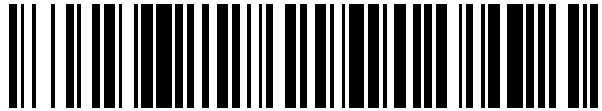


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 221**

51 Int. Cl.:

**F02G 5/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.11.2015 PCT/EP2015/076922**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.06.2016 WO16083200**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2015 E 15795195 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 3191701**

54 Título: **Procedimiento para calentar un agente operativo, así como sistema calefactor de reservorio y sistema calefactor del agente operativo**

30 Prioridad:

**27.11.2014 DE 102014224284**

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

**18.02.2020**

73 Titular/es:

**SIEMENS MOBILITY GMBH (100.0%)  
Otto-Hahn-Ring 6  
81739 München, DE**

72 Inventor/es:

**HINTERMEIR, STEFAN**

74 Agente/Representante:

**LOZANO GANDIA, José**

ES 2 743 221 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para calentar un agente operativo, así como sistema calefactor de reservorio y sistema calefactor del agente operativo

5

La invención se refiere a un sistema calefactor de reservorio, así como un sistema calefactor de agente operativo para un vehículo ferroviario, en particular para calentar un agente reductor para el tratamiento posterior de gases de escape. Además, la invención se refiere a un accionamiento, en particular un accionamiento diésel, para un vehículo ferroviario o automóvil, o un vehículo ferroviario o automóvil. - Este documento reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente Alemana DE 10 2014 224 284 A1 (27 de noviembre de 2014), cuyo contenido de revelación se incorpora por la presente por referencia retrospectiva.

10

Los valores límite de gases de escape para vehículos, especialmente para vehículos ferroviarios y automóviles, se están endureciendo de forma continua. En algunos casos, los nuevos valores límite de gases de escape solo se logran con un sistema SCR (Selective Catalytic Reduction, reducción catalítica selectiva de óxidos de nitrógeno en gases de escape de motores de combustión interna), que funciona con una solución de urea que se debe llevar consigo en el vehículo. Las soluciones de urea actuales tienen la propiedad de que se pueden congelar desde aproximadamente -10 °C dependiendo del contenido de urea. Entonces ya no es posible un funcionamiento adecuado del vehículo o los valores límite de gases de escape ya no se pueden cumplir con una solución de urea congelada. Una solución de urea congelada no se destruye y se puede usar de nuevo después del proceso de descongelación.

15

20

Por esta razón, puede ser necesario integrar un concepto de calefacción o calentamiento en un reservorio para la solución de urea. Se debe ocupar tanto de los diferentes estados de funcionamiento del vehículo, como también de las diferentes temperaturas ambientales. También se debe tener en cuenta que las soluciones de urea no deben exceder una cierta temperatura máxima de aproximadamente +60 °C. Esto significa que el concepto de calentamiento requiere un control o regulación de la temperatura, de modo que no se quede por debajo de ni se excedan tanto la temperatura mínima como la temperatura máxima de la solución de urea.

25

En particular, en un vehículo ferroviario, por ejemplo en una locomotora diésel, esto lleva al siguiente problema. Cuando el motor de combustión interna del vehículo ferroviario está funcionando, la red de a bordo del vehículo ferroviario está completamente activada y todos los circuitos de control, regulación y/o supervisión del vehículo ferroviario están activos. En este estado de funcionamiento se puede supervisar el calentamiento de un recipiente de urea del vehículo ferroviario. Sin embargo, si también se desea abastecer con calor el recipiente de urea en un funcionamiento de precalentamiento, no es posible un control o la regulación de la temperatura a través de la electrónica de a bordo, porque la red de a bordo y todos los circuitos de control, regulación y/o supervisión están apagados en el modo de precalentamiento del vehículo ferroviario.

30

35

Se conocen los sistemas de gases de escape SCR en camiones. En un camión también se calienta un reservorio de una solución de urea (generalmente AdBlue®) por medio de un líquido refrigerante del camión, que, sin embargo, de forma análoga a la anterior, solo está activo durante el funcionamiento del camión. Dado que en un camión la cantidad de reserva de solución de urea es esencialmente más pequeña que en un vehículo ferroviario comparativamente grande, en el caso de que la solución de urea se congele, la solución de urea se puede descongelarse de nuevo rápidamente.

40

45

El documento DE 199 35 920 A1 da a conocer un dispositivo y un procedimiento para calentar un reservorio para la solución de urea un sistema de tratamiento posterior de gases de escape de un motor de combustión interna para un vehículo comercial. La solución de urea almacenada en el reservorio se puede calentar mediante un calor de escape del motor de combustión interna, en donde un líquido refrigerante del motor de combustión interna se conduce a través de tuberías de calentamiento en el reservorio. En este caso se puede descongelar comparativamente en gran volumen la solución de urea en el reservorio en referencia a un tamaño del reservorio. Para limitar una temperatura de la solución de urea están previstos un intercambiador de calor y válvulas termostáticas.

50

El documento EP 2226479 A1 enseña un dispositivo calefactor eléctrico con una pluralidad de elementos calefactores para un reservorio de una solución de urea para un sistema de tratamiento posterior de gases de escape de un motor de combustión interna de un automóvil y un procedimiento de fusión de una solución de urea congelada en el reservorio. Para fundir un volumen de la solución de urea está previsto que el dispositivo calefactor presente una unidad de control, por medio de la que se pueden hacer funcionar los elementos calefactores eléctricos uno tras otro individualmente o en grupos, para fundir el volumen.

55

60

El documento EP 1731882 A1, el EP 1757781 A1, el WO 2010-069924 A2 y el WO 2010-110669 A1 enseñan respectivamente un sistema calefactor de reservorio para un automóvil para el calentamiento de un agente reductor para un tratamiento posterior de gases de escape. El sistema calefactor de reservorio respectivo comprende un reservorio para un agente reductor y un dispositivo calefactor en el reservorio para calentar el agente reductor. El dispositivo calefactor respectivo presenta al menos dos secciones dispuestas en ángulo

65

recto, en donde las secciones están establecidas en el dispositivo calefactor de tal manera que solo se pueden atravesar en serie por un líquido refrigerante del automóvil.

5 En un motor de combustión interna más grande, que se sitúa en un orden de magnitud entre un motor de combustión interna para un camión y un motor de combustión interna para un vehículo ferroviario, se utiliza un procedimiento similar. Tan pronto como se enciende el motor de combustión interna, un sistema de control o regulación interno del motor de combustión interna se hace cargo del suministro de agua de refrigeración al reservorio de la solución de urea. Si la temperatura de la solución de urea quedase por debajo de un valor umbral, entonces se abre esta válvula y el líquido refrigerante del motor de combustión interna fluye a través del  
10 reservorio para calentar la solución de urea. Cuando se alcanza una temperatura umbral superior esta válvula se cierra nuevamente.

15 El documento DE 10 2008 011 329 A1 da a conocer un vehículo ferroviario con un motor de combustión interna y un sistema de gases de escape SCR conectado con el motor de combustión interna. El sistema de gases de escape SCR comprende un sistema de suministro para una solución de urea, que está configurado para suministrar la solución de urea a una corriente de gases de escape del motor de combustión interna. Para ello el dispositivo de suministro presenta un reservorio para la solución de urea. El dispositivo de suministro puede comprender además un dispositivo de atemperado para refrigerar y/o calentar la solución de urea. Para calentar la solución de urea, el dispositivo de atemperado puede comprender una línea de calentamiento operada  
20 eléctricamente y/o una alimentada por un circuito de refrigerante del motor de combustión interna.

25 Para motores de combustión interna de locomotoras diésel también existe el siguiente concepto. En una zona de aspiración de una solución de urea se usa un elemento comparativamente pequeño calentado por agua de refrigeración. Sin embargo, este elemento está conectado de tal manera en el circuito de agua de refrigeración, que no se atraviesa en un precalentamiento y, por lo tanto, no calienta la solución de urea. Si la solución de urea está congelada en un área grande en el reservorio, entonces este elemento, que es calentado por el agua de refrigeración, requiere un tiempo comparativamente largo cuando se enciende el motor de combustión interna hasta que la solución de urea congelada se vuelve completamente líquida. Por este motivo, en este concepto, se integra una esterilla calefactora eléctrica adicional en el reservorio, que, sin embargo, solo secunda un  
30 descongelamiento de la solución de urea cuando se enciende el motor de combustión interna.

35 El documento DE 10 2011 015 196 A1 enseña una unidad de vehículo de un vehículo ferroviario, con un dispositivo calefactor para calentar un agente reductor en un reservorio de agente reductor. El accionamiento del vehículo comprende un motor de combustión interna, en donde en un modo de funcionamiento del motor de combustión interna en su circuito de refrigeración puede circular un refrigerante por medio de una primera bomba de refrigerante accionable por el motor de combustión interna. Además, el accionamiento del vehículo comprende un primer sistema de línea de calentamiento con una segunda bomba de refrigerante, por medio del que el refrigerante se puede bombear a través de un intercambiador de calor en el recipiente del agente reductor. Para que el agente reductor y el motor de combustión interna también se puedan calentar luego cuando el motor de combustión interna está apagado, el accionamiento del vehículo comprende un segundo sistema de línea de calefacción con un dispositivo calefactor y una tercera bomba de refrigerante, por medio de que el refrigerante se puede bombear a través del intercambiador de calor en el recipiente de agente reductor y el motor de combustión interna.

45 Un objeto de la invención es proporcionar un procedimiento mejorado para calentar un agente operativo para un vehículo ferroviario, en particular para calentar un agente reductor para el tratamiento posterior de gases del escape, y un sistema calefactor de agente operativo para un vehículo ferroviario, en particular para calentar un agente reductor para el tratamiento posterior de gases del escape. En este caso, para el vehículo ferroviario, aparte de una situación de emergencia, el agente operativo siempre debe estar disponible en una medida suficiente, incluso en un arranque a temperaturas exteriores inferiores a aproximadamente  $-10^{\circ}$ . Además, un objeto de la invención es poner a disposición un accionamiento, en particular un accionamiento diésel, para un  
50 vehículo ferroviario o automóvil, y un vehículo ferroviario o automóvil.

55 El objeto de la invención se consigue por medio de un sistema calefactor de reservorio para un vehículo ferroviario, en particular para calentar un agente reductor para el tratamiento posterior de gases de escape; y por medio de un accionamiento, en particular un accionamiento diésel, para un vehículo ferroviario o automóvil, o un vehículo ferroviario o automóvil, según las reivindicaciones independientes. - Perfeccionamientos ventajosos, características adicionales y/o ventajas de la invención se deducen de las reivindicaciones dependientes y/o la siguiente descripción de la invención.

60 En un procedimiento para calentar un agente operativo para un vehículo ferroviario, en particular para calentar un agente reductor para el tratamiento posterior de gases de escape, en un modo de funcionamiento de un sistema calefactor de agente operativo por medio de una bomba se bombea un líquido refrigerante a través de un circuito de refrigeración del motor de combustión interna, en donde además en el modo de funcionamiento por medio de esta bomba se puede bombear el líquido refrigerante a través de un circuito de calentamiento principal para el calentamiento del agente operativo en un reservorio. Para un modo de precalentamiento del sistema calefactor  
65

de agente operativo, el circuito de calentamiento principal del agente operativo se puede desacoplar esencialmente fluido-mecánicamente del circuito de refrigeración del motor de combustión interna, en donde el circuito de refrigeración actúa como un primer circuito parcial de un circuito de precalentamiento y el circuito de calentamiento principal desacoplado como una sección de un segundo circuito parcial del circuito de precalentamiento.

Según el procedimiento, el líquido refrigerante preferiblemente calentado por medio de un dispositivo de precalentamiento en el circuito de precalentamiento se bombea por una bomba en el circuito de precalentamiento o una bomba de dispositivo de precalentamiento a través del circuito de precalentamiento. En el modo de precalentamiento, el líquido refrigerante en el circuito de refrigeración del motor de combustión interna o en el primer circuito parcial del circuito de precalentamiento puede fluir esencialmente en paralelo, y/o el líquido refrigerante puede circular en el segundo circuito parcial del circuito de precalentamiento.

El dispositivo calefactor del reservorio según la invención comprende un reservorio para un agente operativo, una abertura de aspiración en el reservorio para aspirar el agente operativo y un dispositivo calefactor en el reservorio para calentar el agente operativo, en donde el dispositivo calefactor presenta dos secciones, y con respecto al fondo del reservorio, una primera sección del dispositivo calefactor está dispuesta esencialmente perpendicular y una segunda sección del dispositivo calefactor está dispuesta esencialmente en paralelo, y las dos secciones del dispositivo calefactor atravesable con un líquido refrigerante del vehículo ferroviario están configuradas fluido-mecánicamente en paralelo.

La primera sección del dispositivo calefactor se puede extender hasta o por encima de un nivel de llenado máximo del agente operativo. La segunda sección del dispositivo calefactor puede estar alojada cerca del fondo en el reservorio, en donde está previsto preferiblemente un intersticio entre la segunda sección del dispositivo calefactor y el fondo. Según la invención, el agente operativo puede ser un agente reductor, preferiblemente una solución de urea para el tratamiento posterior de gases del escape. Además, una tubuladura de aspiración en el reservorio o el reservorio puede presentar la abertura de aspiración. Además, la abertura de aspiración puede estar prevista en una zona del reservorio que está adyacente a ambas secciones del dispositivo calefactor. La primera sección del dispositivo calefactor puede ser esencialmente en forma de barra y cilíndrico y/o la segunda sección del dispositivo calefactor puede ser esencialmente en forma de almohada o sillar. Las dos secciones pueden constituir un dispositivo calefactor único, o dos secciones separadas entre sí pueden configurar una disposición de dispositivo calefactor.

El sistema calefactor de agente operativo según la invención para un vehículo ferroviario, en particular para calentar un agente reductor para el tratamiento posterior de gases del escape, comprende un circuito de refrigeración para un motor de combustión interna y un circuito de calentamiento principal conectado al circuito de refrigeración para calentar un agente operativo en un reservorio, en donde un líquido refrigerante, que puede circular a través del circuito de calentamiento principal, se puede bombear a través del circuito de calentamiento principal por medio de una bomba del circuito de refrigeración en un modo de funcionamiento del sistema calefactor de agente operativo, y el circuito de calentamiento principal se puede puentear con un desvío de su línea de admisión por medio de una línea de precalentamiento, en donde el sistema calefactor de agente operativo presenta un sistema calefactor de reservorio según la invención. El circuito de calentamiento principal se puede conectar al circuito de refrigeración por medio de una línea de admisión aguas abajo de la bomba y por medio de una línea de evacuación aguas arriba de la bomba. Además, el circuito de calentamiento principal, en particular la línea de admisión, puede presentar una válvula por medio de la que, mediante una temperatura del agente operativo, se puede ajustar un flujo de líquido refrigerante a través del circuito de calentamiento principal.

Según la invención, el circuito de calentamiento principal en el reservorio puede tener al menos un dispositivo calefactor por medio del que se puede calentar o descongelar una columna y opcionalmente un cojín del agente operativo próximo al fondo. Una zona de aspiración del agente operativo en el reservorio o una abertura de aspiración se puede calentar o descongelar por medio de un dispositivo calefactor adicional. Por un lado, la línea de precalentamiento está conectada preferiblemente aguas abajo del dispositivo calefactor al circuito de calentamiento principal y, por otro lado, al circuito de refrigeración, preferiblemente aguas arriba del cilindro.

En formas de realización de la invención puede estar previsto un dispositivo de precalentamiento sobre/en la línea de precalentamiento aguas abajo del dispositivo calefactor y una válvula de retención aguas abajo del dispositivo de precalentamiento. Además, una línea intermedia, que está conectada además al circuito de calentamiento principal, se puede conectar a la línea de precalentamiento aguas abajo del dispositivo de precalentamiento y aguas arriba de la válvula de retención. Además, se transfieren el circuito de refrigeración y el circuito de calentamiento principal por medio de la línea de precalentamiento y la línea intermedia a un circuito de precalentamiento, por medio del que se precalienta(n) el motor de combustión interna y/o el agente operativo en el reservorio.

Según la invención, el circuito de precalentamiento puede presentar dos circuitos parciales, en donde en un modo de precalentamiento del sistema calefactor de agente operativo, el líquido refrigerante puede fluir a través de los dos circuitos parciales. En un primer circuito parcial del circuito de precalentamiento, el circuito de

refrigeración se puede atravesar esencialmente en paralelo por el líquido refrigerante. En un segundo circuito parcial del circuito de precalentamiento, el líquido refrigerante puede circular de forma esencialmente completa. En el modo de precalentamiento, el líquido refrigerante se puede bombear por una bomba en la línea de precalentamiento y/o una bomba del dispositivo de precalentamiento a través de los dos circuitos parciales.

5

El sistema calefactor de agente operativo según la invención puede estar configurado de manera que, al cambiar del modo de precalentamiento al modo de funcionamiento y a la inversa, no se produce una inversión de la dirección de circulación a través de las líneas del circuito de calentamiento principal. Según la invención, la bomba puede estar configurada como una bomba operada por motor de combustión interna u operada eléctricamente. Además, la válvula puede estar configurada como una válvula controlada por motor. La válvula puede estar prevista aguas arriba del dispositivo calefactor en el circuito de calentamiento principal, en particular sobre/en la línea de admisión. Además, el dispositivo de precalentamiento puede estar configurado como un dispositivo de precalentamiento alimentado por carburante o uno eléctrico. Además, sobre/en la línea intermedia aguas arriba del dispositivo calefactor puede estar prevista una válvula de retención. En el modo de precalentamiento, el motor de combustión interna y/o la bomba están preferiblemente inactivos y/o en la línea de precalentamiento se puede proporcionar una bomba aguas arriba o aguas abajo del dispositivo de precalentamiento. Por el sistema calefactor de agente operativo se puede llevar a cabo el procedimiento antes mencionado para calentar un agente operativo.

10

15

20

25

La invención se explica con más detalle a continuación mediante los ejemplos de realización de una forma de realización de una variante en referencia al dibujo esquemático adjunto. Los elementos, módulos o componentes que poseen una configuración y/o función idéntica, unívoca o análoga están provistos con las mismas referencias en la descripción de las figuras, la lista de referencias y las reivindicaciones y/o están caracterizados con las mismas referencias en el dibujo. De la lista de referencias se pueden deducir alternativas posibles, no explicadas en la descripción, no mostradas en el dibujo y/o no concluyentes, inversiones estáticas y/o cinemáticas, combinaciones, etc. de la forma de realización representada y/o los ejemplos de realización explicados de la invención o grupos constructivos individuales, partes o secciones de ellos.

30

35

Todas las características explicadas, incluidas las de la lista de referencias, son aplicables no solo en la combinación especificada o las combinaciones especificadas, sino también en otra combinación u otras combinaciones o de forma aislada. En particular, es posible, sobre la base de las referencias y las características asociadas a estas en la descripción de la invención, la descripción de las figuras y/o la lista de referencias, reemplazar una característica o una pluralidad de características en la descripción de la invención y/o la descripción de las figuras. Además, se puede(n) diseñar, especificar más en detalle y/o sustituir una característica o una pluralidad de características en las reivindicaciones. - En las figuras (FIG.) del dibujo muestran:

40

FIG. 1 una vista esquemática de un accionamiento de vehículo para un vehículo ferroviario con un sistema calefactor de agente operativo según la invención en el caso de una detención del vehículo ferroviario;

45

FIG. 2 una vista esquemática del accionamiento de vehículo según la invención de la FIG. 1, en donde están representados un modo funcionamiento y un modo de arranque de emergencia del vehículo ferroviario;

50

FIG. 3 una vista esquemática del accionamiento de vehículo según la invención de la FIG. 1, en donde están representados un modo de precalentamiento de un motor de combustión interna y de un reservorio del vehículo ferroviario; y

FIG. 4 una representación esquemática de un reservorio cortado para ilustrar una posición de una abertura de aspiración para aspirar un agente operativo dentro del reservorio en relación con un dispositivo calefactor.

55

60

La invención se explica con más detalle a continuación mediante ejemplos de realización de una variante (véase las FIG. 1 a 4) de un procedimiento para calentar un agente operativo 302, un sistema calefactor de agente operativo 3 según la invención (FIG. 1 a 4) y un sistema calefactor de reservorio 50 según la invención (FIG. 4) para un accionamiento de vehículo 1 de un vehículo ferroviario. Sin embargo, la invención no está limitada a una variante semejante y/o la forma de realización explicada a continuación, sino que es de una naturaleza más básica, de modo que se puede aplicar a todas los accionamientos 1 en el sentido de la invención, por ejemplo, también en automóviles. - Aunque la invención está descrita e ilustrada más en detalle mediante ejemplos de realización preferidos, la invención no está limitada por estos ejemplos dados a conocer. De allí se pueden deducir otras variaciones sin apartarse del alcance de protección de la invención.

65

La FIG. 2 muestra un conocido circuito de refrigeración 10 activo o equipado (flechas) de un motor de combustión interna 100, en particular un motor diésel 100, del accionamiento de vehículo 1 del vehículo ferroviario, con por ejemplo, los componentes estándar de una pluralidad de cilindros a enfriar 110, un termostato 120, un enfriador de aceite 130, una bomba de motor 140, colectores 150, un enfriador de aire de carga 160, etc. Las líneas de fluido o un sistema de líneas para un líquido refrigerante del circuito de refrigeración 10,

preferiblemente una mezcla de agua - glicol, pasa así a través del motor de combustión interna 100 y por delante de sus cilindros 110. Además, la FIG. 1, que muestra el sistema calefactor de agente operativo 3 en un estado detenido, y la FIG. 2 muestran un enfriador externo 200, a través del que se puede conducir el líquido refrigerante, en particular en un estado de funcionamiento cálido del motor de combustión interna 100 o del accionamiento de vehículo 1, para que este pueda entregar su calor absorbido en el motor de combustión interna 100, por ejemplo, al medio ambiente.

Además, la FIG. 2 muestra un circuito de calentamiento principal 30 activo o equipado (flechas) del sistema calefactor de agente operativo 3 para un reservorio 300 de un agente operativo 302, en particular un agente reductor 302 para un sistema de tratamiento posterior de gases de escape, del vehículo ferroviario. Preferiblemente, el agente reductor 302 es una solución de urea 302. A este respecto, las líneas de fluido o un sistema de líneas del circuito de calentamiento principal 30 se conecta preferiblemente al circuito de refrigeración 10 (línea de admisión 322 y de descarga 324) y se puede llevar a una conexión fluido-mecánica preferiblemente directa con este. Es decir a través del circuito de calentamiento principal 30, cuando lo requieren las condiciones en el reservorio 300, el líquido refrigerante puede fluir como medio caliente para el agente operativo 302 en el reservorio 300. Es decir, a través del circuito de calentamiento principal 30, se puede usar el calor de escape del motor de combustión interna 100 para calentar el agente operativo 302.

El circuito de calentamiento principal 30 para el reservorio 300 presenta, junto a las líneas de fluido, por ejemplo, el reservorio 300 preferiblemente aislado térmicamente para el agente operativo 302, en particular la solución de urea 302, una válvula 320 preferiblemente controlada por motor, un dispositivo calefactor 330 configurado preferiblemente como unidad multifunción 330 y eventualmente un dispositivo calefactor (adicional) 332 en el reservorio 300. - Si es necesario, este esquema se puede ampliar con un circuito de calentamiento adicional 40 de un dispositivo calefactor adicional 4 para otro fluido u otro agente operativo, por ejemplo un carburante, para el vehículo ferroviario (véase la FIG. 1). Es decir, el circuito de calentamiento adicional 40 puede estar conectado al circuito de calentamiento principal 30 y/o un circuito de precalentamiento 32; 32.1, 32.2 (ver abajo), que p. ej. por medio de llaves o válvulas accionables de forma manual o automática se puede conectar de forma fluido-mecánica con este o estos. Por supuesto también pueden estar previstos varios circuitos de calentamiento adicionales 40.

La FIG. 3 muestra un circuito de precalentamiento 32 activo o equipado (flechas) del sistema calefactor de agente operativo 3 para el reservorio 300 o el agente operativo 302. La(s) línea(s) de fluido o un sistema de líneas, en lo sucesivo denominado como línea de precalentamiento 31, para una realización del circuito de precalentamiento 32 está(n) conectada(s) preferiblemente aguas abajo del dispositivo calefactor 330, 332 al circuito de calentamiento principal 30 y conduce(n) a través de un dispositivo de precalentamiento 310 (bomba 312 y elemento calefactor 314 del dispositivo de precalentamiento 310), una válvula de retención 340 al circuito de refrigeración 10, donde está conectada la línea de precalentamiento 31, preferiblemente aguas abajo del enfriador de aceite 130.

El circuito de precalentamiento 32 puede llevarse a una conexión preferentemente fluido-mecánica directa con las líneas del circuito de calentamiento principal 30 y el circuito de refrigeración 10, en donde el circuito de precalentamiento 32 divide el circuito de calentamiento principal 30 y el circuito de refrigeración 10 bajo desvío de una línea de admisión 322 para el circuito de calentamiento principal 30, de manera que este pasa a través del motor de combustión interna 100 (primer circuito parcial 32.1) y/o el reservorio 300 (segundo circuito parcial 32.2). En este caso, el circuito de precalentamiento 32 une la línea de admisión 322 con la válvula 320 ubicada sobre ella o en ella, de modo que la válvula 320 es ineficaz. La admisión del líquido refrigerante al o a los elementos calefactores 330, 332 se realiza partiendo aguas abajo del o de los elementos calefactores 330, 332 a través de la línea de precalentamiento 31 (dispositivo de precalentamiento 310) y una válvula de retención 352 sobre o en una línea intermedia 350.

Para que el reservorio 300 o el/los dispositivo(s) calefactor(es) 330, 332 también sean atravesados con líquido refrigerante, a la línea de precalentamiento 31 está conectada la línea intermedia 350, que permite una comunicación de fluido entre la línea de precalentamiento 31 y el o los dispositivo(s) calefactor(es) 330, 332. Aguas abajo de esta conexión, la línea de precalentamiento 31 presenta la válvula de retención 340, que se abre en la dirección del flujo del segundo circuito parcial 32.2 y que ya se puede contar en el primer circuito parcial 32.1.

Además, la línea intermedia 350 también presenta preferiblemente, aguas abajo de su conexión con la línea de precalentamiento 31, la válvula de retención 352 que se abre en la dirección del flujo del segundo circuito parcial 32.2. Es decir la línea intermedia 350 conecta el circuito de precalentamiento 32 del motor de combustión interna 100 con el circuito de calentamiento principal 30 del reservorio 300, sin puentear la línea de admisión 322. Gracias al circuito de precalentamiento 32, si así lo requieren las condiciones en el motor de combustión interna 100 y/o en el reservorio 300, el líquido refrigerante puede servir como un medio caliente para el motor de combustión interna 100 y/o el agente operativo 302 en el reservorio 300.

Por medio del circuito de precalentamiento 32 se utiliza un calor no generado por el motor de combustión interna 100 para calentar el motor de combustión interna 100 y/o el agente operativo 302 (dispositivo de precalentamiento 310 en la línea de precalentamiento 31). En las formas de realización, solo el motor de combustión interna 100 o solo el agente operativo 302 se puede calentar por el circuito de precalentamiento 32, lo que depende, por un lado, de una intensidad de las válvulas de retención 340, 352 y, por otro lado, de una presión de fluido en la línea de precalentamiento 31 en la conexión de la línea intermedia 350. En este caso está inactivo el otro circuito intermedio respectivo 32.1/32.2 del circuito de precalentamiento 32. Por supuesto, es posible, según está representado en la FIG. 3, que tanto el motor de combustión interna 100 como también el agente operativo 302 se caliente por el circuito de precalentamiento 32, en donde están activos ambos circuitos parciales 32.1, 32.2 del circuito de precalentamiento 32 (flechas). En el primer circuito parcial 32.1, tiene lugar preferiblemente un paso esencialmente en paralelo a través del motor de combustión interna 100.

El segundo circuito parcial 32.2 puede servir como un circuito de descongelación del sistema calefactor de agente operativo 3 para el reservorio 300 y el agente operativo 302, si el agente operativo 302 está congelado en el reservorio 300. En este caso, también, se utiliza un calor no generado por el motor de combustión interna 100 para descongelar y calentar el agente operativo 302 (dispositivo de precalentamiento 310). Los esquemas mostrados en las FIG. 1 a 3 cubren los siguientes casos de funcionamiento del vehículo ferroviario, del accionamiento del vehículo 1 o del motor de combustión interna 100: Parada (FIG. 1), motor de combustión interna 100 funcionando o accionamiento del vehículo 1 funcionando, o arranque de emergencia (encendido del motor de combustión interna 100 eventualmente frío) del vehículo ferroviario (modo funcionamiento B, modo de arranque de emergencia N, FIG. 2), y un funcionamiento de precalentamiento del motor de combustión interna o del accionamiento del vehículo 1 y/o del reservorio 300 (modo de precalentamiento V, FIG. 3).

El modo de funcionamiento B representado en la FIG. 2 solo está activo cuando el motor de combustión interna 100 está funcionando o suficientemente caliente o caliente en funcionamiento, en donde la bomba de motor 140 está activa. En este caso, el líquido refrigerante circula, por un lado, en el motor de combustión interna 100 a través del cilindro 110, la caja colectora 150, el termostato 120, el enfriador 200, la bomba del motor 140, el enfriador de aceite 130, el enfriador de aire de carga 160 y la caja colectora 150 (preferiblemente en este orden), es decir, en el circuito de refrigeración 10. No fluye ningún líquido refrigerante al dispositivo de precalentamiento 310, ya que las válvulas de retención 340, 352 se mantienen cerradas. Está activado un control y/o regulación del vehículo ferroviario y la válvula 320 controlada por motor controla o regula la temperatura del agente operativo 302 en el reservorio 300 y evita el sobrecalentamiento del agente operativo 302.

Para calentar el agente operativo 302, en este caso de funcionamiento, el líquido refrigerante fluye en el circuito de calentamiento principal 30 desde la bomba de motor 140 a través de la válvula controlada por motor 320, el dispositivo calefactor 330 configurado preferiblemente como una unidad multifunción 330, y preferiblemente el dispositivo calefactor (auxiliar) 332 próximo al fondo de regreso a la bomba de motor 140. En este caso, el circuito de calentamiento principal 30 está conectado de forma fluido-mecánica al circuito de refrigeración 10 preferiblemente aguas abajo y aguas arriba de la bomba de motor 140. - Si la temperatura del agente operativo 302 en el reservorio 300 cayese por debajo de un valor umbral, entonces esto se diagnostica por un control o regulación del motor de combustión interna 100 y la válvula controlada por el motor 320 se abre preferiblemente a intervalos. Si la temperatura del agente operativo 302 se sitúa por encima del umbral, la válvula 320 controlada por motor permanece preferiblemente cerrada de forma constante. Una regulación de la temperatura en el reservorio 300 se asume por el control y/o regulación del vehículo ferroviario o del motor de combustión interna 100.

En el modo de precalentamiento V representado en la FIG. 3, solo funciona una bomba 312 del dispositivo de precalentamiento 310. El motor de combustión interna 100 y su bomba de motor 140 están apagados en el modo de precalentamiento V. La base de este estado de funcionamiento es que una temperatura del líquido refrigerante se sitúa por debajo de un umbral de arranque para el motor de combustión interna 100. En este estado de funcionamiento, el líquido refrigerante fluye preferiblemente tanto a través del motor de combustión interna 100 como también el reservorio 300 o el agente operativo 302 situado en el mismo. El agente operativo 302 en el reservorio 300 se calienta siempre preferiblemente cuando está activo el modo de precalentamiento V. Se usa un flujo de volumen principal (flechas comparativamente gruesas) del líquido refrigerante para precalentar el motor de combustión interna 100. El precalentamiento del motor de combustión interna 100 tiene prioridad sobre un calentamiento del agente operativo 302.

Durante el estado de funcionamiento del modo de precalentamiento V están apagados casi todos los circuitos de control, regulación y supervisión del vehículo ferroviario. Por lo tanto, la válvula 320 controlada por el motor no puede tomar un control o regulación de la temperatura del agente operativo 302, permanece cerrada. Sin embargo, no es posible un sobrecalentamiento del agente operativo 302 porque el dispositivo de precalentamiento 310 posee un control o regulación de temperatura interno que controla o regula la temperatura del refrigerante entre los umbrales de temperatura para un arranque del motor de combustión interna 100.

El umbral de temperatura superior para arrancar el motor de combustión interna 100 está por debajo de la temperatura a la que se dañaría el agente operativo 302. Una congelación del agente operativo 302 también se

excluye porque a bajas temperaturas ambientales, el motor de combustión interna 100 también se enfría y, por lo tanto, la temperatura del refrigerante cae por debajo de la temperatura de arranque del motor de combustión interna 100, lo que implica un encendido automático del dispositivo de precalentamiento 310.

5 Para calentar el motor de combustión interna 100, el líquido refrigerante de la bomba 312 del dispositivo de precalentamiento 310 fluye a través del elemento calefactor 314 del dispositivo de precalentamiento 310, la válvula de retención 340 y el motor de combustión interna 100 de regreso a la bomba 312 del dispositivo de precalentamiento 310 (primer circuito intermedio 32.1 del circuito de precalentamiento 32; 32.1, 32.2). Para calentar el agente operativo 302, el líquido refrigerante de la bomba 312 del dispositivo de precalentamiento 310  
10 fluye a través del elemento calefactor 314 del dispositivo de precalentamiento 310, la línea intermedia 350, la válvula de retención 352, el dispositivo calefactor 330, y eventualmente a través del dispositivo calefactor (auxiliar) 332 de regreso a la bomba 312 de dispositivo de precalentamiento 310 (segundo circuito parcial 32.2 del circuito de precalentamiento 32, 32.1, 32.2).

15 Si el vehículo ferroviario se estacionase durante mucho tiempo en un entorno con bajas temperaturas, el agente operativo 302 en el reservorio 300 se podría congelar parcial o completamente. Si el agente operativo 302 es p. ej. una solución de urea 302, entonces esta no se daña en tal caso y solo se debe descongelar para la puesta en marcha del vehículo ferroviario. Dado que en tal situación el motor de combustión interna 100 también se enfría, este también se debe precalentar en primer lugar a una temperatura de arranque. Es decir, en el caso de un  
20 agente operativo congelado 302, en primer lugar se activa el caso de funcionamiento de modo de precalentamiento V. Como ya se mencionó anteriormente, en el modo de precalentamiento V, la mayor parte del líquido refrigerante fluye a través del motor de combustión interna 100 y lo calienta. Un caudal menor fluye a través del reservorio 300 en el modo de precalentamiento V y descongela el agente operativo 302.

25 En este caso, el objetivo no es descongelar el agente operativo 302 en el mayor volumen posible, sino específicamente al menos solo alrededor de una abertura de aspiración 371 p. ej. una tubuladura de aspiración 370 para el agente operativo 302 en el reservorio 300. Preferiblemente, en primer lugar se calienta una zona de aspiración 301 del agente operativo 302 en el reservorio 300 (véase la FIG. 4). Esto se realiza mediante el  
30 dispositivo calefactor 330 del aparato de aspiración preferiblemente multifuncional, es decir, la unidad multifunción 330, y eventualmente el dispositivo calefactor (adicional) 332 alrededor de una tubuladura de aspiración 370. Debido a este sistema calefactor doble preferido, se puede partir de una licuefacción segura del agente operativo 302 en la zona de aspiración 301.

35 La FIG. 4 muestra un sistema calefactor de reservorio 50 según la invención con el reservorio 300, la abertura de aspiración 371 y el dispositivo calefactor 330, 332. El dispositivo calefactor 330, 332 comprende dos secciones 330, 332, con una sección 330 principal o esencialmente vertical y la otra sección 332 principal o esencialmente horizontal. Una extensión horizontal se debe situar esencialmente en paralelo al fondo 304 del reservorio 300. Es decir las dos secciones adoptan un ángulo preferiblemente de 45° a 135°, en particular un ángulo de 90° ± 20°  
40 entre sí.

45 En este caso, la abertura de aspiración 371 está prevista cerca del dispositivo calefactor 330, 332, de manera que la abertura de aspiración 371 está prevista adyacente a un respectivo extremo o una respectiva sección final de las secciones 330, 332 del dispositivo calefactor 330, 332, preferiblemente directamente adyacente a estas. Una forma de las secciones 330, 332 es en principio arbitraria, pero se prefiere que la primera sección 330 sea bastante oblonga y la segunda sección 330 sea bastante plana. Según la invención, las dos secciones 330, 332  
50 pueden formar un único o dos dispositivo calefactores 330, 332. Si están previstos dos dispositivo calefactores 330, 332, entonces una sección está configurada como un dispositivo calefactor 330 y la otra sección 332 como un dispositivo calefactor (adicional) 332.

55 Un elemento calefactor del dispositivo calefactor 330 está dispuesto preferiblemente verticalmente cerca de la abertura de aspiración 370. De este modo, se descongela un cilindro de líquido vertical (agente operativo líquido 302.1) en un agente operativo congelado 302.2, que se puede ver bien en la FIG. 4. El dispositivo calefactor (adicional) 332 preferiblemente próximo al fondo del reservorio 300 descongela el agente operativo congelado 302.2 desde un lado inferior. Sobre todo, en el caso de un pequeño volumen del agente operativo 302 en el  
60 reservorio 300, mediante el dispositivo calefactor (adicional) 332 próximo al fondo se introduce más calor en el agente operativo congelado 302.2.

65 Con esta disposición de los dispositivo calefactores 330, 332, alrededor de la abertura de aspiración 371 situada por debajo en el reservorio 300 se origina una almohadilla de líquido en la zona de fondo (dispositivo calefactor (auxiliar) 332) del reservorio 300 y un cilindro de líquido a lo largo del dispositivo calefactor 330. Por lo tanto, se dan condiciones de aspiración al menos suficientes, ya que el dispositivo calefactor (auxiliar) 332 próximo al fondo establece un colchón de líquido plano y el cilindro de líquido vertical alrededor del dispositivo calefactor 330 representa una columna de líquido que presuriza el colchón de líquido subyacente y se comunica por fluido con él. Por lo tanto, se garantiza además que la almohadilla de líquido subyacente siempre esté en contacto con el agente operativo congelado 302.2, por lo que se asegura una transferencia continua de calor entre estas dos capas.



Si el líquido refrigerante ha alcanzado la temperatura de arranque del motor de combustión interna 100, entonces se arranca el motor de combustión interna 100 y se produce el modo de funcionamiento B del motor de combustión interna 100 en funcionamiento (FIG. 2). La descongelación del agente operativo congelado 302.2 se continúa a través del dispositivo calefactor 330 y preferiblemente el dispositivo calefactor (adicional) 332. La descongelación ahora lleva a cabo de forma más rápida, ya que el caudal del líquido refrigerante se vuelve más elevado debido a una curva característica de la bomba del motor 140 aumenta y aumenta la temperatura del líquido refrigerante debido al calor de escape del motor de combustión interna 100.

En un arranque de emergencia (modo de arranque de emergencia N, véase FIG. 2), no están previstas acciones de mando de un conductor del vehículo ferroviario en una sala de máquinas, por ejemplo, abrir llaves. En situaciones excepcionales, es necesario arrancar inmediatamente el motor de combustión interna 100. Estos requisitos se cumplen en cuestión de forma completa. En un arranque de emergencia, el dispositivo de precalentamiento 310 se apaga automáticamente y el arranque del motor de combustión interna 100 tiene lugar esencialmente inmediatamente después. El circuito de precalentamiento 30 se desacopla automáticamente a través de las válvulas de retención 340, 352 y la válvula controlada por motor 320 vuelve a asumir el control o regulación del calentamiento del agente operativo 302.

Los modos B, V, N solo se pueden implementar con grupos constructivos fluido-mecánicos sin una bomba auxiliar. En todos los modos B, V, N (casos de funcionamiento) se previene un sobrecalentamiento del agente operativo 302 y con el dispositivo de precalentamiento 310 encendido una congelación del agente operativo 302, en particular una solución de urea 302. Además, el dispositivo calefactor 330 no solo garantiza la descongelación y/o el calentamiento, sino que la sección de aspiración 301 se calienta preferiblemente con el dispositivo calefactor (suplementario) 332 conectado en paralelo o en serie con el dispositivo calefactor 330, en particular.

Según la invención se produce una integración de la línea intermedia 350 con una válvula de retención 352. Estos elementos conectan el circuito de precalentamiento 32 o la línea de precalentamiento 31 del motor de combustión interna 100 con el circuito de calentamiento principal 30 para calentar el agente operativo 320. Debido a esta disposición, tanto durante el precalentamiento (modo de precalentamiento V) como también durante el funcionamiento continuo (modo de funcionamiento B) del motor de combustión interna 100, se permite un calentamiento del agente operativo 320. Esta disposición también permite que, según un caso de funcionamiento, el control y/o regulación del vehículo ferroviario o del motor de combustión interna 100 o el control y/o regulación de la temperatura por el dispositivo de precalentamiento 310 evite una congelación o un sobrecalentamiento del agente operativo 320. La transición del modo de precalentamiento V al modo de funcionamiento B con el motor de combustión interna 100 funcionando se puede llevar a cabo sin acciones del operador en la sala de máquinas y se realiza de forma automática.

Además, según la invención, tiene lugar una integración del dispositivo calefactor (adicional) 332 próximo al fondo, que está integrado en un esquema de líquido refrigerante. De este modo la abertura de aspiración 371 para el agente operativo 320 se puede calentar comparativamente bien y eventualmente descongelarse. Debido a esta disposición se garantiza que siempre se sitúe un agente operativo líquido 320 alrededor de la abertura de aspiración 371 de la tubuladura de aspiración 370 en la región de aspiración 310. Normalmente, el cojín de líquido subyacente que se configura no se puede aspirar en vacío, ya que la columna de líquido vertical alrededor del dispositivo calefactor 330 genera una presión de fluido por debajo sobre el agente operativo 320. De este modo se favorece un proceso de descongelación, ya que también permanece el contacto entre el agente operativo congelado 320.2 y descongelado 320.1.

Según la invención queda obsoleto un calentamiento completo del reservorio 300, ya que el suministro de agente operativo líquido 302 está asegurado de esta manera. El sistema no requiere sistema calefactor eléctrico adicional ya que el dispositivo de precalentamiento 310 está preferiblemente alimentado por carburante. Por supuesto, el dispositivo de precalentamiento 310 también puede ser un dispositivo de precalentamiento eléctrico 310. Un cambio del modo de precalentamiento V al modo de funcionamiento B y eventualmente a la inversa no conduce respectivamente a una inversión de la dirección del flujo del líquido refrigerante en un circuito de calentamiento del reservorio 300. Y en el caso de una bomba 312 demasiado débil en el dispositivo de precalentamiento 310 se puede conectar otra bomba en serie antes o después del dispositivo de precalentamiento 310.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema calefactor de reservorio (50) para un vehículo ferroviario, en particular para calentar un agente reductor (302) para el tratamiento posterior de gases de escape, con un reservorio (300) para un agente operativo (302), una abertura de aspiración (371) en el reservorio (300) para aspirar el agente operativo (302) y un dispositivo calefactor (330, 332) en el reservorio (300) para calentar el agente operativo (302), en donde
- el dispositivo calefactor (330, 332) presenta dos secciones (330, 332), y con respecto a un fondo (304) del reservorio (300), una primera sección (330) del dispositivo calefactor (330, 332) está dispuesta esencialmente verticalmente y una segunda sección (332) del dispositivo calefactor (330, 332) esencialmente en paralelo, **caracterizado por que** las dos secciones (330, 332) del dispositivo calefactor (330, 332) atravesable con un líquido refrigerante del vehículo ferroviario están configuradas fluida-mecánicamente en paralelo.
2. Sistema calefactor de reservorio (50) según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** la primera sección (330) del dispositivo calefactor (330, 332) se extiende hasta o por encima de un nivel de llenado máximo del agente operativo (302), y/o la segunda sección (330) del dispositivo calefactor (330, 332) está alojada cerca del fondo en el reservorio (300), en donde preferiblemente está previsto un intersticio entre la segunda sección (330) del dispositivo calefactor (330, 332) y el fondo (304).
3. Sistema calefactor de reservorio (50) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**:
- el agente operativo (302) es un agente reductor (302), preferiblemente una solución de urea para el tratamiento posterior de gases de escape (302);
  - una tubuladura de aspiración (370) en el reservorio (300) o el reservorio (300) presenta la abertura de aspiración (371);
  - la abertura de aspiración (371) está provista en una zona del reservorio (300) que es adyacente a ambas secciones (330, 332) del dispositivo calefactor (330, 332); la primera sección (330) del dispositivo calefactor (330, 332) está configurada esencialmente en forma de barra o cilíndrico, la segunda sección (330) del dispositivo calefactor (330, 332) está configurada esencialmente en forma de almohada o sillar;
  - las dos secciones (330, 332) constituyen un único dispositivo calefactor (330, 332); y/o
  - dos secciones (330, 332) separadas entre sí constituyen el dispositivo calefactor (330, 332).
4. Sistema calefactor de agente operativo (3) para un vehículo ferroviario, en particular para calentar un agente reductor (302) para el tratamiento posterior de gases del escape, con
- un circuito de refrigeración (10) para un motor de combustión interna (100) y un circuito de calentamiento principal (30) conectado al circuito de refrigeración (10) para calentar un agente operativo (302) en un reservorio (300), en el que
- un líquido refrigerante que puede circular a través del circuito de calentamiento principal (30) es bombeable a través del circuito de calentamiento principal (30) por medio de una bomba (140) del circuito de refrigeración (10) en un modo de funcionamiento (B) del sistema calefactor de agente operativo (3) y el circuito de calentamiento principal (30) se puede puentear con una derivación de su línea de admisión (322) por medio de una línea de precalentamiento (31), **caracterizado por que** el sistema calefactor de agente operativo (3) presenta un sistema calefactor de reservorio (50) según una de las reivindicaciones anteriores.
5. Sistema calefactor de agente operativo (3) según la reivindicación anterior, **caracterizado por que**
- el circuito de calentamiento principal (30) está conectado al circuito de refrigeración (10) por medio de una línea de admisión (322) aguas abajo de la bomba (140) y por medio de una línea de evacuación (324) aguas arriba de la bomba (140);
  - el circuito de calentamiento principal (30), en particular la línea de admisión (322), presenta una válvula (320) por medio de la que, mediante una temperatura del agente operativo (302), se puede ajustar un flujo de líquido refrigerante a través del circuito de calentamiento principal (30);
  - el circuito de calentamiento principal (30) en el reservorio (300) presenta al menos un dispositivo calefactor (330, 332), por medio del que se puede calentar o descongelar una columna y eventualmente un cojín del agente operativo (302) próximo al fondo; y/o

- una zona de aspiración (301) del agente operativo (302) en el reservorio (300) o una abertura de aspiración (371) se puede calentar o descongelar por medio de un dispositivo calefactor adicional (332).

5

6. Sistema calefactor de agente operativo (3) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la línea de precalentamiento (31) está conectada, por un lado, preferiblemente aguas abajo del dispositivo calefactor (330, 332) al circuito de calentamiento principal (30) y, por otro lado, al circuito de refrigeración (10), preferiblemente aguas arriba del cilindro (110).

10

7. Sistema calefactor de agente operativo (3) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que:**

15

- está previsto un dispositivo de precalentamiento (310) sobre/en la línea de precalentamiento (31) aguas abajo del dispositivo calefactor (330, 332) y una válvula de retención (340) aguas abajo del dispositivo de precalentamiento (310);

20

- a la línea de precalentamiento (31) aguas abajo del dispositivo de precalentamiento (310) y aguas arriba de la válvula de retención (340) está conectada una línea intermedia (350), que está conectada además al circuito de calentamiento principal (30); y/o

25

- el circuito de refrigeración (10) y el circuito de calentamiento principal (30) se pueden transferir por medio de la línea de precalentamiento (31) y la línea intermedia (350) en un circuito de precalentamiento (32), por medio del que se precalienta(n) el motor de combustión interna (100) y/o el agente operativo (302) en el reservorio (300).

8. Sistema calefactor de agente operativo (3) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que:**

30

- el circuito de precalentamiento (32; 32.1, 32.2) presenta dos circuitos parciales (32.1, 32.2), en donde en un modo de precalentamiento (V) del sistema calefactor de agente operativo (3), el líquido refrigerante puede fluir a través de los dos circuitos parciales (32.1, 32.2);

35

- en el primer circuito parcial (32.1) del circuito de precalentamiento (32; 32.1, 32.2), el circuito de refrigeración (10) se puede atravesar esencialmente en paralelo por el líquido refrigerante;

40

- en el segundo circuito parcial (32.2) del circuito de precalentamiento (32; 32.1, 32.2), el líquido refrigerante puede circular de forma esencialmente completa; y/o

- en el modo de precalentamiento (V), el líquido refrigerante se puede bombear por una bomba en la línea de precalentamiento (31) y/o una bomba del dispositivo de precalentamiento (310) a través de los dos circuitos parciales (32.1, 32.2).

45

9. Sistema calefactor de agente operativo (3) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el sistema calefactor de agente operativo (3) está configurado de manera al cambiar del modo de precalentamiento (V) al modo de funcionamiento (B) y a la inversa no se realiza una inversión de una dirección de circulación a través de las líneas del circuito de calentamiento principal (30).

50

10. Sistema calefactor de agente operativo (3) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que:**

55

- la bomba (140) está configurada como una bomba operada por motor de combustión interna u operada eléctricamente (140);

- la válvula (320) está configurada como una válvula controlada por motor (320);

60

- la válvula (320) está prevista aguas arriba del dispositivo calefactor (330) en el circuito de calentamiento principal (300), en particular sobre/en la línea de admisión (322);

- el dispositivo de precalentamiento (310) está configurado como un dispositivo de precalentamiento operado por carburante o uno eléctrico (310);

65

- en la línea intermedia (350) está prevista una válvula de retención (352) aguas arriba del dispositivo calefactor (330, 332);

- en el modo de precalentamiento (V), el motor de combustión interna (100) y/o la bomba (140) está(n) inactivo(s); y/o

5

- en la línea de precalentamiento (31) está prevista una bomba aguas arriba o aguas abajo del dispositivo de precalentamiento (310).

10

**11.** Accionamiento (1), en particular accionamiento diésel (1), para un vehículo ferroviario o automóvil, o vehículo ferroviario o automóvil, **caracterizado por que** el accionamiento (1) o el vehículo ferroviario o automóvil presenta un sistema calefactor de reservorio (50) según una de las reivindicaciones 1 a 3; y/o el accionamiento (1) o el vehículo ferroviario o automóvil presenta un sistema calefactor de agente operativo (3) según una de las reivindicaciones 4 a 10.

FIG 1

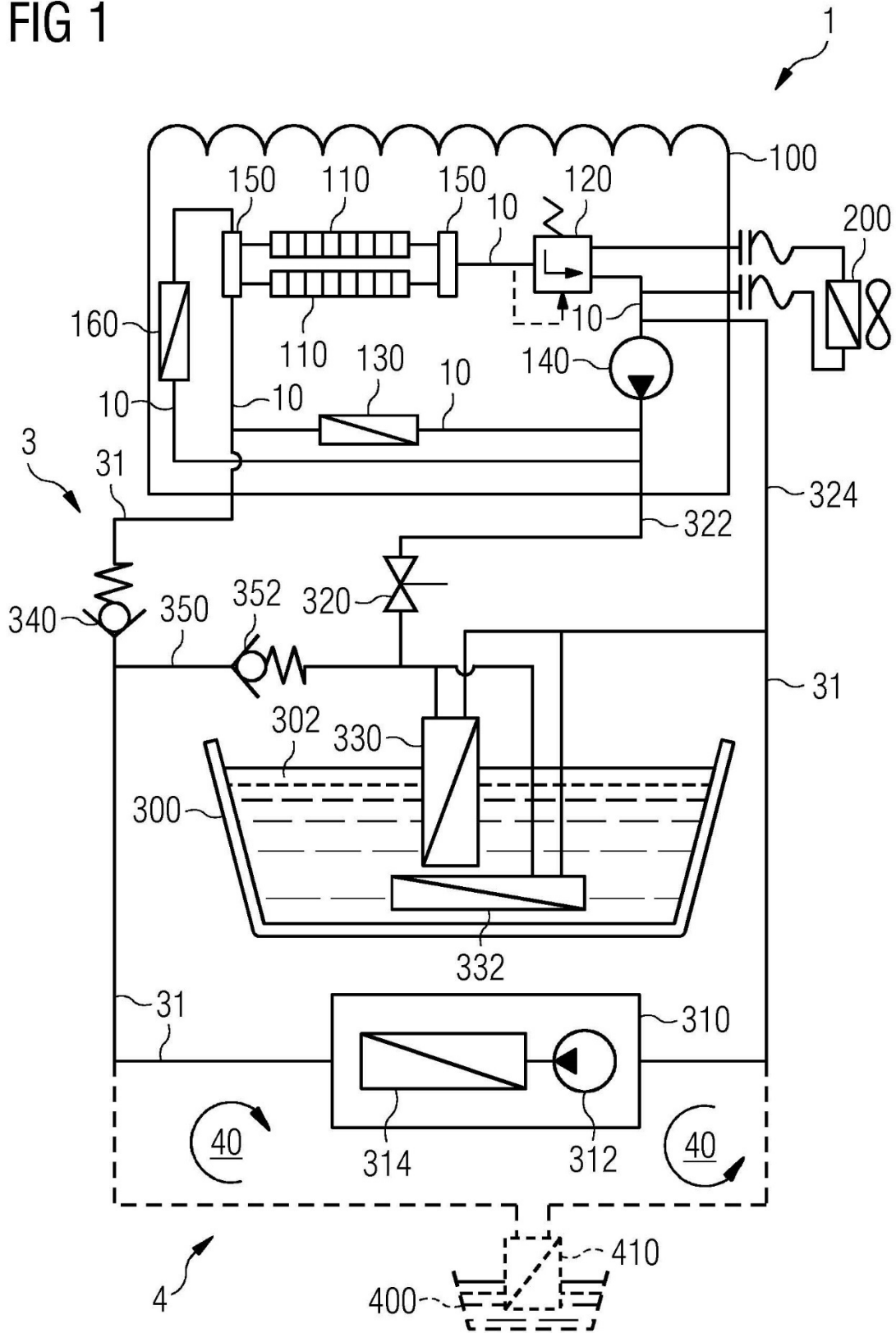


FIG 2

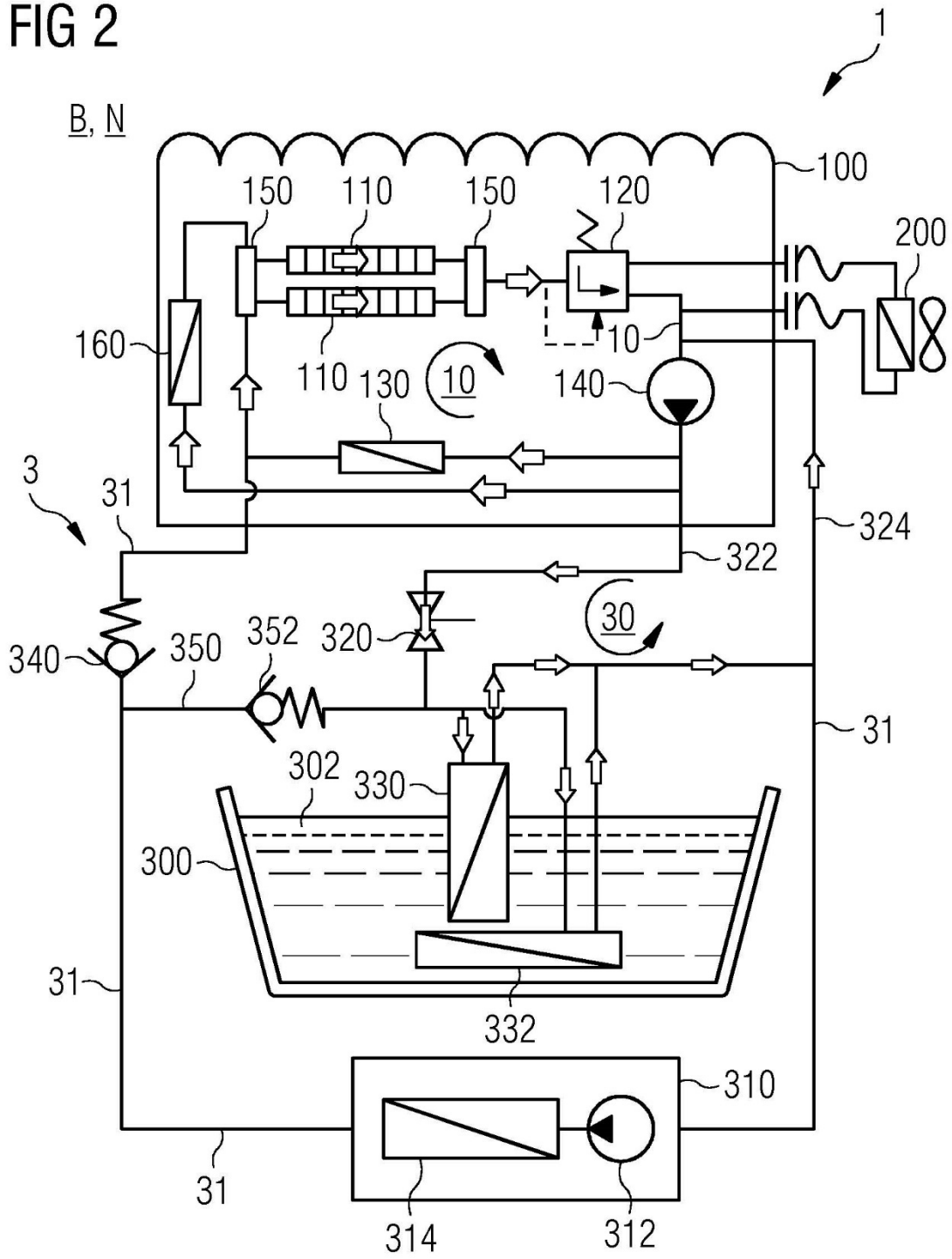


FIG 3

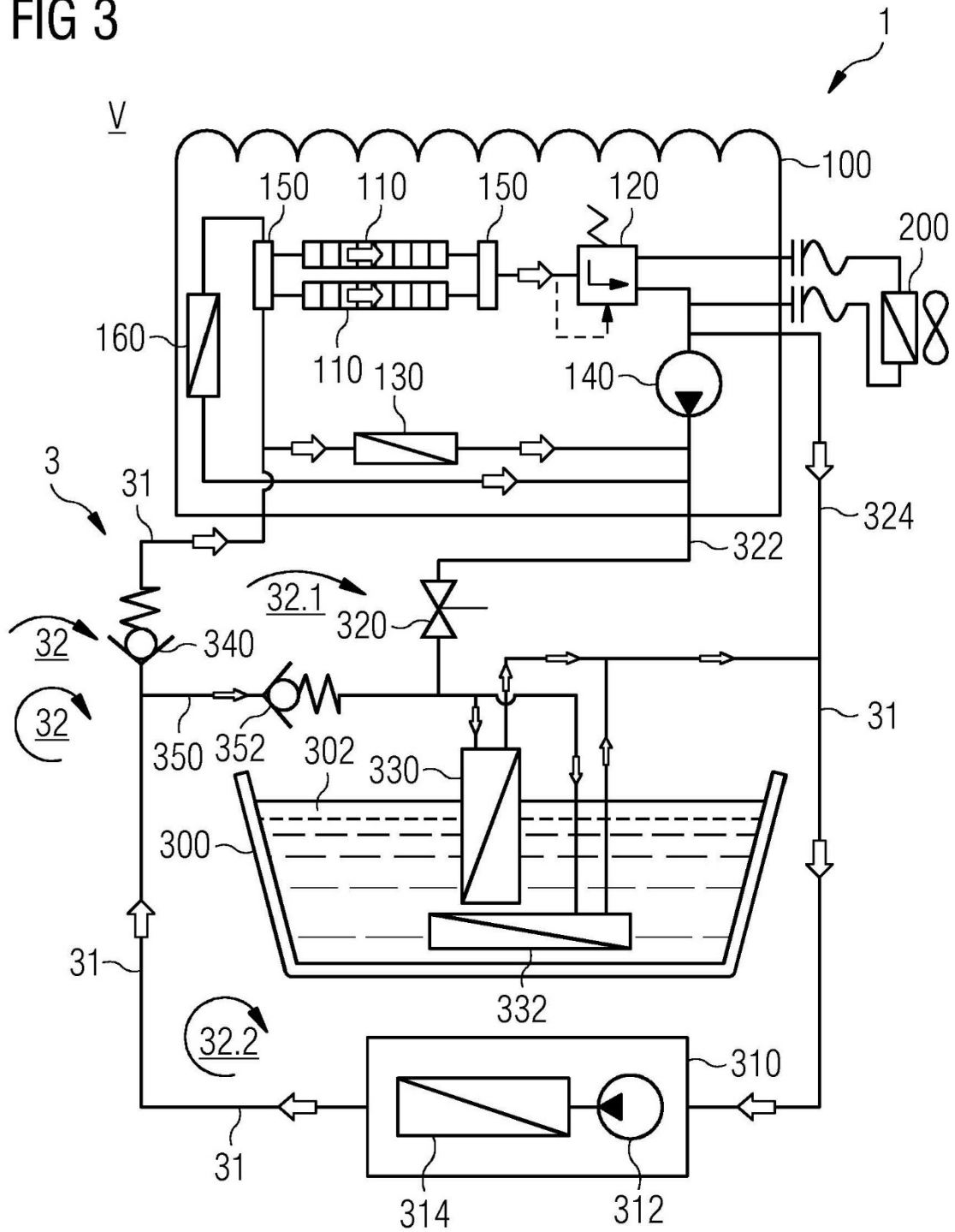


FIG 4

