

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 333 810**

51 Int. Cl.:

F01N 3/20 (2006.01)

B60K 15/00 (2006.01)

B60K 15/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2006 E 06020122 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **27.08.2014 EP 1767417**

54

Título: **Sistema de depósito con un depósito principal y un dispositivo de fusión con depósito de fusión**

30

Prioridad:

07.07.2006 DE 202006010615 U

26.09.2005 DE 102005046029

45

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

07.11.2014

73

Titular/es:

DBK DAVID + BAADER GMBH (100.0%)

Nordring 26

76761 Rülzheim, DE

72

Inventor/es:

GSCHWIND, THOMAS y

CASPERS, MICHAEL, DR.

74

Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 333 810 T5

DESCRIPCIÓN

Sistema de depósito con un depósito principal y un dispositivo de fusión con depósito de fusión.

La invención se refiere a la utilización de un sistema de depósito para la preparación de un volumen de arranque en frío sin hielo predeterminado necesitado por un consumidor de líquido después de un arranque en frío de un líquido de funcionamiento, particularmente una solución de urea para un catalizador SCR, que comprende un depósito principal con una abertura de llenado, a través de la cual se puede llenar el espacio interno de depósito del depósito principal con líquido de funcionamiento, que comprende un dispositivo de fusión, que presenta un depósito de fusión, que incluye un espacio de material fundido y una abertura de entrada, a través de la cual se puede llenar el espacio de material fundido desde el espacio interno del depósito con el líquido de funcionamiento así como una abertura de extracción y que comprende una calefacción de arranque en frío, que presenta un elemento calefactor, para la fusión de líquido de funcionamiento congelado en el espacio de material fundido, donde el espacio de material fundido es al menos tan grande como el volumen de arranque en frío y menor que el espacio interno del depósito, donde el depósito de fusión se dispone sobre o en el depósito principal. La invención se refiere además a un kit para tales sistemas de depósito.

En sistemas de fluido, que transportan un líquido desde un reservorio por conducciones hasta un consumidor de líquido, se presenta el problema de que los líquidos se congelan en los depósitos cuando las temperaturas ambientales disminuyen por debajo del punto de congelación del líquido a transportar. De este modo, particularmente durante el invierno se solidifica la solución de limpieza de la instalación de lavado de cristales en el depósito, de tal forma que la ventanilla trasera y el parabrisas no se pueden limpiar directamente después del arranque en frío del vehículo motorizado.

A los líquidos de limpieza de instalaciones de lavado de cristales y faros en vehículos motorizados, por este motivo, se añade un anticongelante. Sin embargo, el anticongelante solamente disminuye el punto de congelación del agua de limpieza de cristales hasta de aproximadamente -20°C a -17°C , de tal forma que el líquido, a pesar del anticongelante, solidifica a temperaturas inferiores a -20°C en el depósito y las conducciones de la instalación de lavado de cristales.

Para disminuir las emisiones de óxido de nitrógeno en los gases de escape de máquinas de combustión interna, a modo de ejemplo, motores diesel, se puede realizar una limpieza de gases de escape según el denominado proceso SCR (selective catalytic reduction: reducción catalítica selectiva). En el proceso SCR, los óxidos de nitrógeno se transforman en un catalizador con un reductor adecuado químicamente en las sustancias inocuas nitrógeno y agua. Como reductor se usa amoníaco en forma de vapor o gas, que se genera a partir de una solución acuosa de urea y que se introduce en la corriente de gas de escape.

Con AdBlue<> se oferta una solución acuosa de urea con un contenido de urea del 32,5% en peso [®] para la reducción de la emisión de óxido de nitrógeno en vehículos motorizados. También en el caso de AdBlue<> existe el problema de que este líquido se congela por debajo de -11°C en el depósito de la instalación de SCR y ya no se puede transportar hasta el catalizador.

Por tanto, es necesario equipar los depósitos de vehículos motorizados de instalaciones de SCR o instalaciones de lavado de cristales o faros con sistemas calefactores, que fundan el líquido congelado en el depósito, es decir, lo transfieren a un estado de agregación líquido, que puede fluir al consumidor.

A partir del estado de la técnica se conocen sistemas, en los que los depósitos de líquido en vehículos motorizados están revestidos desde el exterior con láminas calefactoras o esteras calefactoras para derretir el líquido congelado en el depósito.

Sin embargo, las láminas calefactoras o esteras calefactoras aplicadas en el exterior en la pared del depósito presentan grados de eficacia solamente muy bajos, ya que una gran parte del calor generado no se transfiere para la fusión del líquido congelado al depósito, sino que se pierde en el entorno del depósito.

El perfeccionamiento de calefacciones de depósito se basa en alojar serpentines calefactores en el depósito para evitar las pérdidas de calor de las esteras calefactoras. Sin embargo, también la utilización de serpentines calefactores en el depósito es desventajoso, ya que el calor de los serpentines calefactores se distribuye solamente sobre un volumen relativamente pequeño. Ya que la fusión en serpentines calefactores tiene lugar principalmente en proximidad directa de la superficie calefactora, además, cuando se escurre el agua de fusión, se forman capas de aire alrededor del cuerpo calefactor. Estos colchones de aire tienen la desventaja de que actúan térmicamente aislantes y, de este modo, disminuye drásticamente el grado de eficacia de los serpentines calefactores.

El documento US 2005/0177969 A1 se refiere especialmente al calentamiento de un líquido con el propósito de la limpieza y el deshielo de una ventanilla de coche. Para esto se dispone un recipiente que se puede calentar para líquido de lavado de parabrisas de forma unida entre un recipiente de reserva de líquido de lavado del vehículo y los cabezales de pulverización, que pulverizan el líquido sobre el parabrisas cuando se activan por un usuario del vehículo.

El documento DE-U1-203 15 852 se refiere a un recipiente para el líquido de limpieza de una instalación de lavado de cristales de vehículos motorizados. El recipiente está provisto de un dispositivo calefactor eléctrico que se puede introducir en el recipiente. El dispositivo calefactor comprende un cartucho calefactor eléctrico, equipado con

elementos PTC, que está provisto de elementos de conducción de calor metálicos, de gran superficie, de elementos de pared delgada.

En el documento DE-A1-195 08 598 se describe un intercambiador de calor para el recipiente de lavado de cristales de un vehículo motorizado. El intercambiador de calor presenta un recipiente con forma aproximadamente de vaso con una pared lateral que se puede calentar y una pared de fondo así como aberturas para la salida de agua de lavado. Para el calentamiento, la pared lateral y el fondo del recipiente presentan una hélice calefactora, que es atravesada por agua de refrigeración del vehículo como medio calefactor.

Como dificultad se añade además que la potencia o la temperatura de los elementos calefactores durante un deshielo no puede ser aleatoriamente elevada. Si la temperatura calefactora sobrepasa el punto de ebullición del líquido a fundir o del componente del líquido con el punto de ebullición más bajo, a modo de ejemplo, el alcohol de un líquido de limpiaparabrisas, se produce en proximidad de las superficies calefactoras una evaporación. Durante esta evaporación se producen burbujas de aire, que asimismo disminuyen la conducción térmica y el grado de eficacia de la fusión. Durante la fusión de soluciones acuosas de urea, temperaturas superiores a 60°C conducen a una descomposición térmica de la urea, de tal forma que esta temperatura máxima no se puede superar en las superficies que emiten calor.

Es objetivo de la presente invención proporcionar la utilización de un sistema de depósito de una solución de urea para un catalizador SCR, que, incluso a temperaturas ambientales inferiores al punto de congelación del líquido de funcionamiento, garantice el transporte de líquido de funcionamiento sin hielo después del arranque en frío de una instalación o de un vehículo motorizado desde el sistema de depósito hasta el consumidor de líquido.

Este objetivo se resuelve de acuerdo con la reivindicación 1.

Esta solución sorprendentemente sencilla tiene la ventaja de que después del arranque en frío se tiene que fundir la parte del sistema de depósito, concretamente el espacio de material fundido, que tiene que estar disponible durante el arranque y un tiempo inicial después del arranque en frío para el consumidor de líquido. El espacio de material fundido forma un volumen delimitado en el espacio por el depósito de fusión del espacio interno de depósito del depósito principal, sin embargo, es pequeño con respecto al espacio interno del depósito o el volumen total del sistema del depósito, de tal forma que es posible una fusión rápida. Ya que el depósito de fusión comprende la abertura de extracción del sistema de depósito, al consumidor de líquido se puede suministrar después del arranque en frío en primer lugar independientemente del depósito principal una cantidad suficiente del líquido de funcionamiento. La fusión del líquido de funcionamiento congelado en el depósito principal, por tanto, no es necesario para el arranque del consumidor de líquido, sino que se puede realizar más bien siempre que esté disponible líquido del depósito de material fundido.

El sistema de depósito se puede perfeccionar por diferentes configuraciones, independientes entre sí, respectivamente ventajosas en sí mismas, que se pueden combinar aleatoriamente entre sí. Se detallan brevemente las configuraciones individuales y las ventajas que conllevan respectivamente estas configuraciones a continuación.

En una configuración compacta con un ahorro de espacio particular del sistema de depósito, el dispositivo de fusión se puede disponer en el espacio interno de depósito del depósito principal. Esta configuración tiene la ventaja adicional de que el calor generado por la calefacción de arranque en frío se conduce por el depósito de fusión al espacio interno de depósito del depósito principal, es decir, también calienta indirectamente el depósito principal.

Se pueden conseguir un mantenimiento particularmente sencillo y una buena accesibilidad del dispositivo de fusión, disponiendo el dispositivo de fusión en el exterior sobre el depósito principal.

En principio, el depósito de fusión se puede disponer en cualquier sitio sobre o en el depósito principal. Ventajosamente, el depósito de fusión se puede disponer en el fondo o sobre la cubierta de depósito del depósito principal. Una disposición del depósito de fusión en el fondo tiene la ventaja de que el espacio de material fundido se sitúa en el punto más profundo del sistema de depósito con respecto a la dirección de la gravedad. De este modo se garantiza que incluso con niveles de líquido relativamente bajos en el espacio interior de depósito del depósito principal siempre fluya líquido de funcionamiento desde el espacio interno del depósito a través de la abertura de entrada del depósito de fusión al espacio de material fundido, cuando se retira del mismo líquido, suponiendo que el líquido de funcionamiento en el espacio interno del depósito sea fluido.

Una realización particularmente ventajosa prevé disponer el depósito de fusión en el fondo directamente por debajo del depósito principal. Mediante esta disposición, el líquido de funcionamiento se puede transferir desde el espacio interior de depósito del depósito principal esencialmente de forma completa al espacio de material fundido del depósito de fusión.

La disposición del depósito de fusión en la cubierta de depósito del depósito principal ofrece la ventaja de una mejor accesibilidad del sistema de depósito montado, ya que el depósito principal no cubre el depósito de fusión del dispositivo de fusión.

Si se transporta líquido de funcionamiento fundido desde el espacio de material fundido del dispositivo de fusión al consumidor de líquido, sin que fluya líquido a través de la abertura de entrada desde el espacio interno de depósito del depósito principal, a modo de ejemplo, debido a que el líquido en el espacio interno del depósito todavía está congelado, se forma una presión negativa en el depósito de fusión. Para evitar la formación de presión negativa, en

una realización adicional, el depósito de fusión puede presentar una válvula de ventilación.

Un depósito de fusión dispuesto en el espacio interno del depósito en la cubierta del depósito puede ventilarse directamente por la ventilación del depósito principal, siempre que la abertura de entrada del depósito de fusión se sitúe por encima del nivel del líquido de funcionamiento en el espacio interno de depósito del depósito principal. De este modo se evita de forma sencilla una formación de presión negativa en el depósito de fusión.

El depósito principal tiene una abertura de extracción adicional del sistema de depósito. Esto es particularmente ventajoso cuando el depósito de fusión del dispositivo de fusión no presenta ninguna válvula de ventilación propia y la abertura de entrada se sitúa por encima del nivel de líquido en el espacio interno de depósito del depósito principal. Se transporta líquido de funcionamiento desde el depósito de fusión hasta el consumidor de líquido solamente durante el periodo en el que el espacio interno de depósito del depósito principal todavía está congelado. En cuanto se haya fundido también el líquido de funcionamiento en el espacio interno del depósito, se detiene la extracción desde el depósito de fusión, para extraer el líquido en lugar de esto a través de la abertura de extracción adicional directamente desde el depósito principal.

En cuanto a la técnica de fabricación, el depósito principal y el depósito de fusión del dispositivo de fusión podrían configurar tanto un sistema de depósito de una pieza como componentes separados de un sistema de depósito modular.

Un sistema de depósito de una pieza con depósito de fusión y depósito principal posibilita una fabricación en una sola etapa del depósito, a modo de ejemplo, mediante un proceso de moldeo por soplado. Esta realización es particularmente ventajosa cuando el dispositivo de fusión se dispone en el depósito principal.

Un sistema de depósito a modo de kit con depósito principal, depósito de fusión y, en un caso dado, calefacción de arranque en frío como componentes o módulos separados del sistema de depósito tiene ventajas con respecto al mantenimiento y la variabilidad.

Si el dispositivo de fusión se dispone separado en el espacio del depósito principal, donde el espacio interno de depósito del depósito principal se une por una conducción de unión con la abertura de entrada del depósito de fusión, el sitio de montaje del dispositivo de fusión en la instalación o en el vehículo motorizado es independiente del sitio de montaje del depósito principal de mayor tamaño en comparación con el depósito de fusión. De este modo, el dispositivo de fusión se puede disponer bien cerca del consumidor de líquido, para mantener tan pequeño como sea posible el trayecto desde la abertura de extracción hasta el consumidor de líquido. Además, el depósito de fusión del dispositivo de fusión también se puede poner en el espacio del motor, para utilizar en un caso dado el calor emitido del motor para la fusión de líquido de funcionamiento congelado. De este modo, la calefacción de arranque en frío se puede configurar como una calefacción de tubos accionada con líquido de refrigeración de motor o gas de escape de motor.

Para simplificar el llenado del depósito de fusión y reducir las pérdidas de presión a lo largo del sentido de flujo de salida del líquido de funcionamiento desde el espacio interno de depósito del depósito principal a través de la abertura de entrada al espacio de material fundido del depósito de fusión y a través de la abertura de extracción del depósito de fusión, el depósito de fusión puede configurarse como un recipiente abierto por un lado. El lado de recipiente abierto representa en esta realización la abertura de entrada del depósito de fusión, que se une con conducción de fluidos con el espacio interno de depósito del depósito principal. Preferiblemente, el depósito de fusión se dispone de tal modo que la abertura de entrada o el lado del depósito abierto se orientan de forma esencialmente perpendicular con respecto a la dirección de la gravedad.

Para disminuir la complejidad del montaje, de acuerdo con una realización ventajosa adicional, la calefacción de arranque en frío se puede disponer sobre o en la pared del depósito de fusión. Para minimizar las pérdidas de calor, la calefacción de arranque en frío se puede disponer en el espacio de material fundido, de tal forma que el calor generado por la calefacción de arranque en frío se conduzca directamente al líquido de funcionamiento congelado. Para que estén disponibles incluso antes o al menos en el momento del arranque en frío de la instalación o del vehículo motorizado una calefacción de arranque en frío preparada para el funcionamiento, la calefacción de arranque en frío puede presentar un elemento calefactor eléctrico. Para esto se consideran, además de todos los dispositivos calefactores eléctricos, también otras calefacciones, a modo de ejemplo, serpentines de agua de refrigeración o sistemas calefactores accionados con combustible.

Para, a pesar de una potencia calefactora limitada de la calefacción de arranque en frío, en el intervalo de un breve tiempo después del arranque en frío de una instalación o de un vehículo motorizado calentar de forma uniforme y fundir rápidamente un volumen determinado de un líquido congelado, una realización particularmente ventajosa puede comprender una calefacción de arranque en frío para la fusión del líquido destinado a un consumidor de líquido, como, a modo de ejemplo, un catalizador SCR en el depósito de vehículo motorizado con al menos un elemento calefactor que genera calor durante el funcionamiento con una potencia calefactora máxima, limitada de forma predeterminada y con al menos un elemento de distribución de calor, que se une con conducción de calor con el elemento calefactor y que presenta superficies de deshielo que sobresalen al interior del depósito, que se extienden alejándose del elemento calefactor, por las que durante el funcionamiento se puede transferir calor directamente al líquido congelado en el depósito, donde las superficies de deshielo abarcan un volumen de líquido de fusión, cuyo contenido se corresponde al menos a un volumen de arranque en frío de líquido fundido, que tiene que estar disponible en el intervalo de un periodo de arranque en frío definido para el consumidor de líquido.

Esto tiene la ventaja de que el volumen de arranque en frío necesario de líquido fundido, por la disposición y distribución de las superficies de deshielo en el volumen de líquido de fusión se calienta y funde rápida y uniformemente. La solución de acuerdo con la invención, de este modo, proporciona una calefacción de arranque en frío altamente eficaz, que posibilita, que a pesar de una potencia calefactora limitada, esté disponible al menos el volumen de primer funcionamiento, que, durante el arranque del consumidor de líquido, tiene que estar disponible en el intervalo de un periodo de tiempo determinado después del arranque en frío.

De acuerdo con una primera configuración, la separación entre las superficies de deshielo puede ser menor que una separación de fusión, que se determina por el espesor de capa de hielo del mayor tamaño posible, que se puede fundir completamente en el intervalo del periodo de arranque en frío con la potencia calefactora máxima, limitada de forma predeterminada del elemento calefactor del líquido congelado entre superficies de deshielo de una temperatura mínima inferior. Ya que la separación de una superficie de deshielo que emite calor hasta la siguiente superficie de deshielo más próxima no supera la separación de fusión, se garantiza que el líquido congelado o solidificado, que se sitúa entre estas superficies de deshielo, se funde completamente en el intervalo del periodo de tiempo predeterminado después del arranque en frío, el periodo de arranque en frío. Si la separación entre las superficies de fusión es demasiado grande, entonces la potencia calefactora limitada del elemento calefactor no es suficiente para fluidificar completamente el hielo dentro del todo el espacio de material fundido y para el consumidor de líquido no está disponible la cantidad de líquido necesaria para comenzar el funcionamiento.

Por otro lado, la separación entre las superficies de deshielo tampoco debe ser demasiado reducida, para ahorrar material y evitar un calentamiento innecesario del líquido fundido. Esto se puede conseguir si la proporción de separación de la separación entre las superficies de deshielo dividida entre la separación de fusión es mayor de 0,8, preferiblemente es mayor de 0,9.

Además, se ha observado que es ventajoso configurar las superficies de deshielo con una superficie lo más grande posible que transmita calor y disponer las mismas de forma uniforme en el volumen de líquido de fusión. De este modo, de acuerdo con una realización adicional, la superficie que transmite calor de las superficies de deshielo se puede corresponder en centímetros cuadrados al menos al volumen de líquido de fusión en centímetros cúbicos. Es particularmente ventajoso que la superficie que transmite calor de las superficies de deshielo se corresponda en centímetros cuadrados al menos a 1,3 veces, preferiblemente a 2 veces el volumen de líquido de fusión en centímetros cúbicos.

Para evitar una evaporación o una descomposición del líquido, la potencia del elemento calefactor está limitada. Un factor limitante adicional de la potencia calefactora máxima puede ser, además, la fuente de energía del vehículo motorizado, a modo de ejemplo, una batería de coche. De acuerdo con una realización ventajosa adicional, la potencia máxima, delimitada de forma predeterminada de la calefacción de arranque en frío de acuerdo con la invención puede ser menor que una potencia de fusión mínima multiplicada con un factor de emisión de potencia de 1,4, que se determina por la menor cantidad de calor posible suficiente para la fusión del volumen de arranque en frío del líquido fundido de la temperatura mínima inferior y referida al periodo de arranque en frío. Puede ser particularmente ventajosa una potencia máxima, limitada, que sea menor que 1,2 veces, preferiblemente, menor que 1,15 veces la potencia de fusión mínima.

En una configuración ventajosa, el elemento calefactor de la calefacción de arranque en frío se puede configurar como cuerpo calefactor de tubos o como paso continuo de agua de refrigeración. Los cuerpos calefactores de tubos están disponibles como elementos calefactores convencionales de forma económica en las más diversas realizaciones. Por la selección del material y del agente calefactor se puede evitar que se supere una temperatura calefactora máxima, a la que se descomponen componentes de líquidos termolábiles, como, a modo de ejemplo, soluciones acuosas de urea, en la superficie del elemento calefactor. Además, una ventaja de la configuración del elemento calefactor como tubo calefactor o refrigerador de paso continuo consiste en que estos equipos calefactores se pueden acoplar con eficacia energética con otros circuitos calefactores de vehículos motorizados. De este modo, a modo de ejemplo, el calor generado en una máquina de combustión interna, que se tiene que extraer, a modo de ejemplo, en el gas de escape o con el agua de refrigeración, se puede utilizar para poner a disposición la potencia calefactora del dispositivo de fusión de la calefacción de arranque en frío de acuerdo con la invención.

El elemento calefactor está configurado como elemento calefactor eléctrico. Mientras que en cuerpos calefactores de tubos, la superficie de emisión de calor se calienta solamente de manera indirecta por el fluido calefactor que fluye a través del tubo, las superficies de deshielo que emiten calor de cuerpos calefactores eléctricos se calientan directamente. De este modo es ventajoso un dispositivo calefactor eléctrico con respecto al grado de eficacia.

Para evitar un calentamiento demasiado intenso de las superficies de fusión de cuerpos calefactores eléctricos y el riesgo de la descomposición térmica del líquido o del depósito de contaminaciones sobre las superficies de deshielo, que disminuyen el flujo de calor, el dispositivo de arranque en frío puede presentar en una realización ventajosa adicional un elemento calefactor de posistor como elemento calefactor eléctrico. Los posistores, también elementos calefactores PCT (positive temperature coefficient: coeficiente positivo de temperatura) se calientan solamente hasta una temperatura límite predeterminada, a la que la resistencia eléctrica del elemento PTC aumenta bruscamente y evita un calentamiento por encima de la temperatura límite. De este modo, los elementos PTC son auto-reguladores, de tal forma que se puede omitir un equipo de control de la temperatura.

Es particularmente ventajoso configurar el elemento calefactor como cartucho calefactor, en el que se moldea o

presiona un elemento PTC. De este modo se obtiene un elemento calefactor robusto de construcción compacta, que es autorregulador y que se puede producir de forma tanto económica como constructivamente sencilla. Debido a que un elemento calefactor eléctrico se aloja dentro de una cubierta del cartucho, también se pueden usar aquellos materiales como conductores calefactores, que normalmente no se deben poner en contacto con el líquido a fundir, ya que el manguito del cartucho representa al mismo tiempo una envuelta protectora.

En una realización ventajosa adicional, el elemento calefactor eléctrico puede estar configurado esencialmente como una varilla calefactora o como cuerpo calefactor de tubo. Por varilla calefactora en el sentido de la invención se tiene que entender un cuerpo calefactor esencialmente rectilíneo con un eje de fusión, el eje longitudinal de la varilla o el tubo calefactor. Sin embargo, la expresión varilla calefactora no se debe limitar exclusivamente a cuerpos calefactores rectos, sino que puede comprender más bien también varillas curvadas.

La realización con un elemento calefactor con forma de varilla es particularmente ventajosa para una configuración adicional, en la que las superficies de deshielo abarcan un volumen de líquido de fusión esencialmente con forma de cilindro, poliedro, prisma o pirámide así como elipsoidal. Las formas espaciales enumeradas presentan todas un eje longitudinal, que se corresponde al eje de simetría o de giro central del cuerpo y que se extiende en la dirección de la mayor extensión, es decir, la longitudinal, del volumen de líquido de fusión.

En una configuración ventajosa adicional, el elemento calefactor se puede disponer esencialmente de forma central en el volumen de líquido de fusión, por lo que el volumen a fundir se calienta de manera uniforme. Particularmente, el elemento calefactor se puede extender esencialmente en paralelo, preferiblemente de forma coaxial con respecto al eje longitudinal del volumen de líquido de fusión. De este modo, el elemento calefactor alargado emite el calor distribuido a lo largo de toda la longitud del espacio de material fundido. En el caso de la disposición coaxial se añade la ventaja adicional de que la varilla calefactora posee adicionalmente una separación aproximadamente constante, que se corresponde a la anchura del volumen del líquido de fusión, hasta la superficie de cubierta del volumen del líquido de fusión. De este modo se consigue que todo el volumen de líquido de fusión se caliente de manera uniforme.

Como consecuencia, el volumen de líquido de fusión se puede describir esencialmente por dos componentes espaciales, por un lado, la longitud y, por otro lado, la anchura. De acuerdo con una realización ventajosa adicional, la extensión espacial del volumen de líquido de fusión puede ascender, por un lado, a una longitud L a lo largo del eje longitudinal del volumen de líquido de fusión y, por otro lado, a una anchura B , que se corresponde a la separación del eje longitudinal del volumen de líquido de fusión hasta su superficie lateral, donde el cociente de expansión L/B se sitúa en el intervalo de 1 a 8, preferiblemente de 3 a 5.

La anchura del volumen de agua de fusión puede ser, a modo de ejemplo, con una potencia calefactora máxima de 100 W u 800 W, de 20 mm a 35 mm, preferiblemente de 25 mm o 35 mm a 60 mm, preferiblemente 43 mm. Al tener en cuenta los cocientes de expansión ventajosos se obtienen de este modo longitudes del volumen de agua de fusión de 50 mm a 160 mm, preferiblemente de 100 mm a una potencia calefactora máxima de 100 W y de 80 mm a 260 mm, preferiblemente de 175 mm a 800 W de potencia calefactora máxima.

Si el cociente de expansión supera el valor 8, entonces, el espacio de agua de fusión desproporcionadamente largo con respecto a su anchura. Como consecuencia, la potencia calefactora limitada del elemento calefactor se tiene que emitir de forma distribuida sobre una longitud relativamente grande.

Si, por otro lado, el coeficiente de expansión es demasiado pequeño, es decir, el volumen de líquido de fusión es relativamente corto y ancho, existe el riesgo de que se presente un gradiente de temperaturas en el volumen de líquido de fusión. De hecho, un volumen ancho significa que las superficies de deshielo de los elementos de distribución de calor se extienden relativamente mucho desde el elemento calefactor hasta el interior del depósito. Si, sin embargo, se produce solamente un calentamiento pasivo de las superficies de deshielo por el elemento calefactor, entonces las zonas de las superficies de deshielo cerca del elemento calefactor se calientan más intensamente que las secciones situadas más alejadas.

Para evitar un gradiente de temperaturas en el elemento de distribución de calor, de acuerdo con una realización ventajosa adicional, al menos un elemento de distribución de calor se puede configurar como elemento calefactor adicional que genera calor. En este caso, toda la superficie de un elemento de distribución de calor calentado directamente se calienta de manera uniforme.

De acuerdo con una realización ventajosa adicional, las superficies de deshielo del al menos un elemento de distribución de calor se pueden disponer de forma esencialmente ortogonal con respecto al eje de fusión de la varilla calefactora. En esta disposición, las superficies de deshielo abarcan el mayor volumen de líquido de fusión posible, ya que las superficies de deshielo se extienden partiendo con la mayor distancia posible del elemento calefactor al interior del espacio del depósito a fundir.

En una realización adicional, se pueden disponer superficies de deshielo del al menos un elemento de distribución de calor con desplazamiento entre sí a lo largo del eje de fusión del elemento calefactor. Para esto es ventajoso para un calentamiento uniforme del volumen del líquido de fusión si las superficies de deshielo están desplazadas en separaciones iguales. Si las diferentes superficies de deshielo están dispuestas en paralelo entre sí, entonces, de la separación de las superficies individuales entre sí también se produce la separación que no debe superar la separación de fusión. Como alternativa, en lugar de un elemento de distribución de calor con varias superficies de

deshielo también se pueden disponer varios elementos de distribución de calor con desplazamiento entre sí a lo largo del eje de fusión del elemento calefactor.

5 También es posible disponer las superficies de deshielo de uno o varios elementos de distribución de calor con desplazamiento entre sí a lo largo de la varilla calefactora, sin embargo, variar los ángulos de inclinación, que las superficies de deshielo individuales de los elementos de distribución de calor forman con la varilla calefactora.

10 De acuerdo con una realización ventajosa adicional, el al menos un elemento de distribución de calor se puede formar como placa de fusión. La utilización de una placa de fusión ofrece la ventaja de que se puede transferir calor por una superficie de deshielo relativamente grande directamente al líquido congelado o solidificado. Ya que la placa de fusión puede presentar al mismo tiempo un grosor bastante pequeño, a modo de ejemplo, menor de 2 mm, preferiblemente menor de 1mm, es posible calentar muy rápidamente toda la placa de fusión. Pueden ser ventajosas en cuanto a la técnica de fabricación realizaciones en las que la placa de fusión presenta un contorno esencialmente redondo, elíptico o poligonal.

15 Para disponer la placa de fusión con conducción de calor en el elemento calefactor, de acuerdo con una realización ventajosa adicional, la placa de fusión puede presentar una abertura de aplicación central, a través de la cual se extiende el elemento calefactor. De este modo se consigue que se produzca la unión termoconductor entre la placa calefactora y el elemento calefactor a lo largo de toda la periferia de la abertura de aplicación. La disposición central de la abertura de aplicación conduce a que se produzca un calentamiento uniforme de las superficies de deshielo de la placa calefactora. En este punto se describe una realización con una abertura de aplicación central, sin embargo, evidentemente, la abertura de aplicación también se puede fabricar en otra posición aleatoria de la placa calefactora.

20 De acuerdo con una realización adicional, el al menos un elemento de distribución de calor se puede configurar como cinta de deshielo. La ventaja de esta variante es que se necesita solamente un elemento de distribución, que puede configurar varias superficies de deshielo, a modo de ejemplo, por el hecho de que la cinta de deshielo se aleje y vuelva a acercarse varias veces del y al elemento calefactor.

25 Para conseguir la mayor superficie de contacto posible entre el elemento calefactor y la cinta de deshielo, de acuerdo con una realización adicional, la cinta calefactora se puede enrollar alrededor del elemento calefactor con forma de espiral formando un tornillo calefactor. En este caso es razonable aplicar la cinta de deshielo con sus superficies laterales planas en el elemento calefactor, para que la anchura de cinta de la cinta de deshielo represente las superficies calefactores que emiten calor.

30 La fijación del elemento de distribución de calor como, a modo de ejemplo, una placa de fusión o una cinta de deshielo, en el elemento calefactor se puede conseguir ventajosamente con arrastre de forma o con unión de materiales. De este modo, el elemento de distribución de calor se puede aplicar, a modo de ejemplo, sobre el elemento calefactor o se puede soldar con el elemento calefactor. La fijación, sin embargo, también se puede realizar en principio de cualquier modo y se puede conseguir, entre otras cosas, también por compresión, adhesión o enroscado.

35 Para otorgar a una cinta de deshielo, que está enrollada alrededor de una varilla calefactora, más estabilidad, se pueden moldear perfilados estabilizantes en la cinta calefactora. Los perfiles de estabilización pueden ser, a modo de ejemplo, perfiles ondulados troquelados en forma de acanaladuras longitudinales o transversalmente con respecto al sentido longitudinal de la cinta, que se elevan o descienden en sentido longitudinal de la cinta de forma alterna desde el lado superior e inferior de la cinta calefactora.

40 De acuerdo con una realización adicional, en lugar de placas de fusión o cintas de deshielo también se pueden utilizar varillas de fluidificación. Las varillas se pueden disponer en paralelo de forma adyacente de tal manera que se corresponden esencialmente a la forma de una placa calefactora o una cinta de deshielo. La fabricación y el montaje de una calefacción de arranque en frío con varillas calefactoras es más compleja en comparación con placas calefactoras, sin embargo, entonces aumenta la superficie de deshielo eficaz y la cantidad de líquido que se puede alojar en el volumen de líquido de fusión de la calefacción de arranque en frío.

45 Independientemente de la forma y la disposición de los elementos de distribución de calor, los elementos de distribución de calor se pueden fabricar particularmente a partir de materiales que presentan una buena capacidad de conducción térmica así como una masa reducida, como es el caso, a modo de ejemplo, con aluminio o cobre así como sus aleaciones. Además se tiene que tener en cuenta que los elementos de distribución de calor evidentemente tienen que ser resistentes a la corrosión con respecto al líquido a calentar. Esto se tiene que tener en cuenta en el caso de una calefacción de arranque en frío para un depósito de urea líquida, ya que una solución de urea al 32,5% es ligeramente básica y, por tanto, corrosiva para algunos materiales. En un caso de este tipo, los elementos de distribución de calor pueden consistir en acero inoxidable, a modo de ejemplo, acero de aleación de Cr-Ni o Cr-Ni-Mo de forma correspondiente a EN 10088-1 a 3.

55 Para que la calefacción de arranque en frío se conecte solamente en los casos en los que el líquido en el depósito del vehículo motorizado se ha congelado, se puede usar una realización con un sensor de hielo. De acuerdo con esta realización ventajosa, la calefacción de arranque en frío puede presentar una unidad de control, que puede estar unida con al menos un sensor de hielo, por el que se puede detectar el estado de agregación del líquido en el depósito y se puede emitir a la unidad de control una señal de fase que caracterice el estado de agregación, por un lado, y por otro lado, con el elemento calefactor, por lo que por la unidad de control dependiendo de la señal de fase

se puede emitir una señal de calefacción, que pasa el elemento calefactor desde un estado de reposo al estado de funcionamiento generador de calor, al elemento calefactor.

En una realización adicional, la calefacción de arranque en frío puede presentar un elemento de cierre, que configura una abertura de alojamiento del depósito, a través de la cual se puede introducir el volumen del líquido de fusión de la calefacción de arranque en frío a lo largo de una dirección de introducción o montaje en el depósito, de forma que se puede cerrar de manera estanca a fluidos. Esta realización con un medio de cierre, que configura la abertura de alojamiento del módulo del depósito de manera que se puede cerrar, tiene particularmente en un kit modular del sistema de calefacción de arranque en frío la ventaja de que la calefacción de arranque en frío solamente no funde la cantidad de líquido congelada requerida, sino que también cierra la abertura de alojamiento en el depósito.

De este modo, el elemento de cierre puede estar configurado preferiblemente como tapa. La unión estanca fluidos de la tapa con la abertura de alojamiento se puede realizar mediante mecanismos de cierre conocidos, a modo de ejemplo, un cierre roscado, un cierre de bayoneta o un cierre de retención.

Finalmente puede ser ventajoso además si el elemento de cierre presenta una abertura de extracción, a la que se puede conectar una conducción de fluido que conduce hasta el consumidor de líquido o en la que se puede introducir un dispositivo de extracción, que se extiende a través de la abertura de extracción del medio de cierre al interior del volumen del líquido de fusión. En esta alternativa no se necesita ninguna abertura de extracción en el depósito del vehículo, ya que la abertura de extracción se integra directamente en el elemento de cierre de la calefacción de arranque en frío.

Un kit para un sistema de depósito para la proporción de un volumen de arranque en frío predeterminado necesitado por un consumidor de líquido después de un arranque en frío de un líquido de funcionamiento, particularmente una solución de urea para un catalizador SCR, comprende un módulo de depósito principal con una abertura de llenado, a través de la cual se puede llenar el espacio interno de depósito del módulo de depósito principal con líquido de funcionamiento, así como un módulo de fusión que se puede unir con el módulo de depósito principal, que presenta un módulo de depósito de fusión, que rodea un espacio de material fundido y una abertura de entrada, a través de la cual se puede llenar el espacio de material fundido en el estado montado del sistema de depósito desde el espacio interno del depósito con líquido de funcionamiento así como una abertura de extracción, y un módulo calefactor de arranque en frío para la fusión de líquido de funcionamiento congelado en el espacio de material fundido, que está configurado de forma que se puede unir con el módulo de depósito de fusión, donde el espacio de material fundido es al menos tan grande como el volumen de arranque en frío y es menor que el espacio interno del depósito.

Para un mantenimiento sencillo, el módulo de depósito de fusión se puede configurar de forma que se puede soltar de forma repetida del módulo de depósito principal y de manera estanca a fluidos. Asimismo se puede mejorar el mantenimiento si el módulo de depósito de fusión comprende una abertura de alojamiento y el módulo calefactor de arranque en frío se puede introducir a través de la abertura de alojamiento a lo largo de una dirección de montaje en el módulo de depósito de fusión y se puede configurar en el módulo de depósito de fusión de forma que se pueda disponer de manera que se pueda soltar repetidamente o de forma que no se pueda soltar. Para esto, en una realización adicional, el kit para el sistema de depósito puede comprender un medio de cierre, que configura la abertura de alojamiento del módulo de depósito de fusión de manera que se pueda cerrar.

Ventajosamente, el módulo de depósito de fusión puede limitar una zona de depósito de fusión, en la que el volumen del líquido de fusión del módulo calefactor de arranque en frío se dispone en el estado montado y cuyo volumen se corresponde esencialmente al volumen de líquido de fusión. Además, el módulo de depósito de fusión puede presentar en la zona de depósito de fusión una abertura de extracción, a la que se puede conectar una conducción de fluido que conduce hasta el consumidor de líquido o en la que se puede introducir un dispositivo de extracción, que se extiende a través de la abertura de extracción al interior del volumen de líquido de fusión.

El kit para un sistema de depósito puede comprender un módulo calefactor de arranque en frío de acuerdo con la realización de una de las calefacciones de arranque en frío que se han descrito anteriormente del sistema de depósito. La calefacción de arranque en frío puede estar construida a este respecto en sí misma de forma modular.

De esta manera, un kit para un sistema calefactor de arranque en frío para la fusión del líquido destinado a un consumidor de líquido como, un catalizador SCR en depósitos de vehículos motorizados puede comprender un módulo de depósito con una abertura de alojamiento y un módulo calefactor de arranque en frío, que se puede introducir a través de la abertura de alojamiento a lo largo de una dirección de montaje en el módulo de depósito y se puede disponer en el módulo de depósito de forma que se pueda soltar repetidamente o de forma que no se puede soltar.

En una configuración ventajosa del kit para un sistema calefactor de arranque en frío, el módulo de depósito puede limitar una zona de depósito de fusión, en el que el volumen de líquido de fusión del módulo calefactor de arranque en frío se dispone en el estado montado y cuyo volumen se corresponde esencialmente al volumen del líquido de fusión. En esta realización, la zona de depósito de fusión del módulo de depósito iguala aproximadamente al volumen de arranque en frío, que se necesita por el consumidor de líquido. De este modo, toda la zona del depósito de fusión del módulo de depósito se puede fundir rápidamente, de tal forma que para el consumidor de líquido queda disponible la cantidad necesaria de líquido fundido dentro del periodo de arranque en frío.

El módulo de depósito comprende en la zona del depósito de fusión una abertura de extracción, a la que se puede conectar una conducción de fluido que conduce hasta el consumidor de líquido o en la que se puede introducir un dispositivo de extracción, que se extiende a través de la abertura de extracción hasta el volumen de líquido de fusión, como ya se ha explicado con más detalle anteriormente.

5 El sistema de kit se puede integrar asimismo en sistemas de fluido ya existentes de vehículos motorizados, cuando el módulo de depósito se configura como módulo de depósito adicional, que se une con conducción de fluido con un depósito de líquido. Para que también en este caso se puedan intercambiar entre sí de forma aleatoria diferentes módulos de depósito adicionales, el módulo de depósito adicional se puede configurar de forma que se pueda soltar repetidamente del depósito de líquido, a modo de ejemplo, por una brida de fijación.

10 La calefacción de arranque en frío que se ha descrito y el sistema de depósito que se ha descrito se usan para la fusión de un líquido destinado a un consumidor de líquido es decir, un catalizador SCR tos de vehículos motorizados. Ventajosamente, la calefacción de arranque en frío se puede usar para fundir una solución acuosa de urea, preferiblemente una solución de urea del 30% al 35% .

15 A continuación se explica la invención de forma ilustrativa con referencia a los dibujos adjuntos. Las diferentes características se pueden combinar independientemente entre sí u omitir a este respecto, como ya se ha explicado anteriormente en las configuraciones ventajosas individuales. Se muestra:

En la Figura 1, una representación de vista general esquemática de una calefacción de arranque en frío en un sistema de fluido que comprende un sistema de depósito de vehículo motorizado;

En la Figura 2, una representación esquemática de una segunda realización de la calefacción de arranque en frío

20 En la Figura 3, un kit para un sistema de arranque en frío que comprende un módulo de depósito y una calefacción de arranque en frío en una tercera realización;

En la Figura 4, un segundo módulo de depósito del sistema de kit que comprende una calefacción de arranque en frío de una cuarta realización;

En las Figuras 5a a 5c, el módulo de depósito de un sistema de kit de acuerdo con realizaciones adicionales;

25 En la Figura 6, una representación esquemática de un sistema de depósito de un depósito de fusión dispuesto en el depósito principal;

En la Figura 7, una representación esquemática de un sistema de depósito adicional de un depósito de fusión dispuesto en el depósito principal;

En la Figura 8, una representación esquemática de un sistema de depósito adicional; y

30 En la Figura 9, una representación esquemática de un sistema de depósito adicional con un depósito de fusión dispuesto espacialmente del depósito principal.

En la Figura 1 se muestra en primer lugar de manera esquemática un sistema de fluido 1 de un vehículo motorizado. El sistema de fluido comprende un depósito de vehículo motorizado 2, una conducción de fluido 3, a modo de ejemplo, una conducción de manguera o tubo, una bomba 4 así como un consumidor de líquido 5. El depósito de vehículo motorizado 2 presenta una abertura 6 para el llenado del depósito 2 con un líquido 8. La abertura de llenado 6 del depósito 2 está cerrada con una tapa de depósito 7. Además, el depósito 2 posee una abertura de extracción 9, a la que se conecta la conducción de líquido 3 con la bomba 4. Por la bomba 4 puede fluir, de este modo, el líquido 8 a través de la abertura de extracción 9 desde el depósito 2, en el caso de que la bomba 4 transporte el líquido 2 a través de la conducción tubular 3 hasta un consumidor de líquido 2.

40 En la Figura 1 se dispone la abertura de extracción 9 del depósito de vehículo motorizado 2 solamente a modo ilustrativo en la zona del fondo del depósito 2. Evidentemente, la extracción de líquido se puede realizar en cualquier sitio del depósito 2, donde entre otras cosas se usan dispositivos de extracción (no mostrado en la Figura 1) que sobresalen al interior del volumen del depósito.

45 Los ejemplos de aplicación del sistema de fluido 1 mostrado en la Figura 1 son un sistema de catalizador para la reducción de óxidos de nitrógeno. En este caso, el líquido 8 puede ser una solución acuosa de urea al 32,5%, que también se conoce con el nombre AdBlue®, que se necesita por un catalizador SCR, para transformar óxidos de nitrógeno en el gas de escape de una máquina de combustión interna químicamente en gases de escape inocuos. En este caso, un catalizador SCR es el consumidor de líquido 5.

50 Un problema de los sistemas de fluido 1 mostrados en la Figura 1 en vehículos motorizados es que el líquido 8 se congela cuando las temperaturas externas disminuyen por debajo del punto de congelación T_S del líquido. En este caso, el sistema de fluido ya no es funcional, ya que el líquido 8 solidificado con la temperatura de hielo T_{MIN} ya no se puede transportar hasta el consumidor del líquido 5.

Para volver a fluidificar el líquido congelado 8 en el depósito de vehículo motorizado 2, por tanto, se requiere un equipo calefactor. En la Figura 1 se muestra una primera realización de la calefacción de arranque en frío 12.

55 La calefacción de arranque en frío 12 comprende un elemento calefactor 13 así como un elemento de distribución de

calor 14 y se dispone en la zona del fondo del espacio interno 55 del depósito del vehículo motorizado 2.

El elemento calefactor 13 de la Figura 1 está configurado como cuerpo calefactor de tubos. En un extremo del cuerpo calefactor de tubos 13 fluye un líquido calefactor 10 con una temperatura de entrada T_1 en el cuerpo calefactor 13, fluye en el elemento calefactor 13 a través de una sección dentro del depósito de vehículo motorizado 2 y finalmente vuelve a salir por el otro extremo del tubo calefactor 13 con una temperatura de salida T_2 . Mientras que el líquido calefactor fluye a través del cuerpo calefactor de tubo 13, se transfiere calor directamente al líquido 8 congelado en el depósito 2, ya que la temperatura de líquido calefactor 10 es mayor que la temperatura $T_{\text{MÍN}}$ de líquido solidificado 8.

Un elemento de distribución de calor 14 se une con conducción de calor con el elemento calefactor 13 y presenta superficies de deshielo 15 que sobresalen hacia el interior del depósito 2, que se extienden alejándose del elemento calefactor. Si a continuación durante el funcionamiento de la calefacción de arranque en frío 12 fluye líquido calefactor 10 a través del tubo calefactor 13, tiene lugar una conducción térmica desde el cuerpo calefactor 13 hasta las superficies de deshielo 15 del elemento de distribución 14, de tal forma que se puede transmitir por las superficies de deshielo 15 el calor directamente al líquido 8 congelado en el depósito 2.

Debido a que las superficies de fusión 15 sobresalen hacia el interior del depósito 2, abarcan un volumen del líquido de fusión 16 en el espacio interno del depósito 2, que se corresponde al menos al volumen del primer funcionamiento V_{KS} del consumidor de líquido 5.

En la realización de la calefacción de arranque en frío 12 de la Figura 1, el elemento distribuidor de calor 14 está configurado como cinta de deshielo. La cinta de deshielo 14 está enrollada con forma de espiral alrededor del cuerpo calefactor de tubo 13 de tal manera, que el elemento calefactor 13 y la cinta térmica 14 forman un tornillo calefactor, que abarca un volumen de líquido de fusión 16 en el espacio interno del depósito.

Para obtener la mayor superficie de deshielo posible 15, la cinta de deshielo 14 se dispone de tal modo que los bordes laterales planos de la cinta 15 se fijan al menos por secciones sobre la superficie del cuerpo calefactor 13. La fijación se puede realizar, a modo de ejemplo, por soldadura.

Para una mayor estabilidad y una superficie de deshielo 15 todavía mayor de la cinta de deshielo 14 se pueden fabricar perfilados 11 en la cinta, que aumentan la estabilidad del cuerpo de la cinta 14. A modo de ejemplo, son posibles acanaladuras troqueladas en sentido longitudinal de la cinta de deshielo 14 o abombamientos que sobresalen transversalmente con respecto al eje longitudinal de la cinta 14 de modo alterno hacia el lado superior e inferior, que se indican en la Figura 1 con la referencia 11.

Es función de la calefacción de arranque en frío 12 fundir lo más rápidamente posible un volumen de arranque en frío V_{KS} . El volumen de primer funcionamiento V_{KS} es una cantidad de líquido predeterminada, a modo de ejemplo, 0,2 l o 1,0 l de una solución de AdBlue® en turismos o vehículos de transporte de mercancías, que tiene que estar a disposición para el consumidor de líquido 5, para que se pueda hacer funcionar el mismo.

Ya que el contenido del volumen de líquido de fusión 16 de la calefacción de arranque en frío 12 se corresponde al menos al volumen de arranque de funcionamiento V_{KS} , la calefacción de arranque en frío 12 dosificada de una cantidad de fluido necesaria para comenzar el funcionamiento del consumidor de líquido 5.

Debido a que es deseable fundir el líquido congelado 8 en el intervalo de un periodo de arranque en frío t_{KS} definido, que sigue directamente al arranque en frío del vehículo motorizado, a una temperatura mínima $T_{\text{MÍN}}$ inferior predeterminada, está previsto que las superficies de deshielo 15 de la cinta calefactora 14 se dispongan distribuidas de la forma más uniforme posible en el volumen de líquido de fusión 16.

A este respecto se ha demostrado que se puede conseguir una fusión rápida, de eficacia energética de todo el volumen del líquido de fusión 16 a una determinada temperatura mínima $T_{\text{MÍN}}$ en el intervalo de un periodo de arranque en frío t_{KS} definido a pesar de una potencia calefactora limitada del elemento calefactor 13 cuando las superficies de deshielo 15 presentan una separación D , que no supera una separación de fusión $D_{\text{MÁX}}$.

Las dimensiones geométricas y la extensión de la calefacción de arranque en frío solamente se indican en la Figura 1 y se describen con más detalle en las siguientes figuras.

La Figura 2 muestra una representación esquemática de una segunda realización de la calefacción de arranque en frío 12. Para elementos, cuya construcción y/o función es idéntica o similar a los elementos de la Figura 1, se usan las mismas referencias que en la Figura 1.

La Figura 2 muestra una realización ilustrativa con un volumen de líquido de fusión 16 con forma de cilindro, por la que se describen configuraciones y disposiciones ventajosas de los componentes individuales entre sí de la calefacción de arranque en frío 12.

El elemento calefactor 13 de la Figura 2 esencialmente es una varilla calefactora 13 que, a diferencia del cuerpo calefactor de tubo de la Figura 1, se configura como un elemento calefactor eléctrico. El elemento calefactor eléctrico 13 es preferiblemente un elemento posistor (también denominado elemento PTC), ya que los elementos PTC son reguladores por temperatura, es decir, se calientan solamente hasta una temperatura máxima.

El elemento de distribución de calor 14 utilizado como cuerpo de radiación de la Figura 2 consiste en una pieza y

presenta un manguito de fusión 17 con superficies de deshielo 15 con forma de placa.

El manguito de deshielo 17 se aplica de tal manera sobre la varilla calefactora 13, que el cuerpo calefactor 13 rellena el espacio interno del manguito 17 y sobresale respectivamente por los extremos del manguito. El manguito se puede fijar del modo más diverso sobre el elemento calefactor 13 en dirección hacia el eje de fusión S de la varilla calefactora 13. De este modo, el manguito de fusión 17 se puede aplicar por presión con unión de materiales sobre el cuerpo calefactor 13, se puede enroscar con arrastre de forma sobre la varilla calefactora 13 o se puede adherir o sujetar por elementos de fijación externos como tornillos o anillos de fijación, que se disponen a ambos lados del manguito.

Como alternativa, el elemento distribuidor de calor 14 se puede estructurar de manera modular y comprender un manguito de fusión 17, sobre el que se aplican placas de deshielo individuales 15. A este respecto es ventajoso que en un sistema de introducción modular se pueda variar de forma aleatoria por un lado la separación D entre las superficies de deshielo 15 y, por otro lado, la forma, grosor, tamaño y/o el material de las placas de deshielo 15 y se puedan adaptar de forma particularmente sencilla a los requisitos del deshielo.

Independientemente del método de fijación es ventajoso conseguir una superficie de contacto lo mayor posible entre la superficie externa de la varilla calefactora 13 y la pared interna del tubo de deshielo 17 de la superficie de distribución de calor 14, para que se consiga una transmisión de calor lo más eficaz posible desde el elemento calefactor 13 al manguito 17.

Las superficies de deshielo 15 de la Figura 2 se moldean como placas de fusión redondas. Evidentemente, la forma de las placas de fusión 15 no se limita a un contorno redondo, sino que también puede ser elíptica o poligonal. En la Figura 2, el elemento de distribución de calor presenta ocho superficies de deshielo 15, que se disponen de forma esencialmente ortogonal con respecto al eje de fusión S de la varilla calefactora 13. A este respecto, las superficies calefactoras individuales se disponen con un desplazamiento de una distancia D a lo largo del eje de fusión S del elemento calefactor 13.

Debido a la configuración con forma de varilla del elemento calefactor 13 y las superficies de deshielo 15 redondas, que se disponen perpendicularmente con respecto a la varilla calefactora 13, las superficies de deshielo 15 de la Figura 2 abarcan un volumen de líquido de fusión 16 esencialmente con forma de cilindro, representado en la Figura 2 por la línea discontinua.

La extensión en el espacio del volumen del líquido de fusión 16, por tanto, se determina por dos parámetros. La longitud L del volumen del líquido de fusión se fija esencialmente por la separación y el número n de las placas de deshielo 15. De forma eficaz, la longitud L del volumen de líquido de fusión 16 es mayor que la separación entre las placas de deshielo 15a y 15h situadas en el extremo, ya que también las superficies de fusión orientadas en dirección hacia el lado frontal superior e inferior del volumen de líquido de fusión 16 con forma de cilindro emiten calor.

La separación D de superficies de deshielo adyacentes 15 en el volumen de líquido de fusión 16 debe presentar como máximo una separación límite D_{MAX} , hasta la que se puede fundir el líquido congelado (no representado en la Figura 2) incluso en el centro entre las superficies de deshielo 15. Por tanto, el volumen de líquido de fusión 16 sobresale por las superficies de deshielo situadas en el extremo 15a y 15h en dirección de los lados frontales del cilindro de agua de fusión 16 respectivamente la longitud D/2.

Si se toma la realización de la Figura 2, en la que las superficies de deshielo 15 se disponen a lo largo de la varilla calefactora en la separación D, la longitud de L del volumen del líquido de fusión 16 se corresponde al número n de las superficies de deshielo (en este documento ocho), multiplicado con la separación D entre superficies de deshielo adyacentes 15, es decir, $L = n \cdot D$. La longitud L de la Figura 2 asciende a 96 mm, de tal forma que se obtiene una separación $D = 12$ mm.

El segundo parámetro, que caracteriza el volumen del líquido de fusión 15, es la anchura B del cilindro de fusión 16. La anchura se corresponde esencialmente a la separación del eje de fusión S del elemento calefactor 13 o del eje longitudinal LA del cilindro de agua de fusión 16 hasta la superficie lateral M del volumen de líquido de fusión 16. La anchura del volumen de líquido de fusión 16 de la Figura 2 asciende a aproximadamente 25 mm, donde el manguito de fusión presenta un radio de aproximadamente 9 mm.

El volumen del espacio de material fundido 16 se calcula en la realización de la calefacción de arranque en frío 12 de la Figura 2 según la fórmula de volumen para cilindros, cuya superficie de corte transversal A x longitud de cilindro L, donde la superficie de corte transversal A en el cilindro es igual a radio (en este documento anchura B)² x π .

El volumen de líquido de fusión 16 de la calefacción de arranque en frío 12, sin embargo, no se limita a la configuración con forma de cilindro de la Figura 2, sino que las superficies de deshielo 15 pueden abarcar cualquier forma espacial, a modo de ejemplo, un volumen de líquido de fusión 16 (no mostrado) esencialmente con forma de hexaedro, prisma o pirámide. Qué diseño espacial adopte el volumen de líquido de fusión 16 de la calefacción de arranque en frío 12 depende de forma decisiva de la disposición espacial y la periferia de las superficies de fusión 15. Si se usaran, a modo de ejemplo, en lugar de las superficies de deshielo 15 circulares mostradas en la Figura 2, superficies de deshielo 15 cuadradas, entonces se abarcaría un volumen de líquido de fusión 16 con forma de

hexaedro.

Si, como alternativa, las superficies de deshielo 15, a diferencia de la realización de la Figura 2, en las que todas las superficies de deshielo redondas poseen el mismo radio, presentaran a lo largo del eje de fusión S radios que disminuyen de forma sucesiva, entonces se abarcaría un volumen con forma de pirámide. Además de la periferia de las superficies de deshielo 15, que determinan por norma el corte transversal A del volumen de líquido de fusión 16, también hay otros factores de influencia sobre el diseño espacial del volumen de fusión 16. A estos factores pertenecen, a modo de ejemplo, el recorrido en el espacio del elemento calefactor 13 o el ángulo de inclinación, bajo el cual se disponen las superficies de deshielo 15 con respecto a la varilla calefactora 13, mejor dicho, su eje de fusión S. De este modo se puede usar, a modo de ejemplo, en lugar de una varilla calefactora 13 recta, también una varilla calefactora curvada o con forma de U.

Para que el calor generado por el elemento calefactor 13 se pueda emitir para la fusión del líquido congelado distribuido lo más uniformemente posible en el volumen de líquido de fusión 16 por el elemento termoconductor 14, la varilla calefactora 13 de la Figura 2 se dispone de forma céntrica en el volumen del líquido de fusión 16. A este respecto, el cuerpo calefactor 13 de la varilla de fusión se extiende esencialmente en paralelo con respecto al eje longitudinal LA del volumen del líquido de fusión 16. Mejor dicho, la varilla calefactora 13 se dispone esencialmente de manera coaxial con respecto al eje longitudinal LA del volumen del líquido de fusión.

Debido a que el eje de fusión S del elemento calefactor 13 coincide de forma congruente con el eje longitudinal del volumen del líquido de fusión, por un lado se emite calor de manera uniforme por la longitud L del volumen de fusión 16. En segundo lugar, también por la anchura B del volumen del líquido de fusión 16 se produce radiación de calor uniforme al espacio de material fundido 16.

Aunque las Figuras 1 y 2 se han descrito exclusivamente elementos de distribución de calor 14 planos, la calefacción de arranque en frío 12 de acuerdo con la invención no se debe limitar a elementos de distribución de calor 14 planos. Más bien se pueden utilizar elementos conformados de cualquier manera, a modo de ejemplo, también varillas térmicas (no mostradas) que distribuyen el calor generado por el elemento calefactor 13 distribuido en el volumen de líquido de fusión 16.

La Figura 3 muestra un kit para un sistema calefactor de arranque en frío 18 para la fusión, que comprende una calefacción de arranque en frío 12 de una tercera realización. Para las mismas partes, cuya construcción y/o función es similar o idéntica a la de partes de las anteriores figuras, se usan las mismas referencias. A continuación se detallan solamente las diferencias del sistema calefactor de arranque en frío 18 modular con respecto a las realizaciones de la Figura 1 y 2.

El módulo calefactor de arranque en frío modular 18 de la Figura 3 comprende un módulo de depósito 19 denominado en lo sucesivo también depósito de fusión y una calefacción de arranque en frío 12 en una tercera realización.

El módulo de depósito 19 de la Figura 3 delimita una zona de depósito de fusión 52, denominada en lo sucesivo también espacio de material fundido, y comprende un recipiente de depósito 20 así como una tapa de depósito 21. El recipiente de depósito 20 está configurado esencialmente con forma de cubeta, de tal forma que presenta en un lado una abertura de alojamiento 22, que se puede impermeabilizar de forma estanca a fluidos por la tapa 21 como elemento de cierre. El fondo del recipiente de depósito 20 con forma de cubeta no es completamente plano, sino que presenta una ligera inclinación, que desciende hacia el centro del fondo, de tal manera que posee una forma de embudo.

La abertura de alojamiento 22 de la cubeta de depósito 20 está rodeada por un borde 23 periférico, que está conformado de tal manera que la pared de la cubierta de la cubeta 57 se ensancha hacia el exterior. La tapa del depósito 21 presenta en el borde de su lado inferior una superficie de apoyo 25, que se apoya en el borde 23 del recipiente del depósito 20, cuando la tapa 21 cierra el recipiente del depósito 20.

Tanto el borde periférico 23 del recipiente 20 como la superficie de apoyo 25 de la tapa de cierre 21 están provistos de sitios de fijación 24 ó 26, que coinciden cuando la tapa 21 cierra correctamente la abertura de alojamiento 22 del recipiente del depósito 20. En la Figura 3 se configuran los sitios de fijación 24 y 26 del recipiente 20 y de la tapa 21 como orificios de perforación, que se extienden perpendicularmente con respecto a la superficie que abarca la abertura de alojamiento 22.

Si los sitios de fijación 24 y 26 están superpuestos, entonces, los medios de fijación 27, en la Figura 3, tornillos, pueden unir firmemente entre sí el recipiente de depósito 20 y la tapa del depósito 21 del módulo del depósito 19. Los medios de fijación 27, evidentemente, no tienen que ser forzosamente tornillos, se puede usar más bien cualquier tipo de medio de fijación, a modo de ejemplo, también remaches o clips así como un medio de retención y contrarretención o una tapa roscada. Para todas estas fijaciones se aplica que la tapa de depósito 21 se puede soltar de forma repetida del recipiente del depósito 20.

También es posible una soldadura del recipiente del depósito 20 y de la tapa del depósito 21, entonces se omite la capacidad de liberación repetida.

Además, el sitio de unión entre la tapa 21 y el recipiente 20 tiene que ser estanco a fluidos. Para esto, la tapa 21 está provista de un cuello 30 periférico, que sobresale desde el lado inferior de la tapa 21 y que en el estado cerrado

del módulo del depósito 19 se apoya en el lado interno de la cubierta de la cubeta en la zona de la abertura de alojamiento 22. En la pared orientada hacia el exterior del cuello 30 periférico de la tapa 21 se fabrica un surco 29, en el que se introduce un primer medio de junta 28, en este documento, una junta tórica.

5 Un componente adicional del sistema calefactor de arranque en frío 18 modular es una calefacción de arranque en frío 12. La realización de la calefacción de arranque en frío 12 de la Figura 3 se corresponde esencialmente a la calefacción de arranque en frío 12 de la Figura 2. A diferencia de la Figura 2, el elemento calefactor 13 de la Figura 3 es un cartucho calefactor 13 con forma de varilla. En el cartucho calefactor se aloja un elemento PTC (no visible), a modo de ejemplo, se moldea o se comprime, al que se asignan dos cuerpos de electrodos (no visibles en la Figura 3), que se unen respectivamente con un elemento de conexión 31 y 31' y se conectan a una fuente de energía eléctrica 32.

10 Una diferencia adicional de la calefacción de arranque en frío 12 de la Figura 3 con respecto a la calefacción 12 de la Figura 2 es que se disponen varios elementos de distribución de calor 14, exactamente ocho elementos de distribución de calor 14, a lo largo del eje longitudinal del cartucho calefactor 13 con desplazamiento entre sí. Las superficies de deshielo 15 de los elementos de distribución de calor 14 individuales presentan respectivamente una abertura de paso o aplicación 49 central, a través de la cual se extiende el cartucho calefactor 13, y en la que se realiza la unión con el cartucho calefactor 13.

Las superficies de deshielo 15 de los elementos de distribución de calor 14 individuales se disponen con separación entre sí con una separación D formando un espacio de agua de fusión 16.

20 Cuando la abertura de alojamiento 22 del recipiente del depósito 20 no está cerrada por la tapa del depósito 21, el módulo calefactor de arranque en frío 12 se puede introducir en un sentido de montaje E en la zona del depósito de fusión 52 del módulo del depósito 19. A continuación se fija la tapa del depósito 21 sobre el recipiente del depósito 20, lo que provoca al mismo tiempo una fijación del módulo calefactor de arranque en frío 13 en la zona del depósito de fusión 52 del módulo del depósito 19.

25 En dirección de su eje longitudinal, la calefacción de arranque en frío 12 está fijada por un lado porque el extremo orientado en dirección del fondo de depósito del recipiente 20 del elemento calefactor 13 choca de forma central con el fondo con forma de embudo. Una fijación perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del elemento calefactor 13 se produce en el fondo del depósito por un reborde 33 periférico, que cerca lateralmente el elemento calefactor 13.

30 En la zona de la tapa del depósito se produce la fijación perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del elemento calefactor 13 por que la tapa del depósito 21 presenta una abertura central 34, que rodea el otro extremo de la varilla calefactora 13.

La longitud del cartucho calefactor 13 está dimensionada de tal manera que cuando uno de los extremos se apoya en el fondo del recipiente del depósito 20, el otro extremo del cartucho calefactor 13 termina de manera enrasada con el lado externo de la tapa 21 fijada sobre el recipiente 20.

35 La fijación de la calefacción de arranque en frío 12 en contra del sentido de montaje E se garantiza por un elemento de fijación 35, que cierra firmemente la abertura de fijación 34. El elemento de fijación 35 presenta dos aberturas (no representadas), a través de las cuales pasan los sitios de conexión 31 y 31' y sobresalen del módulo de depósito 19 cerrado. El sitio de costura entre abertura de fijación 34 de la tapa 21 y elemento de fijación 35 se cierra de forma estanca a fluidos por un segundo elemento de junta 36, en la Figura 3 asimismo una junta tórica.

40 En la zona del depósito de fusión 52 del recipiente de depósito 20 se dispone un sensor de hielo 37, mediante el cual se puede comprobar si el líquido en el interior del módulo del depósito 19 se ha congelado. Si el sensor 37 detecta líquido congelado, emite una señal de fases 38 que describe el estado de agregación de líquido, a una unidad de control 39. La unidad de control 39 está unida de tal manera con la fuente de energía 32 eléctrica del módulo calefactor de arranque en frío 12, que dependiendo de la señal de fases 38 se puede transmitir una señal calefactora 40 a la fuente de energía 32. La señal calefactora sirve para que se suministre corriente al cartucho calefactor 13, por lo que se funde el líquido solidificado en el volumen de líquido de fusión 16.

45 Otras magnitudes de influencia que pueden controlar la calefacción son, a modo de ejemplo, una señal de ignición, un estado de generador como, por ejemplo, una tensión baja o el número de revoluciones.

50 Finalmente, el sistema calefactor de arranque en frío 18 modular de la Figura 3 presenta un dispositivo de extracción 41, que posibilita transportar el líquido fundido desde el módulo de depósito cerrado 19 hasta un consumidor de líquido (no representado en la Figura 3). El dispositivo de extracción 41 de la Figura 3 es un tubo de extracción 41 esencialmente recto, que se dispone paralelo al eje con respecto al eje longitudinal del módulo calefactor 13. El tubo de extracción 41 desemboca en la zona del fondo del embudo del recipiente del depósito 20 dentro del volumen del líquido de fusión 16. Partiendo de la desembocadura, el tubo de extracción 41 tiene un recorrido a través de las aberturas de paso 42 en las superficies de deshielo 15 de los elementos de distribución de calor individuales 14 de forma paralela al eje con respecto al cartucho calefactor 13 en dirección a la tapa del depósito 21.

Por el hecho de que las aberturas de paso 42 en las superficies de deshielo 15 rodean el tubo de extracción 41, se produce al mismo tiempo un calentamiento del tubo de extracción 41, cuando el cartucho calefactor 13 genera calor

y calienta las superficies de deshielo 15.

Desde el interior del módulo de depósito 19 se extiende hacia el exterior el dispositivo de extracción 41 a través de una abertura de extracción 43 en la tapa 21 del módulo del depósito 19. En la abertura de extracción 43 de la tapa 21 se dispone a su vez un elemento de junta 44, que por un lado impermeabiliza la abertura y, por otro lado, fija el tubo de extracción 41.

La ventaja de un sistema calefactor de arranque en frío 18 modular de la Figura 3 es que se pueden intercambiar entre sí diferentes configuraciones de los módulos de depósito 19 y de los módulos calefactores de arranque en frío 12 y se pueden adaptar a diferentes requisitos para la fusión de un líquido destinado al consumidor de líquido. De este modo, a modo de ejemplo, la zona del depósito de fusión 52 del módulo del depósito 19 puede ascender aproximadamente a 0,6 litros. El módulo de fusión de arranque en frío 12 puede presentar un módulo de agua de fusión de 0,2 litros y estar configurado de tal manera que durante un periodo de arranque en frío t_{KS} de 900 segundos se funde un líquido con una temperatura mínima T_{min} , que se sitúa hasta 30°K por debajo de la temperatura de fusión T_s del líquido congelado, agua. A partir de estas indicaciones se obtiene una potencia mínima (P_{min}) de aproximadamente 87 W, que se tiene que aplicar para calentar el hielo que se tiene que fundir en el intervalo de los 900 segundos hasta la temperatura de fusión y pasar el mismo después al estado de agregación líquido. Se puede usar para esto un elemento calefactor con una potencia calefactora máxima P_{max} de 120 vatios, preferiblemente 100 vatios, que presenta 1,4 ó 1,15 veces el valor de la potencia mínima. La distancia D es preferiblemente de 8 mm a 16 mm, particularmente 12 mm.

El volumen de cabida del módulo del depósito 19 y el volumen de líquido fundido 16 de la calefacción de arranque en frío 12 así como la potencia calefactora máxima y la geometría de la calefacción de arranque en frío 12 evidentemente están adaptados a los requisitos del consumidor de líquido y se pueden variar de forma aleatoria.

La Figura 4 muestra una vista esquemática de un sistema calefactor de arranque en frío 18 modular con un depósito adicional 19a como módulo de depósito y una calefacción de arranque en frío 12 montada en el depósito adicional 19a en una cuarta realización. Para partes iguales, cuya construcción y/o funciones son idénticas a las de partes de las anteriores figuras, se usan las mismas referencias. A continuación se detallan solamente las diferencias de la Figura 4 con respecto a las anteriores realizaciones.

El módulo de depósito de la Figura 4 está configurado como depósito adicional 19a y comprende una abertura de entrada 47 y una abertura de alojamiento 22.

La calefacción de arranque en frío 12 de la Figura 4 se corresponde esencialmente a la calefacción 12 de la Figura 2. Sin embargo, en la Figura 4, el elemento calefactor 13 está configurado como tubo calefactor, que se puede integrar en un circuito de agua de refrigeración (no representado). De este modo se pueden acoplar entre sí diferentes procesos de un vehículo motorizado. De este modo, a modo de ejemplo, el agua de refrigeración, que extrae calor de salida del proceso de combustión, se puede usar para calentar la calefacción de arranque en frío 12 del sistema calefactor de arranque en frío 18 con el depósito adicional 19a que se puede calentar de la Figura 4.

La calefacción de arranque en frío 12 se introduce a lo largo de un sentido de montaje E a través de la abertura de alojamiento 22 del módulo del depósito 19a en la zona del depósito de fusión 52 del depósito 19a. En el estado montado, la calefacción de arranque en frío 12 se dispone de forma central en el módulo del depósito 19a y llena prácticamente de manera completa la zona del depósito de fusión 52, ya que la zona del depósito de fusión 52 se corresponde esencialmente al volumen del líquido de fusión 16 (no dibujado en la Figura 4) de la calefacción de arranque en frío 12.

La abertura de alojamiento 22 se puede cerrar por un medio de cierre 21 correspondiente a la tapa del depósito 21 de la Figura 3.

En la pared del depósito adicional 19a, que está frente a la pared con la abertura de alojamiento 22, se fabrica una abertura de fijación 48, por la que se extiende el tubo calefactor 13 del calefactor de arranque en frío 12 de la Figura 4. Evidentemente, para esto, un medio de junta correspondiente (no representado) tiene que cerrar de manera estanca a fluidos el sitio de costura entre la abertura de fijación 48 y el tubo conductor de calefacción 13. Preferiblemente, en este punto también se proporciona un medio de fijación 50, que fija la calefacción de arranque en frío 12 en dirección axial.

La tapa 21 se puede unir de diferentes maneras, cerrando la abertura de alojamiento 22, con el módulo del depósito 19a. Son ejemplos de la fijación un enroscado, un cierre de bayoneta, una tapa roscada, pinzas o clips.

La abertura de entrada 47 del módulo del depósito adicional 19a ocupa una superficie de pared completa del módulo del depósito 19a y está rodeada por un saliente de fijación 49. Por este saliente de fijación 49, el depósito adicional calentado 45 se puede unir con una abertura correspondiente de un depósito de líquido 2 con conducción de fluido, de manera que se puede soltar repetidamente. De este modo, a modo de ejemplo, un depósito de líquido 2 puede presentar una abertura de extracción correspondiente, que se corresponde a la abertura de entrada 47 del depósito adicional 45 calentado, donde el cuello de fijación puede servir, a modo de ejemplo, como brida de fijación. Evidentemente, el módulo del depósito 19a también puede estar unido de forma permanente, es decir, de manera que no se puede soltar, con un depósito de líquido en un vehículo motorizado. Estas dos realizaciones del sistema de kit 18 se indica en las Figuras 5a y 5b. En las Figuras 5a a c se usan las mismas referencias para las partes cuya

construcción y/o función es similar a las de las partes de la anterior figura.

De este modo se consigue un sistema de depósito, en el que el volumen del depósito de líquido 2 se amplía en la zona del depósito de fusión 52 del módulo del depósito adicional 19a, que se corresponde preferiblemente al volumen de arranque en frío V_{KS} del consumidor. El módulo del depósito 19a sirve para que justo después del arranque en frío esté disponible suficiente líquido, de hecho, la zona del depósito de fusión 52 fundida para el consumidor de líquido en la Figura 4.

También la tapa 21 de la Figura 4 presenta una abertura de extracción 43, a través de la que se extiende un dispositivo de extracción 41 desde el exterior del módulo del depósito adicional 19a a su zona del depósito de fusión 52. El dispositivo de extracción 41 de la Figura 4, a diferencia del dispositivo de la Figura 3, no se pasa a través de las superficies de deshielo 16, sino que se dobla en un ángulo de 90° justo por encima de la primera superficie de deshielo 15a y se extiende hasta el fondo del depósito adicional 46.

Una particularidad adicional de la calefacción de arranque en frío 12 de la Figura 4 es que el primer elemento de distribución de calor 14a observado desde el elemento de cierre 21 está configurado como elemento calefactor adicional que genera calor. Un par de conducciones de entrada 51a/51b se une para esto en un extremo con una fuente de energía eléctrica 32. Las conducciones de entrada eléctricas 51a/51b tienen un recorrido sobre la superficie del elemento calefactor 13 por el elemento de cierre 21 hasta el elemento de distribución de calor 14a. Si se aplica una tensión en la fuente de energía 32, entonces fluye una corriente por las conducciones de entrada eléctricas 51a/51b. El elemento de distribución de calor 14a se conecta de tal forma en serie entre las conducciones de entrada 51/51b, que la corriente fluye asimismo por el elemento de distribución 14a y calienta el mismo, cuando el elemento de distribución de calor 14a se produce a partir de un material de resistencia.

La Figura 6 muestra una representación del corte esquemático de un sistema de depósito 53 para la proporción de un volumen de arranque en frío V_{KS} sin hielo necesitado por un consumidor de líquido 5 después de un arranque en frío de un líquido de funcionamiento 8. El sistema de depósito 53 se puede utilizar para tener reservas de una solución de urea, que está disponible para un catalizador SCR como consumidor del líquido 5. Para partes cuya construcción y/o función es idéntica a la de partes de las anteriores figuras se usan las mismas referencias.

El sistema de depósito 53 comprende un depósito principal 2, que se corresponde esencialmente al depósito de vehículo motorizado 2 mostrado en la Figura 1. El sistema de depósito 53 presenta un dispositivo de fusión 54 con un depósito de fusión 19 y una calefacción de arranque en frío 12.

A diferencia del módulo de depósito de fusión 19 de las Figuras 4 y 5a a 5c, que son componentes separados de un sistema de depósito modular, el depósito de fusión 19 y el depósito principal 2 en la Figura 6 forman un sistema de depósito 53 de una pieza.

A este respecto, el depósito de fusión 19 del dispositivo de fusión 54 se dispone en el espacio interno del depósito 55 del depósito principal 2 y rodea el espacio de material fundido 52, que de este modo se delimita en el espacio del espacio interno del depósito por el depósito de fusión 19.

Esencialmente, el depósito de fusión 19 está configurado como un recipiente de depósito abierto por un lado, que se dispone en el espacio interno del depósito 55 en el fondo 56 del depósito principal 2. La cubierta del depósito de fusión 57 incluye lateralmente el espacio de material fundido 52 y se extiende esencialmente de manera perpendicular partiendo desde el fondo del depósito 56 hasta el interior del espacio interno del depósito 55.

En la realización mostrada en la Figura 6, el depósito de fusión 19 delimita con la cubierta de depósito 58 del depósito principal 2 y se transforma por secciones en la cubierta del depósito 58. El espacio de material fundido 52 en la realización mostrada en la Figura 6, por tanto, en el fondo se rodea por una sección del fondo del depósito 56 así como en los lados parcialmente por la cubierta del depósito de fusión 57 que sobresale al interior del espacio interno del depósito 55 y por secciones por la cubierta del depósito 58 del depósito principal 2.

El lado opuesto al fondo del depósito 56 del depósito de fusión 19 está abierto y forma la abertura de entrada 47, por la que se llena el espacio de material fundido 52 desde el espacio interno del depósito 55.

De este modo, el depósito de fusión 19a representa una zona del sistema del depósito 52 delimitada en el espacio del resto del espacio interno del depósito 55 del depósito principal 2, en el que dentro de un periodo de arranque en frío t_{KS} breve se puede proporcionar un volumen de arranque en frío V_{KS} sin hielo del líquido de funcionamiento 8 para un consumidor del líquido 8.

Para esto, el depósito de fusión 19 presenta una abertura de extracción 43, que está unida con el entorno del sistema del depósito. A la abertura de extracción 43 se puede conectar, de forma análoga a la abertura de extracción 9 de la Figura 1, una conducción de líquido 3 con una bomba.

La calefacción de arranque en frío 12 se dispone en el espacio de material fundido 52 y comprende un elemento calefactor eléctrico 13, mediante el cual se puede fundir sin hielo el espacio de material fundido 52 en el intervalo de un breve periodo de arranque en frío t_{KS} .

Por lo demás, el depósito de fusión 19 presenta en su sección de cubierta, que se forma por la cubierta 58 del depósito principal 2, una válvula de ventilación 59. La válvula de ventilación 59; a modo de ejemplo, una válvula de retención, evita que se forme una presión negativa en el depósito de fusión 19, cuando se transporta líquido fundido

- desde el espacio de material fundido 52 por la abertura de extracción 43, sin que el líquido succionado se sustituya por líquido desde el espacio interno del depósito 55 a través de la abertura de entrada 47. Esto puede ser el caso, a modo de ejemplo, justo después del arranque en frío, cuando el líquido de funcionamiento 8 en el espacio de material fundido 52 se ha fundido, sin embargo, el líquido de funcionamiento 8 en el espacio interno del depósito 55 del depósito principal 2 todavía está congelado.
- La Figura 7 muestra una representación del corte esquemático del sistema del depósito 53 en una realización adicional. La realización se corresponde esencialmente a la realización de la Figura 6, de tal forma que en lo sucesivo se detallan solamente las diferencias y para las partes iguales, cuya construcción y/o función es idéntica a la de partes de las anteriores figuras, se usan las mismas referencias.
- En la Figura 7, el depósito de fusión 19 del dispositivo de fusión 54 se dispone en el espacio interno del depósito 55 del depósito principal 2, sin embargo, con separación del fondo 56 y delimitando exclusivamente con la cubierta del depósito 58. A este respecto, el fondo del depósito de fusión 60 se extiende esencialmente de forma perpendicular partiendo desde la cubierta del depósito 58 del depósito principal 2 al espacio interno del depósito 55. Lateralmente, el espacio de material fundido 52 del depósito de fusión 19 está rodeado de manera análoga al espacio de material fundido de la Figura 6 por una cubierta de depósito de fusión 57.
- La abertura de extracción 43 del depósito de fusión 19 se configura, a diferencia de la realización de la Figura 6 en la cubierta del depósito de fusión 57, por encima del fondo del depósito de fusión 60.
- La abertura de entrada 47 se sitúa en dirección de la gravedad g cerca del lado superior del depósito por debajo de la abertura de llenado 6 del depósito principal 2. Ya que la abertura de entrada 47 de acuerdo con esta realización se sitúa por norma sobre el nivel de líquido de funcionamiento en el depósito principal 2, no se requiere una válvula de ventilación adicional para el depósito de fusión 19.
- La disposición de la abertura de entrada 47 del depósito de fusión 19 en dirección de la gravedad g debajo de la abertura de llenado 6 del depósito principal 2 tiene la ventaja de que se carga líquido de funcionamiento 8, que se introduce en el depósito principal 2, desde su espacio interno del depósito 55 directamente a través de la abertura de entrada 47 en el espacio de material fundido 52 del depósito de fusión 19.
- Además, el sistema de depósito 53 de la Figura 7 presenta una abertura de extracción 9 adicional en el fondo 56 del depósito principal 2, como se representa de forma análoga en la realización mostrada en la Figura 1.
- La Figura 8 muestra una representación del corte esquemático del sistema de depósito 53 en una realización adicional, que representa una modificación de las realizaciones mostradas en las Figuras 4, 5a y 5b.
- En la Figura 8 se muestra un sistema de depósito modular 53 con un depósito principal 2 y un depósito de fusión 19 como componentes separados. El depósito principal 2 presenta en el fondo del depósito 56 una abertura, que coincide en el estado montado del depósito de fusión 19 en el depósito principal 2 con la abertura de entrada 47 del depósito de fusión 19. En la Figura 8, el depósito de fusión 19 se dispone en el exterior en el depósito principal 2, sin embargo, a diferencia de las Figuras 5a y 5b, en el fondo 56.
- El depósito de fusión 19 de la Figura 8 se moldea, como el módulo de depósito de fusión 19 mostrado en la Figura 4, con forma de cubeta, es decir, abierto por un lado. A diferencia del depósito de fusión 19 de la Figura 4, sin embargo, el depósito de fusión 19 de la Figura 7 no comprende ninguna abertura de alojamiento 22, sino solamente una abertura de extracción 43 en el fondo del depósito de fusión 60. La abertura de entrada 47 está rodeada por un saliente de fijación 49, por el que el depósito de fusión 19 se aplica en el depósito principal 2 con medios de junta correspondientes, no representados en la Figura 8.
- De este modo, el depósito de fusión 19 forma un espacio de material fundido 52 separado en el espacio del espacio interno del depósito 55 del depósito principal 2 y situado en dirección de la gravedad g por debajo del espacio interno del depósito 55.
- La calefacción de arranque en frío 12 comprende un elemento calefactor 13 en forma de un cuerpo calefactor de tubos, que se dispone en el lado externo de la cubierta del depósito de fusión 57 y que se enrolla varias veces alrededor de la cubierta.
- Evidentemente, como alternativa o adicionalmente se puede utilizar también una calefacción de arranque en frío dispuesta en el espacio del material fundido 52, particularmente en la realización modular mostrada en la Figura 4. Evidentemente también se pueden disponer elementos calefactores eléctricos en el lado externo del depósito de fusión 19. En principio, se puede realizar la fusión del líquido de funcionamiento congelado en el espacio de material fundido 52 por cualquier tipo de dispositivo calefactor, que se disponga al menos por secciones en o alrededor del espacio de material fundido.
- Finalmente, el depósito de fusión mostrado en la Figura 8 presenta de manera análoga a la realización de la Figura 7 una válvula de ventilación 59.
- Para que pueda fluir líquido de funcionamiento congelado en el espacio interno del depósito 55 del depósito principal 2 lo más rápidamente posible a través de la abertura de entrada 47 al espacio de material fundido 52, el sistema de depósito 53 de la Figura 8 presenta un dispositivo calefactor 61 adicional en el depósito principal 2 para la fusión de líquido de funcionamiento 8 congelado en el espacio interno del depósito 55.

En la realización mostrada, el dispositivo calefactor 61 adicional comprende un cuerpo calefactor de tubos, que se dispone formando un serpentín calefactor en el espacio interno del depósito 55 cerca del fondo 56 y que se hace funcionar preferiblemente mediante líquido de refrigeración, que se ha calentado por el motor diesel. En este documento son posibles asimismo sistemas calefactores eléctricos.

- 5 La Figura 9 muestra finalmente una realización adicional del sistema de depósito, que se corresponde esencialmente a la realización de la Figura 5c. A este respecto, el dispositivo de fusión 54 se dispone separado en el espacio del depósito principal 2. De este modo, el depósito principal 2 se puede alojar, a modo de ejemplo, en la concavidad de la rueda de repuesto de un vehículo motorizado y el dispositivo de fusión 54, en el espacio del motor en proximidad de la bomba o la unidad de dosificación o del consumidor de líquido.
- 10 El espacio interno del depósito 55 del depósito principal está unido por una conducción de unión 3 con la abertura de entrada 47 del depósito de fusión 19. La conducción de unión 3 se extiende desde una abertura de extracción 9 en el fondo del depósito principal hasta la abertura de entrada 47 del depósito de fusión 57. De este modo, el espacio de material fundido 52 se puede llenar con líquido de funcionamiento 8 desde el espacio interno del depósito 55 del depósito principal 2, ya que se garantiza una unión con conducción de fluido en dirección de flujo de salida desde el
- 15 espacio interno del depósito 55 a través de la abertura de extracción 9 del depósito principal 2 por la conducción de fluido 3 a través de la abertura de entrada 47 al espacio de material fundido 52.

La calefacción de arranque en frío 12 del dispositivo de fusión 54 se puede disponer tanto en el espacio de material fundido 52 como, adicionalmente o alternativamente, en el exterior del depósito de fusión 19 y presentar tanto un elemento calefactor eléctrico como cualquier otro elemento calefactor.

- 20 Las anteriores realizaciones representan solamente configuraciones ilustrativas, cuyas características se pueden combinar o modificar aleatoriamente. De este modo es posible, a modo de ejemplo, calentar todas las superficies de deshielo 15 de los elementos de distribución de calor 14 también directamente y de manera activa, para evitar un posible gradiente de temperaturas en las superficies de deshielo 15. Además, también el módulo del depósito 19 del sistema de kit 18 de la Figura 3 puede presentar una abertura de entrada 47, que se puede unir con conducción de
- 25 fluido con una abertura de extracción 9 de un depósito de líquido, como se indica en la Figura 5c y en la Figura 9.

Además, la realización modular con un módulo de depósito principal 2 y uno de depósito de fusión 19 no solamente es posible en las realizaciones mostradas en las Figuras 5a a 5c, 8 y 9. También se puede disponer un módulo de depósito de fusión 19 en el espacio interno del depósito 55 y unirse con el depósito principal 2 formando un sistema de depósito estanco a fluidos. Asimismo se puede configurar también un depósito principal 2 con un depósito de

30 fusión 19 dispuesto en el exterior en el depósito principal 2 como sistema de depósito de una pieza.

Finalmente, la utilización del equipo calefactor no se limita solamente al proceso de arranque en frío. Asimismo es posible una función del equipo calefactor también durante la congelación del líquido en el depósito durante el funcionamiento, como durante la disminución de la temperatura ambiental.

REIVINDICACIONES

1. Utilización de un sistema de depósito (53) para proporcionar un predeterminado volumen de arranque en frío (V_{KS}), necesitado por un consumidor de líquido (5) después de un arranque en frío, de una solución de urea prevista como líquido de funcionamiento (8) para un catalizador-SCR, que comprende un depósito principal (2) con una
 5 abertura de llenado (6), a través de la cual se puede llenar el espacio interno del depósito (55) del depósito principal (2) con líquido de funcionamiento (5), que comprende un dispositivo de fusión (18, 54), que presenta un depósito de fusión (19, 19a), que rodea un espacio de material fundido (52) y una abertura de entrada (57), a través de la cual se puede llenar el espacio de material fundido (52) desde el espacio interno del depósito (55) con el líquido de funcionamiento (8), así como una abertura de extracción (43) y que comprende una calefacción de arranque en frío
 10 (12), que presenta un elemento calefactor (13), para la fusión del líquido de funcionamiento congelado en el espacio de material fundido (52), donde el espacio de material fundido (52) es al menos tan grande como el volumen de arranque en frío (V_{KS}) y menor que el espacio interno del depósito (55), donde el depósito de fusión (19, 19a) se dispone sobre o en el depósito principal, en el que la calefacción de arranque en frío (12) presenta un elemento calefactor eléctrico (13) y una abertura de extracción (43) del depósito de fusión (19, 19a) es una abertura de extracción del sistema de depósito (53), que está unida directamente con el entorno del sistema de depósito (53), donde el depósito principal (2) presenta otra abertura de extracción (9) del sistema de depósito (53), y donde, mientras el espacio interior del depósito principal está todavía helado, solamente se transporta líquido de funcionamiento desde el depósito de fusión hasta el consumidor de líquido, y se detiene la extracción desde el depósito de fusión tan pronto como el líquido de funcionamiento está fundido en el espacio interior del depósito, para extraer líquido directamente desde el depósito principal en lugar de a través de la otra abertura de extracción (9).
2. Utilización de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la calefacción de arranque en frío (12) para la fusión del líquido (8) destinado a un consumidor de líquido (5) en depósitos de vehículos motorizados (2) comprende el elemento calefactor (13) que genera calor durante el funcionamiento con una potencia calefactora máxima ($P_{m\acute{a}x}$), delimitada de forma predeterminada y con al menos un elemento de distribución de calor (14), que se une con conducción de calor con el elemento calefactor (13) y que presenta superficies de deshielo (15) que sobresalen al interior del depósito (2), que se extienden alejándose del elemento calefactor, por las que durante el funcionamiento se puede transmitir calor directamente al líquido (8) congelado en el depósito (2), donde las superficies de deshielo (15) abarcan un volumen de líquido fundido (16), cuyo contenido se corresponde al menos
 25 con un volumen de arranque en frío (V_{KS}) de líquido fundido, que tiene que estar disponible para el consumidor de líquido (5) en el intervalo de un periodo de arranque en frío definido (t_{KS}), donde el elemento calefactor (13) está configurado como elemento calefactor eléctrico (13) y por que la separación (D) entre superficies de deshielo (15) es menor que una separación de fusión ($D_{m\acute{a}x}$), que se determina por el mayor espesor posible de capa de hielo del fluido (8) congelado entre superficies de deshielo (15) de una temperatura mínima (T_{min}) inferior, que se puede fundir completamente, en el periodo de arranque en frío (t_{KS}), con la máxima potencia calefactora ($P_{m\acute{a}x}$) delimitada de manera predeterminada del elemento calefactor (13).
 30
3. Utilización de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** el dispositivo de fusión (54) se dispone en el espacio interno del depósito (55) del depósito principal (2).
4. Utilización de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** el dispositivo de fusión (54) se dispone en el exterior sobre el depósito principal (2).
 40
5. Utilización de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado por que** el depósito de fusión (19) se dispone en el fondo (56) del depósito principal (2).
6. Utilización (53) de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado por que** el depósito de fusión (19) se dispone en la cubierta de depósito (58) del depósito principal (2).
7. Utilización (53) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el depósito de fusión (19) no tiene una válvula de ventilación.
 45
8. Utilización (53) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el depósito de fusión (19) se configura abierto por un lado.
9. Utilización (53) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el depósito de fusión (19) presenta una válvula de ventilación (59).
 50
10. Utilización (53) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el depósito de fusión (19) y el depósito principal (2) configuran un sistema de depósito (53) de una pieza.
11. Utilización (53) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el depósito de fusión (19) y el depósito principal (2) son componentes separados de un sistema de depósito modular (53).
12. Utilización (53) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la calefacción de arranque en frío (12) se dispone en el espacio de material fundido (52).
 55
13. Utilización (53) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la calefacción de arranque en frío (12) se dispone en la pared externa del depósito de fusión (19).

14. Utilización (53) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el sistema de depósito (53) presenta un dispositivo calefactor adicional (61) para la fusión de líquido de funcionamiento congelado en el espacio interno del depósito (55).
- 5 15. Utilización de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** la proporción de distancia ($D/D_{m\acute{a}x}$) es mayor de 0,8, preferiblemente mayor de 0,9.
16. Utilización de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** la superficie que transmite calor de las superficies de deshielo (15) en cm^2 se corresponde al menos al volumen de líquido de fusión (16) en cm^3 .
- 10 17. Utilización de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizado por que** la superficie que transmite calor de las superficies de deshielo (15) en cm^2 se corresponde al menos a 1,3 veces, preferiblemente 2 veces el volumen de líquido de fusión (16) en cm^3 .
- 15 18. Utilización de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** la potencia máxima ($P_{m\acute{a}x}$) delimitada de forma predeterminada es menor que una potencia de fusión mínima ($P_{m\acute{i}n}$) multiplicada con un factor de emisión de potencia de 1,4, que se determina por la menor cantidad de calor posible suficiente para la fusión del volumen de arranque en frío (V_{KS}) de líquido fundido de la temperatura mínima ($T_{m\acute{i}n}$) inferior y referida al periodo de arranque en frío (T_{KS}).
19. Utilización de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizado por que** el factor de emisión de potencia es menor de 1,2, preferiblemente menor de 1,15.
- 20 20. Utilización de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el elemento calefactor eléctrico (13) es un elemento calefactor PTC.
21. Utilización de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el elemento calefactor eléctrico (13) es un cuerpo calefactor de tubo.
22. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 ó 15 a 21, caracterizado por que el elemento calefactor (13) está configurado esencialmente como varilla calefactora (13).
- 25 23. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 ó 15 a 22, caracterizado por que las superficies de deshielo (15) abarcan un volumen de líquido de fusión (16) esencialmente con forma de cilindro, hexaedro, prisma o pirámide.
24. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 ó 15 a 23, **caracterizado por que** el elemento calefactor (13) se dispone esencialmente de manera central en el volumen de líquido de fusión (16).
- 30 25. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 ó 15 a 24, **caracterizado por que** el elemento calefactor (13) se extiende esencialmente en paralelo con respecto al eje longitudinal (LA) del volumen de líquido de fusión (16).
26. Utilización de acuerdo con la reivindicación 25, **caracterizado por que** el elemento calefactor (13) se dispone esencialmente de manera coaxial con respecto al eje longitudinal (LA) del volumen de líquido de fusión (16).
- 35 27. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 ó 15 a 26, **caracterizado por que** la extensión en el espacio del volumen del líquido de fusión (16) es por un lado una longitud (L) a lo largo del eje longitudinal (LA) del volumen del líquido de fusión (16) y, por otro lado, una anchura (B), que se corresponde a la separación del eje longitudinal (LA) del volumen de líquido de fusión (16) hasta su superficie lateral (M), y el cociente de expansión UB se sitúa en el intervalo de 1 a 8, preferiblemente de 3 a 5.
- 40 28. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 ó 15 a 27, **caracterizado por que** al menos un elemento de distribución de calor (14a) se configura como elemento calefactor (13) adicional generador de calor.
29. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 ó 15 a 28, **caracterizado por que** las superficies de deshielo (15) del al menos un elemento de distribución de calor (14) se disponen esencialmente de forma ortogonal con respecto al eje de fusión (S) del elemento calefactor (13).
- 45 30. Utilización de acuerdo con la reivindicación, 29, **caracterizado por que** las superficies de deshielo (15) del al menos un elemento de distribución de calor (14) se disponen con desplazamiento entre sí a lo largo del eje de fusión (S) del elemento calefactor (13).
31. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 ó 15 a 30, **caracterizado por que** la superficie de deshielo (15) está formada como placa de fusión (15).
- 50 32. Utilización de acuerdo con la reivindicación 31, **caracterizado por que** la placa de fusión (15) presenta un contorno esencialmente redondo, elíptico o poligonal.
33. Utilización de acuerdo con la reivindicación 31, **caracterizado por que** la placa de fusión (15) presenta una abertura de aplicación central (49), a través de la cual se extiende el elemento calefactor (13).
34. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 ó 15 a 33, **caracterizado por que** el al menos un elemento de distribución de calor (14) está configurado como cinta de deshielo (14).

35. Utilización de acuerdo con la reivindicación 34, **caracterizado por que** la cinta de deshielo (14) se enrolla alrededor del elemento calefactor con forma de espiral formando un tornillo calefactor.
- 5 36. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 ó 15 a 35, **caracterizado por que** la calefacción de arranque en frío (12) presenta una unidad de control (39), que se une con al menos un sensor de hielo (37), por el que se puede detectar el estado de agregación de líquido (8) en el depósito (2, 19, 46) y emitir una señal de fase (38) que caracteriza el estado de agregación a la unidad de control (39), por un lado, y, por otro lado, con el elemento calefactor (13), donde por la unidad de control (39) dependiendo de la señal de fases (38) se puede emitir una señal de calefacción (40), que pasa el elemento calefactor (13) desde un estado de reposo a un estado de funcionamiento generador de calor, al elemento calefactor (13).
- 10 37. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 ó 15 a 36, **caracterizado por que** la calefacción de arranque en frío (12) presenta un elemento de cierre (21), que configura una abertura de alojamiento (22), a través de la cual se puede introducir el volumen de líquido de fusión (16) de la calefacción de arranque en frío (12) a lo largo de un sentido de montaje (E) en el depósito, del depósito, de manera que se puede cerrar de forma estanca a fluidos.
- 15 38. Utilización de acuerdo con la reivindicación 37, **caracterizado por que** el elemento de cierre (21) está configurado como tapa (21).
- 20 39. Utilización de acuerdo con la reivindicación 37 ó 38, **caracterizado por que** el elemento de cierre (21) presenta una abertura de extracción (43), a la que se puede conectar una conducción de fluido (3) que conduce al consumidor de líquido (5) o en la que se puede introducir un dispositivo de extracción (41), que se extiende por la abertura de extracción (43) del elemento de cierre (21) al volumen de líquido de fusión (16).

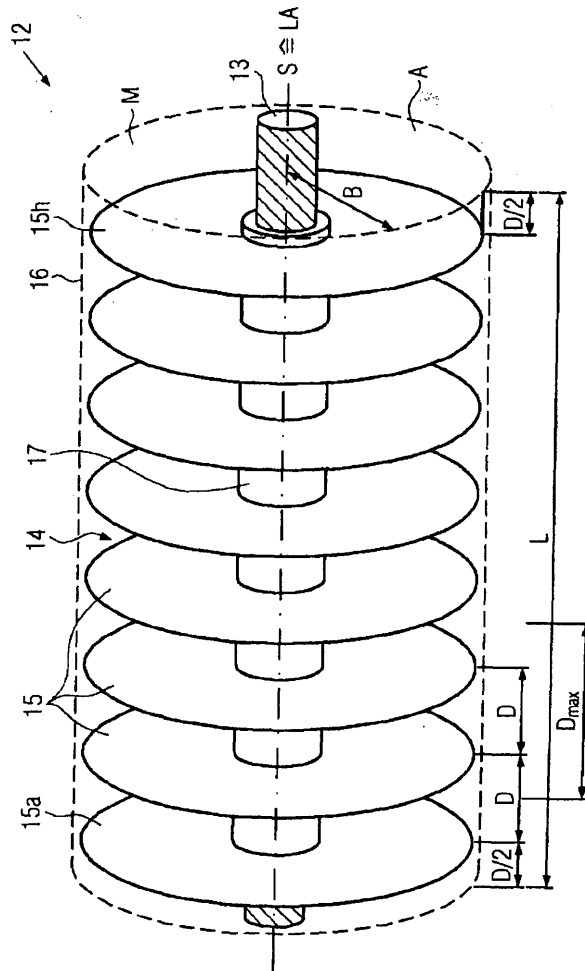


FIG. 2

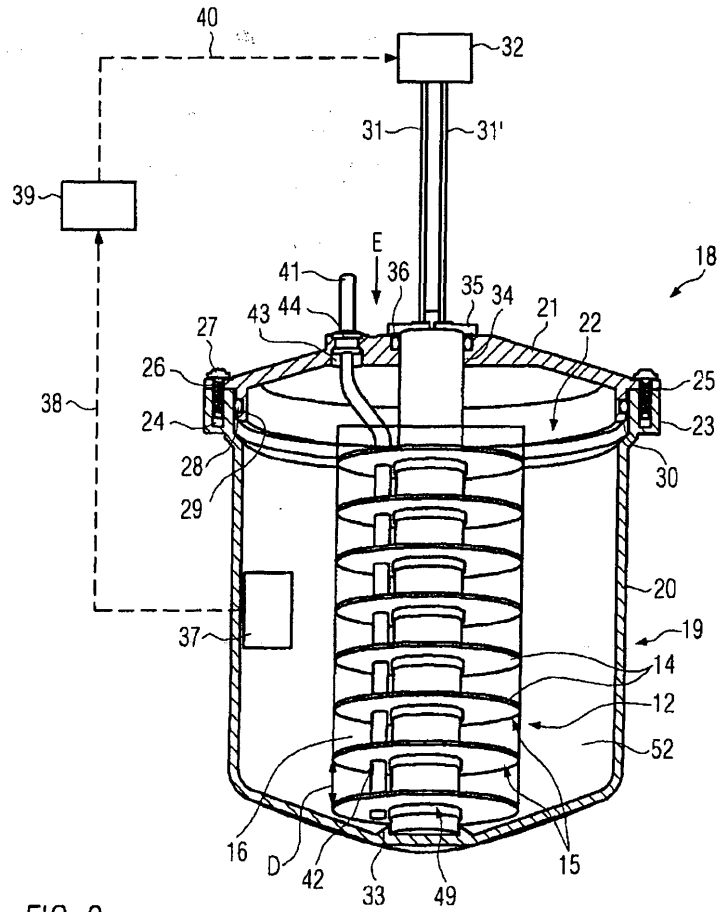
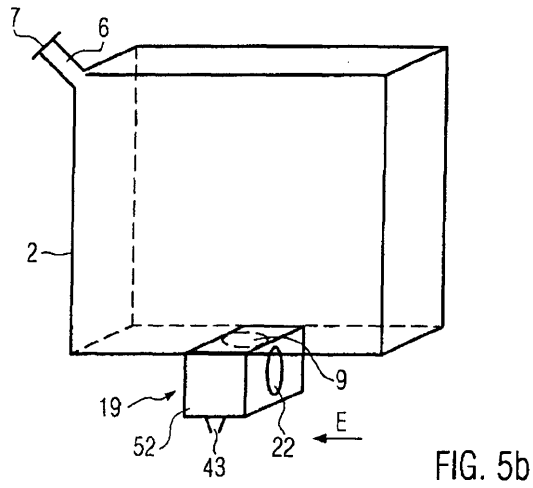
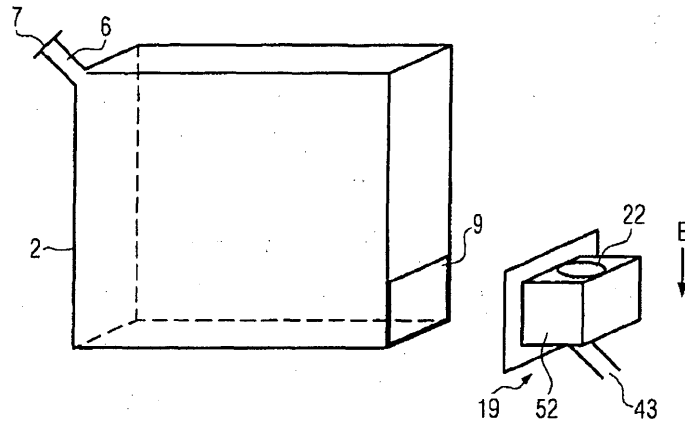


FIG. 3



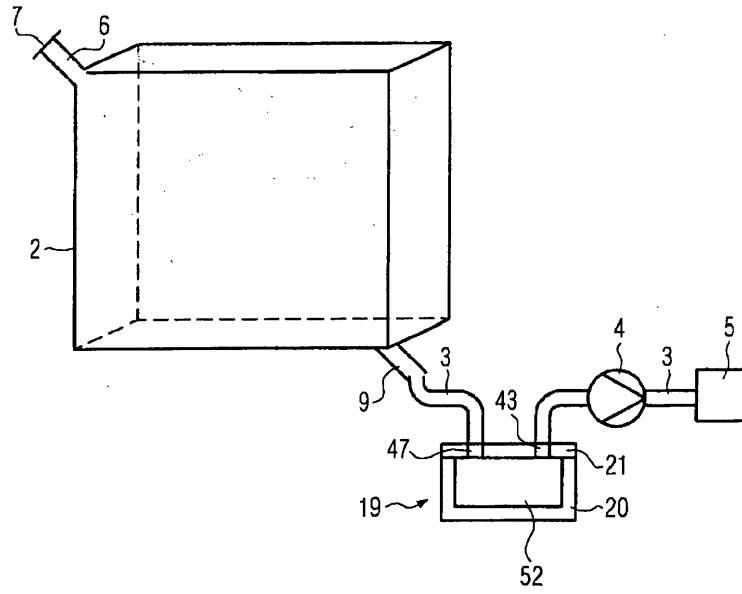


FIG. 5c

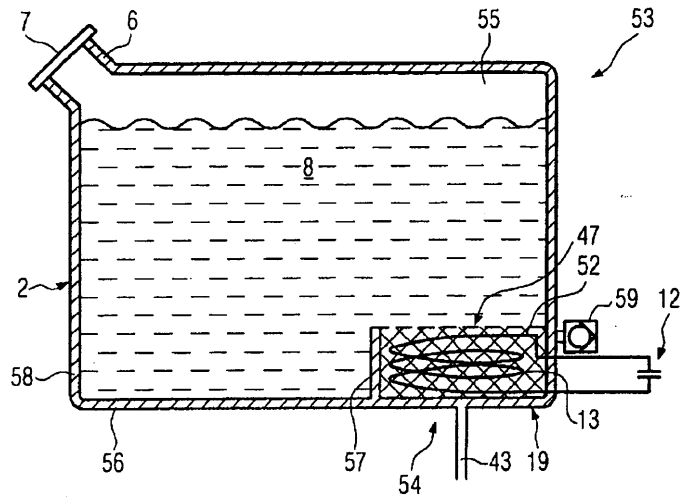


FIG. 6

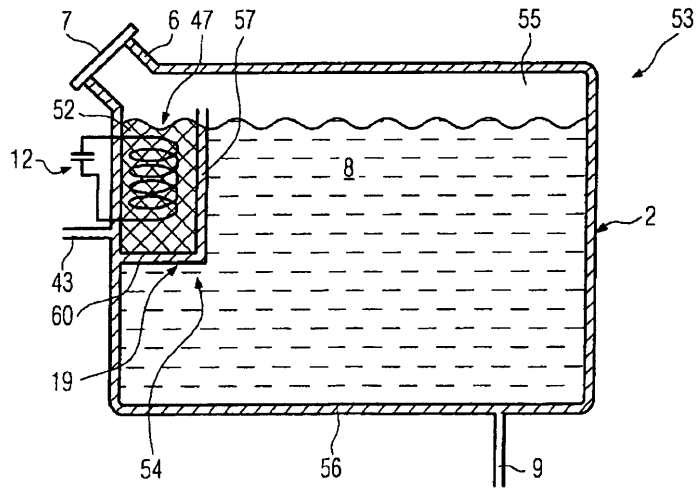


FIG. 7

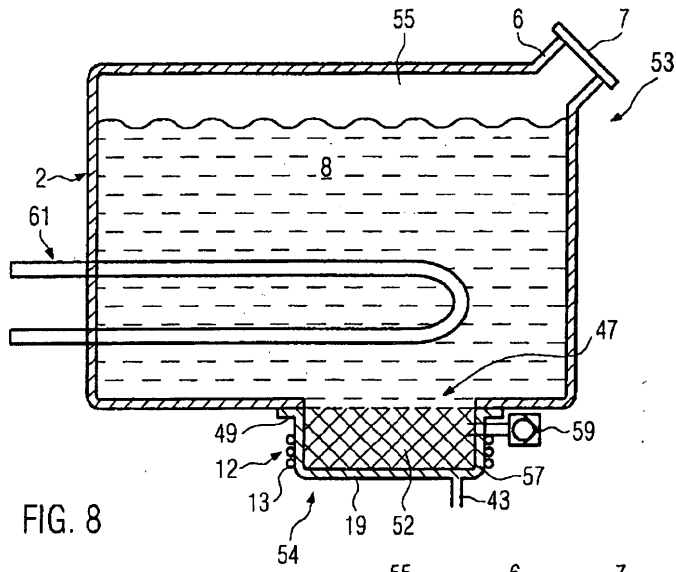


FIG. 8

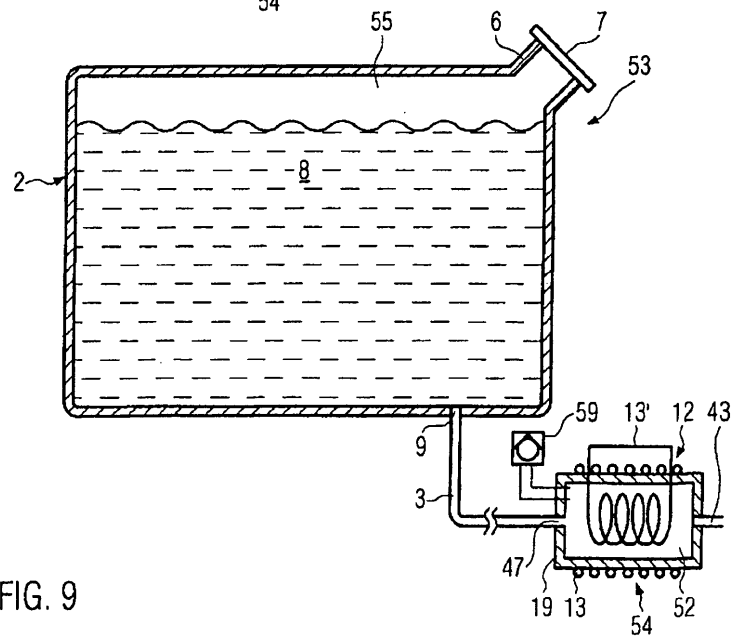


FIG. 9