

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 910**

51 Int. Cl.:

A62C 3/07 (2006.01)

A62C 35/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.09.2016 PCT/EP2016/071675**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.03.2017 WO17046154**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2016 E 16766926 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2020 EP 3349866**

54 Título: **Calefactor de tuberías**

30 Prioridad:

14.09.2015 DE 102015115450

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

15.03.2021

73 Titular/es:

FOGTEC BRANDSCHUTZ GMBH (100.0%)

Schanzenstraße 19A

51063 Köln, DE

72 Inventor/es:

DIRKSMEIER, DIPL.-ING. ROGER y

HILTEMANN, ULRICH

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 811 910 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

Calefactor de tuberías

5 El objeto se refiere a un sistema de extinción de incendios con un agente calefactor.

10 En el área de los sistemas móviles de extinción de incendios, objeto del presente documento, cuando se utilizan agentes extintores acuosos siempre existe el riesgo de la congelación del agente extintor. Si se utiliza el agua como agente extintor, en particular en sistemas de nebulización de agua a alta presión, puede resultar que, a temperaturas muy bajas, en particular inferiores a 0 °C, el agente extintor se congele. Esto conduce a dos tipos de problema. Por un lado, el agua se expande al congelarse, de modo que existe el riesgo de que estalle el depósito de agente extintor, la válvula situada en la salida del depósito de agente extintor u otros dispositivos del sistema de extinción de incendios. Por otro lado, con el agente extintor congelado ya no es posible extinguir un incendio. Por el contrario, es necesario primero descongelar el agente extintor para poner el sistema de extinción de incendios en un estado disponible.

15 Por el documento DE 39 38 394 A1, se conoce un sistema de extinción de incendios según el sistema de secado. El sistema de extinción de incendios funciona por medio de un agente extintor previamente calentado que es introducido en un sistema de tuberías calefactado.

20 El documento GB 2449131 A describe un sistema de tuberías en el que está instalado un cable calefactor aislado hacia el exterior alrededor de la tubería para mantener un sistema de rociadores a salvo de la congelación.

25 Convencionalmente, en los sistemas de extinción de incendios, como también sucede en el presente caso, se utiliza al menos un depósito de agente extintor en el que se aloja agente extintor, por ejemplo, agua. En este sentido, hay dos sistemas, objeto del presente documento, en concreto, por un lado, los denominados sistemas de una botella, en los que el agente extintor está almacenado a presión en el depósito de agente extintor de manera duradera. Este sistema se puede activar de forma autónoma sin que sea necesaria una bomba u otro agente impulsor para extraer el agente extintor del depósito de agente extintor. En los denominados sistemas de dos botellas, en una botella está alojado sin presión el agente extintor y una segunda botella almacena el agente impulsor, en particular un gas propulsor, por ejemplo, nitrógeno a presión. En el caso de una activación, se abre una válvula entre las dos botellas para que el agente impulsor expulse el agente extintor fuera del depósito de agente extintor.

30 En los dos sistemas, sin embargo, existe el peligro de que se congele el agente extintor, a lo que hay que dar una respuesta. Hoy en día, esto se consigue con mallas calefactoras, en particular en el caso de los depósitos de agentes extintores de alta presión, que se disponen en la pared exterior del depósito de agente extintor. En los cilindros de acero utilizados convencionalmente como depósitos de agente extintor, los denominados cilindros de acero de presión, sin embargo, es necesario calentar primero el cilindro para luego calentar el agente extintor almacenado en el interior del cilindro. Dado que en el interior del cilindro de acero por regla general está dispuesto un denominado "liner", una capa de plástico situada interiormente, en la pared interior, hay otra capa aislante entre la malla calefactora y el agente extintor que debe ser calentado. Esto eleva, por un lado, el consumo energético para el calentamiento del agente extintor y, por otro lado, el tiempo hasta que el agente extintor se calienta. Además, el liner limita también la energía que debe aplicarse ya que un flujo de energía demasiado elevada podría provocar el daño del liner.

35 En particular, en el caso de aplicación, también objeto del presente documento, en vehículos ferroviarios, la disponibilidad para el funcionamiento del sistema de extinción de incendios debe estar garantizada, sin embargo, inmediatamente antes de la puesta en funcionamiento del vehículo ferroviario. Si el vehículo, por ejemplo, ha estado en el frío durante la noche y se ha congelado el agente extintor, antes del comienzo del funcionamiento debe esperarse un largo tiempo innecesario hasta que el vehículo ferroviario se puede utilizar realmente para el transporte de pasajeros, concretamente solo cuando el sistema de extinción de incendios está dispuesto para el uso, es decir, cuando el agente extintor está descongelado.

40 Por tanto, el objeto se basa en el objetivo de poder establecer más rápido la disponibilidad funcional de sistemas de extinción de incendios y de configurar de una manera más eficiente energéticamente la conservación en estado líquido del medio extintor.

55 Este objetivo se consigue mediante un sistema de extinción de incendios según la reivindicación 1.

60 El sistema de extinción de incendios comprende a este respecto un depósito de agente extintor resistente a la presión. Tal depósito de agente extintor puede ser, por un lado, por ejemplo, un cilindro de acero en el que puede estar alojado a presión o sin presión el agente extintor, por ejemplo, agua. En el cilindro de acero, puede estar previsto un denominado liner que proteja la pared interior del cilindro de acero contra la corrosión. Además, el depósito de agente extintor puede ser, por ejemplo, un depósito de composite, por ejemplo, de un material compuesto de plástico, preferentemente de un material compuesto de fibras de plástico. En este sentido, son apropiados en particular los depósitos de composite tipo 4. Los materiales compuestos de fibras pueden ser, por ejemplo, materiales compuestos de fibra de vidrio o materiales compuestos de fibra de carbono.

65

En el depósito de agente extintor está dispuesto preferentemente al menos una abertura. La abertura está prevista por regla general como salida en el cuello de botella, sin embargo, preferentemente en el caso de los depósitos de composite, puede estar prevista discrecionalmente en cualquier otro punto del depósito de agente extintor. La abertura puede estar diseñada no solo como salida, sino que también es posible que la abertura sea una entrada o también esté configurada únicamente como abertura de servicio por medio de la cual se introduzca un agente calefactor y/o un sensor en el depósito de agente extintor. Por medio de una entrada, se puede introducir agente extintor en el depósito de agente extintor o, en el caso de un sistema de dos botellas, se puede introducir gas propulsor en el depósito de agente extintor para extraer el agente extintor del depósito de agente extintor.

En la abertura está previsto preferentemente un tubo. Este tubo está formado preferentemente dentro del depósito de agente extintor, cuando la abertura es la salida, como tubo ascendente por medio del cual el agente extintor puede ser propulsado fuera del depósito de agente extintor. El tubo ascendente desemboca en una pieza de adaptación en la abertura y se transfiere a un tubo de salida fuera del depósito de agente extintor. El tubo ascendente y el tubo de salida pueden estar formados de una sola pieza o de varias piezas. La pieza de adaptación puede estar diseñada preferentemente como junta del tubo en la abertura, de tal modo que el tubo esté guiado a prueba de presión en el interior.

Al objeto del presente documento, se ha constatado que el calentamiento del agente extintor se realiza mejor en el lugar en el que está alojado el propio agente extintor, es decir, directamente en el agente extintor. Con esta finalidad, se propone que el calefactor esté dispuesto en el interior del depósito de agente extintor. Para optimizar la resistencia a la presión del depósito de agente extintor, sin embargo, es ventajoso si está previsto el menor número posible de aberturas en el depósito de agente extintor. Dado que la abertura de salida está dispuesta en cualquier caso en el depósito de agente extintor, se solicita preferentemente el tubo dispuesto en la abertura con un agente calefactor, de tal modo que se produzca un tubo doble de agente calefactor y tubo que esté guiado a través de la abertura en el interior del depósito de agente extintor.

Directamente en el tubo está dispuesto el agente calefactor, de tal modo que el tubo y el agente calefactor forman preferentemente una unidad constructiva. El agente calefactor superficial está dispuesto en la superficie envolvente del tubo y rodea este al menos parcialmente. Preferentemente, el agente calefactor está formado como pieza plana que guía en un sustrato unitario al menos una resistencia de calefacción. El agente calefactor puede ser una pieza plana cuando se desenrolla que se pueda enrollar alrededor del tubo. Preferentemente, en el interior del agente calefactor no hay espacios vacíos, al menos en algunas zonas, de tal modo que el agente calefactor se pueda sujetar en la abertura, en particular sobre la pieza de adaptación para así poder sellar la abertura junto con el tubo con respecto al agente calefactor.

Se ha constatado que es ventajoso envolver el tubo con un agente calefactor de superficie completa cuando el agente calefactor está configurado como manga calefactora. Una manga calefactora está formada como pieza constructiva plana que está compuesta preferentemente de un material macizo. En el material macizo puede estar guiada al menos una resistencia de calefacción como espiral calefactora.

De acuerdo con la invención, se propone que la manga calefactora envuelva por completo el tubo. Debido a la envoltura completa, en particular en partes a lo largo del eje longitudinal del tubo, en particular en una zona de la abertura, puede garantizarse que la abertura se pueda sellar. Además, mediante la envoltura se proporciona una superficie lo más grande posible de la manga calefactora para la calefacción del agente extintor.

También la manga calefactora puede envolver el tubo al menos en la zona de la abertura, así como en el interior del depósito de agente extintor. Si la manga calefactora envuelve el tubo en el interior del depósito de agente extintor, se maximiza la superficie calefactora efectiva. Si la manga calefactora envuelve el tubo en la zona de la abertura, es posible, como ya se ha descrito anteriormente, sellar el depósito de agente extintor de manera estanca al gas y/o a los líquidos entre manga calefactora y perímetro interior de la abertura.

De acuerdo con un ejemplo de realización, es posible que el tubo forme un tubo de doble pared con el agente calefactor. El agente calefactor puede ser un tubo exterior dispuesto alrededor del tubo, estando formado entre el tubo y el tubo exterior preferentemente un espacio anular. Preferentemente, el tubo exterior es metálico y, entre el tubo y el tubo exterior, está guiada en el espacio anular al menos una resistencia de calefacción, preferentemente dos. La resistencia de calefacción está preferentemente espiralada en el espacio anular entre el tubo y el tubo exterior.

De acuerdo con un ejemplo de realización, se propone que el volumen no ocupado en el espacio anular por la resistencia de calefacción sea llenado con un material no conductor eléctricamente. En este caso, son apropiadas preferentemente aleaciones de metal u óxidos de metal no conductores, en particular aleaciones de magnesio y óxidos de magnesio u óxidos de las respectivas aleaciones.

De acuerdo con un ejemplo de realización, se propone que el agente calefactor esté formado por un cuerpo básico plano con al menos una resistencia de calefacción dispuesta en el cuerpo básico. Preferentemente el agente calefactor está formado por una pieza plana de material macizo en el que está guiada la resistencia de calefacción. Para ello, la resistencia de calefacción puede estar incrustada en el material macizo del cuerpo básico. Preferentemente, el material

macizo del cuerpo básico no es eléctricamente conductor.

De acuerdo con un ejemplo de realización, se propone que el agente calefactor sea una manga calefactora metálica. Al ser metálica la manga calefactora, se puede llevar a cabo un sellado particularmente sencillo de la abertura entre
 5 manga y perímetro interior de la abertura, dado que, por ejemplo, con un racor por tuerca apretadora o una junta tórica se puede efectuar un correspondiente sellado de la manga calefactora metálica del mismo modo que se efectúa un sellado convencional del tubo ascendente dispuesto en la abertura.

La manga está compuesta en particular por una aleación de metal no conductora o un óxido de metal no conductor,
 10 por ejemplo, con un componente de magnesio. En el material de la manga calefactora, está dispuesta preferentemente una resistencia de calefacción, preferentemente incrustada y completamente envuelta por el material de la manga calefactora.

Preferentemente, la manga calefactora o la resistencia de calefacción y el material de la manga calefactora están
 15 formados por un material plásticamente deformable sin ser destruido. En particular, la deformabilidad es tal que la manga calefactora se puede enrollar sin ser destruida alrededor del perímetro del tubo. Así, el tubo o el radio del tubo determina el radio de flexión mínimo que permite el material de la manga calefactora. Preferentemente, la manga calefactora está curvada o enrollada alrededor del tubo. Además del enrollado de la manga calefactora alrededor del tubo, el tubo puede ser enrollado dentro del depósito de agente extintor. Junto con el tubo, puede estar curvada, por
 20 tanto, la manga calefactora también en el interior del depósito de agente extintor. Preferentemente, el tubo está curvado en dirección de una pared exterior del depósito de agente extintor.

Como ya se ha mencionado, en un depósito de agente extintor, por regla general está previsto un tubo ascendente,
 25 en particular cuando la abertura es una abertura de salida. Por tanto, el tubo, de acuerdo con un ejemplo de realización, es un tubo ascendente.

De acuerdo con un ejemplo de realización, se propone que el agente calefactor esté dispuesto en el tubo al menos en la zona de la abertura y en el interior del depósito de agente extintor. La disposición en la zona de la abertura permite
 30 el sellado fácil, permitiendo la disposición en el interior del depósito de agente extintor el efecto directo del agente calefactor sobre el agente extintor.

De acuerdo con un ejemplo de realización, se propone que, en la abertura, que preferentemente es una salida de agente extintor, esté dispuesta una válvula. En particular, el tubo ascendente o el tubo desemboca en el interior del
 35 depósito de agente extintor por medio de la pieza de adaptación en la válvula. Por medio de la válvula se puede abrir y cerrar el tubo. Partiendo de la válvula, el agente calefactor puede extenderse a través de la abertura en el interior del depósito de agente extintor a lo largo del tubo. Así, el agente calefactor llega desde la válvula, por medio de la abertura, hasta el interior del depósito de agente extintor. Fuera del depósito de agente extintor, en particular en la zona de la válvula o de la pieza de adaptación, puede efectuarse una conexión eléctrica de la resistencia de calefacción.

Preferentemente, el agente calefactor está formado de tal modo que primeramente presenta una alimentación eléctrica que presenta una resistencia eléctrica menor que en la zona en la que debe efectuarse el calentamiento. Así, el agente calefactor tiene preferentemente una zona de alimentación y una zona calefactora, estando dispuestas ambas zonas preferentemente del mismo modo en el tubo, pero presentando diferentes resistencias eléctricas. La zona de
 45 alimentación se introduce preferentemente hasta en un 10 %, en particular hasta en un 15 % de la longitud tubular en el interior del depósito. Esto es útil en particular cuando el depósito está lleno en un grado de llenado inferior al 100 %, en particular cuando está llenado aproximadamente al 90 %. La calefacción debe diseñarse, por tanto, de tal modo que no se caliente en la zona superior, es decir, la zona superior que durante el funcionamiento no está en contacto con el medio extintor. La conexión eléctrica en la zona de alimentación debería presentar una mínima pérdida de energía eléctrica.

De acuerdo con un ejemplo de realización, se propone que el tubo y el agente calefactor estén montados haciendo contacto directo entre sí. El contacto directamente inmediato significa que en particular entre tubo y agente calefactor
 55 no hay ningún hueco de aire. Preferentemente, entre el agente calefactor y la superficie envolvente del tubo, está previsto un adhesivo que produzca un sellado por medio de adherencia o pegado del agente calefactor en el tubo.

Para poder llenar el depósito de agente extintor con líquido extintor, sin temor a que se escape líquido extintor y, además, para poder establecer, por ejemplo, una presión de gas en el depósito de agente extintor, es necesario un sellado de la abertura. El propio tubo preferentemente está cerrado por medio de la válvula. La pared exterior de la
 60 manga calefactora debe ser sellada con respecto a la abertura del depósito de agente extintor. Preferentemente, este sellado, de acuerdo con un ejemplo de realización, es estanco a los líquidos y/o estanco a los gases.

De acuerdo con un ejemplo de realización, el agente calefactor forma junto con el tubo un cilindro de pared doble. El agente calefactor está guiado en su superficie envolvente en la abertura por medio de una junta. De esta manera, se hace posible un sellado entre superficie envolvente del agente calefactor y abertura o perímetro interior de la abertura,
 65 de tal modo que el depósito de agente extintor esté sellado en la junta de forma estanca a los líquidos y/o de forma

estanca a los gases.

Como ya se ha mencionado, el agente calefactor es preferentemente una resistencia de calefacción. Esta resistencia de calefacción puede estar provista, de acuerdo con un ejemplo de realización, de una conexión eléctrica fuera del depósito de agente extintor, de tal modo que, por medio de esta conexión eléctrica, se pueda solicitar la resistencia de calefacción con potencia eléctrica.

Para resolver el objetivo, también se propone un sistema de extinción de incendios en el que el agente calefactor presente al menos dos circuitos calefactores activables independientemente entre sí. Se ha constatado que, mediante dos circuitos calefactores activables independientemente entre sí, se puede efectuar el calentamiento del agente extintor independientemente de las respectivas condiciones ambientales. En este sentido, por regla general es posible impedir el enfriamiento del agente extintor en el funcionamiento regular mediante una alimentación de potencia relativamente reducida. Puede ser suficiente ya con 50W hasta algunos 100W de potencia eléctrica calefactora para impedir el enfriamiento del agente extintor a temperaturas ambiente en torno al punto de congelación.

También se propone que el agente calefactor sea alimentado con diferente potencia calefactora, adaptándose la potencia calefactora automáticamente a las condiciones ambientales.

En el caso de una larga inactividad del sistema de extinción de incendios, preferentemente móvil, por ejemplo, en un vehículo ferroviario, sin embargo, a temperaturas muy bajas puede no ser posible seguir manteniendo el estado líquido del agente extintor. En este caso, el agente extintor se congela y debe ser descongelado rápidamente para poder establecer rápidamente la disponibilidad del sistema de extinción de incendios. Para ello, también se puede activar o alimentarse con energía eléctrica un segundo circuito de calefacción que pueda funcionar con una mayor potencia eléctrica que el primer circuito de calefacción. También se puede efectuar una alimentación de energía calefactora eléctrica de manera adaptada situativamente a las condiciones ambientales.

En particular, los circuitos de calefacción pueden funcionar con resistencias de calefacción con diferentes secciones transversales de cable. La resistencia de calefacción con la menor sección transversal de cable puede estar diseñada para la potencia eléctrica menor y, mediante su correspondiente resistencia específica, transformar la energía eléctrica en energía calefactora también con menor potencia eléctrica con un buen grado de eficacia. El circuito de calefacción con la resistencia de calefacción con la mayor sección transversal de cable puede utilizarse para el calentamiento rápido. Para este caso, la corriente en el conductor de calefacción con la sección transversal de cable más pequeña sería demasiado elevada y este sería destruido. De ahí el segundo circuito de calefacción, que está diseñado para corrientes más elevadas.

Los dos circuitos de calefacción pueden ser activados de manera independiente entre sí, pero también pueden ser solicitados simultáneamente con potencia eléctrica para obtener así la máxima potencia calefactora posible.

De acuerdo con un ejemplo de realización, se propone que los circuitos de calefacción presenten en cada caso al menos una resistencia de calefacción. La resistencia de calefacción es preferentemente un cable calefactor con una resistencia y/o sección transversal de cable específica adaptada en cada caso a la potencia calefactora. En particular la sección transversal de cable es relevante para la conductividad, que preferentemente es diferente en las dos resistencias de calefacción.

De acuerdo con un ejemplo de realización, se propone que una primera resistencia de calefacción tenga un valor de resistencia específico menor con respecto a una segunda resistencia de calefacción. La resistencia de calefacción con la menor resistencia eléctrica lleva la corriente eléctrica mayor y funciona preferentemente con la mayor potencia eléctrica. La pérdida de potencia por medio de la resistencia de calefacción que es transformada en potencia térmica es, por tanto, mayor en esta resistencia de calefacción que en la resistencia de calefacción con la mayor resistencia específica.

Las dos resistencias de calefacción están diseñadas preferentemente para la potencia calefactora eléctrica o potencia eléctrica aplicada en ella en cada caso, de tal modo que sus puntos de fusión son preferentemente diferentes entre sí. Con ayuda de diferentes resistencias de calefacción es posible adaptar la potencia calefactora a la respectiva potencia calefactora, en particular la potencia eléctrica alimentada en cada caso.

Como ya se ha mencionado, los dos circuitos de calefacción pueden ser alimentados en cada caso con diferente potencia calefactora, en particular pueden funcionar con diferente potencia eléctrica. Por eso es útil conectar una primera resistencia de calefacción con una primera fuente de tensión y una segunda resistencia de calefacción, con una segunda fuente de tensión. Preferentemente, al menos una de las fuentes de tensión es una fuente de tensión continua.

Como ya se ha explicado, el sistema de extinción de incendios en cuestión es apropiado en particular para calentar el líquido extintor en diferentes situaciones, de tal modo que es ventajoso hacer funcionar las fuentes de tensión con diferentes tensiones eléctricas, de tal modo que las resistencias de calefacción sean solicitadas con diferentes tensiones eléctricas. Las tensiones son a este respecto preferentemente tensiones continuas.

5 Para mantener una determinada temperatura del líquido extintor durante un largo periodo de tiempo, es apropiada una tensión continua reducida, por ejemplo, una tensión continua de 24 V o de 110 V. También se puede utilizar una tensión continua de 110 V para descongelar y de 24V, para mantener el estado líquido. Las dos tensiones pueden alimentarse, por ejemplo, desde un acumulador. Una segunda tensión continua puede ser preferentemente una alimentación de tensión desde un sistema eléctrico del vehículo. En particular, una segunda tensión continua puede ser de 380 V o 400 V. La tensión más elevada puede ser, por ejemplo, pulsada para regular la energía calefactora.

10 Preferentemente, los circuitos de calefacción están encapsulados en una carcasa común del agente calefactor. En particular, los circuitos de calefacción están dispuestos en la manga calefactora. Los agentes calefactores pueden estar dispuestos en y/o junto al depósito de agente extintor. En particular, la manga calefactora puede estar dispuesta en un tubo ascendente dentro del depósito de agente extintor. También es posible que la manga calefactora esté dispuesta en la superficie envolvente exterior del depósito de agente extintor, en particular que esté enrollada en forma de una malla calefactora alrededor del depósito de agente extintor.

15 Los agentes calefactores pueden estar dispuestos también únicamente en el adaptador o en la cabeza del adaptador en la zona de la abertura del depósito de agente extintor. Si el agente calefactor está dispuesto únicamente fuera del depósito de agente extintor, para un mejor transporte térmico se puede utilizar una conductividad térmica mejorada del tubo, en particular del tubo ascendente. Por este motivo, también se propone que el tubo ascendente esté compuesto por un material metálico, preferentemente un material de cobre, que tenga una conductividad térmica más elevada con respecto a un tubo ascendente de acero inoxidable. La disposición del agente calefactor solo en la cabeza de adaptador debe contemplarse como independiente, pero se puede combinar con todas las demás características que se han descrito en el presente documento.

25 De acuerdo con un ejemplo de realización, se propone que al menos un sensor de temperatura esté dispuesto en el interior de o junto al depósito de agente extintor. Con ayuda del sensor de temperatura es posible detectar la temperatura del depósito de agente extintor y/o la temperatura del agente extintor. Mediante la evaluación de la temperatura medida por el sensor de temperatura se puede controlar la activación del agente calefactor.

30 Por este motivo, de acuerdo con un ejemplo de realización ventajoso, se propone que un control controle en función de una temperatura detectada de al menos un sensor de temperatura la solicitud de las resistencias de calefacción con tensión eléctrica. En el control, puede estar programada, por ejemplo, una histéresis, de tal modo que al no alcanzarse una temperatura límite se active un circuito de calefacción y, al superarse una segunda temperatura límite mayor que la primera, se desactive el circuito de calefacción.

35 Para la aplicación en sistemas de extinción de incendios, preferentemente en sistemas de nebulización de agua a alta presión, es necesario que el depósito de agente extintor sea resistente a la presión. En este caso, es posible en particular una resistencia a la presión de 5 bares, preferentemente de 50 bares, en particular de 100 bares.

40 Otro aspecto es un procedimiento para el funcionamiento de un sistema de extinción de incendios. En este caso, se detecta al menos una temperatura del depósito de agente extintor y/o del agente extintor en el depósito de agente extintor. Si la temperatura medida no alcanza una primera temperatura límite, se activa primero solo el primer circuito de calefacción. Si no se alcanza una segunda temperatura límite menor que la primera, se activa el segundo circuito de calefacción. La activación del segundo circuito de calefacción puede realizarse de manera acumulativa o alternativa al primer circuito de calefacción.

45 Mediante configuración de una regulación de histéresis, en caso de superarse la segunda temperatura límite, puede mantenerse primeramente activado el segundo circuito de calefacción hasta que se alcance una tercera temperatura límite mayor que la segunda y entonces se desactive el segundo circuito de calefacción. También para la primera temperatura límite o el primer circuito de calefacción puede establecerse una regulación de histéresis, de tal modo que solo al superarse una cuarta temperatura límite que sea mayor que la primera temperatura límite se desactive el primer circuito de calefacción.

50 Al activarse los circuitos de calefacción estos son solicitados en cada caso con tensión eléctrica. En particular, una de las tensiones eléctricas puede ser una tensión del sistema eléctrico de abordaje de un vehículo ferroviario.

55 Para la aplicación a distintas temperaturas del agente extintor es útil si el primer circuito de calefacción funciona con una potencia calefactora menor que el segundo circuito de calefacción.

60 A continuación, se explica con mayor detalle el objeto mediante un dibujo que muestra ejemplos de realización. En el dibujo, muestran:

- la Figura 1 un sistema de extinción de incendios;
- la Figura 2 una vista esquemática de un tubo con una manga calefactora;
- 65 la Figura 3a una vista superior esquemática de una manga calefactora,
- la Figura 3b una vista en sección de una manga calefactora;

- la Figura 4 una vista en sección de otro diseño de un agente calefactor;
 la Figura 5 un enrollamiento de un agente calefactor en torno a un tubo;
 la Figura 6 una disposición de un agente calefactor en un depósito de agente extintor;
 la Figura 7 una disposición esquemática de un agente calefactor eléctrico con alimentación de corriente;
 5 la Figura 8 una vista esquemática de una salida junto con sensores de temperatura y tubo ascendente;
 la Figura 9 un modo de funcionamiento de un sistema de extinción de incendios de acuerdo con la invención;
 la Figura 10 una vista esquemática de un vehículo ferroviario con una instalación de extinción de incendios de acuerdo con la invención.
- 10 La figura 1 muestra un sistema de extinción de incendios 2 con un depósito de agente extintor 4. En el depósito de agente extintor 4 está previsto un tubo ascendente 6 que desemboca por medio de una pieza de adaptación 8 en una válvula 10. La pieza de adaptación 8 está dispuesta en la zona de una abertura de salida 12 del depósito de agente extintor 4 y está atornillada en ella preferentemente de manera estanca.
- 15 El depósito de agente extintor 4 en la variante mostrada es un cilindro de acero que presenta en su superficie interior un liner 14 de plástico para proteger contra la corrosión el material del depósito de agente extintor 4. En el depósito de agente extintor 4 está alojado líquido extintor 16, en el presente caso en forma de agua a presión. El depósito de agente extintor 4 se encuentra preferentemente en modo de espera a una presión en reposo de más de 5 bares, preferentemente de más de 20 bares, en particular de más de 100 bares. Mediante la apertura de la válvula 10 se
 20 expulsa el líquido extintor 16 por medio del tubo ascendente 8 fuera del depósito de agente extintor 4 y puede ser aplicado a continuación, por ejemplo, por medio de un sistema de nebulización de agua a alta presión o correspondientes boquillas de nebulización a alta presión. Sin embargo, también es concebible que el presente sistema de extinción de incendios se utilice con sistemas de rociadores convencionales, dado que también en este caso existe el problema de la congelación.
- 25 En el sistema de extinción de incendios 2 mostrado se puede utilizar el equipo de calefacción en cuestión.
- La figura 2 muestra el tubo ascendente 6, que está envuelto por una manga calefactora 18. La manga calefactora 18 está unida directamente con la pared exterior del tubo 6, por ejemplo, pegada. Preferentemente, la unión entre manga calefactora 18 y tubo ascendente 6 es tal que no se forma ningún espacio intermedio entre la pared exterior del tubo 6 y la manga calefactora 8. En particular, la unión entre manga calefactora 18 y tubo ascendente 6 es tal que, entre
 30 manga calefactora 18 y tubo ascendente 6, no puede fluir gas o líquido.
- Como puede reconocerse, en la manga calefactora 18 está prevista al menos una resistencia de calefacción 20. La resistencia de calefacción 20 está encapsulada en la manga calefactora 18 y, en el estado montado, está enrollada alrededor del tubo ascendente. El material de la manga calefactora 18 es preferentemente un material macizo, en particular de una aleación de metal no conductor o un óxido de metal no conductor. En el interior de la manga calefactora 18 está guiada al menos una resistencia de calefacción 20 como cable calefactor. Mediante la propiedad aislante del material de la manga calefactora 18 puede o pueden las resistencias de calefacción 20 ser guiadas
 35 directamente en el material de la manga calefactora 18.
- La figura 3a muestra el desenrollado de una manga calefactora 18 en una vista superior. En la manga calefactora 18 están guiadas dos resistencias de calefacción 20a, 20b activables de manera independiente entre sí. Puede observarse que las resistencias de calefacción 20a, 20b disponen en cada caso de dos conexiones eléctricas 22 (22a', 22a", así como 22b', 22b"). Por medio de estas conexiones eléctricas 22, dos en cada caso, se puede solicitar las resistencias de calefacción 20a, 20b, que están realizadas como cables calefactores, con una tensión eléctrica en cada caso que también puede ser diferente. La potencia eléctrica alimentada a las resistencias de calefacción 22a, 22b puede ser diferente, de tal modo que las resistencias de calefacción 22a, 22b pueden tener diferentes potencias calefactoras.
 45
- La manga calefactora 18 puede enrollarse alrededor del tubo ascendente 6 si tanto el material de la manga calefactora 18 como las resistencias de calefacción 22a, 22b se puede deformar plásticamente. En particular, puede estar predefinido un radio de flexión mínimo por el radio exterior del tubo ascendente 6. Hasta tal radio de flexión, debería poder deformarse plásticamente sin destruirse el material de la manga calefactora 18, así como la resistencia de
 50 calefacción 20a, 20b.
- La figura 3b muestra una sección transversal de una manga calefactora 18. Puede observarse que las secciones transversales de cable de las resistencias de calefacción 20a, 20b pueden ser de distinto tamaño, lo que en particular conduce a diferentes potencias calefactoras, en particular diferentes capacidades de transporte de corriente. También los puntos de fusión de los materiales de las resistencias de calefacción 20a, 20b pueden ser diferentes.
 55
- La figura 4 muestra otro diseño de un agente calefactor 24 en un tubo ascendente 6. Puede observarse que el agente calefactor 24 está formado por un tubo exterior 24a y un material de relleno 24a dispuesto en un espacio anular 24b entre el tubo exterior 24a y el tubo ascendente 6, así como al menos una resistencia de calefacción 20. El material de relleno 24 es preferentemente no conductor eléctricamente y aísla así la resistencia de calefacción 20. Por otro lado, el material es preferentemente buen conductor térmico, de tal modo que la potencia calefactora de la resistencia de
 65

calefacción 20 puede ser emitida sin gran retardo temporal por medio del tubo exterior 24a al agente extintor 16.

Una manga calefactora 18, como se representa en la figura 3a, puede rodear en espiral o estar enrollada alrededor del tubo ascendente 6 de la forma mostrada en la figura 5.

5 También puede estar enrollado un cable calefactor alrededor del tubo. Un cable calefactor individual puede estar enrollado alrededor del tubo ascendente. El cable calefactor puede estar formado por una capa exterior con un óxido no conductor y presentar en el interior el verdadero elemento calefactor con un cable eléctricamente conductor. El cable calefactor preferentemente se puede deformar plásticamente, pudiendo corresponderse un radio de flexión con el que el cable puede curvarse alrededor del tubo sin destruirse o dañarse aproximadamente con el radio exterior del tubo. El cable calefactor en sí es tan flexible que puede ser enrollado alrededor del tubo ascendente.

Alternativamente, también es posible que el cable no se monte directamente en el tubo, sino en un soporte fijado en el tubo.

15 Los agentes calefactores no deben estar dispuestos necesariamente en el tubo ascendente 6, sino que también pueden estar dispuestos en la pieza de adaptación 8 (no mostrada), así como también en la superficie envolvente exterior del depósito de agente extintor 6. En la figura 6 se representa una malla calefactora 26 que presenta dos resistencias de conmutación 20 (no mostradas) que se pueden activar de manera independiente entre sí. Por medio de conexiones eléctricas 22 (no mostradas) que se pueden equipar en cada caso independientemente entre sí, las resistencias de calefacción pueden funcionar en diferentes momentos y con diferentes potencias eléctricas, de tal modo que en función de una temperatura del depósito de agente extintor 6 o del agente extintor 16 alojado en el depósito de agente extintor 6 solo pueda funcionar una resistencia de calefacción u opcionalmente dos resistencias de calefacción.

25 La activación y desactivación del suministro eléctrico a las resistencias de calefacción 20a, 20b se representa en la figura 7. En la figura 7, por ejemplo, se representa una alimentación de tensión continua 28 de 24 V como un acumulador. Al lado, está previsto un rectificador 30 que está conectado con el suministro de tensión del vehículo, por ejemplo, un vehículo ferroviario y, por medio de sus salidas, pone a disposición una tensión eléctrica continua de 380 V o 400 V. Por medio de correspondientes interruptores 32, 34, el acumulador 28 y el rectificador 30 se conectan con las conexiones eléctricas 22 de las resistencias de calefacción 20a, 20b (no mostradas).

35 Un circuito de control 36 recibe de un sensor de temperatura no representado una señal térmica 38 y la evalúa. En función de la evaluación de la señal térmica 38, el circuito de control 36 cierra o abre los interruptores 32, 34. Así, al no alcanzarse una primera temperatura límite, por ejemplo, de 10 °C, se puede cerrar el interruptor 32, mientras que el interruptor 34 permanece abierto. Con una potencia eléctrica relativamente pequeña, puede funcionar la resistencia de calefacción 20a y únicamente se mantiene la temperatura del agente extintor 16. Sin embargo, si la temperatura exterior sigue cayendo, puede no bastar esta potencia calefactora reducida. La temperatura del agente extintor cae entonces por debajo de una segunda temperatura límite. También en el caso de una desactivación completa de las dos calefacciones, por ejemplo, cuando el vehículo está parado, la temperatura del líquido extintor 16 puede caer por debajo de la segunda temperatura límite, más baja que la primera. Tal temperatura desencadena una correspondiente señal térmica 38 que puede ser evaluada por el circuito de control 36 de tal modo que se cierre el interruptor 34. El interruptor 34 se puede cerrar acumulativamente al interruptor 32 o alternativamente al interruptor 32.

45 Con el interruptor 34 cerrado, la resistencia de calefacción 20b es solicitada con la potencia eléctrica del rectificador 30, siendo esta potencia eléctrica considerablemente mayor que la del acumulador 28. Esto conduce a una pérdida de potencia térmica mayor en la resistencia de calefacción 20b, lo que conduce a que el líquido extintor 16 se caliente más rápido. En particular cuando el líquido extintor está congelado, la señal térmica 38 comunica, por ejemplo, un valor de temperatura de 0 °C, se puede activar tal calentamiento rápido.

50 La figura 8 muestra una vista de fragmento de una abertura 4a en un depósito de agente extintor 4. Puede observarse que la pieza de adaptación 8 está atornillada con la boca de abertura de la abertura 4. Fuera de la pieza de adaptación 8, puede estar dispuesto un primer sensor de temperatura 40a. En el interior del depósito de agente extintor 4 puede estar dispuesto un segundo sensor de temperatura 40b. Los sensores de temperatura 40a, 40b pueden transmitir una señal térmica 38 al control 36.

60 También es posible que el cable calefactor esté soldado del tubo ascendente en la zona de la abertura 4a y esté guiado sellado de manera independiente a través del cuerpo de válvula hacia fuera y allí conectado con la fuente de energía. El elemento calefactor situado interiormente, por ejemplo, el cable calefactor, puede estar guiado o bien a través del cuerpo de válvula o interiormente en el tubo ascendente hacia fuera. El cable calefactor puede presentar en la válvula una conexión eléctrica para el suministro de tensión, pudiendo utilizarse un cierre hermético con tapón exterior. En ese caso, la conexión eléctrica puede estar realizada exteriormente.

65 Además, puede observarse que la manga calefactora 18 está dispuesta directamente en el tubo ascendente 6. El tubo ascendente 6 junto con la manga calefactora 18, que está formada preferentemente al menos en su superficie exterior de metal, está guiada a través de la pieza de adaptación 8. En la pieza de adaptación 8 está alojada de manera

estanqueizante la manga calefactora 18, lo que se indica esquemáticamente por medio de las juntas tóricas 8a y 8b. La junta se conoce suficientemente y por ello no se describe en detalle. Fuera del depósito de agente extintor 4, están previstas las conexiones eléctricas 22a y 22b, por medio de las cuales pueden ser contactadas eléctricamente las resistencias de calefacción 20a, 20b de la manga calefactora 18.

5 Para reducir la frecuencia de activación y posibilitar una descongelación segura de un depósito de agente extintor congelado 4, las resistencias de calefacción 20a, 20b funcionan con una histéresis. En la figura 9 aparece registrado un valor de temperatura en el eje X en °C. Además, en el eje Y están registrados los estados de conmutación 1 y 2. El estado conmutación 1 significa que solo está activada una resistencia de calefacción y el estado de conmutación 2 significa que las dos resistencias de calefacción están activadas, es decir, solicitadas con potencia eléctrica. Por ejemplo, cuando la temperatura baja, se activa una primera resistencia de calefacción cuando se alcanza una temperatura de 5 °C. Esta puede ser, por ejemplo, la que está solicitada con la menor potencia eléctrica.

10 Mientras la temperatura oscile entre 0 y 10 °C, la primera resistencia de calefacción permanece activada. Solo cuando la temperatura supere los 10 °C, se abandona el estado de conmutación 1 y se vuelve a desactivar la primera resistencia de calefacción.

20 Si la temperatura en el estado de conmutación 1, sin embargo, sigue bajando y alcanza, por ejemplo, 0 °C, se activa el estado de conmutación 2. En el estado de conmutación 2 preferentemente ambas resistencias de calefacción están solicitadas con potencia eléctrica, siendo solicitada la segunda resistencia de calefacción con una potencia eléctrica considerablemente mayor que la primera resistencia de calefacción. Si la temperatura sigue bajando, permanece el estado de conmutación 2. La segunda resistencia de calefacción, sin embargo, solo se desactiva de nuevo cuando la temperatura alcanza los 5 °C. Mediante estas histéresis se reduce la frecuencia de activación.

25 La figura 10 muestra un vehículo ferroviario 42 con un sistema de tuberías 44 y boquillas de nebulización de agua 46a-c. El sistema de tuberías 44 está acoplado a dos depósitos de agente extintor 4. Los depósitos de agente extintor 4 se controlan por medio de un control central 36 que está conectado con una central de alarma de incendios (no mostrada). En caso de incendio, por medio de la central 36 se abren las válvulas 10 y sale agente extintor de las boquillas 46a-c.

30 El control 36 supervisa, además, la temperatura del depósito de agente extintor 4 y controla en función de la temperatura un suministro de energía 50 que está acoplado, por ejemplo, con el suministro de energía central del vehículo ferroviario 42. El control de los depósitos de agente extintor o de los calefactores se efectúa como se ha descrito anteriormente.

35 Lista de referencias

2	Sistema de extinción de incendios
4	Depósito de agente extintor
6	Tubo ascendente
8	Adaptador
10	Válvula
12	Abertura de salida
14	Liner
16	Líquido extintor
18	Manga calefactora
20	Resistencia de calefacción
22	Conexiones eléctricas
24	Agente calefactor
24a	Tubo exterior
24b	Espacio anular
24c	Material de relleno
28	Batería
30	Rectificador
32, 34	Interruptor
36	Circuito de control
38	Señal de temperatura
40	Sensor de temperatura
42	Vehículo ferroviario
44	Sistema de tuberías
46	Boquillas

50 Suministro de
energía

REIVINDICACIONES

1. Sistema de extinción de incendios (2) que comprende

- 5 - un depósito de agente extintor resistente a la presión (4),
 - al menos una abertura (4a) dispuesta en una pared exterior del depósito de agente extintor (4), y
 - un tubo (6) dispuesto en la abertura (4a),

caracterizado por que

- 10 - una manga calefactora (18) abarca por completo el tubo (6) en el interior del depósito de agente extintor (4) y/o por que la manga calefactora (18) abarca el tubo (6) en la zona de la abertura (4a), así como en el interior del depósito de agente extintor.

2. Sistema de extinción de incendios según la reivindicación 1,

- 15 - **caracterizado por que** la manga calefactora (18) está formada por un tubo exterior (24a) dispuesto alrededor del tubo (6), siendo el tubo exterior (24a) metálico y estando guiada en un espacio anular (24b), entre el tubo (6) y el tubo exterior (24a), al menos una resistencia de calefacción (20).

3. Sistema de extinción de incendios según la reivindicación 2,

- 20 - **caracterizado por que** el espacio anular (24b) está lleno de un relleno de material no conductor eléctricamente, en particular de una aleación de metal, en particular de una aleación de magnesio.

4. Sistema de extinción de incendios según una de las reivindicaciones anteriores,

- 25 - **caracterizado por que** la manga calefactora (18) está formada por un cuerpo básico plano con al menos una resistencia de calefacción (20) dispuesta en el cuerpo básico.

5. Sistema de extinción de incendios según una de las reivindicaciones anteriores,

- 30 - **caracterizado por que** la manga calefactora (18) es una manga calefactora metálica, estando formada la manga calefactora (18) en particular por una aleación de metal no conductora con al menos una resistencia de calefacción (20) dispuesta en su interior.

6. Sistema de extinción de incendios según una de las reivindicaciones anteriores,

- 35 - **caracterizado por que** la manga calefactora (18) se puede deformar plásticamente sin ser destruida, estando curvada la manga calefactora (18) alrededor del tubo (6) y/o estando curvada la manga calefactora (18) junto con el tubo (6) en el interior del depósito de agente extintor (4).

7. Sistema de extinción de incendios según una de las reivindicaciones anteriores,

- 40 - **caracterizado por que** el tubo (6) es un tubo ascendente.

8. Sistema de extinción de incendios según una de las reivindicaciones anteriores,

- 45 - **caracterizado por que** en la abertura (12), que preferentemente es una salida de agente extintor, está dispuesta una válvula y/o por que la manga calefactora (18), partiendo de la válvula, se extiende a través de la abertura (12) en el interior del depósito de agente extintor (2) en el tubo (6).

9. Sistema de extinción de incendios según una de las reivindicaciones anteriores,

- 50 - **caracterizado por que** el tubo (6) y la manga calefactora (18) están directamente en contacto entre sí, en particular por que la manga calefactora (18) está pegada en la superficie envolvente del tubo (6) y/o y por que la manga calefactora está alojada en la zona de la abertura (12) sellando el depósito de agente extintor (4).

10. Sistema de extinción de incendios según una de las reivindicaciones anteriores,

- 55 - **caracterizado por que** el tubo (6) y la manga calefactora (18) están unidos entre sí de forma estanca a los líquidos y/o de forma estanca a los gases.

11. Sistema de extinción de incendios según una de las reivindicaciones anteriores,

- 60 - **caracterizado por que** la manga calefactora (18) junto con el tubo (6) forma un cilindro de pared doble y por que la superficie envolvente de la manga calefactora (18) en la abertura (12) está guiada por una junta, de tal modo que el depósito de agente extintor (4) está sellado en la junta de forma estanca a los líquidos y/o de forma estanca a los gases.

12. Sistema de extinción de incendios según una de las reivindicaciones anteriores,

- 5 - **caracterizado por que** la manga calefactora (18) presenta por fuera del depósito de agente extintor (4) una conexión eléctrica de la al menos una resistencia de calefacción (20).

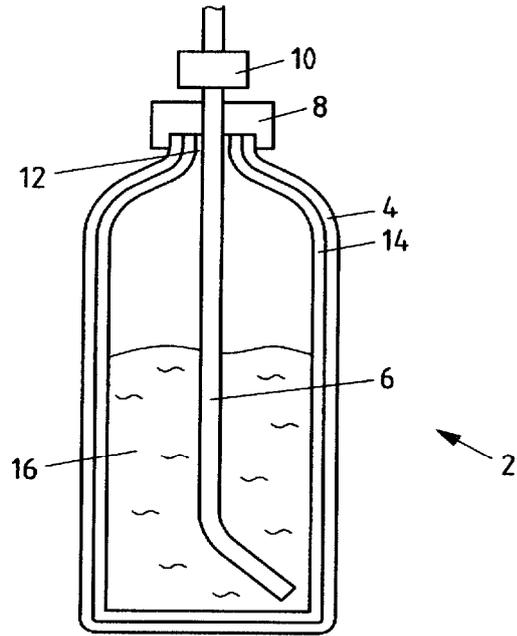


Fig.1

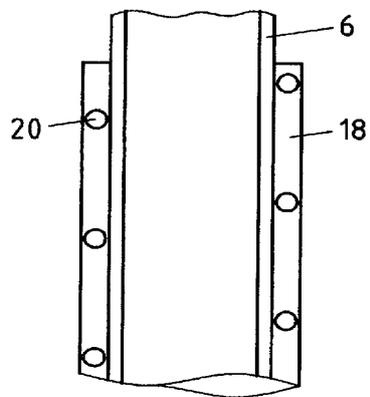


Fig.2

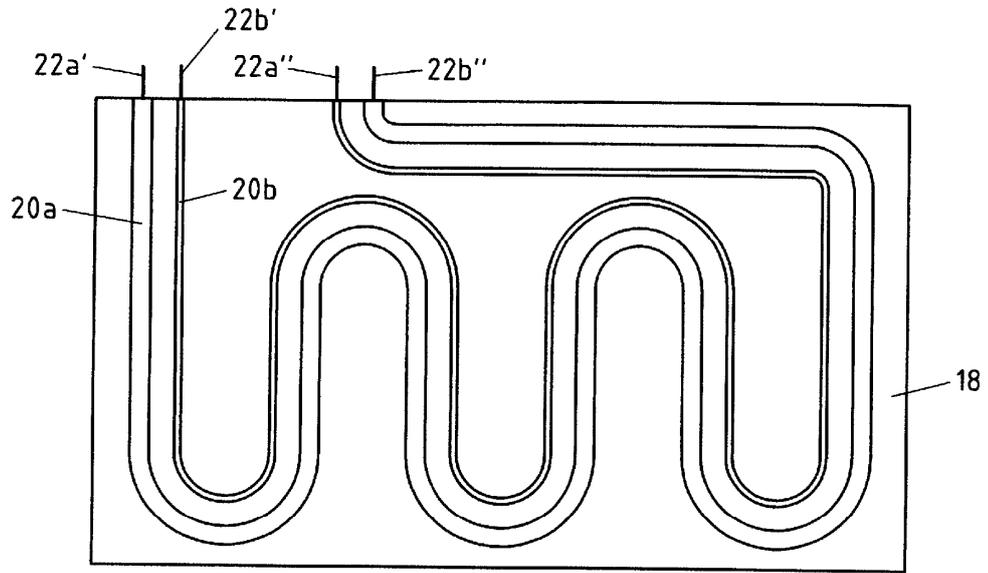


Fig.3a

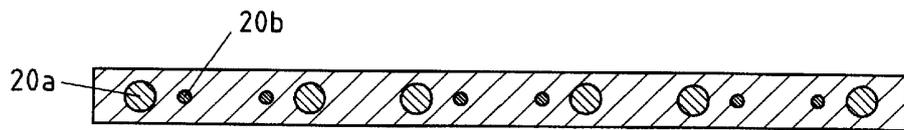


Fig.3b

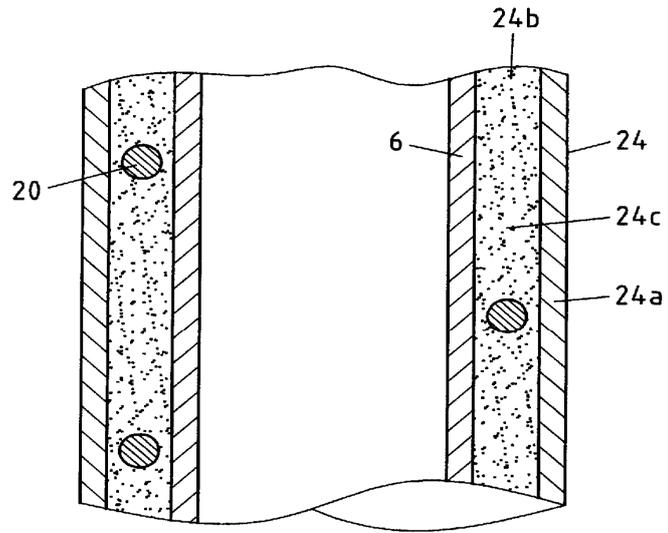


Fig.4

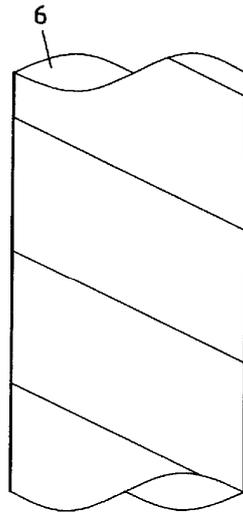


Fig.5

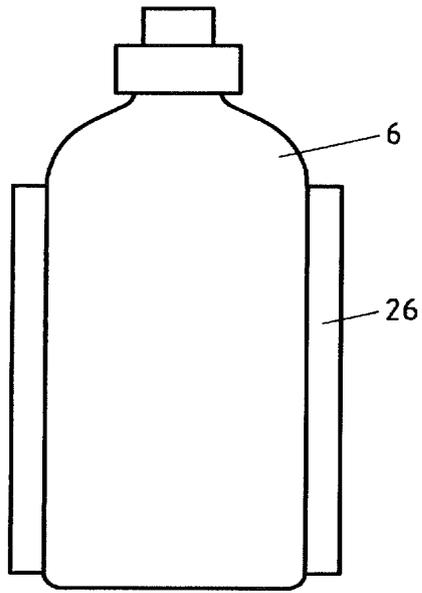


Fig. 6

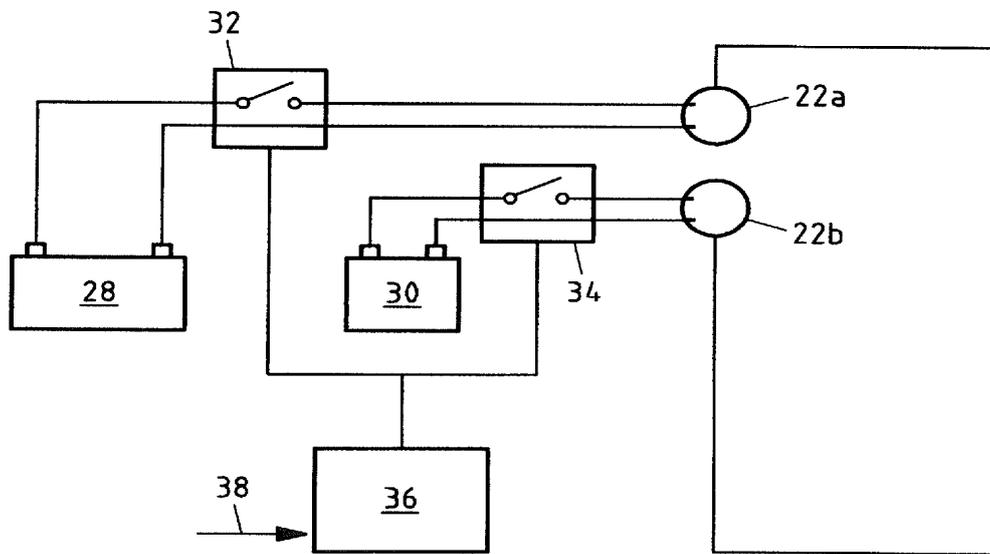


Fig. 7

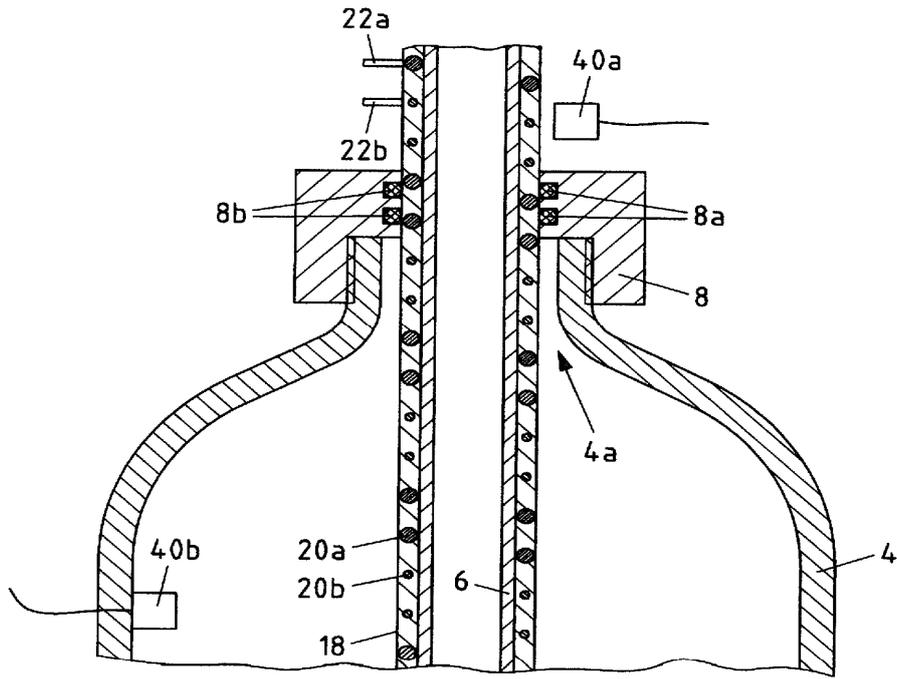


Fig.8

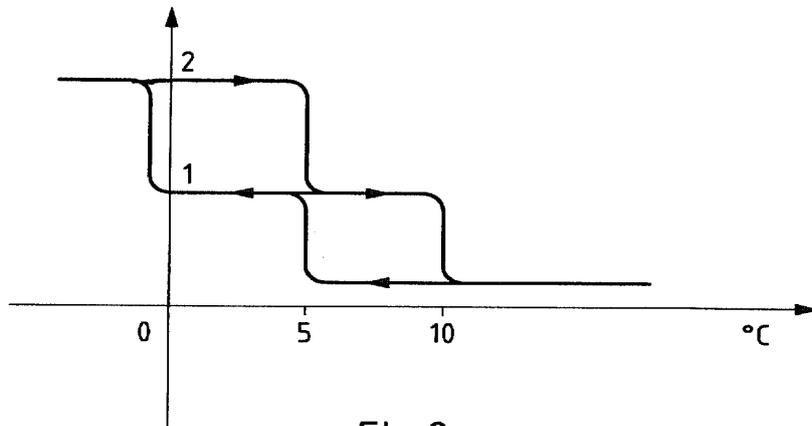


Fig.9

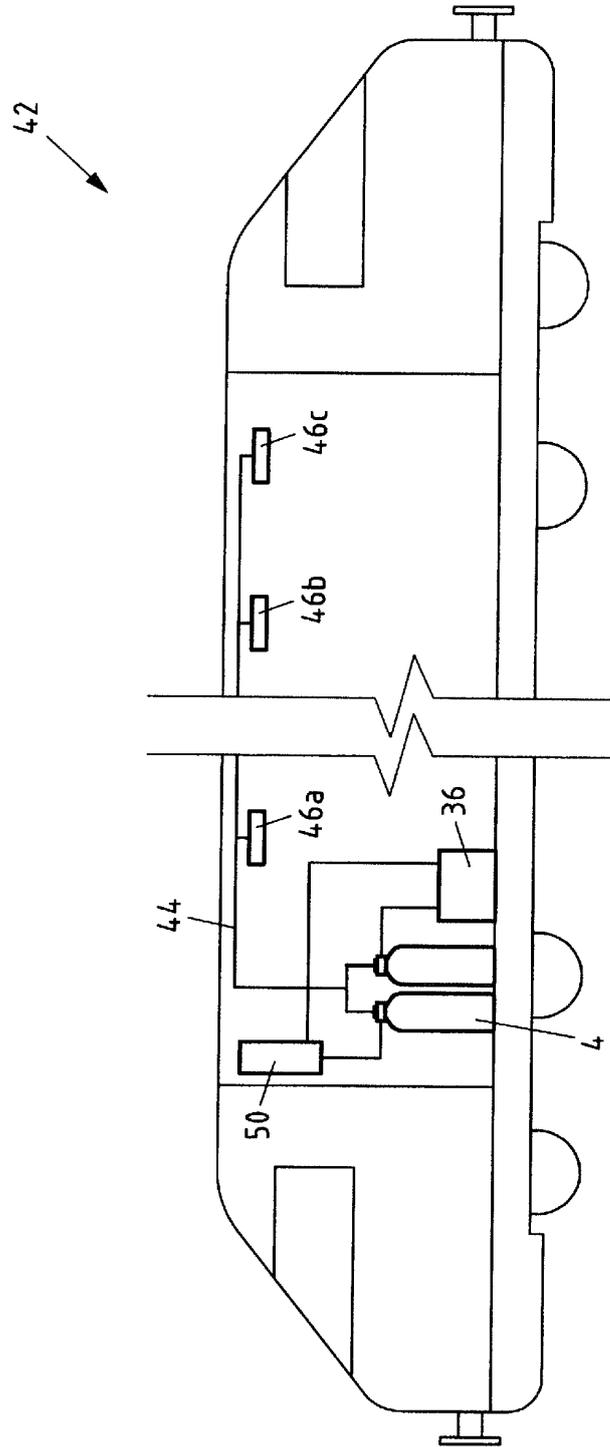


Fig.10