que esto permite ampliar los componentes operativos o disponer los componentes operativos (al menos en parte) fuera del espacio de instalación disponible, por lo que el espacio en el espacio de instalación disponible puede ser utilizado por otros componentes. En algunas de las realizaciones según la invención, un componente operativo, particularmente de forma preferible el intercambiador de calor, un módulo de válvula, una válvula de alivio de presión o un acoplamiento de llenado, también puede estar ubicado al menos en parte o completamente en la enjuta de la rueda trasera, la enjuta de la rueda delantera, la enjuta de la subestructura o la enjuta del semirremolque.

En particular, preferiblemente, la línea de conexión se enruta a través de la enjuta de la rueda trasera o la enjuta delantera a partir del marco del vehículo y se enruta en un cuadrante superior del espacio de instalación disponible que se aleja del marco del vehículo. De esta

manera, la línea de conexión puede enrutarse adecuadamente a un punto del contenedor criogénico que sea particularmente fácil de acceder sin tener que pasar por el espacio de instalación disponible transversalmente a la dirección de desplazamiento del vehículo.

En la realización antes mencionada, el vehículo particularmente puede comprender una cubierta de la enjuta de la rueda, que al menos en parte encierra la línea de conexión y/o el componente operativo en la enjuta de la rueda trasera o en la enjuta delantera, en la que la cubierta de la rueda se guía opcionalmente en el lado que está en dirección opuesta al marco del vehículo hacia el cuadrante superior del espacio de instalación opuesto al marco del vehículo y encierra la línea de conexión allí y preferiblemente también un componente operativo. Esta cubierta de la enjuta de la rueda puede encontrarse preferiblemente en la enjuta de la rueda trasera o en la enjuta delantera, y, particularmente de forma preferible puede tener una interfaz para una conexión a la línea de conexión, por ejemplo, esencialmente a nivel del marco. La cubierta, particularmente en combinación con las interfaces, crea la posibilidad de un diseño modular del contenedor criogénico junto con sus componentes operativos o el cableado ubicado en él.

Comparable a las realizaciones antes mencionadas, la línea de conexión también puede enrutarse a través de la enjuta de la subestructura o de la enjuta del semirremolque hasta un cuadrante del espacio de instalación que está orientada en dirección opuesta al marco del vehículo.

Para este propósito, la línea de conexión se enruta, por ejemplo, comenzando desde el marco del vehículo debajo del espacio de instalación disponible a través de la enjuta de espacio inferior y en un cuadrante inferior del espacio de instalación disponible y orientada en dirección opuesta al marco del vehículo. Como alternativa o adicionalmente, la línea de conexión se enruta desde el marco del vehículo por encima del espacio de instalación disponible a través de la enjuta del semirremolque y hacia un cuadrante superior del espacio de instalación disponible y que se encuentra en dirección opuesta al marco del vehículo.

También en estas realizaciones, se puede proporcionar una cubierta con interfaces, en la que el vehículo comprende, por ejemplo, una cubierta de la enjuta de la subestructura, que al menos en parte encierra la línea de conexión y/o el componente operativo en la enjuta de la subestructura, en la que la cubierta de la enjuta de la subestructura se extiende opcionalmente hacia el interior del cuadrante inferior que se está orientado en dirección opuesta al marco del vehículo en el lado opuesto al marco del vehículo y allí encierra la línea de conexión, y, preferiblemente, también un componente operativo, en el que la cubierta de

la enjuta de la subestructura tiene preferiblemente una interfaz para una conexión a la línea de conexión, en la que la interfaz está dispuesta, por ejemplo, en la enjuta de la subestructura.

En el caso de enrutamiento de la línea de conexión a través de la enjuta del semirremolque, el vehículo puede incluir una cubierta de la enjuta del semirremolque, que al menos en parte encierra la línea de conexión y/o el componente operativo en la enjuta del semirremolque, en el que la cubierta de la enjuta del semirremolque se enruta opcionalmente en el lado opuesto al marco del vehículo en el cuadrante superior del espacio de instalación que se encuentra en dirección opuesta al marco del vehículo y encierra la línea de conexión en el contenedor criogénico, y, preferiblemente, también un componente operativo, en el que la cubierta de la enjuta del semirremolque tiene preferiblemente una interfaz para una conexión a la línea de conexión, en la que la interfaz está dispuesta, por ejemplo, en la enjuta del semirremolque.

Para que no sea necesario distribuir los componentes de funcionamiento a lo largo del contenedor criogénico, podrá preverse que la línea de conexión o una línea de conexión se enruta desde el cuadrante superior del espacio de instalación que está en dirección opuesta al marco del vehículo hacia el interior de un cuadrante inferior del espacio de instalación que está en dirección opuesta al marco del vehículo. Preferiblemente, la línea de conexión está situada completamente dentro del espacio de instalación disponible, lo que es posible en el caso de un contenedor criogénico con diámetro máximo si la distancia entre el plano del marco y el plano exterior es mayor que entre el plano superior y el plano inferior, es decir, el diámetro del contenedor criogénico o su superficie exterior corresponde a la distancia entre el plano superior y el plano inferior. Esta realización es particularmente ventajosa en relación con las correas de tensión que se mencionan a continuación, ya que esta realización permite enrutar una línea u organizar los componentes operativos alrededor de la circunferencia de la superficie lateral.

En la realización antes mencionada, se puede proporcionar en relación con las cubiertas explicadas anteriormente que la cubierta respectiva encierra la línea de conexión y/o la línea de conexión tanto en el cuadrante superior del espacio de instalación que está en dirección opuesta al marco del vehículo como en el cuadrante inferior del espacio de instalación que está en dirección opuesta al marco del vehículo. De esta manera, solo se debe proporcionar una sola cobertura.

Como se explicó anteriormente, la invención permite principalmente la mejor utilización posible para contenedores criogénicos que tienen tapas planas en los extremos. Sin embargo,

también se conocen otras tapas de los extremos del arte previo, por ejemplo, tapas de los extremos curvas, que tienen piezas de conexión que sobresalen del final de la tapa del extremo y, por lo tanto, aumentan la longitud del contenedor criogénico. De acuerdo con la invención, para un mejor aprovechamiento del espacio de montaje disponible en estas tapas de los extremos puede proveerse que la línea de conexión presente una pieza de conexión fijada en una de las tapas de los extremos del contenedor criogénico, preferentemente colocada de forma descentrada, que sobresalga en la enjuta de la rueda trasera o en la enjuta de la rueda delantera. De este modo, el contenedor criogénico puede colocarse más cerca del plano delantero o del plano trasero, respectivamente, ya que el accesorio de conexión ya no tiene que estar completamente dispuesto dentro del espacio de instalación disponible.

En una realización particularmente preferida, el vehículo comprende al menos dos correas tensoras, que abrazan el contenedor criogénico y lo fijan en el espacio de instalación disponible en el marco del vehículo, opcionalmente soportes sobre los que descansa el contenedor criogénico. En esta realización, la línea de conexión y el componente operativo solo pueden ubicarse en el lado de una correa tensora más externa, que está orientada hacia la tapa de extremo más cercana, gracias al enrutamiento de la línea de conexión a través de las enjutas mencionadas. Esto hará posible que las líneas de conexión no tengan que cruzar o socavar, respectivamente, las correas tensoras, lo que hace que el montaje del contenedor criogénico en el marco del vehículo sea particularmente fácil.

Como se explicó al principio, no solo se puede disponer una línea de conexión en la enjuta de la rueda trasera, la enjuta de la rueda delantera, la enjuta de la subestructura y/o la enjuta del semirremolque, sino también un componente operativo. Esto puede estar ubicado parcial o completamente en una de estas enjutas.

Si el componente operativo debe estar dispuesto completamente en una de estas enjutas, es preferible que el componente operativo esté configurado para tener forma de varilla y estar dispuesto esencialmente de forma horizontal (posiblemente inclinado de 0,1 a 10°, ya que esto puede ser favorable para las bombas en particular) y normal a la dirección de desplazamiento. De esta manera, el espacio en la enjuta puede ser utilizado particularmente bien. Incluso si el componente operativo debe estar dispuesto solo parcialmente en una de estas enjutas, el componente operativo puede tener forma de varilla. Si el componente operativo se proyecta en la enjuta de la rueda trasera o en la enjuta de la rueda delantera desde el espacio de instalación disponible, preferiblemente está dispuesto esencialmente de forma horizontal (tal vez inclinado en 0,1-10°) y en paralelo a la dirección de desplazamiento. Si el componente operativo se debe proyectar desde el espacio de

instalación disponible hacia el interior de la enjuta de la subestructura o de la enjuta del semirremolque, se coloca preferiblemente de forma vertical. Ejemplos de componentes operativos en forma de varilla que ocupan una cantidad relativamente grande de espacio son, particularmente, el intercambiador de calor, la bomba y un módulo de válvula. Además, los módulos, como los módulos de válvula, pueden estar diseñados para llenar el espacio disponible en la enjuta respectiva lo mejor posible, por ejemplo, adaptando un lado del módulo de válvula a la forma de un guardabarros para montarlo directa y adecuadamente sobre el guardabarros.

Los componentes operativos mencionados pueden seleccionarse de la siguiente lista: intercambiador de calor, economizador, válvula de alivio de presión, válvula de retención, válvula manual, válvula electromecánica, interruptor eléctrico para este fin, 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 acumulación de presión, manómetro y unidad de control para al menos uno de los componentes operativos mencionados anteriormente. Por lo general, se requiere que el intercambiador de calor evapore el fluido criogénico retirado y, por lo tanto, eleve su temperatura, lo que generalmente es necesario porque el aparato de consumo requiere una cierta temperatura mínima del fluido criogénico. El intercambiador de calor puede tener una entrada y una salida para el fluido criogénico y una entrada y una salida para el medio de intercambio de calor. En este caso, el intercambiador de calor puede tener tres líneas de conexión, que se enrutan a través de las enjutas según la invención. Una línea de conexión del intercambiador de calor se enruta directamente al contenedor criogénico. Se entiende por economizador un dispositivo que controla si el fluido criogénico en fase gaseosa o fase líquida se extrae del contenedor criogénico para regular la presión en el contenedor criogénico. Se proporcionan al menos una válvula de alivio de presión, generalmente 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 valor umbral. Se proporcionan válvulas de retención, por ejemplo, para evitar que el fluido criogénico que ya se ha eliminado del contenedor criogénico fluya de regreso al contenedor criogénico. Se pueden proporcionar válvulas manuales, por ejemplo, para detener manualmente una nueva extracción de fluido criogénico. El fluido criogénico se introduce en el contenedor criogénico a través del accesorio de llenado (acoplamiento de llenado). El fluido criogénico en fase gaseosa puede extraerse del contenedor criogénico a través de la conexión de ventilación para reducir manualmente la presión en el contenedor criogénico y descargar selectivamente la fase gaseosa. La bomba y/o el dispositivo de acumulación de presión se usan normalmente 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 podrá suministrarse para controlar los componentes operativos, en particular las válvulas, del sistema de extracción, del sistema de llenado, del sistema de acondicionamiento y/o del sistema de ventilación. Particularmente de forma preferida, uno de los componentes operativos es un intercambiador de calor y otro es un accesorio de llenado (acoplamiento de llenado), cada uno de los cuales se encuentra preferiblemente al menos en parte por encima de la superficie lateral del contenedor criogénico y se distribuye sobre la circunferencia de la superficie mayor. Particularmente de forma preferida, los componentes operativos están ubicados completamente en uno de los cuatro cuadrantes mencionados. Todos estos componentes operativos forman parte del sistema de extracción, sistema de llenado o sistema de ventilación del contenedor criogénico. Se apreciará que el sistema de seguridad pueda proporcionarse de manera superior y, por lo tanto, como parte de varios de estos sistemas, que resultan de la interacción del sistema de extracción, el sistema de reabastecimiento y/o el sistema de ventilación. Así pues, el sistema de seguridad puede incluir, por ejemplo, sensores para controlar o detectar un estado operativo (por ejemplo, reabastecimiento, respiraderos, ...), que a su vez forman parte del sistema de extracción, el sistema de llenado y/o el sistema de ventilación.

Particularmente de forma preferida, hay dispuestos al menos un intercambiador de calor y al menos un accesorio de llenado en el espacio de instalación disponible, preferiblemente en diferentes cuadrantes del espacio de instalación disponible, por ejemplo, completamente en estos cuadrantes. Independientemente de si el intercambiador de calor y el accesorio de llenado están dispuestos en cuadrantes diferentes, se prefiere además que los componentes operativos, en particular el intercambiador de calor, se encuentren al menos en parte en la superficie lateral del contenedor criogénico, en el que los componentes operativos también pueden, por ejemplo, proyectarse más allá del extremo de una de las tapas de los extremos, por ejemplo, si esto es convexamente curvado.

Dependiendo de la aplicación, puede ser ventajoso proporcionar enjutas más pequeñas que las definidas al principio, por ejemplo, para aumentar la seguridad de la línea de conexión o simplemente para facilitar el montaje de los componentes.

Preferiblemente, por ejemplo, la línea de conexión puede enrutarse a través de una primera enjuta parcial, que es una subregión de la enjuta trasera, en la que la primera enjuta parcial está formada por un espacio limitado por el plano del marco, el plano exterior, el plano trasero, el plano superior, un plano de espaciado trasero vertical y un plano de espaciado inferior horizontal, donde el plano de espaciado trasero y el plano de espaciado inferior

respectivamente están a una distancia de 1 cm a 30 cm detrás del plano trasero y debajo del plano superior, respectivamente.

Además, la línea de conexión podría enrutarse a través de una segunda enjuta parcial, que es una subregión de la enjuta de la rueda delantera, en la que la segunda enjuta parcial está formada por un espacio limitado por el plano del marco, el plano exterior, el plano delantero, el plano superior, un plano de espaciado delantero vertical y un plano de espaciado inferior horizontal, donde el plano de espaciado delantero y el plano de espaciado inferior, respectivamente, están a una distancia de 1 cm a 30 cm delante del plano delantero y por debajo del plano superior, respectivamente.

Además, puede ser ventajoso si la línea de conexión se enruta a través de una tercera enjuta parcial delantera y/o una tercera enjuta parcial trasera, cada una de las cuales es una subregión de la enjuta de la subestructura, en la que la tercera enjuta parcial delantera está formada por un espacio limitado por el plano del marco, el plano exterior, el plano delantero, el plano inferior, un plano de espaciado trasero vertical y un plano de espaciado inferior horizontal, en el que la tercera enjuta parcial trasera está formada por un espacio limitado por el plano del marco, el plano exterior, el plano trasero, el plano inferior, un plano de espaciado delantero vertical y un plano de espaciado inferior horizontal, en el que el plano de espaciado trasero y el plano de espaciado delantero, respectivamente, y el plano de espaciado inferior, respectivamente, están situados a una distancia de 1 cm a 30 cm detrás del plano delantero, delante del plano trasero o debajo del plano inferior, respectivamente.

En una realización favorable adicional, la línea de conexión puede enrutarse a través de una cuarta enjuta parcial, que es una región inferior de la enjuta del semirremolque, en la que la cuarta enjuta parcial está formada por un espacio limitado por el plano del marco, el plano exterior, el plano superior, un plano de espaciado inferior horizontal, un plano de espaciado delantero vertical y un plano de espaciado trasero vertical, en el que el plano de espaciado inferior, el plano de espaciado delantero y el plano de espaciado trasero, respectivamente, están situados a una distancia de 1 cm a 30 cm por encima del plano superior, delante de un punto de articulación del semirremolque en el marco del vehículo o detrás del punto de articulación, respectivamente.

Las realizaciones favorables y no limitativas de la invención se explican con mayor detalle a continuación con referencia a los dibujos.

La figura 1 es una vista superior que muestra un vehículo con contenedores criogénicos montados en él.

La figura 2 es una vista lateral que muestra un vehículo con un semirremolque montado en él.

La figura 3 muestra el vehículo de la figura 2, en la que se dibujan enjutas para el enrutamiento de la línea de acuerdo con la invención.

La figura 4 es una vista superior que muestra la enjuta del semirremolque de la figura 3.

La figura 5 muestra una primera realización de acuerdo con la invención, en la que la línea de conexión se enruta a través de una enjuta de la rueda trasera.

La figura 6 es una vista lateral que muestra el enrutamiento de la línea de conexión de la figura 5.

La figura 7 es una vista posterior que muestra el enrutamiento de la línea de conexión de la figura 5.

La figura 8 muestra la realización de la figura 5 en una vista en perspectiva desde la parte posterior.

La figura 9 muestra una realización alternativa de una cubierta para una línea de conexión enrutada a través de la enjuta de la rueda trasera.

La figura 10 muestra una segunda realización de acuerdo con la invención, en la que la línea de conexión se enruta a través de una enjuta de la subestructura.

La figura 11 es una vista lateral que muestra el enrutamiento de la línea de conexión de la figura 10.

La figura 12 muestra una vista frontal del enrutamiento de la línea de conexión de la figura 10.

La figura 13 muestra una tercera realización de acuerdo con la invención, en la que la línea de conexión se enruta a través de una enjuta de la subestructura.

La figura 14 es una vista lateral que muestra el enrutamiento de la línea de conexión de la figura 13.

La figura 15 es una vista posterior que muestra el enrutamiento de la línea de conexión de la figura 13.

La figura 16 muestra una cuarta realización de acuerdo con la invención, en la que la línea de conexión se enruta a través de una enjuta del semirremolque.

La figura 17 es una vista lateral que muestra el enrutamiento de la línea de conexión de la figura 16.

La figura 18 es una vista posterior que muestra el enrutamiento de la línea de conexión de la figura 16.

La figura 19 muestra la realización de la figura 16 en una vista en perspectiva desde la parte posterior.

La figura 20 muestra subregiones en las que la línea de conexión puede enrutarse fuera del espacio de instalación disponible.

La figura 21 muestra una quinta realización de acuerdo con la invención, en la que un componente operativo está dispuesto en la enjuta de la rueda trasera.

La figura 22 muestra una vista lateral de la realización de la figura 21.

La figura 23 muestra una sexta realización de acuerdo con la invención, en la que los componentes operativos están dispuestos en la enjuta de la rueda trasera, en la enjuta de la subestructura y en la enjuta del semirremolque.

La figura 24 muestra una vista lateral de la realización de la figura 23.

La figura 1 muestra un vehículo 1 con un marco de vehículo 2, sobre el que están montados dos contenedores criogénicos 3, 4. En general, sin embargo, sólo se puede montar un contenedor criogénico 3 en un lado del marco del vehículo 2. Los contenedores criogénicos 3, 4 almacenan fluido criogénico que se utiliza como combustible para un aparato de consumo, como un motor o una pila de combustible del vehículo 1, de modo que los contenedores criogénicos 3, 4 también se conocen como contenedores de combustible.

El fluido criogénico almacenado en los dos contenedores criogénicos 3, 4 puede ser, por ejemplo, hidrógeno, de modo que el contenedor criogénico respectivo 3, 4 es 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, por ejemplo, por debajo de 150 Kelvin, o en el caso del hidrógeno, incluso por debajo de 50 Kelvin o por debajo de 30 Kelvin o sustancialmente 20 Kelvin. Dependiendo de la aplicación, el contenedor criogénico 3, 4 podría, por ejemplo, configurarse para almacenar sLH2 (hidrógeno líquido subenfriado) o CcH2 (hidrógeno criocomprimido) y, por lo tanto, también diseñarse para las altas presiones correspondientes, por ejemplo, para presiones máximas entre 5 bar y 350 bar.

El vehículo 1 tiene un eje delantero 5 con ruedas delanteras 6 y un eje trasero 7 con ruedas traseras 8. Opcionalmente, el vehículo 1 puede tener además ejes de rueda, por ejemplo, un eje trasero adicional detrás del eje trasero 7 mostrado, en el que solo el eje delantero 6 y el eje trasero 7, que se encuentran uno frente del otro, se consideran para la invención aquí mostrada. Si un eje de rueda 5, 7 tiene varias ruedas a cada lado, como se muestra, por ejemplo, en el eje trasero 7 de la figura 1, estas se consideran como una sola rueda en aras de la simplicidad.

Como se muestra en la figura 1, el marco 2 del vehículo conecta estructuralmente el eje delantero 5 y el eje trasero 7. Sin embargo, el marco del vehículo 2 no ocupa toda la anchura B del vehículo 1, sino que está definido por la anchura de la cabina del conductor 9, la anchura de los guardabarros 10 de la rueda delantera 6 y/o la anchura de los guardabarros 11 de la rueda trasera 8, generalmente por la anchura de la carrocería del vehículo. Cabe señalar que el guardabarros 10 de la rueda delantera 6 también puede formar parte de la cabina 9 del conductor, como se muestra, por ejemplo, en la figura 1.

Además, entre el eje delantero 5 y el eje trasero 7 hay una región en la que no hay ningún componente estructural en toda la anchura B del vehículo 1. Esta región se utiliza como el espacio de instalación 12 disponible para los contenedores criogénicos 3, 4, es decir, los contenedores criogénicos 3, 4 deben, por ejemplo, ubicarse completamente en su respectivo espacio de instalación 12 y no deben, por ejemplo, proyectarse más allá del ancho B del vehículo 1 en el costado de la vía. Para este propósito, el espacio de instalación 12 disponible puede limitarse de la siguiente manera. Los términos "delante", "trasero", "superior", "inferior", "horizontal" y "vertical" utilizados a continuación deben entenderse como términos relativos al vehículo 1. En particular, "frente" se refiere al lado que se encuentra en la dirección normal de viaje y "trasero" al lado que mira hacia otro lado de la dirección de desplazamiento. La dirección normal de desplazamiento se entiende como la dirección desde la parte trasera ("trasera") del vehículo 1 hasta la delantera ("delantera") del vehículo 1 y también puede denominarse dirección del vehículo.

Con referencia a las figuras 1 y 2, el espacio de instalación 12 disponible ahora se discutirá con mayor detalle.

En la parte delantera, el espacio de instalación 12 disponible para los contenedores criogénicos 3, 4 está limitado por un plano delantero vertical V. Este plano delantero V puede estar en contacto con el guardabarros 10 (mostrada esquemáticamente en la figura 2) de la rueda delantera 6, es decir, es tangencial al guardabarros 10 de la rueda delantera 6, y está orientada a la rueda trasera 8. En algunos casos, como en la figura 2, el vehículo 1 no tiene un guardabarros 10 para la rueda delantera 6, de modo que el espacio de instalación 12 disponible para los contenedores criogénicos 3, 4 es mayor y el plano delantero vertical V puede estar en contacto directo con la rueda delantera 6, es decir, tangencialmente contra la rueda delantera 6, y está orientado hacia la rueda trasera 8. En los ejemplos de las figuras 1 y 2, se muestra la cabina del conductor 9, que también puede limitar el espacio de instalación 12 disponible (figura 1) o puede tener un hueco para el espacio de instalación 12 disponible detrás de la rueda delantera 6 (figura 2) de modo que esto puede estar limitado por la rueda

delantera 6 o su guardabarros 10, como se mencionó anteriormente. La limitación del espacio de instalación 12 disponible por el plano delantero V se debe al hecho de que el contenedor criogénico 3, 4 no se puede mover hacia la rueda delantera 6 o su guardabarros 10 o hacia la cabina del conductor 9.

En la parte trasera, el espacio de instalación 12 disponible para los contenedores criogénicos 3, 4 está limitado por un plano trasero vertical H. El plano trasero H puede estar apoyado contra el guardabarros 11 de la rueda trasera 8 (figura 1). Este plano trasero H puede estar en contacto con el guardabarros 11 de la rueda trasera 8 (figura 1), es decir, es tangencial al guardabarros 11 de la rueda trasera 8, y está orientado hacia la rueda delantera 6. En algunos casos (figura 2), el vehículo 1 no tiene un guardabarros 11 para la rueda trasera 8, de modo que el espacio de instalación 12 disponible para los contenedores criogénicos 3, 4 es mayor y el plano trasero vertical H puede estar directamente contra la rueda trasera 8, es decir, tangencialmente contra la rueda trasera 8, y está orientado hacia la rueda delantera 6. La limitación del espacio de instalación 12 disponible por el plano trasero H se debe al hecho de que el contenedor criogénico 3, 4 no se puede mover hacia la rueda trasera 8 o hacia su guardabarros 11.

En el lado que está orientado hacia el marco del vehículo 2, es decir, en la dirección del interior del vehículo, el espacio de instalación 12 disponible está limitado por un plano del marco vertical R. El plano del marco vertical R pasa a través del exterior del marco 2 del vehículo, particularmente, a través de un borde superior 13 del marco 2 del vehículo. La limitación del espacio de instalación 12 disponible por el plano del marco R se debe al hecho de que el contenedor criogénico 3, 4 no se puede mover hacia el marco del vehículo 2.

En el lado opuesto al marco del vehículo 2, es decir, en la dirección del exterior del vehículo, el espacio de instalación 12 disponible está limitado por un plano exterior vertical A. El plano exterior A está a una distancia predeterminada del marco 2 del vehículo y, a partir del marco 2 del vehículo, generalmente no se extiende sobre el ancho B del vehículo 1. Por lo tanto, en una realización preferida el plano exterior A está en contacto con el lado ancho de la carrocería del vehículo 1. La limitación del espacio de instalación 12 disponible por el plano exterior A se justifica por el hecho de que el contenedor criogénico 3, 4 no debe aumentar el ancho B del vehículo 1.

Con referencia a la figura 2, también es evidente cuando el espacio de instalación 12 disponible es limitado en la parte inferior o superior, respectivamente.

En la parte inferior, el espacio de instalación 12 disponible está limitado por un plano inferior horizontal U, que está situado a una distancia mínima al suelo h del vehículo 1. La distancia mínima al suelo h depende del vehículo 1 y suele estar limitada por el nivel más bajo de la carrocería del vehículo, por ejemplo, la cabina del conductor 9, o por el nivel más bajo de los componentes del vehículo ubicados en el marco del vehículo 2. La distancia mínima al suelo h también podría ser establecida por estándares o simplemente ser sinónimo de un cierto nivel de seguridad, porque cuanto menor sea la altura mínima de distancia al suelo h se elija, más probable es que el contenedor criogénico 3, 4 choque con la vía si esta es desigual.

En la parte superior, el espacio de instalación 12 disponible está limitado por un nivel superior horizontal O. El plano superior O generalmente pasa a través del borde superior del marco 13 y define un plano por encima del cual no sobresalen elementos del marco 2 del vehículo. Sin embargo, por encima del borde superior del marco 13, particularmente puede haber una placa de acoplamiento del remolque 14, que articula un semirremolque 15 que reposa sobre el vehículo 1 (véanse las figuras 2 y 3). La limitación del espacio de instalación 12 disponible por el plano superior O se justifica por el hecho de que el contenedor criogénico 3, 4 no debe estar en una región giratoria del semirremolque 15 para evitar colisiones entre el contenedor criogénico 3, 4 y el semirremolque 15.

El espacio de instalación 12 disponible está definido por un cuboide imaginario, como también se reconoce generalmente en el arte previo. El contenedor criogénico 3, 4 está dispuesto en el respectivo espacio de instalación 12 disponible, generalmente de forma completa en el espacio de instalación 12 disponible. Volviendo a la figura 1, se puede observar que un espacio de instalación 12 está disponible tanto a la izquierda como a la derecha del marco 2 del vehículo para un contenedor criogénico 3, 4 en cada caso. Sin embargo, los contenedores criogénicos 3, 4 no tienen que estar contruidos de manera idéntica, y el espacio de instalación disponible 1 también puede ser diferente en ambos lados, por ejemplo, debido a una cabina del conductor asimétrica 9 o debido a componentes del vehículo montados en el marco, por ejemplo, convertidores catalíticos u otras unidades adicionales.

Se apreciará que el contenedor criogénico respectivo 3, 4 no necesita llenar completamente el espacio de instalación 12 disponible. Por ejemplo, el contenedor criogénico 3, 4 puede ser sustancialmente cilíndrico, como se muestra en las figuras 5 a la 18, y tener una superficie externa 16 y dos tapas en los extremos 17, 18, que pueden ser planas, tal como se muestra. Como alternativa, las tapas de los extremos 17, 18 también pueden ser curvas, es decir,

curvadas convexamente, como se conoce en el arte previo. Solo por estas consideraciones geométricas, generalmente no ocurre que el contenedor criogénico 3, 4 llene completamente el espacio de instalación 12 disponible.

Sin embargo, para maximizar el volumen del contenedor criogénico 3, 4, normalmente está previsto al menos que el punto más bajo del contenedor criogénico 3, 4, es decir, la línea inferior en el caso de un contenedor criogénico cilíndrico 3, 4, coincide con el subplano U. Como alternativa o adicionalmente, el punto más alto del contenedor criogénico 3, 4, es decir, la línea superior en el caso de un contenedor criogénico cilíndrico 3, 4, puede coincidir con el plano superior O. El diámetro máximo del contenedor criogénico 3, 4 generalmente está determinado por la distancia del plano superior O al plano inferior U (a menos que el diámetro máximo se reduzca aún más por una distancia menor del plano del marco R al plano exterior A, aunque generalmente no es el caso).

Como alternativa o adicionalmente, podrá disponerse que al menos una de las tapas planas de los extremos 16, 17 o un plano de vértice de una tapa del extremo curva coincida con el plano delantero V y/o el plano trasero H, es decir, el contenedor criogénico 3, 4 esté alineado al menos con un extremo con el extremo delantero o trasero del espacio de instalación 12 disponible. Para lograr una longitud máxima del contenedor criogénico 3, 4, ambas tapas de los extremos 16, 17 tocan el plano delantero V y el plano trasero H, respectivamente.

En el espacio restante del espacio de instalación 12 disponible, que no está ocupado por el contenedor criogénico 3, 4, pueden estar dispuestos los componentes operativos 19a, 19b, es decir, los llamados componentes múltiples, ver figuras 5 a 19. Estos incluyen, por ejemplo, un intercambiador de calor, que tiene una entrada, a la que se conecta una tubería que conduce al contenedor criogénico 3, 4. El intercambiador de calor expande el fluido criogénico extraído del contenedor criogénico 3, 4 para llevar el fluido criogénico a una temperatura adecuada para el aparato de consumo. Una salida del intercambiador de calor puede conectarse a una línea de conexión que conduce al aparato de consumo o a otro tanque para suministrarle fluido criogénico. El intercambiador de calor puede tener una entrada y una salida adicionales para el fluido de intercambio de calor. El intercambiador de calor y sus líneas de conexión forman parte de un sistema de extracción, que puede comprender además líneas entre el contenedor criogénico 3, 4 y el intercambiador de calor o entre el intercambiador de calor y aparato de consumo. Otros componentes operativos del sistema de extracción, como válvulas de alivio de presión, válvulas de retención, válvulas manuales y/o un llamado economizador, también deben enumerarse entre los componentes operativos 19a, 19b.

Otros componentes operativos 19a, 19b, que no deben asociarse con el sistema de extracción son, por ejemplo, un acoplamiento de llenado, accesorios, válvulas y componentes de un sistema de llenado del contenedor criogénico 3, 4 y/o un sistema de ventilación del contenedor criogénico 3, 4, así como una unidad de control, que, por ejemplo, controla el economizador o las válvulas de los sistemas mencionados con anterioridad.

Todos los componentes operativos 19a, 19b mencionados anteriormente pueden disponerse junto con el contenedor criogénico 3, 4 completamente o al menos en parte dentro del espacio de instalación 12 disponible y definido anteriormente. En las realizaciones comunes del arte previo, todos los componentes operativos están dispuestos entre una de las tapas de los extremos 17, 18 y el plano delantero V o el plano trasero H más cercanos, respectivamente. Sin embargo, esto acorta la mayor extensión longitudinal posible del contenedor criogénico 3, 4. También se puede prever la organización de algunos de los componentes operativos en las enjutas disponibles entre la superficie lateral 16 del contenedor criogénico 3, 4 y el espacio de instalación 12. Estas enjutas están disponibles incluso si la superficie lateral 16 toca el plano superior O, el plano inferior U, el plano del marco R y el plano exterior A. En particular, el intercambiador de calor puede ser alargado y dispuesto en paralelo al contenedor criogénico 3, 4 en su superficie lateral 16 y, por lo tanto, estar dispuesto completamente en el espacio de instalación 12 disponible.

Si el espacio de instalación 12 disponible se llena ahora en la medida de lo posible con el contenedor criogénico 3, 4 o los componentes operativos 19a, 19b mencionados, se planteará un desafío enrutar las líneas de conexión 20 a partir del contenedor criogénico 3, 4 o de los componentes operativos 19a, 19b hasta el vehículo 1, en particular al aparato de consumo o a la cabina del conductor 9 del vehículo 1, ya que no hay más espacio o solo hay poco espacio disponible en el espacio de instalación 12 disponible. En este contexto, el término "líneas de conexión 20" abarca también, en particular, los accesorios de conexión al contenedor criogénico 3, 4.

Por lo tanto, se puede prever, de acuerdo con la invención, que las líneas de conexión 20 deben enrutarse fuera del espacio de instalación 12 lateralmente en o en oposición a la dirección de desplazamiento, por encima o por debajo del contenedor criogénico 3, 4 en ciertos puntos, donde no hay problemas de seguridad. Estos puntos se muestran en las figuras 3 y 4 y se denominan enjuta 21 de la rueda trasera, enjuta 22 de la rueda delantera, enjuta 23 de la subestructura y enjuta 24 del semirremolque. La enjuta 24 del semirremolque

está compuesta por dos enjutas parciales 24a y 24b, como se detalla a continuación y se muestra en la figura 4.

Las figuras 5 a 9 muestran realizaciones, en las que una línea de conexión 20 se enruta a través de la enjuta 21 de la rueda trasera. La enjuta 21 de la rueda trasera está limitada por el plano superior O, el plano inferior U, el plano del marco R, el plano exterior A, el plano trasero H y un primer volumen de descarga 25, que está formado por la rueda trasera 8 o su guardabarros 11 y permanece libre de líneas de conexión 20 o líneas de operación 19a, 19b. En otras palabras, la línea de conexión 20 se enruta a través de un área que se encuentra entre el plano trasero H y la rueda trasera 8, y está limitada lateralmente o por encima y por debajo por el plano superior O, el plano inferior U, el plano del marco R y el plano exterior A. En pocas palabras, la enjuta 21 de la rueda trasera está situada detrás del espacio de instalación 12 y por encima o por debajo de la rueda trasera 8 y utiliza su curvatura. Siempre que la rueda trasera 8 no llene toda el ancho entre el plano exterior A y el plano del marco R, una proyección de la rueda trasera 8 a lo largo del eje 7 de la rueda trasera podrá considerarse como el primer volumen de descarga 25. Como alternativa, el volumen de descarga 25 puede estar formado por el guardabarros 11 de la rueda trasera 8 o la proyección del guardabarros 11 a lo largo del eje de la rueda trasera 7. Por lo tanto, se utiliza un espacio, que no es accesible para el contenedor criogénico 3, 4, pero es accesible para la línea de conexión 20.

Las figuras 5 a 7 muestran una línea de conexión 20, que se enruta a través de la enjuta 21 de la rueda trasera a partir del marco 2 del vehículo, es decir, debajo del plano superior O y por encima del plano inferior U. En el ejemplo mostrado, la línea de conexión 20 se enruta horizontalmente y es normal a la dirección de desplazamiento a un lado del contenedor criogénico 3, que está orientado hacia el marco 2 del vehículo. Allí, la línea de conexión 20 se enruta horizontalmente y en paralelo a la dirección de desplazamiento en un cuadrante superior Q1 del espacio de instalación 12 disponible de manera opuesta al marco 2 del vehículo, donde se dispone un componente operativo 19a, por ejemplo, el intercambiador de calor. Se puede ver que este enrutamiento de línea es posible incluso si la tapa del extremo 18 está configurada para ser plana y el contenedor criogénico 3, 4 está ubicado directamente en el plano trasero H.

La figura 5 muestra además que otro componente operativo 19b, por ejemplo, una conexión que se ajusta al contenedor criogénico 3, 4, es decir, el punto en el que una línea se dirige a través de la superficie lateral 16 hacia el contenedor criogénico 3, 4, está dispuesto en un cuadrante inferior Q2 del espacio de instalación 12 opuesto al marco 2 del vehículo. Una

línea de conexión 26 puede enrutarse desde el componente operativo adicional 19b al componente operativo 19a mencionado en primer lugar. Preferiblemente, la línea de conexión 26 no deja el espacio de instalación 12 disponible, es decir, no sobresale más allá del plano exterior A en el costado de la vía. Esto puede lograrse particularmente si la distancia entre el plano exterior A y el plano del marco R es mayor que la distancia entre el plano superior O y el plano inferior U, ya que en este caso un contenedor criogénico 3, 4 que tiene una sección transversal circular puede llenar toda la altura entre el plano superior O y el plano inferior U y dejar un espacio para la línea de conexión 26 en el plano exterior A si el contenedor criogénico 3, 4 está alineado con el plano del marco R, por ejemplo. En general, esto también puede preverse para las realizaciones adicionales que se explican a continuación, en las que la línea de conexión 20 se enruta a través de la enjuta 22 de la rueda delantera, la enjuta 23 de la subestructura o la enjuta 24 del semirremolque.

Además, en la figura 5 se muestra una cubierta, específicamente una cubierta 27 de la enjuta de la rueda, que al menos en parte encierra la línea de conexión 20 en la enjuta 21 de la rueda trasera, en la que la cubierta 27 de la enjuta de la rueda se enruta hacia el cuadrante superior Q1 del espacio de instalación 12 mirando hacia el marco 2 del vehículo y allí encierra la línea de conexión 20 y preferiblemente también un componente operativo 19a. La cubierta 27 de la enjuta de la rueda también puede encerrar la línea de conexión 26 y el componente operativo adicional 19b, como se muestra en la figura 5. En particular, la cubierta 27 de la enjuta de la rueda puede tener una interfaz 28 en la enjuta 21 de la rueda trasera, preferiblemente de forma sustancial en o de cara al plano R del marco, para una conexión a la línea de conexión 20. De esta manera, el contenedor criogénico 3, 4 junto con la línea de conexión 20 y, opcionalmente, con los componentes operativos 19a, 19b y la cubierta 27 de la enjuta de la rueda pueden formar un componente modular independiente que puede montarse en el vehículo 1 de manera sencilla y puede conectarse a líneas en el vehículo a través de la interfaz 28. La parte de la línea de conexión 20, que se enruta a partir de la interfaz 28 hacia el contenedor criogénico 3, 4 o hacia el componente operativo 19a, 19b, respectivamente, se denomina línea de conexión lateral 20a del contenedor y la parte de la línea de conexión 20, que se enruta a partir de la interfaz 28 hacia el marco del vehículo 2 o al vehículo 1 o su aparato de consumo, respectivamente, se denomina línea de conexión lateral 20B del vehículo, véase en particular la figura 9 que se describe a continuación.

En la figura 9 se muestra que puede proporcionarse la cubierta alternativa 29, que sólo cubre la línea de conexión 20, y, opcionalmente, los componentes operativos 19a, 19b en la superficie lateral 16 y no la línea de conexión 20 en la enjuta 21 de la rueda trasera. Sin embargo, dicha cubierta 29 tiene interfaces 28, que están directamente adyacentes a la enjuta

21 de la rueda trasera, de modo que una línea de conexión 20 conectada a la interfaz 28 y enrutada hacia el vehículo 1 se enruta involuntariamente a través de la enjuta 21 de la rueda trasera. Por lo tanto, esta realización también tiene esencialmente las mismas ventajas que la cubierta 27 de la enjuta de la rueda. En particular, las líneas de conexión pueden montarse muy fácilmente en esta posición y pueden mantenerse o verificarse regularmente para detectar fugas, respectivamente.

En realizaciones posteriores, la línea de conexión 20 también podría enrutarse directamente en la tapa del extremo 18 en el contenedor criogénico 3, 4, es decir, allí podría incorporarse como un accesorio de conexión, por ejemplo, en paralelo a la dirección de desplazamiento, y desde allí podría enrutarse hacia la enjuta 21 de la rueda trasera. En esta realización, el accesorio de conexión podría, por ejemplo, proyectarse directamente en la enjuta 21 de la rueda trasera y proporcionarse, por ejemplo, descentrado en la tapa final 18 para este propósito. Esta realización también tiene sentido para las tapas curvas de los extremos, ya que un accesorio de conexión en el lado de la tapa del extremo debe tener una cierta longitud, y con la solución propuesta, el accesorio de conexión no necesita estar completamente presente en el espacio de instalación 12 disponible, sino que también puede utilizar la enjuta 21 de la rueda trasera. El accesorio de conexión podría proporcionarse en los cuatro cuadrantes del espacio de instalación 12, es decir, el cuadrante superior Q1 que está en dirección opuesta al marco 2 del vehículo, el cuadrante inferior Q2 que está en dirección opuesta al marco 2 del vehículo, o el cuadrante inferior o superior del espacio de instalación 12 orientado hacia el marco 2 del vehículo, y desde allí enrutarse hacia la enjuta 21 de la rueda trasera o hacia la enjuta 22 de la rueda delantera, que se explica más adelante.

En general, e independientemente de si la línea de conexión 20 se enruta hacia la tapa del extremo o a un componente operativo 19a, 19b presente en la superficie lateral, la línea de conexión 20 puede enrutarse en uno de los cuatro cuadrantes del espacio de instalación 12. Si la línea de conexión 20 se enruta hacia uno de los cuadrantes inferiores del espacio de instalación 12, generalmente se enruta en la enjuta 21 de la rueda trasera debajo de la rueda trasera 8.

Como alternativa, o además de enrutar una línea de conexión 20 a través de la enjuta 21 de la rueda trasera, se puede enrutar una línea de conexión 20 a través de la enjuta 22 de la rueda delantera. Comparable a la enjuta 21 de la rueda trasera, la enjuta 22 de la rueda delantera está limitada por el plano superior O, el plano inferior U, el plano del marco R y el plano exterior A y está situada entre el plano delantero V y un segundo volumen de descarga 30 (figura 3), que está formado por la rueda delantera 6 o su guardabarros 10. Todas las

realizaciones descritas para la enjuta 21 de la rueda trasera también pueden utilizarse para la enjuta 22 de rueda delantera, de modo que se omitan explicaciones adicionales para evitar la repetición.

Como se muestra en las figuras 10 a 13, la línea de conexión 20 también puede enrutarse a través de la enjuta 23 de la subestructura, y esto como alternativa o además de enrutar una línea de conexión 20 a través de la enjuta 21 de la rueda trasera y/o la enjuta 22 de la rueda delantera. La enjuta 23 de la subestructura está limitada por el plano del marco R, el plano exterior A, el plano delantero V, el plano trasero H y se encuentra entre el plano inferior U y un tercer volumen de descarga 31, que está formado por un triángulo extruido, cuyo primer borde de extrusión E1 pasa por el punto más bajo de la rueda delantera 6, cuyo segundo borde de extrusión E2 pasa por el punto más bajo de la rueda trasera 8 y cuyo tercer borde de extrusión E3 pasa equidistantemente entre la rueda trasera 8 y la rueda delantera 6 por el plano inferior U. El triángulo extruido es, por lo tanto, un triángulo isósceles con una dirección de extrusión normal a la dirección de desplazamiento. El triángulo extruido forma un área que es particularmente susceptible a los impactos, por ejemplo, cuando el vehículo 1 transita por una vía desigual. Sin embargo, de acuerdo con la invención, se ha encontrado que la enjuta 23 de la subestructura no es muy susceptible al impacto ya que esta zona está protegida por las ruedas 6, 8. Es poco probable que la carretera sea tan desigual que las ruedas 6, 8 permitan que la vía o un objeto sobre ella tenga contacto con la enjuta 23 de la subestructura, razón por la cual, de acuerdo con la invención, la línea de conexión 20 también puede enrutarse a través de la enjuta 23 de la subestructura .

Las figuras 10 a 12 muestran una línea de conexión 20 que, partiendo del marco 2 del vehículo o a partir del plano del marco R, se enruta a través de la enjuta 21 de la subestructura y luego entra en el cuadrante inferior Q2 del espacio de instalación 12 que está en dirección opuesta al marco 2 del vehículo y se conecta allí a un componente operativo 19a o se enruta directamente a través de la superficie lateral 16 hacia el contenedor criogénico 3, 4. Utilizando la línea continua en la figura 12 se representa que la línea de conexión 20 puede comenzar por debajo del plano inferior U desde el plano de marco R, y usando la línea discontinua se muestra que la línea de conexión 20 puede comenzar por encima del plano inferior U y ser enrutada de esta manera, es decir, desde el espacio de instalación 12, en la enjuta 23 de la subestructura.

Como alternativa o adicionalmente, una conexión puede proyectarse hacia abajo, hacia la enjuta 23 de la subestructura, que encaje en la superficie lateral 16 o en la tapa del extremo 17, 18, particularmente, si esta última es curva.

Con referencia nuevamente a las figuras 10 a la 12, se muestra además que un componente operativo adicional 19b puede estar dispuesto en el cuadrante superior Q1 del espacio de instalación 12 que está en dirección opuesta al marco 2 del vehículo, que puede conectarse al componente operativo 19 a través de una línea de conexión 26. Esta línea de conexión 26 se puede configurar de la misma manera que se explicó anteriormente para la enjuta 21 de la rueda trasera.

Además, en esta realización también se puede utilizar una cubierta, en este caso una cubierta 32 de la enjuta de la subestructura, que encierra al menos en parte la línea de conexión 20 en la enjuta 23 de la subestructura, donde la cubierta 32 de la enjuta de la subestructura se introduce en el cuadrante inferior Q2, que está en dirección opuesta al marco del vehículo 2, del espacio de instalación 12 disponible y allí encierra el conducto de conexión 20 y, preferiblemente, también un componente operativo 19a. La cubierta 32 de la enjuta de la subestructura también puede cubrir la línea de conexión 26 y un componente operativo 19b en el cuadrante superior Q1 del espacio de instalación 12 que se encuentra en dirección opuesta al marco 2 del vehículo, como se muestra en las figuras 10 a la 12. Además, la cubierta 32 de la enjuta de la subestructura puede comprender una interfaz 28 en la enjuta 23 de la subestructura, preferiblemente sustancialmente en el nivel de marco R, para una conexión a la línea de conexión 20. También unas realizaciones alternativas o desarrollos análogos como los descritos anteriormente para la cubierta 27 de la enjuta de la rueda se pueden utilizar para la cubierta 32 de la enjuta de la subestructura.

Las figuras 13 a la 15 muestran una realización adicional, en la que la línea de conexión 20 se enruta a partir del plano del marco R a través de la enjuta 23 de la subestructura y luego entra en el cuadrante inferior Q2 del espacio de instalación 12, que está en dirección opuesta al marco 2 del vehículo, y se enruta desde allí hacia el cuadrante superior Q1 del espacio de instalación 12, que está en dirección opuesta al marco 2 del vehículo, donde puede terminar en un componente operativo 19b o enrutarse directamente, por ejemplo, a través de la superficie lateral 16, hacia el contenedor criogénico 3, 4.

A partir de las figuras 16 a la 19 se puede observar que la línea de conexión 20 también puede enrutarse a través de la enjuta 24 del semirremolque, como alternativa o además de enrutar una línea de conexión 20 a través de la enjuta 21 de la rueda trasera, la enjuta 22 de la rueda delantera y/o la enjuta 23 de la subestructura. La enjuta 24 del semirremolque está limitada por el plano del marco R, el plano exterior A, el plano delantero V y el plano trasero

H y está situado entre el plano superior O y un cuarto volumen de descarga 33, que está formado por una región giratoria de un semirremolque 15 montado en el vehículo 1.

Como ya se indicó anteriormente, la enjuta 24 del semirremolque está compuesta por dos enjutas parciales 24a y 24b, ver figuras 3 y 4. Estos son el resultado del hecho de que el semirremolque 15 generalmente se articula a una placa de acoplamiento de remolque 14, que se encuentra en el marco 2 del vehículo y mantiene el punto de articulación P del semirremolque 15 a una altura predeterminada sobre el marco del vehículo 2. Para compensar los movimientos durante el desplazamiento del vehículo 1, el semirremolque 15 puede girar normalmente a través de todos los ángulos sólidos alrededor del punto de articulación P. Ambas enjutas 24a, 24b están limitadas por un movimiento giratorio sobre un eje de pivote horizontal normal a la dirección del vehículo (figura 3), así como por un eje de pivote vertical (figura 4), cada uno alrededor del punto de articulación P.

La primera enjuta parcial 24a resulta de un espacio que se encuentra entre el semirremolque 15 (o el lado inferior del semirremolque 15) y el marco del vehículo 2 si el extremo del semirremolque 15 que da hacia la cabina del conductor 9 está inclinado hacia abajo lo más lejos posible, y se apoya, por ejemplo, sobre el marco del vehículo 2 o en una placa de protección 34 situada en él. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el semirremolque 15 también puede girar alrededor de un eje vertical alrededor del punto de articulación P, como se muestra en la figura 4, lo que puede restringir aún más la primera región parcial 24a de la enjuta 24 del semirremolque. La Figura 3 muestra que la primera enjuta parcial 24a incluye también un espacio detrás del punto de articulación 9.

La segunda enjuta parcial 24b resulta de un espacio que se encuentra entre la cabina del conductor 9, el marco 2 del vehículo y el semirremolque 15 (o la parte delantera del semirremolque 15, respectivamente) cuando el extremo del semirremolque 15 que da hacia la cabina del conductor 9 está inclinado lo que más se puede hacia abajo, nuevamente teniendo en cuenta la rotación sobre el eje vertical. Dado que la segunda enjuta parcial 24 puede estar abierta en la parte superior, ver figura 3, se puede suponer una altura máxima de la segunda enjuta 24b de 100 cm, 50 cm, 30 cm o 10 cm.

Por regla general, el rango de giro del semirremolque 15 y, por lo tanto, también la enjuta 24 del semirremolque está definido, por una parte, por la posición de la placa de acoplamiento del remolque 14 y, por otra, por la longitud del semirremolque 15 entre la cabina del conductor 9 y el punto de articulación P. La placa de acoplamiento del remolque 14 puede colocarse entre el eje delantero 5 y el eje trasero 7 o superior o detrás del eje trasero 7, como

se muestra en la figura 3. Para simplificar la enjuta del semirremolque 24, se puede suponer que está adaptada para un semirremolque 15 que tiene una longitud máxima entre la cabina del conductor 9 y el punto de articulación P. La longitud máxima se obtiene girando el semirremolque 15 sobre ejes horizontales y verticales alrededor del punto de articulación P, véanse las figuras 3 y 4, sin que el semirremolque 15 choque con la cabina 9 del conductor.

En las figuras 16 a 19, la línea de conexión 20 se enruta únicamente a través de la primera enjuta parcial 24a, en particular a una distancia máxima predeterminada delante o detrás de la placa de acoplamiento 14 del remolque o del punto de articulación P, como se ve en la dirección de desplazamiento del vehículo 1, que generalmente deja libre el rango de rotación del semirremolque 15, independientemente de su longitud u otra configuración. La distancia máxima predeterminada puede ser, por ejemplo, 50 cm, 40 cm, 30 cm, 20 cm o 10 cm y también puede proporcionarse solo delante o solo detrás de la placa de acoplamiento 14 del remolque o del punto de articulación P, en el que la línea de conexión 20 no se enruta preferiblemente en el otro lado respectivo de la placa de acoplamiento 14 del remolque o del punto de articulación P. La altura máxima para la enjuta 24 del semirremolque, a partir del nivel superior O, se puede seleccionar, por ejemplo, para que sea de 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm o 35 cm. De esta manera, la enjuta 24 del semirremolque también puede definirse independientemente del semirremolque 15.

En las figuras 16 a 19, a partir del plano marco R, la línea de conexión 20 se enruta a través de la enjuta 24 del semirremolque y luego entra en el cuadrante superior Q1, que está en dirección opuesta hacia el marco 2 del vehículo, del espacio de instalación 12 disponible, donde la línea de conexión 20 puede enrutarse hacia el contenedor criogénico 1 o abrirse hacia un componente operativo 19a. Una vez más, podrá proporcionarse una línea de conexión 26, que podrá enrutarse desde el cuadrante superior Q1 del espacio de instalación 12, que está en dirección opuesta al marco 2 del vehículo hasta el cuadrante inferior Q2 del espacio de instalación 12, que está en dirección opuesta al marco 2 del vehículo, donde podrá abrirse en un componente operativo 19b o enrutarse, por ejemplo, a través de la superficie lateral 16 en el contenedor criogénico 3, 4.

Las figuras 16 y 19 muestran esquemáticamente una cubierta, específicamente una cubierta 35 del semirremolque, que al menos en parte encierra la línea de conexión 20 en la enjuta 24 del semirremolque. Como se ilustra, la cubierta 35 de la enjuta del semirremolque se enruta hacia el cuadrante superior Q1 del espacio de instalación 12, que está en dirección opuesta al marco 2 del vehículo, donde la línea de conexión 20 al contenedor criogénico 3, 4 y, preferiblemente, también un componente operativo 19a, 19b. Todas las realizaciones de las

cubiertas anteriores podrán utilizarse también para la cubierta 35 de la enjuta de semirremolque, de modo que pueda cubrir también una línea de conexión 16 y un componente operativo 19b en uno de los otros cuadrantes del espacio de instalación 12. La cubierta 35 de la enjuta del semirremolque también puede tener una interfaz 28 en la enjuta 24 del semirremolque, preferiblemente esencialmente en el plano del marco R o frente a él, para una conexión a la línea de conexión 20.

En la figura 18 se muestra, además, a través de las líneas discontinuas, que unos componentes operativos 19b adicionales también podrían ubicarse en los cuatro (o alternativamente en tres) de los cuadrantes del espacio de instalación 12 y podrían conectarse a través de otras líneas de conexión 26. Esto no se limita a enrutar la línea de conexión 20 a través de la enjuta 24 del semirremolque, sino que también podría utilizarse cuando se enruta la línea de conexión 20 a través de cualquiera de las otras enjutas 21 a la 23. Además, podría omitirse la línea de conexión 26, que está en dirección opuesta al marco 2 del vehículo y podría enrutarse una línea de conexión adicional 20, a partir del marco 2 del vehículo hacia el cuadrante inferior del espacio de instalación 12 que da al marco 2 del vehículo, por ejemplo, a través de la enjuta 21 de la rueda trasera, de la enjuta 22 de la rueda delantera o de la enjuta 23 de la subestructura. Por lo tanto, es evidente que todas las variantes de enrutamiento de las líneas de conexión 20 a través de las enjutas 21 a la 24 mencionadas anteriormente pueden combinarse, y la línea de conexión 20 puede terminar en cualquiera de los cuatro cuadrantes del espacio de instalación 12, independientemente de por cual enjuta 21 a la 24 se pase.

El enrutamiento de la línea de conexión 20 a través de la enjuta 21 de la rueda trasera, la enjuta 22 de la rueda delantera, la enjuta 23 de la subestructura y/o la enjuta 24 del semirremolque no solo permite una mejor utilización del espacio de instalación 12 disponible, sino también una fijación fácil del contenedor criogénico 3, 4 al marco 2 del vehículo. Como se muestra en las figuras 5 a 19, los contenedores criogénicos 3, 4 se montan preferiblemente en los soportes 36 y se sujetan a los soportes 36 mediante correas de tensión 37. En las realizaciones mostradas, se utilizan cuatro soportes 36, en los que en general se utilizan al menos dos soportes de tensión 36. Independientemente del número de soportes 36, generalmente se utiliza una correa de tensión 37 por soporte 36.

Cada uno de los soportes 36 tienen un lado de montaje 38 para el montaje en el marco 2 del vehículo. El marco del vehículo 2 tiene una superficie complementaria a los soportes 36, de modo que los soportes 36 pueden montarse en él. El lado de montaje 38 usualmente es

vertical, pero también puede inclinarse si el marco 2 del vehículo se configura en conformidad.

Como se muestra, los soportes 36 tienen un redondeo, que abarca el contenedor criogénico 3, 4 en algunas secciones. Esto permite que el soporte 36 absorba parte del peso del contenedor criogénico 3, 4 incluso sin las correas de tensión 37, aunque las correas de tensión 37 siguen siendo necesarias para tensar el contenedor criogénico 3, 4 contra los soportes 36. Sin embargo, el redondeo de los soportes 36 debe dimensionarse preferiblemente de forma que los soportes 36 no sobresalgan por debajo del nivel inferior U. Los soportes 36 también podrían tener una forma diferente a la mostrada y, por ejemplo, también podrían configurarse para ser rectos. Como alternativa, no se pueden utilizar soportes 36, de modo que las correas de tensión 37 se sujetan directamente al marco 2 del vehículo.

Por lo general, es crítico u obstructivo para el ensamblaje del contenedor criogénico 3, 4 en el marco 2 del vehículo si las líneas de conexión 20 o los componentes operativos corren por encima o por debajo de las correas de tensión 36. Dado que las enjutas 21 a la 24 mencionadas suelen estar situadas en los lados exteriores del contenedor criogénico 3, 4, es decir, junto a las capas de los extremos 17, 18 o junto al plano delantero V o al plano trasero H, puede preverse que el primer y segundo componente operativos 19a, 19b estén ubicados únicamente en ese lado de una correa de tensión externa 37, la cual da a la tapa más cercana del extremo 17, 18. En otras palabras, las líneas de conexión 20 o los componentes operativos 19a, 19b, respectivamente, están dispuestos por encima o sobre la superficie lateral 16 entre la correa de tensión externa 37 y la tapa del extremo 17, 18, en la que la línea de conexión 20 o los componentes operativos 19a, 19b, respectivamente, también podrían ubicarse por encima de la tapa del extremo 17, 18, por ejemplo, en la enjuta 21 de la rueda trasera o en la enjuta 22 de la rueda delantera.

De acuerdo con la invención, la línea de conexión 20 ahora puede enrutarse en el lado del vehículo a través de las enjutas 21 a la 24, y desde allí hacia un cuadrante superior o inferior Q1, Q2 del espacio de instalación 12, que está en dirección opuesta al vehículo 1, es decir, solo en ese lado de una correa de tensión externa 37 que da hacia la del extremo 17, 18 más cercana, sin tener que cruzar o socavar una correa de tensión 37. En particular, si los componentes operativos 19a, 19b están dispuestos en al menos dos cuadrantes diferentes de dichos cuadrantes del espacio de instalación 12, en particular en el cuadrante superior Q1, que está en dirección opuesta al marco 2 del vehículo, y el cuadrante inferior Q2 que está en dirección opuesta al marco del vehículo 2, y están conectados por medio de la línea de conexión 26 mencionada, se pueden disponer tantos componentes operativos 19A, 19B

como sea posible dentro del espacio de instalación 12 disponible, sin que las líneas de conexión 20 tengan que cruzar las correas de tensión 37.

Se enfatiza, sin embargo, que la invención no se limita a estas realizaciones, sino que las líneas de conexión 20 podrían cruzarse sobre o debajo de las correas de tensión 37, como se ilustra, por ejemplo, a través de la cubierta alargada 27 de la figura 9. Además, una cubierta alargada podría combinarse con un trazado de las líneas de conexión 20 o la cubierta correspondiente que se extiende sobre la circunferencia de la superficie lateral 16, como se muestra en las figuras 16 y 19. Además, la invención no se limita a la fijación de los contenedores criogénicos 3, 4 por medio de soportes 36 y correas de tensión 37, sino que también podría llevarse a cabo de cualquier otra manera.

La figura 20 muestra que la línea de conexión 20 también puede enrutarse solo a través de enjutas parciales 39 a la 42 de las enjutas 21 a la 24 mencionadas, lo que, por un lado, facilita la definición de las enjutas 21 a la 24 para permitir el dimensionamiento de la instalación de las líneas de conexión 20 en las enjutas 21 a la 24 al marco 2 del vehículo mejor en la práctica o ya antes del montaje del contenedor criogénico 3, 4. Por otro lado, las enjutas parciales 39 a la 42 también proporcionan una mayor distancia de las áreas relevantes para la seguridad, es decir, la rueda trasera 8, la rueda delantera 6, la vía y el semirremolque 15.

La primera enjuta parcial 39 es una región inferior de la enjuta trasera 21, que está formada por un espacio limitado por el plano del marco R, el plano exterior A, el plano trasero H, el plano superior O, un plano de espaciado trasero vertical X1 y un plano de espaciado inferior horizontal X2. El plano de espaciado trasero X1 se encuentra a una distancia de al menos 1 cm, al menos 3 cm, al menos 5 cm y/o como máximo 6 cm, como máximo 10 cm, como máximo 20 cm, como máximo 30 cm, detrás del plano trasero H. El plano de espaciado inferior X2 se encuentra a una distancia de al menos 1 cm, al menos 3 cm, al menos 5 cm y/o como máximo 6 cm, como máximo 10 cm, como máximo 20 cm, como máximo 30 cm, por debajo del plano superior O.

La segunda enjuta parcial 40 es una región inferior de la enjuta delantera 22, que está formada por un espacio limitado por el plano del marco R, el plano exterior A, el plano delantero H, el plano superior O, un plano de espaciado delantero vertical X3 y el plano de espaciado inferior horizontal X2 mencionado. El plano de espaciado delantero X3 se encuentra a una distancia de al menos 1 cm, al menos 3 cm, al menos 5 cm y/o como máximo 6 cm, como máximo 10 cm, como máximo 20 cm, como máximo 30 cm, delante del

plano delantero V. El plano de espaciado inferior X2 puede dimensionarse como se indica anteriormente para la primera enjuta parcial 39.

La tercera enjuta parcial 41 es una región inferior de la subestructura 23 y está compuesta por una tercera enjuta parcial delantera 41a y una tercera enjuta parcial trasera 41b. La tercera enjuta parcial delantera 41a está formada por un espacio limitado por el plano del marco R, el plano exterior A, el plano delantero V, el plano inferior U, un plano de espaciado trasero vertical X4 y un plano de espaciado inferior horizontal X5. El plano de espaciado trasera X4 se encuentra a una distancia de al menos 1 cm, al menos 3 cm, al menos 5 cm y/o como máximo 6 cm, como máximo 10 cm, como máximo 20 cm, como máximo 30 cm, detrás del plano delantero V. El plano de espaciado inferior X5 se encuentra a una distancia de al menos 1 cm, al menos 3 cm, al menos 5 cm y/o como máximo 6 cm, como máximo 10 cm, como máximo 20 cm, como máximo 30 cm, por debajo del plano inferior U.

La tercera enjuta trasera 41b está formada por un espacio limitado por el plano de marco R, el plano exterior A, el plano trasero H, el plano inferior U, un plano de espaciado delantero vertical X6 y el plano de espaciado inferior horizontal X5. El plano de espaciado delantero X6 está a una distancia de al menos 1 cm, al menos 3 cm, al menos 5 cm y/o como máximo 6 cm, como máximo 10 cm, como máximo 20 cm, como máximo 30 cm, delante del plano trasero H. El plano de espaciado inferior X5 puede dimensionarse como se indica anteriormente para la tercera enjuta parcial delantera 41a.

La cuarta enjuta parcial 42 es una región inferior de la enjuta 24 del semirremolque, que está formada por un espacio limitado por el plano del marco R, el plano exterior A, el plano superior O, un plano de espaciado superior horizontal X7, un plano de espaciado delantero vertical X8 y un plano de espaciado trasero vertical X9. El plano de espaciado superior X7 se encuentra a una distancia de al menos 1 cm, al menos 3 cm, al menos 5 cm y/o como máximo 6 cm, como máximo 10 cm, como máximo 20 cm, como máximo 30 cm, por encima del plano superior O. El plano de separación delantero vertical X8 se encuentra a una distancia de al menos 1 cm, al menos 3 cm, al menos 5 cm y/o como máximo 6 cm, como máximo 10 cm, como máximo 20 cm, como máximo 30 cm, como máximo 50 cm delante del plano trasero H. El plano de espaciado trasero vertical X9 coincide preferiblemente con el plano trasero H o se encuentra un máximo de 1 cm, un máximo de 3 cm, un máximo de 4 cm, un máximo de 10 cm, un máximo de 20 cm delante del plano trasero H.

Como alternativa, los planos de espaciado delantero y trasero X8, X9 podrán estar ubicados simétricamente delante o detrás del punto de articulación P o de un punto central de la placa de acoplamiento 14 del remolque montada en el marco 2 del vehículo, por ejemplo, a una distancia de al menos 1 cm, al menos 3 cm, al menos 5 cm y/o como máximo 6 cm, como máximo 10 cm, como máximo 20 cm, como máximo 30 cm, como máximo 50 cm delante o detrás del punto de articulación P o del punto central mencionado.

Se apreciará que la línea de conexión 20 entre el plano del marco R y el espacio de instalación 12 disponible debe circular únicamente en una o más de las enjutas 21 a la 24 mencionadas o sólo en una o más de las enjutas parciales 39 a la 42 mencionadas, y en particular los cuatro volúmenes de descarga deben permanecer libres de líneas de conexión 20 o de componentes operativos 19a, 19b. Opcionalmente, el espacio resultante de la diferencia entre las enjutas 21 a la 24 y sus respectivas enjutas parciales 39 a la 42 también puede estar libre de líneas de conexión 20.

A propósito, el vehículo 1 que se muestra en este documento tampoco necesita ser un vehículo semirremolque, sino que también puede ser, por ejemplo, un camión normal, en el que el área por encima del espacio de instalación 12 disponible está permanentemente obstruida. La invención también puede ser utilizada para estos vehículos, en los que sólo el enrutamiento a través de la enjuta 24 del semirremolque no es aplicable. Si además, por ejemplo, una de las otras enjutas, en particular la enjuta 22 de la rueda delantera, no está disponible porque está obstruida permanentemente, por ejemplo, por la cabina 9 del conductor, no se proporcionará el enrutamiento de la línea de conexión 20 a través de esta enjuta; sin embargo, la línea de conexión 20 puede, por supuesto, enrutarse a través de una de las otras enjutas restantes.

Sin embargo, la invención mencionada anteriormente no se limita a que la línea de conexión 20 se enrute a través de la enjuta 21 de la rueda trasera, de la enjuta 22 de la rueda delantera, de la enjuta 23 de la subestructura y/o de la enjuta 24a, 24b del semirremolque. En particular, un componente operativo 19a, 19b también podría ubicarse al menos en parte o también completamente en una de las enjutas 21 a la 24b mencionadas, fuera del espacio de instalación 12 disponible. En este caso, es posible que la línea de conexión 20 mencionada se enrute en una de las enjutas 21 a la 24b y esté conectada allí al componente operativo 19a, 19b ubicado en la enjuta (expandiendo así las realizaciones anteriores), o un componente operativo 19a, 19b podría organizarse con una parte en el espacio de instalación 12 disponible y sobresalir en una de las enjutas 21 a la 24b, en cuyo caso también es posible que no se encuentre ninguna línea de conexión 20 en la enjuta respectiva.

Las realizaciones, en las que los componentes operativos 19a, 19b están al menos en parte ubicados en una de las enjutas 21 a la 24b mencionadas, se muestran en las figuras 21 a la 24. Las figuras 21 y 22 muestran que un primer componente operativo 19a puede estar ubicado completamente en la enjuta 21 de la rueda trasera y un segundo componente operativo 19b puede estar ubicado parcialmente en la enjuta 23 de la subestructura. Las figuras 23 y 24 muestran que un primer componente operativo 19a puede estar ubicado parcialmente en la enjuta 21 de la rueda trasera, un segundo componente operativo 19b puede estar ubicado completamente en la enjuta 23 de la subestructura y un tercer componente operativo 19c puede estar ubicado completamente en la enjuta 24a del semirremolque.

Para acomodar un componente operativo 19a, 19b completamente dentro de una de las enjutas 21 a la 24b, el componente operativo 19a, 19b puede configurarse preferiblemente para tener forma de varilla y estar dispuesto sustancialmente de forma horizontal y normal a la dirección de desplazamiento. Por forma de varilla se entiende, por ejemplo, que el componente operativo 19a tiene un eje de extensión, en el que el componente operativo 19a es más largo a lo largo del eje de extensión que en las direcciones normales al eje de extensión. Este componente operativo horizontal en forma de varilla 19a puede utilizarse para utilizar el mayor espacio posible en la enjuta 21 a 24b respectiva, como se puede ver en particular en la figura 22 para el primer componente operativo 19a en la enjuta 21 de la rueda trasera, pero también en la figura 24 para el segundo componente operativo 19b ubicado en la enjuta 23 de la subestructura. Ejemplos particularmente relevantes de un componente operativo en forma de varilla 19a, 19b que ocupan mucho espacio en el vehículo son el intercambiador de calor, la bomba y un bloque de válvulas, es decir, un módulo de válvulas.

Sin embargo, los componentes operativos en forma de varilla 19a, 19b también pueden utilizarse eficientemente para permitir que los componentes operativos 19a, 19b sobresalgan en una de las enjutas 21 a la 24b mencionadas, como se muestra en la figura 23 para el componente operativo 19a que sobresale en la enjuta 21 de la rueda trasera. Sin embargo, generalmente no es necesario que un componente operativo 19a, 19b ubicado total o parcialmente en la enjuta 21 a 24b tenga forma de varilla, como se puede ver en las figuras 21, 22 para el componente operativo 19b ubicado parcialmente en la enjuta 23 de la subestructura o en las figuras 23, 24 para el componente operativo 19b ubicado completamente en la enjuta 24a del semirremolque. Sin embargo, se prefiere la forma de barra para utilizar la mayor cantidad de espacio posible en la enjuta respectiva 21-24b. Si el

componente operativo 19a, 19b está configurado para tener forma de varilla y estar parcialmente dispuesto en la enjuta 21 de la rueda trasera o en la enjuta 22 de la rueda delantera, es preferiblemente horizontal y en paralelo a la dirección de desplazamiento para estar presente junto al contenedor criogénico 3, 4 en uno de los cuadrantes Q1-Q4 de manera que ahorre espacio. Si el componente operativo 19a, 19b está configurado para tener forma de varilla y estar parcialmente dispuesto en la enjuta 23 de la subestructura o en la enjuta 24a, 24b del semirremolque, es preferiblemente vertical y puede estar preferiblemente presente descentrado junto a una tapa curva del extremo.

En el caso del componente operativo 19a mostrado en las figuras 21, 22 y situado en la enjuta 21 de la rueda trasera, se puede observar que una línea de conexión 20 se enruta al componente operativo 19a a partir del contenedor criogénico 20, es decir, la línea de conexión 20 se enruta hacia el contenedor criogénico 3, 4 en un punto de conexión 43 y va desde allí hasta el componente operativo 19a. A partir del otro extremo del componente operativo 19a, la línea de conexión 20 se extiende hasta el marco del vehículo y, opcionalmente, hasta el aparato de consumo. Sin embargo, esta sección de la línea de conexión 20 que conduce al marco del vehículo también podría omitirse, por ejemplo, si el componente operativo 19a es un accesorio de llenado.

En el caso del componente operativo 19b que se muestra en las figuras 21, 22, que se encuentra ubicado parcialmente en la enjuta 23 de la subestructura, se puede observar que la línea de conexión 20 se encuentra completamente en el espacio de instalación 12 disponible. Se puede ver que no es obligatorio que la línea de conexión 20 también se enrute hacia la respectiva enjuta 21 a 24b.

Las figuras 23 y 24 muestran una realización, en la que un primer componente operativo 19a está parcialmente ubicado en la enjuta 21 de la rueda trasera, un segundo componente operativo 19b está completamente ubicado en la enjuta 23 de la subestructura y un tercer componente operativo 19c está completamente ubicado en la enjuta 24a del semirremolque. Sin embargo, al igual que con las figuras 21, 22, la invención no se limita a una combinación específica de los tres componentes operativos 19a, 19b, sino que los componentes operativos ilustrados 19a, 19b, 19c también podrían utilizarse independientemente uno del otro en las respectivas enjutas 21 a la 24b o en combinación con otros (o ningún otro) componentes operativos, 19a, 19b, 19c, respectivamente.

En contraste con la realización de las figuras 21, 22, el primer componente operativo 19a que se muestra en las figuras 23, 24, que se encuentra en la enjuta 21 de la rueda trasera, no está

completamente ubicado en la enjuta 21 de la rueda trasera, sino solo parcialmente. En otras palabras, el componente operativo 19a está ubicado parcialmente en el espacio de instalación 12 disponible y parcialmente en la enjuta 21 de la rueda trasera. Esto es particularmente preferible si el componente operativo 19a es más largo que la distancia entre la correa de tensión y la tapa del extremo más cercana, lo que puede ocurrir, por ejemplo, con intercambiadores de calor, de modo que también se puede utilizar un componente de operación largo en una variante como en la figura 13. En este caso, como se describió anteriormente, no es necesario que haya una línea de conexión 20 en la enjuta 21 de la rueda trasera, aunque esto también sería posible. Sin embargo, estas realizaciones, en las que el componente operativo 19a se proyecta hacia una de las enjutas 21 a 24a a partir del espacio de instalación 12 disponible, no sólo son concebibles para la enjuta 21 de la rueda trasera, sino también para la enjuta 22 de la rueda delantera, la enjuta 23 de la subestructura (véanse, por ejemplo, las figuras 21, 22) y la enjuta 24a, 24b del semirremolque.

El segundo componente operativo 19b que se muestra en las figuras 23, 24 se encuentra completamente en la enjuta 23 de la subestructura. Para utilizar esta enjuta 23 de la subestructura de la manera más efectiva posible, el componente operativo 19b está configurado para tener forma de varilla y estar dispuesto esencialmente horizontalmente y normal a la dirección de desplazamiento.

El tercer componente operativo 19c que se muestra en las figuras 23, 24 se encuentra completamente en la enjuta 24a del semirremolque. Se puede ver que el componente operativo 19c está conectado a un componente operativo 19a adicional por medio de una línea de control que se representa utilizando una línea discontinua y, por lo tanto, no pasa ningún fluido criogénico a través de ella. Específicamente, el componente operativo 19c es, por lo tanto, una unidad de control para un componente operativo adicional del sistema de extracción, sistema de llenado o sistema de ventilación del contenedor criogénico 3, 4, en el que la unidad de control en sí es un componente operativo del sistema de extracción, sistema de llenado o sistema de ventilación. En general, el componente operativo, ubicado, al menos parcialmente, en la enjuta respectiva 21 a 24a puede ser un componente operativo, a través del cual fluye el fluido criogénico, como un intercambiador de calor, o un componente operativo, a través del cual no fluye el fluido criogénico, como una unidad de control.

Se apreciará que un componente operativo 19d también podría colocarse por encima de la enjuta 21 de la rueda trasera o al lado de la enjuta 24d del semirremolque, en la que una línea de conexión 20 de este componente operativo 19d podría a su vez pasar a través de la enjuta 21 de la rueda trasera y/o la enjuta 24d del semirremolque.

Estas realizaciones con el componente operativo 19a, 19b en una de las enjutas 21 a la 24b pueden, por supuesto, combinarse con las realizaciones anteriores. Así, en las realizaciones de las figuras 21 a la 24, también se podría proporcionar una cubierta, que preferiblemente cubra completamente el respectivo componente operativo 19a, 19b y de esta manera que cubra al menos la parte del componente operativo 19a, 19b ubicado en la respectiva enjuta 21 a la 24b. Al igual que las cubiertas explicadas anteriormente, dicha cubierta particularmente será una protección contra los efectos mecánicos (protección contra choques). Por ejemplo, en la realización de la figura 5 o la figura 8, podría proporcionarse un componente operativo 19a, 19b al menos parcialmente ubicado en la enjuta 21 de la rueda trasera y completamente cubierto por la cubierta ilustrada. En la realización de la figura 10, el primer componente operativo 19a podría sobresalir en la enjuta 23 de la subestructura o estar completamente ubicado en ella y estar completamente encerrado por la cubierta. Del mismo modo, en la realización de la figura 16, el primer componente operativo 19a podría sobresalir o estar completamente ubicado en la enjuta 24a del semirremolque y estar completamente encerrado por la cubierta.