

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 058**

51 Int. Cl.:

F16L 25/01 (2006.01)

F16L 53/00 (2006.01)

H05B 3/58 (2006.01)

F01N 3/20 (2006.01)

H01R 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2011 E 11764783 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.12.2014 EP 2649357**

54 Título: **Uso de un conducto de fluido calentable**

30 Prioridad:

08.12.2010 DE 102010053737

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

26.02.2015

73 Titular/es:

VOSS AUTOMOTIVE GMBH (100.0%)

Leiersmühle 2-6

51688 Wipperfürth, DE

72 Inventor/es:

SCHWARZKOPF, OTFRIED;

HEIENBROK, MARK;

ISENBURG, MARCO;

JESCHONNEK, MARKUS;

SCHÖNEBERG, CHRISTOPH;

BERG, MANFRED;

BRANDT, JOSEF;

ETSCHEID, TOBIAS y

PLUM, HORST

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 530 058 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

Uso de un conducto de fluido calentable

5 La presente invención se refiere al uso de un conducto de fluido calentable, que consta por lo menos de una tubería y por lo menos un conductor eléctrico de calentamiento que se extiende a lo largo por lo menos de un tramo parcial de la tubería.

10 Se entiende por confeccionar o confección el paso final de la fabricación de un conducto de fluido listo para el montaje, después de lo cual el conducto -p. ej. con arreglo a las instrucciones del cliente- puede suministrarse como componente equipado con piezas de unión, por ejemplo las piezas de acoplamiento de fluidos y/o las piezas de unión de conductos, y utilizarse industrialmente, con preferencia en la técnica de fabricación de automóviles o vehículos a motor.

15 Los conductos de fluido calentables ya son conocidos en diversas variantes y se emplean por ejemplo en los sistemas de distribución de fluidos de vehículos a motor. El fluido puede ser p. ej. el agua de un dispositivo lavaparabrisas o una solución acuosa de urea, como la que se emplea para reducir los óxidos de nitrógeno en los catalizadores SCR del tubo de escape (SCR = Selective Catalytic Reduction = reducción catalítica selectiva). Cuando la temperatura ambiental es baja, el líquido puede congelarse. Por ello los elementos que transportan fluidos, por ejemplo bombas o tubos flexibles (mangueras), se calientan para impedir la congelación o para descongelar un fluido que se ha congelado. Para ello dentro del sistema de fluidos se unen los componentes calefactables mediante conductos de fluido, pudiendo ser también estos calentables eléctricamente.

25 En los sistemas citados se plantean grandes exigencias a los conductos de fluidos calentables, derivadas de las condiciones a las que están sometidos. Estas exigencias se refieren en especial a la posible aparición de temperaturas elevadas, que pueden situarse en diversos puntos del sistema o de las tuberías, p. ej. en el intervalo de 140 °C a 180 °C, y en lapsos cortos de tiempo incluso en el intervalo que llega hasta los 200 °C, por lo demás la aparición de presiones absolutas altas, que por lo general se sitúan en el intervalo de 5 bares a 10 bares, en algunos casos incluso hasta 15 bares, la aparición de presiones pulsantes, que tienen que compensarse, así como la aparición de cambios de volumen asociados por ejemplo a la congelación por helada y a la descongelación del fluido. En este caso se habla de la resistencia de las tuberías a la presión provocada por el hielo, referida a la magnitud del esfuerzo al que se someten dichas tuberías.

35 En el caso de los conductos de fluidos calentables, en lo que respecta a la unión del conductor de calentamiento a la tubería como tipos de ejecución básicos cabe distinguir entre la unión adaptable, ya sea externa, ya sea interna, y la unión integrada.

40 La unión adaptable, en la que el conductor de calentamiento está situado en el exterior de la tubería, se ha descrito en EP 1 985 908 A1. Este documento se refiere a una pieza de unión de conductos de medios, que está formado por un lado por una pieza de unión, que tiene por lo menos una sección de conexión a la unión con un conducto de fluido del tipo mencionado en la introducción o con un grupo o unidad, y que por otro lado tiene una sección de transición contigua a la sección de conexión con un canal de flujo. En la zona de la sección de transición están previstos elementos calefactores eléctricos en una disposición que rodea al canal de flujo por lo menos parcialmente. Cuando se emplea una tubería de uno de los plásticos habituales surgen problemas relativos a la resistencia a la congelación del conducto de fluido así como a una idoneidad limitada para temperaturas elevadas o para soportar cargas térmicas. Por lo demás la posibilidad de sujeción del conductor de calentamiento, diseñado normalmente como cordón conductor flexible, depende de la geometría de la tubería; la conexión conlleva un coste más elevado y las pulsaciones no pueden compensarse de modo suficiente.

50 Otra unión adaptable conocida, en la que el conductor de calentamiento está situado dentro de la tubería, se ha descrito en la patente EP 2 040 510 A1. También en este caso cuando se emplean plásticos habituales como materiales de la tubería aparecen los problemas del tipo mencionado en la introducción, relativos a una resistencia limitada a la congelación y una capacidad limitada de uso a temperaturas elevadas o a una capacidad de resistencia térmica a largo plazo y relativos también a una compensación insuficiente de las pulsaciones. A ello hay que añadir el inconveniente de la falta de aislamiento del tubo, con lo cual el conducto de fluido resulta inapropiado para temperaturas bajas, situadas en el intervalo inferior a -15 °C.

60 Los conductos de fluido calentables conocidos del tipo citado en la introducción con integración completa de conductor de calentamiento y tubería se ha descrito en las patentes DE 10 2006 051 413 A1 y DE 102 01 920 A1.

El primer documento DE 10 2006 051 413 A1 se refiere a un conducto de fluido calentable eléctricamente con una zona de sección transversal interna, que rodea al canal que transporta el medio, con una disposición de conductor de calentamiento, que permite la unión conductora térmica con la zona de la sección transversal interna, y una zona de sección transversal externa, que rodea al conjunto del conductor de calentamiento. Entre la zona de sección transversal interna y la zona de sección transversal externa está intercalada una capa intermedia, que separa el

conjunto del conductor de calentamiento de la zona de la sección transversal externa y desde el punto de vista mecánico tiene una estabilidad menor que la zona de sección transversal interna y que la zona de sección transversal externa. De este modo es posible separar la zona de sección transversal externa y desengancharla del extremo del conducto de fluido sin dañar el conductor de calentamiento.

5 Dado que la capa intermedia es menos estable desde el punto de vista comparativo mecánico, podrá también quitarse sin más, en especial por métodos manuales. También este conducto de fluido conocido durante el uso de una tubería, en la que en cada caso la zona de sección transversal interna y/o externa están formadas por un plástico técnico, presenta una resistencia limitada a la congelación y una aptitud limitada para temperaturas elevadas o para soportar cargas térmicas. Aparte de ello, debido a la estructura de varias capas de la pared, se requiere un mayor uso de materiales. En comparación con las uniones adaptables de conductor de calentamiento y tubería, durante el montaje se requiere un mayor coste de descubrimiento del conductor de calentamiento y por tanto también un mayor coste de conexión. Como inconvenientes hay que añadir además el aislamiento insuficiente de los tubos y una compensación deficiente de las pulsaciones así como la dificultad de realizar diversas variantes de conexión del conducto de fluido.

20 El segundo documento DE 102 01 920 A1 se refiere a un tubo flexible (manguera) de varias capas, calentable, provisto por lo menos de una capa de refuerzo y de una capa exterior de elastómeros así como de un conductor eléctrico de calentamiento que sirve para calentar el medio que fluye en el interior del tubo flexible. Este tubo flexible debe considerarse también como una tubería (flexible) del tipo citado en la introducción. El conductor de calentamiento se extiende por lo menos a lo largo de un tramo parcial de la longitud del tubo flexible y está formado por un núcleo o alma metálica y un forro o encamisado exterior. El conductor de calentamiento está empotrado fuera de la capa exterior de la capa de refuerzo pero por debajo o dentro de la capa exterior de elastómero y pero puede dejarse al descubierto aplicando una fuerza radial dirigida hacia fuera con separación de la capa exterior original o de la capa elastómero debilitada, sin dañar su alma metálica ni su encamisado, pudiendo unirse directamente en sentido eléctrico con un dispositivo conector eléctrico. En este tubo flexible ya conocido existen problemas en lo tocante al elevado uso de materiales requerido debido al aseguramiento de un grosor de pared suficiente, en lo tocante a la posibilidad limitada de la formación de variantes, al aislamiento deficiente de los tubos y al coste relativamente alto de la conexión.

30 En el documento EP 1 793 152 A1 se describe el uso de un conducto de fluido calentable para un catalizador sistema de catalizador SCR de un motor de combustión según la definición principal de la reivindicación 1.

35 Es cometido de la presente invención proporcionar el uso de un conducto de fluido calentable del tipo mencionado en la introducción, que, aparte de tener un menor coste de fabricación y de montaje o de facilidad de conexión del conducto de fluido (por comparación con los conductos conocidos), cumpla con las exigencias elevadas relativas a la resistencia a temperaturas elevadas, a la compensación de las presiones pulsantes y/o a la resistencia a la presión provocada por el hielo. De este modo pueden superarse los inconvenientes descritos de los conductos de fluidos ya conocidos del estado de la técnica.

40 Según la invención esto se consigue con las características de la reivindicación 1. La tubería tiene en especial por lo menos dos secciones longitudinales, que se configuran de manera distinta en lo que respecta a las propiedades materiales y/o en la forma de diseño, a saber, por un lado una primera sección longitudinal formada por un primer material, que contiene un primer polímero, y por otro lado una segunda sección longitudinal, formada por un segundo material, que contiene un segundo polímero; el material de la segunda sección longitudinal es más flexible y/o tiene una mayor capacidad de absorber cargas que el material de la primera sección longitudinal. Se incluye el caso, en el que las secciones longitudinales están formadas en cada caso en su totalidad por los polímeros mencionados.

50 La invención se basa en la idea de que con un conductor de calentamiento configurado según la invención en modo híbrido, tal como se ha descrito antes, se puede aportar una solución técnica sorprendentemente simple a la problemática de las exigencias contradictorias que se plantean al conducto de fluido. Para ello se lleva a cabo una estructuración diferenciada del conducto, es decir, las distintas secciones longitudinales del conducto se diseñan con arreglo a las exigencias existentes, diferentes localmente; la segunda sección longitudinal o varias de las secciones longitudinales formadas con el segundo material polimérico garantizan la necesaria resistencia a las temperaturas elevadas y/o la compensación de las presiones pulsantes y de los cambios de volumen provocados por la acción de la presión del hielo sobre la totalidad del conducto. A diversos intervalos longitudinales se puede tomar también en consideración de manera especial la resistencia química, en especial la resistencia a la hidrólisis del conducto de fluido de la invención sometido a la acción de la temperatura, ya que se configuran localmente de manera diferente. El material de la segunda sección longitudinal puede tener, pues, una mayor capacidad de absorción de cargas en lo que respecta a la temperatura, resistencia química y/o presión que el material de la primera sección longitudinal.

65 Cabe notar en este contexto que la tubería puede abarcar también con ventaja en cada caso dos o más secciones longitudinales, formadas por el primer material polimérico y/o secciones longitudinales formadas por el segundo material polimérico, p. ej. elástico como la goma y por consiguiente extensible.

La segunda sección longitudinal o varias secciones de este tipo pueden diseñarse para absorber cargas especiales, por ejemplo las temperaturas elevadas que aparecen sobre todo en la proximidad de un dispositivo de inyección de un sistema de catalizador SCR de un motor de combustión de un vehículo y del tramo del tubo de escape del motor y también para adaptarse a la dilatación de volumen de fluido en caso de congelación y a la consiguiente presión de congelación. Estas cargas derivadas de las bajas temperaturas aparecen en un sistema de catalizador SCR a la salida del tanque de fluido, que en el uso mencionado actúa como depósito del fluido catalítico y contiene en especial una solución acuosa de urea.

El material de la primera sección longitudinal puede contener en especial un polímero que sea un plástico técnico, mientras que el material de la segunda sección longitudinal puede contener en especial un polímero que sea un plástico de altas prestaciones.

Cuando en los párrafos anteriores y en los posteriores se emplean las expresiones “plástico técnico” y “plástico de altas prestaciones”, estas expresiones indican una división de los plásticos habitual entre los expertos en los que respecta a su temperatura de uso de larga duración. Por consiguiente se distingue entre los plásticos masivos o estándar que tienen una temperatura de uso continuo de hasta 90 °C, los plásticos técnicos que tienen una temperatura de uso continuo de hasta 140 °C y los plásticos de altas prestaciones que tienen una temperatura de uso continuo superior a 140 °C.

La temperatura de uso continuo puede determinarse por diversos métodos. En el método de la norma UL 746 B se habla del llamado índice de temperatura, es decir, se determina aquella temperatura en la que el material del polímero conserva todavía la mitad de su resistencia a la tracción, de su resistencia a la tracción e impacto o de su resistencia a las descargas disruptivas después de haber pasado 60 000 ó 100 000 horas a dicha temperatura. Un método similar es el de la norma IEC 216 (International Electrical Committee), que equivale a la norma DIN VDE 0304. Según este método se determina aquella temperatura, en la que después de 20 000 horas los valores de las propiedades mecánicas y eléctricas se mantienen todavía en la mitad del valor inicial.

Se clasifican como plásticos masivos según estos criterios en especial el polietileno (PE), el polipropileno (PP), el poli(cloruro de vinilo) (PVC) y el poliestireno (PS). Se cuentan entre los plásticos técnicos el poli(metacrilato de metilo) (PMMA), la poliamida (PA), el poli(tereftalato de etileno) (PET), el policarbonato (PC), el acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) y el polioximetileno (POM). Se cuentan entre los plásticos de altas prestaciones el politetrafluoretileno (PTFE), el poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF), poli(tereftalato de butileno) (PBT), las polisulfonas (PSU), las poliariletercetonas (PAEK), los poli(sulfuros de fenileno) (PPS) y las poliimididas (PI) así como diversos copolímeros, que contienen en común las unidades estructurales mínimas repetitivas de las cadenas de los compuestos recién mencionados. Dado que estos polímeros de altas prestaciones son de fabricación muy costosa y por consiguiente son caros, su uso ha quedado restringido a unos casos especiales determinados. Por esta razón y a pesar de su excelente espectro de propiedades estos materiales tampoco se emplean para la fabricación de los conductos de fluidos conocidos.

Una primera sección longitudinal de tubería, que contiene un plástico técnico o en especial está formada en su totalidad por este plástico, puede fabricarse de modo muy económico y por ello puede utilizarse en especial en longitudes mayores dentro de un vehículo a motor, o en longitudes mayores si se comparan con la segunda sección longitudinal.

Como material polimérico de la primera sección longitudinal puede elegirse con ventaja una poliamida (PA), en especial la PA 6, la PA 66, la PA 11 o la PA 12, con lo cual se garantiza una fabricación económica del conducto de fluido de la invención en lo que respecta al uso general de materiales. La primera sección longitudinal puede diseñarse por ejemplo como tubo moldeado de plástico, pudiendo emplearse también plásticos técnicos con relleno, p. ej. plásticos reforzados con fibras, con el fin de lograr una mayor estabilidad.

Las poliamidas constituyen un grupo muy amplio de polímeros, cuyos representantes individuales se fabrican por distintos métodos. Es característica la presencia de los grupos funcionales amida -CO-NH- o incluso -CO-NR- en la macromolécula, en los que R significa un resto orgánico. Para la denominación de las poliamidas con siglas, formadas por las letras “PA” y las cifras y letras siguientes, se remite a la norma DIN EN ISO 1043-1. Según esta norma las poliamidas, que se derivan de un ácido aminocarboxílico del tipo $H_2N-(CH_2)_n-COOH$ o de las lactamas correspondientes, se denominan PA Z, en la que Z es el número de átomos de carbono del monómero ($Z = x + 1$). P. ej. la PA 6 indica un polímero que se obtiene a partir de la ϵ -caprolactama o de un ácido ω -aminocaprónico $[NH-(CH_2)_5-CO]_n$. La PA 11 se obtiene a partir del ácido 11-aminoundecanoico y la PA 12 a partir de la lauril-lactama o del ácido ω -aminododecanoico.

La PA 11 y la PA 12 son resistentes al frío por lo menos hasta -50 °C y resistentes a una temperatura de uso continuo como máximo de +80 °C. Pero con la adición de estabilizadores y de plastificantes puede mejorarse la resistencia al frío o al calor hasta valores de -60 °C o +110 °C, por breve tiempo hasta 160 °C. La PA 12 es un

producto comercial que se suministra por ejemplo con el nombre de VESTAMID[®] L. Este material absorbe poca cantidad de agua, con lo cual los artículos moldeados que se fabrican con él presentan cambios mínimos de dimensiones derivados de los cambios de la humedad ambiental. Incluso por debajo del punto de congelación, la PA 12 tiene una resistencia al impacto y una resistencia al impacto con entalla extraordinariamente altas. Por lo demás

5 tiene una resistencia química entre buena y muy buena contra las grasas, los aceites, los carburantes, los líquidos hidráulicos, muchos disolventes, soluciones salinas y otros productos químicos.

Las poliamidas que pueden obtenerse a partir de diaminas y ácidos dicarboxílicos de los tipos $H_2N-(CH_2)_x-NH_2$ y $HOOC-(CH_2)_y-COOH$ se nombran con las siglas PA Z1Z2, en las que Z1 es el número de átomos de carbono de la diamina y Z2 es el número de átomos de carbono del ácido dicarboxílico ($Z1 = x$, $Z2 = y + 2$). Por ello la PA 66 significa p. ej. un polímero formado a partir de la hexametilenodiamina y de ácido adípico, $[NH-(CH_2)_6-NHCO-(CH_2)_4-CO]_n$.

10

Aunque los procesos de fabricación de las dos poliamidas PA 6 y PA 66 empleadas con mayor frecuencia en el ámbito industrial sean básicamente diferentes, la PA 6 y la PA 66 son muy parecidas desde el punto de vista químico y físico y se diferencian solamente por la disposición reflejada en el espejo de un grupo $-CH_2-NH-CO-$. La PA 6 y la PA 66 son resistentes al frío por lo menos hasta $-30\text{ }^\circ\text{C}$ y resistentes a una temperatura de uso continuo como máximo de $105\text{ }^\circ\text{C}$, o la PA 66 como máximo de $120\text{ }^\circ\text{C}$.

15

El polímero de la segunda sección longitudinal puede ser con ventaja un elastómero, por ejemplo un caucho de acrilonitrilo-butadieno hidrogenado (HNBR), un caucho de etileno-propileno-dieno (EPDM) para soportar temperaturas de hasta $170\text{ }^\circ\text{C}$, un caucho de etileno-propileno (EPM) para soportar temperaturas de más de $200\text{ }^\circ\text{C}$ o incluso puede ser un elastómero termoplástico (TPE).

20

Entre este grupo de materiales parecen especialmente apropiados los elastómeros de PA 12. Estos son copolímeros de bloques obtenidos a partir de la PA 12 y de segmentos poliéter (polieteramidas de bloques PEBA). Poseen las propiedades esenciales de las PA 12, pero a medida que aumenta el contenido de poliéter se acusa cada vez más el carácter de elastómero. Los polímeros se convierten en más aptos para la flexión elástica y más resistentes al impacto en frío.

25

De este modo, la segunda sección longitudinal puede diseñarse como manguera más flexible, si se compara con la primera sección longitudinal, para absorber cargas mayores, en especial para soportar temperaturas más elevadas y/o presiones interiores más elevadas, dicha manguera o tubo flexible se fabrica con un material elástico como la goma, en especial con un material de varias capas, p. ej. reforzado con un tejido. Como tejidos capaces de soportar presión para un refuerzo de este tipo pueden utilizarse con ventaja las fibras de poliamida aromática (aramida) para temperaturas comprendidas entre $150\text{ }^\circ\text{C}$ y $180\text{ }^\circ\text{C}$, por ejemplo las conocidas con el nombre comercial de Kevlar[®], y para intervalos de temperatura todavía más altos los tejidos fabricados con fibras de carbono.

30

Como plásticos de altas prestaciones se emplean sobre todo los polímeros fluorados, por ejemplo el politetrafluoretileno (PTFE), el etileno-tetrafluoretileno (ETFE), el perfluoretilenopropileno (FEP), las poliarilenertercetonas (PEAK), por ejemplo de polifenileno, p. ej. la poli[di-(oxi-1,4-fenileno)carbonil-1,4-fenileno](polieteretercetona, PEEK), la poli[oxi-1,4-fenileno-di-(1,4-fenilencarbonil-1,4-fenileno)](polieteretercetonacetona, PEEKK) o la poli[oxi-1,4-fenilencarbonil-1,4-fenileno-di-(1,4-fenilencarbonil)-1,4-fenileno](polietercetonacetona, PEKEKK) o pueden emplearse también los poli(sulfuros de arileno), por ejemplo el poli(sulfuro de fenileno) (PPS).

35

En lo que se refiere al material PTFE, este posee la resistencia térmica máxima. No se observa una degradación apreciable hasta temperaturas superiores a $350\text{ }^\circ\text{C}$. La temperatura superior de uso continuo se sitúa en $250\text{ }^\circ\text{C}$. De todos modos, el PTFE se distingue también básicamente por el comportamiento de fusión de otros polímeros ya que a una temperatura comprendida entre $325\text{ }^\circ\text{C}$ y $340\text{ }^\circ\text{C}$ en el curso de un aumento de volumen de aprox. el 30 por ciento puede transformarse de una sustancia cristalina blanca en una sustancia amorfa transparente y permanece estable de forma incluso a temperaturas superiores a $400\text{ }^\circ\text{C}$. Para la fabricación de tubos y mangueras (tubos flexibles) se tienen que emplear por tanto técnicas especiales, p. ej. la fabricación de masa pastosa extrusionable y eventualmente sinterizables en pasos posteriores, que aparte de partículas de PTFE pueden contener otros polímeros, p. ej. poliamidas. Sin embargo es menos costoso un recubrimiento, en especial un recubrimiento interior de la tubería en su segunda sección longitudinal, eventualmente también en la primera, con el PTFE.

40

45

50

55

Como materiales poliméricos posibles para la segunda sección longitudinal son también especialmente preferidas las poliiftalamidas (PPA), en especial las poliiftalamidas de alta temperatura (HT-PPA). Se trata de un grupo de poliamidas, que se obtienen a partir de ácidos tere- e isoftálicos aromáticos monómeros ($HOOC-C_6H_4-COOH$) y de la hexametilenodiamina (6 átomos de C) y que entre las poliamidas son las que tienen la máxima resistencia a la temperatura. La resistencia a la temperatura de uso continuo se sitúa aprox. entre $150\text{ }^\circ\text{C}$ y como máximo $160\text{ }^\circ\text{C}$. La absorción de humedad se sitúa solamente entre aprox. el 0,1 por ciento y el 0,3 por ciento.

60

Un representante del grupo de las poliamidas recién descritas, que se nombra como PA Z1 Z2, es también por ejemplo la PA 612, que es un producto comercial que se suministra por ejemplo con el nombre de VESTAMID® D. Esta poliamida es el producto de la policondensación de la 1,6-hexametilenodiamina y el ácido 1,12-dodecanodicarboxílico. Aunque la concentración de grupos amida de ácido carboxílico de la PA 612 sea ligeramente mayor que en el caso de la poliamida 12, con todo es claramente inferior a la de la PA 6 o de la PA 66. Por ello las piezas de PA 612 tienen casi invariablemente las propiedades ventajosas de la PA 12 que se han mencionado antes. Sin embargo, la PA 612 tiene la ventaja adicional sobre la PA 12 de tener un punto de fusión casi 40 °C superior y por lo tanto una mejor resistencia a la deformación por calor. La resistencia a la temperatura de uso continuo se sitúa entre aprox. 130 °C y 140 °C. También la elasticidad de recuperación de la PA 612 y la resistencia mecánica en húmedo son superiores a las de la PA 12. Por ello, la PA 612 puede utilizarse también con ventaja como polímero para el material de la segunda sección longitudinal.

En este contexto cabe mencionar que según la invención hay también otros polímeros que pueden incluirse dentro del término “plásticos de altas prestaciones” (“High Performance Polymers”) que tienen una resistencia al calor en uso continuo comprendida entre aprox. 130 °C y 140 °C, pero, tal como se desprende de las consideraciones expresadas antes, una alta resistencia al calor no constituye el único criterio de idoneidad de un material como polímero para la segunda sección longitudinal de la tubería. Los plásticos de altas prestaciones mencionados tienen en su mayor parte no solo en lo que respecta a la temperatura máxima, sino también en lo que respecta a la temperatura mínima, la resistencia química y/o la presión una mayor capacidad de absorción de cargas y esfuerzos que los plásticos técnicos.

Cuando se emplea el conducto de fluido calentable de la invención en un sistema de catalizador SCR puede ser ventajoso en especial dividir el conducto de fluido total entre el tanto y el dispositivo de inyección por lo menos en tres secciones longitudinales, disponiendo en cada caso secciones longitudinales más cortas en la proximidad del tanque y en la proximidad del dispositivo de inyección, que contienen el segundo material polimérico, mientras que la sección longitudinal central, más larga, del conducto contendrá el primer material polimérico.

Por un lado, las secciones longitudinales pueden estar unidas entre de modo fijo o no desmontable, es decir, que no se pueden separar sin destruirlas. Por otro lado existe la posibilidad ventajosa de que las secciones longitudinales estén unidas entre sí de modo separable, en especial mediante una disposición de unión formada por dos piezas de acoplamiento, que en cada caso presentan una de las dos piezas correspondientes de acoplamiento de fluido, acoplables entre sí y unidas en cada caso con una de las dos secciones longitudinales a unir así como en cada caso por lo menos una pieza de conexión de enchufe eléctrico, de tal manera que, por acoplamiento o por separación de las dos piezas del acoplamiento, las piezas de acoplamiento de fluido por un lado y las piezas de conexión de enchufe eléctrico por otro lado juntas, es decir al mismo tiempo, puedan unirse entre sí o separarse entre sí.

En un conducto de fluido de la invención, el conductor de calentamiento puede unirse con la tubería en especial de modo adaptable, tanto por el interior, como por el exterior. En tal disposición se suman además como ventajas en el caso de fijación o montaje de cordones conductores flexibles que la formación de variantes es independiente del proceso de extrusión del tubo y que el grosor de pared del tubo puede elegirse con independencia del conductor. De este modo son posible con ventaja las adaptaciones simples de longitudes y de resistencias, p. ej. en conductos cortos puede preverse una altura de paso del cordón conductor flexible diferente de la que tienen los conductos largos. También el descubrimiento es menos laborioso que en el caso de las formas de ejecución integradas, tal como se ha descrito en la introducción. Finalmente existe de modo ventajoso un menor coste de unión cuando se colocan los conectores.

Con arreglo a un proceso de fabricación de un conducto de fluido calentable confeccionado del tipo mencionado en la introducción está previsto que en primer lugar un tramo de tubería se bobine o envuelva en continuo con el por lo menos un conductor de calentamiento, después en primer lugar el producto intermedio prefabricado de este modo se corta a medida para obtener las piezas de conducto de fluido, que en cada caso presentan en sus extremos las secciones de sobremedida en longitud dimensionadas de tal manera que el conductor de calentamiento pueda desbobinarse de cada una de estas secciones de sobremedida de longitud con una longitud que permita enrollar el conductor de calentamiento sobre una pieza conectora, después de ello, en cada caso después de desbobinar el conductor de calentamiento de la sección de sobremedida de longitud, se separa esta sección de sobremedida de longitud de la pieza del conducto de fluido, el extremo de tubería así formado se une con la pieza conectora y la pieza conectora se envuelve por lo menos parcialmente con el conductor de calentamiento.

Con otras palabras, se envuelve la tubería por lo tanto inicialmente de modo continuo como tramo (prácticamente como “conducto sin fin”) con el conductor de calentamiento (o incluso con dos o más conductores de calentamiento) y después el o los conductores de calentamiento se cubren con un envoltorio o forro, en especial en forma de por lo menos un bobinado envolvente de tipo helicoidal formado por una cinta autoadhesiva y/o por un tubo ondulado. Para la fabricación del conducto de la invención, el tramo de tubería puede estar formado por lo menos por las dos secciones longitudinales que en lo que respecta a sus propiedades materiales y de uso están configuradas de distinta manera y están unidas entre sí con preferencia en una forma fija definitiva. De este modo se obtiene un

5 producto intermedio todavía sin confeccionar. Para la confección, es decir, para la conexión con por lo menos una
 10 pieza conectora, con preferencia con dos piezas conectoras, se corta entonces el producto intermedio en longitudes
 determinadas para obtener las piezas de conducto de fluido, que presentan una sobremedida de longitud
 15 determinada. La sobremedida de longitud deberá dimensionarse de tal manera que de las secciones finales de las
 piezas de conducto de fluido pueda o puedan desbobinarse el o los conductores de calentamiento con una longitud
 tal que estos extremos de conductor de calentamiento desbobinados pueden enrollar o bobinarse seguidamente
 sobre la correspondiente pieza conectora. A continuación se separan los extremos de la tubería que sobresalen,
 "liberados" de los conductos calentables y denominados secciones de sobremedida de longitud, ya que se
 consideran "desperdicio". Ahora se pueden unir en cada caso los extremos de la tubería con la pieza conectora, p.
 20 ej. con la pieza de acoplamiento y/o con un conectora de conducto. Con este procedimiento ventajoso de la
 invención, los conductores de calentamiento tienen un curso continuo a lo largo de toda la longitud del conducto de
 fluido, en especial incluyendo a las piezas conectoras, sin interrupciones, y por lo tanto sin necesidad de piezas
 conectoras adicionales del conductor de calentamiento, p. ej. conectores de presión o engarce (crimp), entre una
 25 sección separada del conductor de calentamiento y la tubería y entre una sección separada del conductor de
 calentamiento y la pieza conectora. El procedimiento de la invención se recomienda por el desperdicio en especial
 para las secciones de conducto de fluido de la invención, que están formadas por un plástico técnico.

De todos modos, el confeccionado de un conducto de fluido de la invención puede llevarse también a cabo, si fuera
 30 necesario, por un método ya conocido, es decir, por el enrollado discontinuo de las piezas de conducto unidas con
 los conectores. De este modo y gracias a la adaptación simultánea del cordón conductor flexible a varias
 componentes se puede mantener bajo el coste de la conexión.

Otras características ventajosas de ejecución de la invención se encontrarán en las reivindicaciones secundarias y
 35 en la descripción que sigue.

Con los ejemplos preferidos de ejecución se ilustrará a continuación la invención con mayor detalle. En las figuras se
 40 representa lo siguiente.

La figura 1 representa una pieza de conducto de una primera forma de ejecución de un conducto de fluido calentable
 45 en un corte longitudinal axial de la mitad de la pieza.

Las figuras 2a y 2b son representaciones esquemáticas de principio de dos variantes del uso de la invención del
 conductor de calentamiento de fluido.

Las figuras de 3 a 6 representan diversos pasos de un proceso de fabricación de un conducto de fluido calentable,
 50 confeccionado, en especial de la presente invención.

Las figuras 7 y 8 representan la sección longitudinal de otras dos formas de ejecución de un conducto de fluido
 55 calentable.

La figura 9 es una representación esquemática de otra forma de ejecución adicional de un conducto de fluido
 calentable.

Las figuras 10 y 11 son secciones longitudinales de dos formas de ejecución preferidas de piezas conectoras de un
 60 conducto de fluido calentable, en especial de conectores de conductos.

La figura 12 representa la sección transversal de una forma de ejecución preferida de una primera sección
 longitudinal de un conducto de fluido calentable.

La figura 13 representa la sección transversal de una forma de ejecución preferida de la segunda sección
 65 longitudinal de un conducto de fluido calentable.

En las figuras de 1 a 13, las mismas piezas se marcan siempre con los mismos números de referencia y, por lo
 tanto, normalmente se describirán solo una vez.

La clave técnica de las figuras de 14 a 24 se centra en la formación de una disposición de unión. También en las
 70 figuras de 14 a 24 se marcan las mismas partes con los mismos números de referencia, que sin embargo sin
 distintos de los de las figuras de 1 a 13, y por lo tanto, normalmente se describen solo una vez. En estas figuras se
 representa lo siguiente.

La figura 14 es una representación muy esquemática de la sección longitudinal de dos secciones longitudinales
 75 calentables confeccionadas de un conducto de fluido con una disposición de conexión en estado desacoplado antes
 y después de la unión.

La figura 15 representa el mismo montaje que la figura 14, pero en estado acoplado de la disposición de unión.

Las figuras de 16 a 19 son representaciones separadas de los componentes individuales de la disposición total de la figura 14.

5 La figura 20 es una ampliación de la sección de la zona VII de la disposición de unión de la figura 15.

La figura 21 representa un ejemplo concreto de ejecución de la disposición de conexión en estado desacoplado similar a la figura 14.

10 La figura 22 al igual que la figura 4, representa una vista lateral acortada de un conducto de fluido calentable en el estado existente durante la producción para ilustrar un curso ventajoso del proceso de producción.

15 La figura 23 representa una disposición de conexión en una representación de principio de un esquema de conexión por bloques de una forma ventajosa de ejecución y las conexiones existentes entre los elementos calefactores eléctricos.

Y la figura 24 es una representación esquemática de principio del uso preferido de la disposición de conexión.

20 Tal como se desprende en primer lugar de la figura 1, un conducto de fluido calentable 1 tiene por lo menos una tubería 2 y por lo menos un conductor eléctrico de calentamiento 3 que recorre por lo menos una zona parcial de la longitud L de la tubería. El conductor de calentamiento 3, que puede ser en especial un cordón conductor flexible, se representa de modo muy simplificado mediante una línea en zigzag. El conductor de calentamiento puede enrollarse sobre la superficie de encamisado de la tubería 2 con preferencia en forma helicoidal o incluso puede pasarse por el interior I de la tubería 2. Los cordones conductores flexibles de calentamiento necesitan eventualmente materiales resistentes a temperatura elevadas para el encamisado, para ello parecen especialmente indicados los polímeros fluorados.

30 En una forma ventajosa de ejecución, en el conducto de fluido 1 la tubería 2 junto con el conductor de calentamiento 3 están envueltos por un forro o encamisado de conducto 4 representado solo esquemáticamente. Este forro de conducto 4 puede con preferencia estar formado, tal como se indica a continuación con mayor precisión, por un cinta autoadhesiva 20 o por un tubo ondulado 20a o bien solo parcialmente por una cinta autoadhesiva y parcialmente por un tubo ondulado 20a. La cinta autoadhesiva 20 sirve solamente para la sujeción, mientras que el tubo ondulado 20a cumple ante todo funciones de aislamiento y de protección. Por lo demás puede preverse también aislamiento, por ejemplo en forma de holgura 20b entre la tubería 2 y el tubo ondulado 20a, que eventualmente puede rellenarse con material aislante adicional.

40 La tubería 2 presenta por lo menos dos secciones longitudinales 2a, 2b. La primera sección longitudinal 2a tiene una longitud La, la segunda sección longitudinal 2b tiene una longitud Lb. Las dos secciones longitudinales 2a, 2b tienen según la invención un diseño diferente en lo que respecta a sus propiedades materiales y de uso.

45 En cuanto a la forma del diseño, en especial en lo que se refiere a las propiedades geométricas de la tubería 2, esta podrá tener en general una sección transversal circular, pero la sección transversal de la tubería 2 según la invención podrá diferir por lo menos en algunas zonas de la forma de círculo, pudiendo por ejemplo tener una forma ovalada.

50 La primera sección longitudinal 2a está formada por un primer material polimérico, que contiene un plástico técnico, es decir, un plástico que tiene una temperatura de uso continuo entre 90 °C y 140 °C. Esto incluye que el material está formado exclusivamente por este plástico. El primer material polimérico puede ser con ventaja una poliamida, en especial una PA 11 o una PA 12. La primera sección longitudinal 2a puede configurarse con preferencia como tubo moldeado de plástico, pero puede utilizarse también como material polimérico p. ej. un plástico reforzado con cargas de relleno.

55 Pueden preverse también materiales similares para el tubo ondulado 20a que forma el encamisado 4 del conducto, de todos modos este sufre pocos esfuerzos mecánicos, de modo que aquí se plantean también exigencias menores a la calidad del material y eventualmente podrán utilizarse también los plásticos llamados masivos o estándar. El tubo ondulado 20a puede fabricarse también con un plástico técnico o por lo menos parcialmente, en las secciones longitudinales de mayor exposición a temperaturas elevadas, por ejemplo la segunda sección longitudinal 2b de la tubería puede fabricarse con un plástico de altas prestaciones. Es también posible emplear con ventaja un material flexible para el tubo ondulado 20a.

60 La segunda sección longitudinal 2b está formada por un segundo material polimérico, que es más flexible que el primer material y/o contiene un plástico de altas prestaciones, es decir, un plástico con una temperatura de uso continuo superior a 140 °C. Tal como se ha mencionado antes, el segundo material polimérico puede contener con preferencia p. ej. un polímero fluorado como el PTFE, una poliarileneetercetona, como la PEEK, o un poli(sulfuro de arileno), como el PPS. Esto incluye que el material está formado exclusivamente por este polímero. Pero las

secciones longitudinales 2a, 2b, con preferencia la segunda sección longitudinal de tipo manguera flexible 2b, aparte del polímero en cuestión pueden contener también otros componentes materiales, que pueden configurarse, p. ej. con un refuerzo textil. Como polímero de la segunda sección longitudinal 2b puede utilizarse, en el caso de que la tubería esté configurada como manguera flexible, en especial el EPDM o el EPM en calidad de material elastomérico.

Según la forma de ejecución de la figura 1 está previsto que las diferentes secciones longitudinales 2a, 2b estén unidas entre sí de modo fijo e inseparable. En el punto de unión de las secciones está prevista la pieza adaptadora 5. La pieza adaptadora 5 puede fabricarse de modo económico en cuanto a materiales con un plástico técnico o incluso conductor, p. ej. con acero inoxidable. Puede estar también envuelto por un forro o encamisado conductor térmico (no representado).

En la forma de ejecución representada, la pieza adaptadora 5 tiene por una cara una unión soldada 5a para conectarse en especial con la primera sección longitudinal 2a configurada como tubo de plástico y por otro lado un perfil de perno 5b para la conexión con la segunda sección longitudinal 2b configurada en especial como tubo flexible. El tubo flexible está asegurado además sobre el perfil del perno 5b con un casquillo aplastable 6. La pieza adaptadora 5 podría configurarse también de manera que sea posible un mandrilado por ambas caras o una soldadura por ambas caras, en especial una soldadura láser, de las secciones longitudinales 2a, 2b. En el caso, en el que el conductor 3 para el calentamiento interior pase por el interior I de la tubería 2, la pieza adaptadora 5 debería estar libre de entalladuras en el interior por lo menos por una cara con el fin de no obstaculizar la técnica de montaje del conductor de calentamiento 3 en su paso por el interior I de la tubería.

En la figura 2a se representa una primera variante del uso de la invención del conducto de fluido de la invención 1. Es un sistema de catalizador SCR de un motor de combustión de un vehículo, en el que un tanque fluido 10 está conectado a un dispositivo de inyección 11, que inyecta el fluido, en este uso es una solución acuosa de urea, para la reducción catalítica selectiva de los óxidos de nitrógeno en un tramo del tubo de escape 13 del motor de combustión no representado.

Para ello empleando un conducto de fluido 1 se sortea la distancia que media entre el tanque 10 y el dispositivo de inyección 11. Para ello está previsto que la conexión de la tubería en conjunto entre el tanque 10 y el dispositivo de inyección 11 se divida en tres tramos; en cada caso en la proximidad del tanque 10 y en la proximidad del dispositivo de inyección 11 están dispuestas las "segundas" secciones longitudinales 2b, formadas por el material polimérico, que es p. ej. flexible y elástico como la goma y/o contiene un plástico de altas prestaciones. Se intercala una "primera" sección longitudinal 2a, formada por un material polimérico, que contiene un plástico técnico. La pieza central del conducto, que es más larga, está formada por un material económico, mientras que las piezas del conducto externas, más cortas, están formadas por un material de gran valor, en especial por un material apropiado para soportar temperaturas y/o presiones más elevadas. Las secciones longitudinales 2b, 2a, 2b están unidas entre sí de forma fija e inseparable, por ejemplo del modo representado en la anterior figura 1. En los extremos del conducto 1 está prevista en cada caso una pieza conectora (pieza de acoplamiento de fluido 14) con el tanque 10 y una pieza conectora (pieza de acoplamiento de fluido 15) con el dispositivo de inyección 11. El calentamiento del conducto de fluido 1 con el conductor de calentamiento 3 se lleva a cabo en dos tramos parciales distintos 3a, 3b de la tubería 2.

En la figura 2b se representa una segunda variante del uso del conducto de fluido 1 de la invención. Esta se diferencia fundamentalmente muy poco de la primera variante. También en este caso empleando el conducto de fluido 1 se sortea la distancia que media entre el tanque 10 y el dispositivo de inyección 11 de un sistema de catalizador SCR de un motor de combustión de un vehículo. Sin embargo aquí se prevé que la unión de conductos entre el tanque 10 y el dispositivo de inyección 11 se divida solamente en dos tramos; en la proximidad del tanque 10 está dispuesta la primera sección longitudinal 2a, formada por un material polimérico, que contiene un plástico técnico, y en la proximidad del dispositivo de inyección 11 está dispuesta la segunda sección longitudinal 2b, formada por un material polimérico más flexible y/o que contiene un plástico de altas prestaciones. Las secciones longitudinales 2a, 2b, situadas en la proximidad del dispositivo de inyección 11, están unidas entre sí pero pueden soltarse o desconectarse, en cada caso gracias a una pieza de acoplamiento de fluido 16 por el extremo de la primera sección longitudinal 2a y una pieza complementaria de acoplamiento de fluido 17 por el extremo de la segunda sección longitudinal 2b.

Esta variante es especialmente favorable desde el punto de vista de la técnica del montaje. En efecto, lo más normal es montar en primer lugar el tanque 10 en un sistema de este tipo. Para ello es ventajoso unir el tanque 10 antes o durante el montaje con la primera sección longitudinal 2a del conducto de fluido 1, lo cual puede llevarse a cabo con el conector de conductos 14, situado en un extremo de la primera sección longitudinal 2b. Durante el montaje posterior del vehículo a motor, lo frecuente es que la conexión al tanque ya no esté accesible. A pesar de ello, el dispositivo de inyección 11 puede conectarse a través de la primera sección longitudinal 2a del conducto de fluido montada previamente, lo cual puede realizarse de manera simple y rápida a través de la segunda sección longitudinal 2b del conducto de fluido 1, para ello solo se necesita juntar las piezas de acoplamiento de fluido 16, 17.

Esta división del conector de conductos entre el tanque 10 y el dispositivo de inyección 11 facilita, pues, el montaje de las piezas en el vehículo a motor.

En los dos usos preferidos, las secciones longitudinales 2a, 2b de los conductos de fluido 1 presentan diferentes longitudes. En el sentido de un uso económico de los materiales, la longitud L_b de la segunda sección longitudinal 2b más corta o la suma de las secciones longitudinales 2b formadas por el segundo material polimérico será en cada caso como máximo el 50 por ciento, con preferencia como máximo el 20 por ciento de la longitud L_a de la primera sección longitudinal 2a, la más larga, o eventualmente de la suma de varias secciones longitudinales 2a formadas por el primer material polimérico y/o se situará por lo menos entre 200 mm y 500 mm.

Las piezas conectoras 14, 15 y las piezas de acoplamiento de fluido 16, 17 pueden fabricarse con un plástico técnico o con un plástico de altas prestaciones o de un metal. La pieza conectora 15, en especial el llamado "conector rápido" QC (Quick Connector), del lado caliente del tramo del tubo de escape 11 debería fabricarse con preferencia de metal, p. ej. de acero inoxidable en razón a la resistencia requerida contra la solución de catalizador.

Un procedimiento de fabricación del conducto de fluido calentable confeccionado en sus diversos pasos se representa en las figura de 3 a 6.

Para ello se prevé, tal como se representa en la figura 3, que en primer lugar se enrolle de modo continuo un tramo de tubería 2s por lo menos con un conductor de calentamiento 3 y después se cubra el conductor de calentamiento 3 con un forro o encamisado de conducto 4. Lo último se representa ya en la figura 4.

En las figuras 3 y 4 se representa en cada caso a la derecha un tramo de tubería 2s, formado por el material empleado para la formación de la primera sección longitudinal 2a, y a la izquierda un tramo de tubería 2s, formado por el material empleado para la formación de la segunda sección longitudinal 2b.

El forro de conducto 4 puede generarse p. ej., tal como se ha representado, en primer lugar con el enrollado helicoidal envolvente del tramo de tubería 2s con una cinta autoadhesiva 20.

En la figura 4 se representa además que el producto intermedio prefabricado de este modo puede cortar en longitudes determinadas para formar las piezas de conducto de fluido 1s, que en cada caso presentan en los extremos secciones de sobremedida de longitud dimensionadas de tal manera que el conductor de calentamiento 3 pueda desenrollarse de cada uno de estas secciones con sobremedida de longitud l_ü con una longitud L₃, que permite enrollar el conductor de calentamiento 3 sobre la pieza conectora 21, 22. De este modo se obtiene una reserva de cordón conductor flexible para el enrollado sobre la pieza conectora en cuestión 21, 22, para que esta pueda calentarse también en un momento posterior. Tales piezas conectoras 21, 22 se representan en la figura 5.

Después de desbobinar la longitud mencionada L₃ del conductor de calentamiento 3 de la sección de sobremedida de longitud l_ü, esta sección de sobremedida de longitud l_ü se separa de la pieza de conducto de fluido 1s. Esto se representa ya en la figura 4. El extremo 2e de la tubería formado en cada caso de este modo se conecta seguidamente con la pieza conectora 21, 22 y sobre la pieza conectora 21, 22 se enrolla el conductor de calentamiento 3. Para ello se coloca la reserva de cordón conductor flexible, obtenida de la longitud L₃ desenrollada del conductor de calentamiento, sobre los conectores 21, 22, lo cual puede llevarse a cabo por ejemplo mediante elementos de forma (no representados) y/o una cinta autoadhesiva. Se cierran los extremos libres de los cordones conductores flexibles (parte derecha de la figura 5) y/o se genera una conexión con un posistor (Kaltleiter). Para ello pueden utilizarse los engarces (crimps) 24.

En último lugar se montan sobre las piezas conectoras 21, 22 las caperuzas protectoras 25 y, tal como se representa en la figura 6, las clavijas del enchufe eléctrico 26.

Las dos formas de ejecución adicionales representadas en las figuras 7 y 8 de un conducto de fluido calentable 1 constituyen complementos de la representación de la figura 5, de ellas se desprende en especial el modo de configurar la zona de conexión del conducto de fluido 1. Los extremos confeccionados del conducto de fluido 1 de las figuras 7 y 8 son en cada caso idénticos entre sí y también idénticos con la forma de ejecución de la figura 5.

En la forma de ejecución de la figura 7, la zona de conexión se realiza de modo similar a la representada en la figura 1 como unión fija y no separable entre las dos secciones longitudinales 2a, 2b, que están configuradas de modo distinto en lo que respecta a sus propiedades metales y de uso. En lo tocante a paso del proceso representado en la figura 5 para la fabricación del conducto 1 de la invención conviene completar que el tramo de tubería 2s puede formarse también ya al principio a partir de las por lo menos dos secciones longitudinales 2a, 2b unidas entre sí, que en lo que respecta a sus propiedades materiales y de uso pueden configurarse de modo distinto según la invención. Después del enrollado y del corte en piezas de longitud determinada del tramo de tuberías 2s se puede montar sobre las piezas 1s del conducto de fluido con preferencia en sentido axial un tubo ondulado 20a cerrado en todo su perímetro como parte adicional del forro de conducto 4, después de lo cual las dos secciones longitudinales 2a, 2b pueden unirse entre sí, p. ej. una sección del tubo 2a y una sección del tubo flexible 2b, por lo menos para permitir el

paso del fluido, pero también, tal como se representa seguidamente en la figura 8, pueden unirse entre sí eléctricamente.

5 En la parte central la figura 8 se representa a título ilustrativo una posibilidad preferida de unir entre sí de modo separable las distintas secciones longitudinales 2a, 2b del conducto de fluido de la invención 1. Esta unión puede realizarse en especial en cada caso mediante la disposición de unión 30, formada por dos piezas de acoplamiento 31, 32, que en cada caso presentan una de las dos piezas correspondientes de acoplamiento de fluido 33, 34, acoplables entre sí y unidas en cada caso con una de las dos secciones longitudinales 2a, 2b a unir así como en cada caso por lo menos una pieza de conexión de enchufe eléctrico 35, 36, de tal manera que, por acoplamiento o por separación de las dos piezas del acoplamiento 31, 32, las piezas de acoplamiento de fluido 33, 34 por un lado y las piezas de conexión de enchufe eléctrico 35, 36 por otro lado juntas, es decir al mismo tiempo, puedan unirse entre sí o separarse entre sí.

15 En esta disposición de conexión 30, una pieza de acoplamiento de fluido 34 tiene una prolongación de enchufe 37, que es estanca en su perímetro por la junta 38 y puede enchufarse en el orificio de la caja de unión 39 de la otra pieza de acoplamiento de fluido 33. Para fijarla e impedir que pueda soltarse esta unión enchufable, se puede introducir una grapa de retén 40 en forma de U con dos patillas de sujeción 41 en los orificios transversales 42 de la zona del orificio de la caja de unión 39 de modo que puedan extraerse posteriormente; las patillas de sujeción 41 de la grapa de retén 40 se desplazan por el contorno de sujeción 43 de la prolongación de enchufe 37 configurado p. ej. como ranura circular de fijación. En la figura 8 se representa además a título ilustrativo que dentro del canal de fluido de la pieza de acoplamiento de fluido 34 está dispuesto un casquillo conductor de calor 44 con el fin de evacuar el calor de la zona rodeada por los conductores de calentamiento 3 y trasladarlo a la zona de la prolongación de enchufe 37.

25 Las piezas de conexión de enchufe eléctrico 35, 36 pueden sujetarse a las piezas de acoplamiento de fluido 31, 32 o como alternativa dentro de las caperuzas protectoras 25 de las piezas de acoplamiento de fluido, que forman un blindaje de la disposición de conexión 30. Las piezas de conexión de enchufe eléctrico 35, 36 pueden moldearse para el material de plástico de las piezas de acoplamiento de fluido 31, 32 o utilizarse para fijarse en los orificios de sujeción o encaje.

30 En especial en aquellos casos, en los que se prevea que el conductor de calentamiento 3 estará unido con la tubería 2 de modo adaptable e interior o que pasará por su interior, la confección de un conducto de fluido 1 de la invención puede llevarse a cabo con la integración discontinua del cordón conductor flexible, es decir, con la dotación de piezas de conducto unidas con piezas conectoras 50, 51, es decir las secciones longitudinales 2a, 2b del conducto de fluido de la invención 1. A ello se refieren las figuras de 9 a 11. En la figura 9 se representa el principio de una forma de ejecución general de un conducto de fluido 1 calentable de este tipo, en ella en especial no solo las piezas conectoras 50, 51, sino también la unión del conducto marcada con el número de referencia 52 se han esquematizado mucho. En la pieza conectora 50 representada en la parte izquierda de la figura, el conductor de calentamiento 3 forma un bucle o lazo 3c, mientras que los extremos libres 3d del conductor de calentamiento 3 pasan a través de la pieza conectora 51 representada en la parte derecha de la figura.

45 En las figuras 10 y 11 se representan con detalle dos formas de ejecución preferidas de los conectores de conductos, con preferencia con los conectores rápidos QC ya mencionados, con los que, como piezas conectoras 50, 51, puede confeccionarse dicho conducto de fluido 1. La figura 10 se refiere a una pieza conectora 50, que se representa en la parte izquierda de la figura 9, y a la pieza conectora 51 de la figura 11, que se ha representado en la parte derecha de la figura 9. Lo característico de las dos piezas conectoras 50, 51 es que tienen en cada caso medios de desvío 54, 55 para el correspondiente conductor de calentamiento 3 en cada caso dentro de una caja o carcasa 52, 53. Los medios de desvío 54, 55 pueden configurarse en cada caso en forma de una sola pieza con la carcasa 52, 53 o, tal como se represente, como piezas insertadas intercambiables.

50 A diferencia de lo representado en la figura 9, en cuya parte izquierda se representa la sección longitudinal 2a del material, que contiene el plástico técnico, las carcasas 52, 53 de las dos piezas conectoras 50, 51, es decir, también la pieza conectora 50 de la figura 10, se configuran de tal manera que tengan por un lado un mandril o perno 56, 57 para sujetar la pieza de tubo flexible que forma por ejemplo la segunda sección longitudinal 2b del conducto 1 de la invención y por otro lado un orificio 58, 59 para la introducción del enchufe.

60 La carcasa 53 de la pieza conectora 51, a través de la cual pasan los extremos libres 3d del conductor de calentamiento 3, tiene su medio de desvío 55 y además un orificio 60 para la salida de los extremos del conductor de calentamiento 3d.

65 En esta forma de ejecución del conducto de fluido de la invención 1, los conductores de calentamiento 3 pueden transportarse (dispararse) a través de la tubería 2 o sus secciones longitudinales 2a, 2b, p. ej. con aire comprimido o pueden integrarse por otro modo apropiado. Para el montaje del primer tipo es importante que la pared interior 61 de la tubería sea especialmente lisa, para que en este paso del proceso se genere la menor resistencia por rozamiento posible. Esto puede realizarse sin problemas no solo en el caso de los plásticos técnicos, sino también de los

plásticos de altas prestaciones. Puede considerarse al respecto como especialmente ventajoso sobre todo un recubrimiento interior de PTFE o un recubrimiento interior de otro polímero fluorado.

5 En la figura 12 se representa una forma preferida de ejecución de la primera sección longitudinal 2a de un conducto de fluido calentable 1 en su sección transversal. En esta forma de ejecución, la pared del tubo 102 tiene una estructura de dos capas. Consta de una pared exterior 102a formada con preferencia por un plástico técnico, p. ej. la PA 12, y una pared interior 102b formada con preferencia por un polímero fluorado, p. ej. el PTFE. La pared interior 102b puede ser con preferencia relativamente delgada en el sentido de un recubrimiento meramente superficial de la pared exterior 102, es decir, puede tener un grosor de pared como máximo de 300 µm, mientras que la pared exterior 102a es relativamente más gruesa para garantizar la estabilidad mecánica necesaria. En un método de fabricación ventajoso en cuanto a la economía de materiales, en la porción principal del plástico técnico, la sección longitudinal 2a posee una resistencia al calor y al frío adecuada a las cargas a las que deberá someterse y en especial por el polímero fluorado de la pared interior 102b, una gran capacidad de resistencia al fluido que circula en contacto con ella, por ejemplo una mayor resistencia química, en especial en lo tocante a la absorción de agua y/o a la hidrólisis. El coeficiente de rozamiento de la pared interior 102b será con ventaja bajo con vistas a las pérdidas de presión del medio circulante y también en lo que respecta a la técnica de montaje descrita previamente.

20 En la figura 13 se representa una forma preferida de ejecución de una segunda sección longitudinal 2b de un conducto de fluido calentable 1 en su sección transversal. En esta forma de ejecución, la pared del tubo 120 tiene una estructura de tres capas. La segunda sección longitudinal 2b se ejecuta como pieza de tubo diseñado para soportar mayores cargas, si se compara con la primera sección longitudinal 2a, en especial para soportar una presión interior más elevada y temperaturas más elevadas y/o más bajas y eventualmente como pieza de tubo flexible. La pared 120 consta de una pared exterior 120a formada con preferencia por un plástico de altas prestaciones, en especial por PPA con cargas de relleno, y de una pared interior 120b formada con preferencia por un polímero fluorado, por ejemplo el ETFE. Entre ellas se intercala como refuerzo 120c una capa de tejido formada por ejemplo por una aramida. El refuerzo podría estar también incrustado dentro de la pared exterior 120a o de la pared interior 120b o bien omitirse por completo. En un modo ventajoso de fabricación de la pared exterior 120a, muy económico desde el punto de vista de los materiales, con el plástico de altas prestaciones PPA relativamente ventajoso en cuanto a costes (o incluso con un plástico técnico o un plástico estándar, cuando solo sea importante el ataque químico), la sección longitudinal 2b tiene una resistencia al calor y al frío elevada y acorde con las temperaturas a soportar, gracias al hidrocarburo fluorado dispuesto en especial en su cara interior, una mayor resistencia a las cargas derivadas del fluido que circula en su interior, por ejemplo una mayor resistencia química, en especial en lo relativo a la absorción de agua y/o a la hidrólisis. El coeficiente de rozamiento de la pared interior 120b es con ventaja pequeño en consideración de las pérdidas de presión del medio circulante y en consideración también de la técnica de montaje mencionada previamente. Gracias al refuerzo 120c pueden compensarse eficazmente las presiones mayores, por ejemplo las presiones por congelación, y/o también las presiones pulsantes del conducto de fluido de la invención 1.

40 En lo que respecta a otros detalles, relativos a las posibilidades de desarrollos posteriores técnicamente ventajosos tomando en consideración la disposición de conexión separable descrita en la figura 8 para las diversas secciones longitudinales 2a, 2b del conducto de fluido 1 se refiere en toda su extensión a las figuras de 14 a 24 y a las explicaciones siguientes.

45 En lo que respecta a las piezas de acoplamiento de fluidos o las piezas conectoras o sus carcasas 14, 15, 16, 17, 21, 22, 33, 34, 50, 51, 52, 53, puede preverse con ventaja para ellas que una pieza de este tipo en el extremo de la primera sección longitudinal 2a de un conducto de fluido 1 de la invención esté formada por un primer material, que contiene un primer polímero, y una pieza de este tipo en el extremo de la segunda sección longitudinal 2b esté formada por un segundo material, que contiene un segundo polímero; el material de las piezas 14, 15, 16, 17, 21, 22, 33, 34, 50, 51, 52, 53 en el extremo de la segunda sección longitudinal 2b tiene una mayor capacidad de absorber cargas que el material de las piezas 14, 15, 16, 17, 21, 22, 33, 34, 50, 51, 52, 53 en el extremo de la primera sección longitudinal 2a. Estos materiales pueden, aunque no es necesario, ser totalmente idénticos a los de las correspondientes secciones longitudinales 2a, 2b, en cuyo extremo se halla en cada caso la pieza en cuestión, pero deberían ser con ventaja del mismo tipo que el material previsto según la invención para las secciones longitudinales 2a, 2b en cuestión, es decir, deberían tener en cada caso una capacidad de absorción de cargas menor o mayor en lo que respecta a la temperatura, a la resistencia química y/o a la presión.

60 Una disposición de conexión 201 preferida, a la que se refieren las figuras de 14 a 24, sirve para la unión de paso rápida y separable de dos secciones longitudinales 202 y 204 calentables eléctricamente de un conducto de fluido 1 y por ello está formada por dos piezas de acoplamiento 206 y 208. Por un lado, las piezas de acoplamiento 206, 208 tienen en cada caso una de las dos piezas de acoplamiento de fluido 210, 212 correspondientes, acoplables entre sí para permitir el paso del fluido y unidas en cada caso con una de las dos secciones longitudinales 202, 204 a unir y por otro lado tienen en cada caso una de las dos piezas de conexión de enchufe eléctrico 214, 216 correspondientes, acoplables entre sí, de modo que, cuando se encajan las dos piezas de acoplamiento 206, 208, las piezas de acoplamiento de fluido 210, 212 por un lado y las piezas de conexión de enchufe eléctrico 214, 216 por otro lado puedan unirse juntas, es decir, prácticamente al mismo tiempo. Igualmente por separación de las dos

piezas de acoplamiento 206, 208 pueden separarse por un lado las piezas de acoplamiento de fluido 210, 212 y por otro lado las piezas de conexión de enchufe eléctrico 214, 216. La disposición de conexión 201 permite, pues, un ensamblado y una separación rápidas de la unión de fluido y la, es decir, por lo menos una conexión eléctrica en solo un proceso conjunto de ensamblado o de separación.

Cada sección longitudinal 202, 204 calentable consta de un conducto de medio 218 configurado como manguera (tubo flexible) o tubo, por ejemplo de plástico, que equivale a la tubería 20 del conducto de fluido de la invención 1 de las figuras de 1 a 13 y está dotado por lo menos de un elemento calefactor eléctrico 220 para calentar el medio que circula en su interior. En los ejemplos de ejecución preferidos que se representan, cada conducto de medio 218 contiene dos elementos calefactores 220, 222. El o cada elemento calefactor 220, 222 está formado por conductor de calentamiento 224 enrollado en forma helicoidal alrededor del conducto de medio 218 en toda su longitud, el conductor de calentamiento está formado por un material de tipo alambre de resistencia eléctrica apropiado, de modo que se genera calor cuando circula la corriente eléctrica. En las figuras de 14 a 20 se representa el o cada conductor de calentamiento 224 de los elementos calefactores 220, 222 de forma muy simplificada con líneas en zigzag y en la figura 23 se representan los elementos calefactores 220, 222 con símbolos como resistencias de compensación R2, R4. El o cada conductor de calentamiento 224 puede también seguir un trazado rectilíneo, por lo menos en algún tramo, en sentido longitudinal del conducto de medio 218.

También las piezas de acoplamiento de fluido 210, 212 disponen para el calentamiento del fluido en cada caso por lo menos de un elemento calefactor eléctrico 226; estos por lo menos dos elementos calefactores 226 de las dos piezas de acoplamiento de fluido 210, 212 están unidos o pueden unirse eléctricamente de modo directo con las piezas de conexión de enchufe eléctrico 214, 216. Para ello, las piezas de acoplamiento de fluido 210, 212 según la invención están envueltas incluyendo a los elementos calefactores 226 y a las piezas de conexión de enchufe eléctrico 214, 216 por un blindaje 234 dividido en el plano de acoplamiento 228 en dos piezas de carcasa 230 y 232. A cada pieza de acoplamiento 206, 208 o a cada una de sus piezas de acoplamiento de fluido 210, 212 se le adjudica un blindaje 234 de dos piezas de carcasa 230, 232.

En la figura 23 se representan los elementos calefactores 226 de las piezas de acoplamiento de fluido 210, 212 de modo simbólico como resistencia de compensación R3 y se representa el blindaje 234 con las piezas de carcasa 230, 232 de modo simplificado con una línea de trazo discontinuo.

En una forma de ejecución preferida, cada pieza de acoplamiento 206, 208 tiene por lo menos una segunda pieza de conexión de enchufe eléctrico 236, 238, con lo cual gracias a estas dos piezas de conexión de enchufe eléctrico 236, 238 están unidas directamente entre sí o pueden unirse ya sea según la figura 23 los dos elementos calefactores 222 (R4) de las dos secciones del conducto de fluido 202, 204, ya sea según las figuras de 14 a 21 los dos elementos calefactores adicionales 240 de las piezas de acoplamiento de fluido 210, 212. De modo similar a los elementos calefactores 220, 222 y 226 ya mencionados, también los elementos calefactores adicionales 240 están formados en cada caso por un conductor eléctrico de calentamiento 224. Cada elemento calefactor 220, 222, 226, 240 rodea por lo menos parcialmente a la correspondiente pieza de acoplamiento de fluido 210, 212 o al correspondiente conducto de fluido o a la correspondiente sección del conducto de fluido 202, 204 o al conducto de medio 218. Tal como se ha mencionado antes, cada conductor de calentamiento 224 tiene con preferencia un trazado arrollado, en especial en forma de líneas helicoidales. Pero el o cada conductor de calentamiento 224 puede seguir también un trazado rectilíneo, por lo menos en algunos tramos. Gracias a la unión de conexión directa, que puede establecerse por el procedimiento de la invención recién descrito, del conductor de calentamiento 224 con la correspondiente pieza conectora de enchufe 214, 216, 236, 238 estas últimas se calientan también con ventaja de modo simultáneo, con lo cual se consigue el calentamiento ventajoso de la cavidad interior del blindaje 234.

En otra forma de ejecución ventajosa, las secciones del conducto de fluido 202, 204 unidas con las piezas de acoplamiento de fluido 210, 212 junto con los correspondientes elementos calefactores 220, 222 están envueltas en cada caso por un forro de conducto 242. De modo ventajoso, cada forro de conducto 242 termina por uno de sus extremos en una de las piezas de carcasa 230, 232 del blindaje 234 de las piezas de acoplamiento 206, 208. Cada forro de conducto 242 se recoge con preferencia por su extremo con unión de forma en la correspondiente pieza de carcasa 230, 232. Para ello, cada forro de conducto 242 puede estar formado con preferencia por un tubo ondulado; el blindaje 234 se inserta en la zona de un orificio de enchufe con unión de forma en el contorno de perímetro del tubo ondulado. En cuanto a ello se remite en especial a la figura 21.

Tal como se desprende también de las figuras de 14 a 19 y de las la figuras 23 y 24, cada sección de conducto de fluido 202, 204 está unido con preferencia por su otro extremo, opuesto a la correspondiente pieza de acoplamiento 206, 208 de la disposición de conexión 201, con un conector de conductos 244, 246 calentable eléctricamente. Estos conectores de conductos 244, 246 están configurados con preferencia como piezas de conexión enchufable, por ejemplo como manguitos de inserción de enchufes o como enchufes para insertar en los correspondientes orificios de enchufe. Cada conector de conductos 244, 246 tiene además por lo menos un elemento calefactor eléctrico 248, en especial en forma de un devanado con un conductor de calentamiento 224 de modo similar a los elementos calefactores habituales, así como un encapsulado 250 que envuelve al conector en cuestión con el elemento calefactor 248 (véase en especial la figura 15); el correspondiente forro de conducto 242

termina también por esta zona del extremo en el correspondiente encapsulado 250 y allí queda fijado en especial por unión de forma. De este modo, la totalidad de la disposición de conducto y conexión queda envuelta por una disposición de blindaje representada de modo separado en la figura 19. Al respecto cabe remitir en especial a la figura 15.

5 En este punto cabe explicitar todavía brevemente algunas características de diseño, que en algunos casos no se aprecian en las figuras esquemáticas.

10 Las piezas de acoplamiento 206, 208 pueden tener cualquier medio apropiado de sujeción, por ejemplo medios de retención o trinquete, para la fijación recíproca en la posición de unión por acoplamiento de las figuras 15 y 20. Tales medios de sujeción, en especial los medios de trinquete, pueden estar presentes en las piezas de acoplamiento de fluido 210, 212 y/o en las piezas de carcasa 230, 232 del blindaje 234. Por ejemplo, la totalidad de la disposición de conexión 201 puede mantenerse unida al blindaje 234 solo con medios de trinquete. En la figura 21, que equivale también a la parte central de la figura 8, a título meramente ilustrativo, solamente como una de las muchas formas de ejecución posibles, se representa que una pieza de acoplamiento de fluido, p. ej. la 210, tiene una prolongación de enchufe 251, estanqueizada en su perímetro con la junta 253 que puede insertarse en un orificio de la caja de unión 255 de la otra pieza de acoplamiento de fluidos, p. ej. la 212. Para la fijación en contra de la separación de esta unión enchufable puede introducirse de modo separable una grapa de retén 256 en forma de U con dos patillas de sujeción 259 a través de los orificios transversales 261 de la zona del orificio de la caja de unión 255; las patillas de sujeción 259 de la grapa de retén 257 se desplazan por el contorno de sujeción de la prolongación del enchufe 251 configurado p. ej. como ranura circular 263. En la figura 21 se representa además a título ilustrativo que dentro del canal de fluido de la pieza de acoplamiento de fluido 210 está dispuesto un casquillo conductor de calor 265, para evacuar el calor de la zona que rodea a los elementos calefactores 226, 240 y transportarlo a la zona de la prolongación de enchufe 251.

25 Las piezas de conexión de enchufe eléctrico 214, 216 (opcionalmente también las 236, 238) se fijan con medios de sujeción a las piezas de acoplamiento de fluido 210, 212 o como alternativa dentro del blindaje 234. Según la figura 21 las piezas de conexión enchufable 214, 216, 236, 238 pueden moldearse para el material de plástico de las piezas de acoplamiento de fluido 210, 212 o utilizarse para fijarse en los orificios de encaje.

30 Además las piezas de acoplamiento de fluido 210, 212 y las correspondientes piezas de carcasa 230, 232 del blindaje 234 están fijadas entre sí con medios de fijación que no se representan por separado.

35 Además de modo opcional el blindaje 234 puede rellenarse por lo menos parcialmente con una masa aislante del calor, p. ej. una masa introducida por colada. Entre el blindaje 234 y la pieza correspondiente de acoplamiento 206, 208 puede formarse también una cámara de aire aislante del calor.

40 Las piezas de carcasa 230, 232 del blindaje 234 pueden unirse en la zona del plano de partición 228 de modo estanco y para ello se colocan en un contacto a tope o bien pueden insertarse uno dentro de otro con solapamiento y en especial pueden fijarse entre sí con medios de sujeción.

45 Además cada pieza de carcasa 230, 232 del blindaje 234 puede estar formada por dos mitades, en especial iguales, es decir, en especial por las llamadas "piezas iguales". Pero dentro del alcance de la invención se contemplan también las piezas desiguales.

50 Tal como se desprende a título ilustrativo de la figura 20, el o cada elemento calefactor 226, 240 de cada pieza de acoplamiento de fluido 210, 212 puede estar unido mediante un elemento de contacto 252, formado con preferencia por un conector de tipo engarce (crimp), con el correspondiente elemento calefactor 220, 222 de la sección del conducto de fluido 202, 204. Como alternativa, en la figura 21 se indica que el o cada elemento calefactor 220, 222 de cada sección de conducto 202, 204 puede entrar sin división, como una sola pieza, en el elemento calefactor 226 ó 240 de la correspondiente pieza de acoplamiento de fluido 210, 212. Para ello, el conductor de calentamiento 224 se pasa con una longitud adecuada de modo continuo desde el correspondiente conducto de medio 218 a través de la correspondiente pieza de acoplamiento de fluido 210, 212.

55 En este contexto en la figura 22, que en lo esencial equivale a la figura 4, se representa a título ilustrativo una forma de ejecución de las secciones 202 ó 204 del conducto de fluido, que está envuelta en continuo, prácticamente como "conducto sin fin", por los conductores de calentamiento 224. Los conductores de calentamiento 224 se cubren después con un forro o envuelta en especial en forma de por lo menos un bobinado helicoidal de cinta autoadhesiva 262. Para el confeccionado, es decir, para la unión con la correspondiente pieza de acoplamiento de fluido 210/212 y por el otro extremo con el conectador de conductos 244/246 se corta el conducto de fluido prefabricado en segmentos de longitud igual que tienen una determinada sobremedida de longitud, para ello la sobremedida de longitud se dimensiona de tal manera que de las secciones de los extremos 218a del conducto de medio 218 puedan desarrollarse los conductores de calentamiento 224 con una longitud tal que estos extremos desarrollados puedan enrollarse después sobre la correspondiente pieza de acoplamiento de fluido 210/212 o sobre el correspondiente conectador de conductos 244/246. Los extremos 218 sobrantes, "liberados" de los conductores de

calentamiento 224, se separan como “desperdicio”, antes de que el conducto se una con la pieza de acoplamiento o con el conector de conductos. Con este método ventajoso de la invención, los conductores de calentamiento 224 tienen un curso continuo, sin interrupciones ni piezas conectoras adicionales, como son los conectores de tipo engarce (crimp).

Tal como se representa en la figura 23 a título ilustrativo, todos los elementos calefactores existentes 220, 222, 226, 248 y eventualmente el 240 (las figuras de 14 a 21) pueden conectarse eléctricamente en serie. La conexión en serie puede alimentarse en realidad en cualquier punto con el voltaje de alimentación, en especial de una batería no representada del sistema eléctrico del vehículo a motor. Los posibles puntos de alimentación se han marcado en la figura 23 con la letra “E”. Pero en función del sistema de conexión de los elementos calefactores puede resultar también una conexión combinada de serie y paralelo o una conexión en paralelo. Cabe mencionar de modo explícito que la invención abarca todas las variantes de sistemas de conexión y de alimentación. Por lo tanto en principio un conductor continuo de calentamiento 224 podría formar todos los elementos calefactores existentes sin puntos de separación ni de unión, para ello tendría que estar enrollado en continuo sobre todos los componentes a calentar. Entonces, los únicos puntos de separación y de unión, en el supuesto de que se trate de la disposición de conexión 201 preferida, serían las piezas de conexión de enchufe eléctrico 214, 216, 236, 238 de las piezas de acoplamiento 206, 208 de la disposición de conexión 201.

En la figura 24 se representa el uso de la disposición de conexión 201 de la invención, de modo similar al de las figuras 2a y 2b. Se trata una vez más de un sistema de catalizador SCR de un motor de combustión de un vehículo, en el que hay que conectar un tanque de fluido 254 con un dispositivo de inyección 256, que inyecta el fluido, una solución acuosa de urea, para la reducción catalítica selectiva de óxidos de nitrógeno en un tramo del tubo de escape 258 del motor de combustión no representado. Para ello, la disposición de conexión 201 permite la división de la conexión de conducto entre el tanque 254 y el dispositivo de inyección 256. Esto facilita el montaje de las piezas dentro del vehículo a motor. Lo más normal es montar en primer lugar el tanque 254. Para ello es ventajoso unir el tanque antes o durante el montaje con la primera sección del conducto de fluido 202, con preferencia mediante el conector de conductos 244. En el ulterior montaje del vehículo a motor, la conexión del tanque ya no es accesible. Con todo, el dispositivo de inyección 256 puede conectarse a través de la primera sección de conducto de fluido 202 ya montada previamente, lo cual se realiza de modo simple y rápido a través de la segunda sección 204 del conducto de fluido, para ello solamente tienen que encajarse las piezas de acoplamiento 206, 208 de la disposición de conexión 201. Para ello las dos secciones del conducto de fluido 202, 204 deberán tener con preferencia longitudes distintas. La longitud de la primera sección de conducto de fluido 202, que es la más corta, deberá situarse con ventaja como máximo en el 50 por ciento de la longitud de la segunda sección del conducto de fluido 204, que es la más larga.

Según la invención se prevé que las secciones 202, 204 del conducto de medio 218 que están unidas o tienen que unirse con la disposición de conexión 201 estén diseñadas de distinta manera en lo que respecta a sus propiedades materiales y de uso. Por ejemplo y tal como se ha indicado previamente, una sección del conducto de medio 218 puede estar formada por un tubo moldeada económico de plástico, p. ej. de PA, mientras que para la otra sección del conducto de medio 218 se emplea un tubo más flexible, dimensionado para soportar cargas mayores, en especial temperaturas más elevadas y/o una presión interior más alta, tubo flexible que se fabrica con un material elástico como la goma, en especial en varias capas, p. ej. un material reforzado con tejido o una pieza de conducto fabricada con un plástico de mayores prestaciones, dimensionado para soportar cargas más elevadas, en especial temperaturas más elevadas y/o presión interior más alta, por ejemplo la PPA (poliiftalamida). Entonces esta sección de conducto está dimensionada para soportar mayores esfuerzos, por ejemplo temperaturas más elevadas, que aparecen sobre todo en la proximidad del dispositivo de inyección 256 y del tramo del tubo de escape 258, así como también para adaptarse a la dilatación de volumen del fluido resultante de la congelación y a la consiguiente presión de congelación. A diferencia de ello, la sección del conducto de medio 218 mencionada en primer lugar, formada p. ej. de PA (poliamida), es muy favorable en cuanto a costes y por ello puede utilizarse en especial para longitudes grandes dentro del vehículo a motor. Por lo tanto, en la aplicación representada en la figura 4 puede ser también ventajoso dividir el conjunto de la conexión del conducto entre el tanque 254 y el dispositivo de inyección 256 en por lo menos tres secciones, para ello en cada caso en la proximidad del tanque 254 y en la proximidad del dispositivo de inyección 256 se unen dos tipos de conducto distintos mediante una disposición de conexión, y a saber de modo separable, mediante la disposición preferida de conexión 201 (por ejemplo en la proximidad del tanque) o de modo fijo e inseparable mediante cualquier otro tipo de unión 201' (p. ej. en la proximidad del dispositivo de inyección 256). La pieza central del conducto, más larga, puede fabricarse con un material económico, mientras que para las piezas externas, más cortas del conducto se empleará un material apropiado de grandes prestaciones, en especial cuando tengan que soportarse temperaturas más elevadas y/o presiones más altas.

La invención no se limita a los ejemplos de ejecución representados, sino que los expertos podrán completarlos en caso necesario con la adopción de otras medidas técnicas oportunas, sin abandonar el alcance de la invención.

Por ejemplo, el tubo ondulado 20a con preferencia en lo referente a la sección longitudinal 2a, 202, 2b, 204, a la que envuelve, puede estar formado por un primer o por un segundo material, en especial por un plástico técnico y/o, por lo menos parcialmente, por un plástico de altas prestaciones. Lo mismo se aplica también a las piezas conectoras de

ES 2 530 058 T3

líquido y/o las piezas de unión, en especial a sus carcasas 14, 15, 16, 17, 21, 22, 33, 34, 50, 51, 52, 53, 206, 208, 210, 212, 230, 232, 244, 246 y/o a su encapsulado o blindaje 234, 250.

5 Finalmente, del documento EP 1 985 908 A1 mencionado en la introducción los expertos podrán deducir para el conducto de fluido 1 otras particularidades relativas a las posibilidades de enrollado de los elementos de unión 14, 15, 16, 17, 21, 22, 33, 34, 50, 51, 52, 53, 206, 208, 210, 212, 230, 232, 244, 246 y la tubería 2, 218 con el conductor de calentamiento 3, 224.

REIVINDICACIONES

1. Uso de un conducto de fluido calentable (1) para un sistema de catalizador SCR de un motor de combustión, en el que el conducto de fluido calentable (1) consta por lo menos de una tubería (2, 218) y por lo menos de un conductor eléctrico de calentamiento (3, 224) que se extiende por lo menos a lo largo de una zona parcial de la longitud de la tubería (L), dicha tubería (2) tiene por lo menos dos secciones longitudinales (2a, 202, 2b, 204) unidas entre sí, caracterizado porque el conducto de fluido (1) mediante piezas conectoras (5, 14, 15, 21, 22, 50, 51, 244, 246), que generan una unión separable únicamente con destrucción o una unión separable sin destrucción entre las secciones longitudinales (2a, 202, 2b, 204), une un tanque (10, 254) del sistema de catalizador con un dispositivo de inyección (11, 256) del sistema de catalizador, dichas secciones longitudinales (2a, 202, 2b, 204) están configuradas de modo distinto en lo que respecta a sus propiedades materiales y/o a su forma de diseño, en el que por un lado por lo menos una primera sección longitudinal (2a, 202) formada por un primer material, que contiene un primer polímero, y por otro lado una segunda sección longitudinal (2b, 204) formada por un segundo polímero, que contiene un polímero, dicho material de la segunda sección longitudinal (2b, 204) es más flexible y/o tiene una mayor capacidad de absorción de cargas que el material de la primera sección longitudinal (2a, 202).
2. Uso según la reivindicación 1, caracterizado porque el material de la segunda sección longitudinal (2b, 204) posee una mayor capacidad de absorción de cargas en lo que respecta a la temperatura, resistencia química y/o presión que el material de la primera sección longitudinal (2a, 202).
3. Uso según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el polímero de la primera sección longitudinal (2a, 202) es un plástico técnico, dicho primer material contiene o está formado en su totalidad en especial por una poliamida (PA), con preferencia la PA 6, la PA 66, la PA 11 y/o la PA 12.
4. Uso según una de las reivindicaciones de 1 a 3, caracterizado porque el polímero de la segunda sección longitudinal (2b, 204) es un plástico de altas prestaciones, dicho segundo material contiene o está formado en su totalidad en especial por un polímero fluorado, una poliarienetercetona (PEAK), una poli(altalamida) (PPA), un poli(sulfuro de arileno), por ejemplo el poli(sulfuro de fenileno) (PPS) y/o la PA 612.
5. Uso según una de las reivindicaciones de 1 a 3, caracterizado porque el segundo material contiene o está formado en su totalidad por un elastómero, por ejemplo un caucho de etileno-propileno-dieno (EPDM), un caucho de etileno-propileno (EPM), un caucho de acrilonitrilo-butadieno hidrogenado (HNBR) y/o un elastómero termoplástico (TPE).
6. Uso según una de las reivindicaciones de 1 a 5, caracterizado porque la tubería (2) consta en cada caso de dos o más secciones longitudinales (2a, 202), formadas por el primer material, y/o de dos o más secciones longitudinales (2b, 204) formadas por el segundo material.
7. Uso según la reivindicación 6, caracterizado porque en la proximidad del tanque (10, 254) y en la proximidad del dispositivo de inyección (11, 256) están dispuestas en cada caso secciones longitudinales (2b, 204) formadas por el segundo material, entre ellas está intercalada una sección longitudinal (2a, 202) formada por el primer material.
8. Uso según una de las reivindicaciones de 1 a 5, caracterizado porque la tubería (2) consta exactamente de dos secciones longitudinales (2a, 202, 2b, 204) unidas entre sí, en el que en la proximidad del tanque (10, 254) está dispuesta una sección longitudinal (2a, 202) formada por el primer material, y en la proximidad del dispositivo de inyección (11, 256) está dispuesta una sección longitudinal (2b, 204) formada por el segundo material.
9. Uso según una de las reivindicaciones de 1 a 8, caracterizado porque por lo menos dos secciones longitudinales (2a, 202, 2b, 204) están unidas entre sí de modo separable sin destrucción en cada caso mediante una disposición de conexión (30, 201), que consta en cada caso por lo menos de dos secciones longitudinales (2a, 202, 2b, 204) correspondientes acoplables entre sí, unidas en cada caso con una pieza conectora o de acoplamiento de fluido (16, 17, 21, 22, 33, 34, 50, 51, 206, 208, 210, 212, 244, 246).
10. Uso según la reivindicación 9, caracterizado porque la disposición de conexión (30, 201) consta de dos piezas de acoplamiento (31, 32, 206, 208), que en cada caso tienen una de las dos piezas de acoplamiento de fluido (33, 34, 210, 212) correspondientes, acoplables entre sí y unidas en cada caso con una de las dos secciones longitudinales (2a, 202, 2b, 204) a unir así como en cada caso por lo menos una pieza de conexión de enchufe eléctrico (35, 36, 214, 216) de tal manera que por encaje o por separación de las dos piezas de acoplamiento (31, 32, 206, 208) pueden unirse o separarse por un lado las piezas de acoplamiento de fluido (33, 34, 210, 212) y por otro lado las piezas de conexión de enchufe eléctrico (35, 36, 214, 216) juntas, es decir, al mismo tiempo.
11. Uso según una de las reivindicaciones de 1 a 10, caracterizado porque una pieza de acoplamiento de fluido y/o una pieza conectora o su carcasa (14, 15, 16, 17, 21, 22, 33, 34, 50, 51, 52, 53, 206, 208, 210, 212, 230, 232, 244, 246) y/o un encapsulado o un blindaje (234, 250) para ello en el extremo de la primera sección longitudinal (2a, 202) está formada por el primer material, que contiene un primer polímero, y una pieza de acoplamiento de fluido y/o una

pieza conectora o su carcasa (14, 15, 16, 17, 21, 22, 33, 34, 50, 51, 52, 53, 206, 208, 210, 212, 230, 232, 244, 246) y/o un encapsulado o un blindaje (234, 250) para ello en el extremo de la segunda sección longitudinal (2b, 204) está formada por un segundo material, que contiene un segundo polímero, dicho segundo material tiene una mayor capacidad de absorción de cargas o esfuerzos que el primer material.

5 12. Uso según una de las reivindicaciones de 1 a 11, caracterizado porque las secciones longitudinales (2a, 202, 2b, 204) tienen distintas longitudes (La, Lb), en el que la longitud (Lb) de la segunda sección longitudinal (2b, 204), que es más corta, o la suma de las secciones longitudinales (2b, 204) formadas por el segundo polímero se sitúa como máximo en el 50 por ciento, con preferencia como máximo en el 20 por ciento de la longitud (La) de la primera
10 sección longitudinal (2a, 202), que es la más larga, o de la suma de las secciones longitudinales (2a, 202) formadas por el primer polímero y/o se sitúa por lo menos entre 200 mm y 500 mm.

15 13. Uso según una de las reivindicaciones de 1 a 12, caracterizado porque la tubería (2, 218) tiene una sección transversal circular, dicha sección transversal de la tubería (2, 218) es distinta de la forma circular por lo menos en algunas zonas.

20 14. Uso según una de las reivindicaciones de 1 a 13, caracterizado porque el conductor de calentamiento (3, 224) está dispuesto en el interior o en el exterior de la tubería (2, 218), sobre o dentro de ella, y con preferencia está unido a la tubería (2, 218) de modo adaptable.

25 15. Uso según una de las reivindicaciones de 1 a 14, caracterizado porque el conductor de calentamiento (3, 224) y la tubería (2, 218) están envueltos por un forro de conducto (4, 242), formado en especial por un tubo ondulado (20a) de perímetro cerrado, que con preferencia en función de la sección longitudinal (2a, 202, 2b, 204), a la que envuelve, está formado en especial por un plástico técnico y/o, por lo menos parcialmente, por un plástico de altas prestaciones.

30 16. Uso según una de las reivindicaciones de 1 a 15, caracterizado porque la pared en cuestión (102, 120) de las secciones longitudinales (2a, 202, 2b, 204) de la tubería (2, 218) tiene una estructura de varias capas (102a, 102b, 120a, 120b, 120c), en las que en especial la pared interior (102a, 120a) contiene un polímero fluorado y con preferencia la pared (120) de una sección longitudinal (2b), formada por el segundo material, presenta un refuerzo (120c).

35 17. Uso según una de las reivindicaciones de 1 a 16, caracterizado porque para la fabricación del conducto de fluido (1) calentable se enrolla en primer lugar alrededor de un tramo de tubería (1s) en continuo con el por lo menos un conductor de calentamiento (3, 224), a continuación se corta en primer lugar en tramos de igual longitud el producto intermedio prefabricado para obtener segmentos de conducto de fluido (1s), que en cada caso en sus extremos
40 presentan secciones con sobremedida de longitud (1ü, 218a) dimensionadas de tal manera que el conductor de calentamiento (3, 224) de cada una de esta secciones con sobremedida de longitud (1ü, 218a) puede desarrollarse con una longitud (L3) que permite enrollar el conductor de calentamiento (3, 224) sobre una pieza de acoplamiento de fluido y/o una pieza conectora o su carcasa (14, 15, 16, 17, 21, 22, 33, 34, 50, 51, 52, 53, 206, 208, 210, 212, 230, 232, 244, 246), seguidamente en cada caso después de desarrollar el conductor de calentamiento (3, 224) de la sección con sobremedida de longitud (1ü, 218a) se separa de esta sección con sobremedida de longitud (1ü, 218a) de la pieza del conducto de fluido (1s), el extremo de tubería resultante (2e) se une con la pieza de acoplamiento de fluido y/o con la pieza conectora o su carcasa (14, 15, 16, 17, 21, 22, 33, 34, 50, 51, 52, 53, 206, 208, 210, 212, 230, 232, 244, 246) y alrededor de la pieza de acoplamiento de fluido y/o la pieza conectora o su carcasa (14, 15, 16, 17, 21, 22, 33, 34, 50, 51, 52, 53, 206, 208, 210, 212, 230, 232, 244, 246) se enrolla por lo
45 menos parcialmente el conductor de calentamiento (3, 224).

50 18. Uso según la reivindicación 17, caracterizado porque se emplea un tramo de tubería (2s), formado por lo menos por dos secciones longitudinales (2a, 202, 2b, 204) configuradas de modo distinto en lo que respecta a sus propiedades geométricas, sus propiedades materiales y/o propiedades de uso y que están unidas entre sí con preferencia de modo inseparable.

55 19. Uso según la reivindicación 17 ó 18, caracterizado porque se fabrica un forro de conducto (4, 242) en cada caso por lo menos parcialmente con una envuelta helicoidal de una cinta autoadhesiva (20, 262) y/o con un tubo ondulado (20a), en el que se lleva a cabo con preferencia un desplazamiento axial del tubo ondulado (20a), después de que alrededor del tramo de tubería (1s) se haya envuelto en continuo por lo menos un conductor de calentamiento (3, 224) y eventualmente una cinta autoadhesiva (20, 262) y/o después de que el producto intermedio prefabricado se haya cortado en longitudes iguales para obtener piezas de conducto de fluido (1s).

60 20. Uso según la reivindicación 19, caracterizado porque se monta el tubo ondulado (20a) después de que las dos secciones longitudinales (2a, 202, 2b, 204) se hayan unido por lo menos para permitir el paso del fluido.

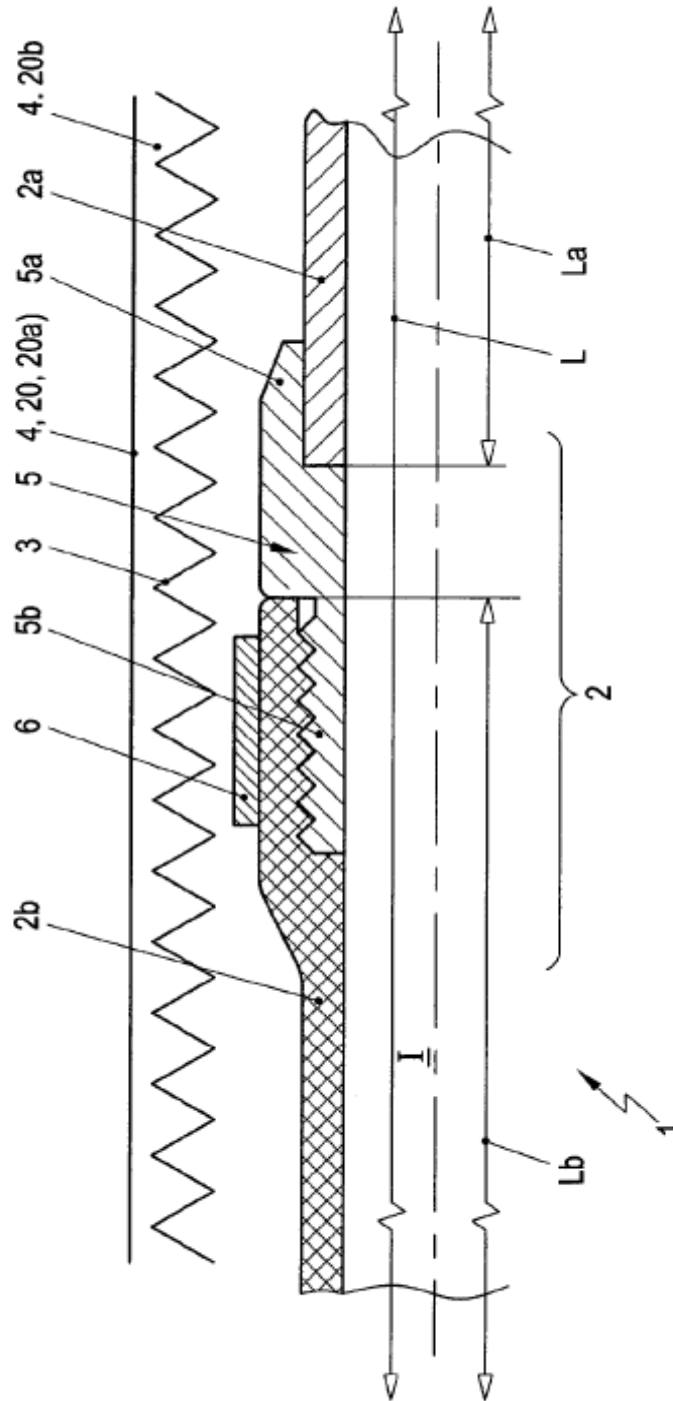


Fig. 1

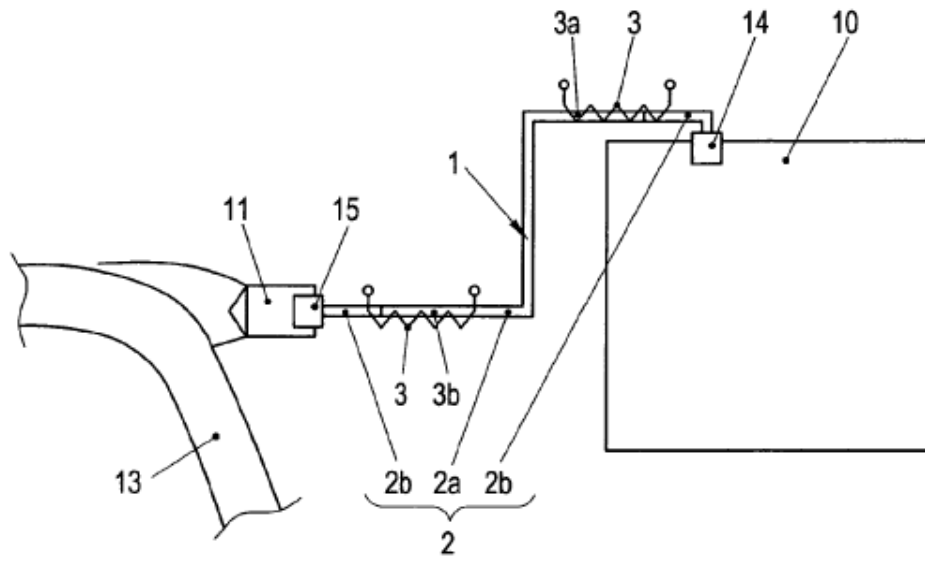


Fig. 2a

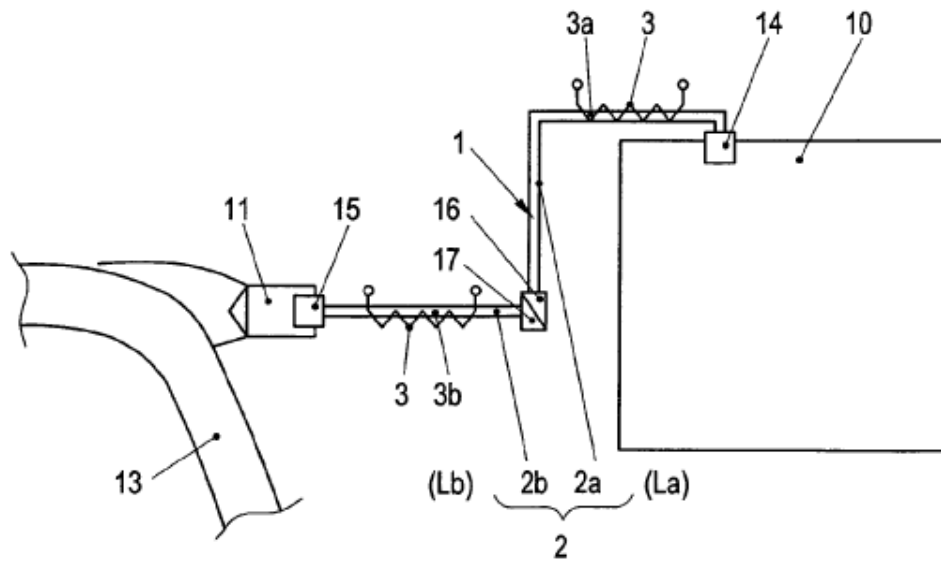


Fig. 2b



Fig. 3

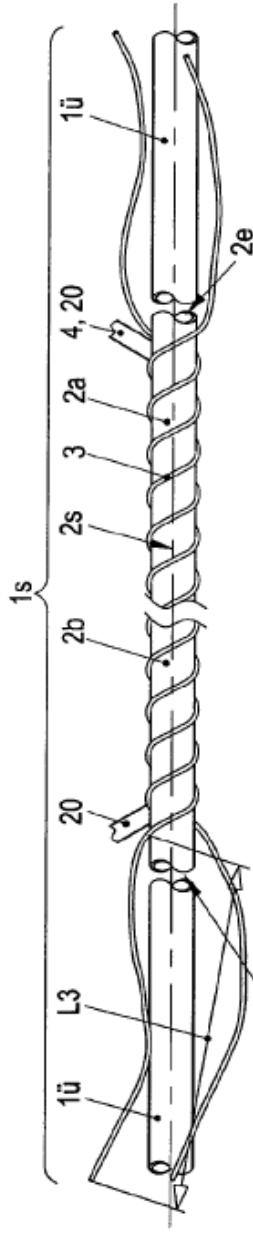


Fig. 4

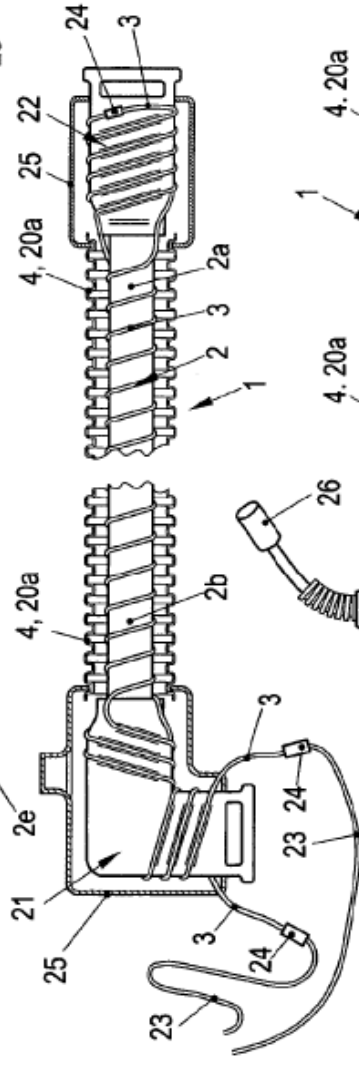


Fig. 5

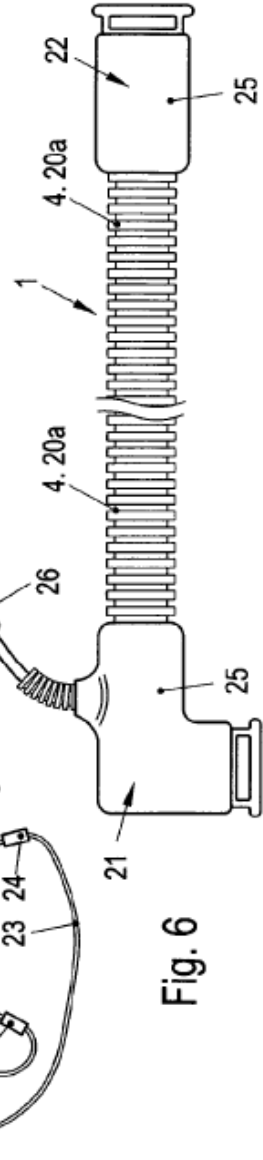
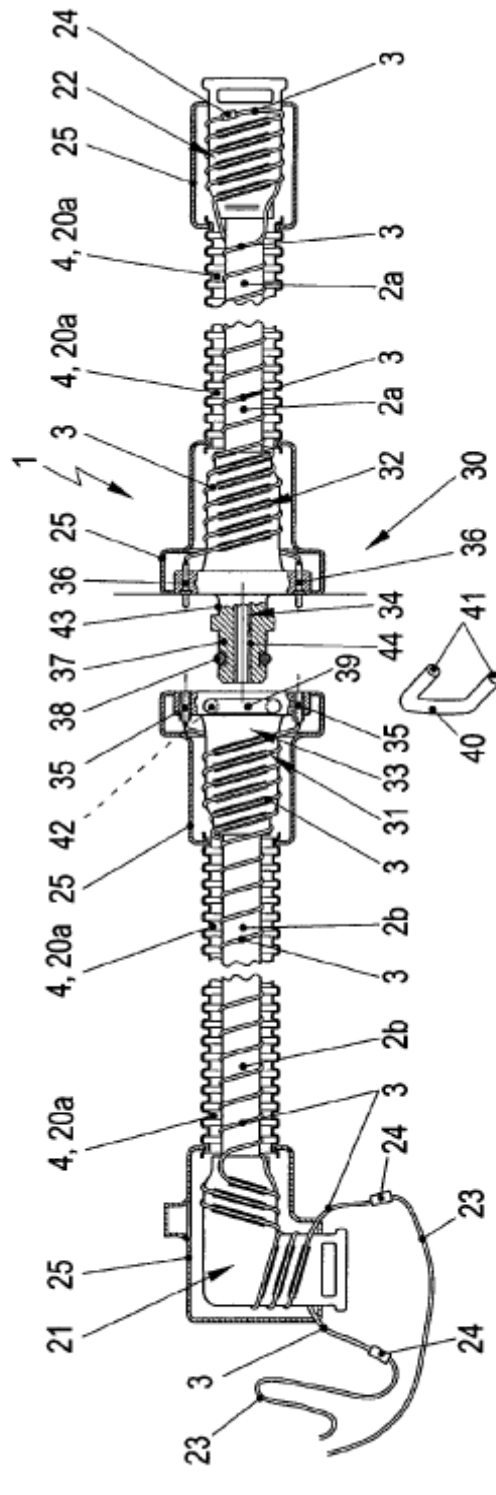
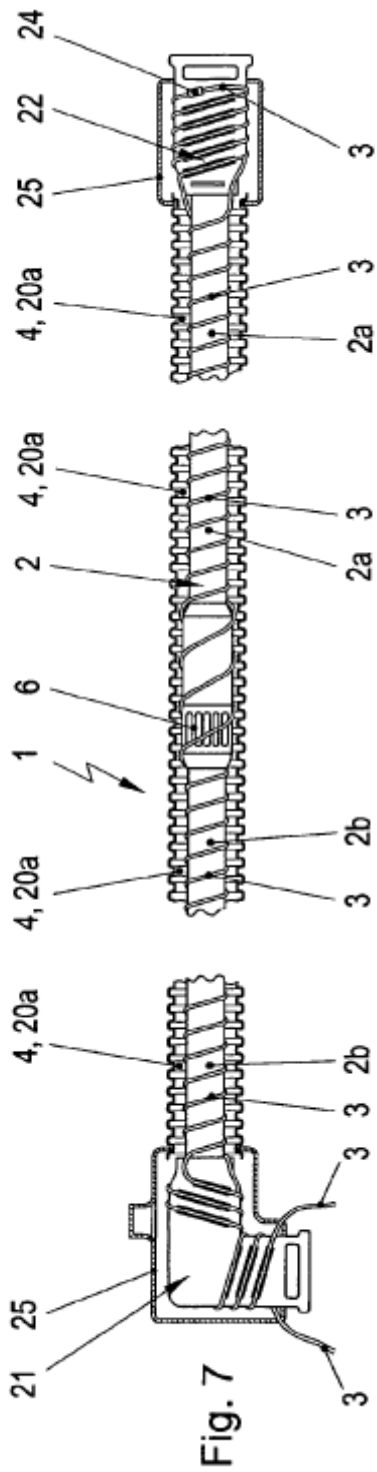


Fig. 6



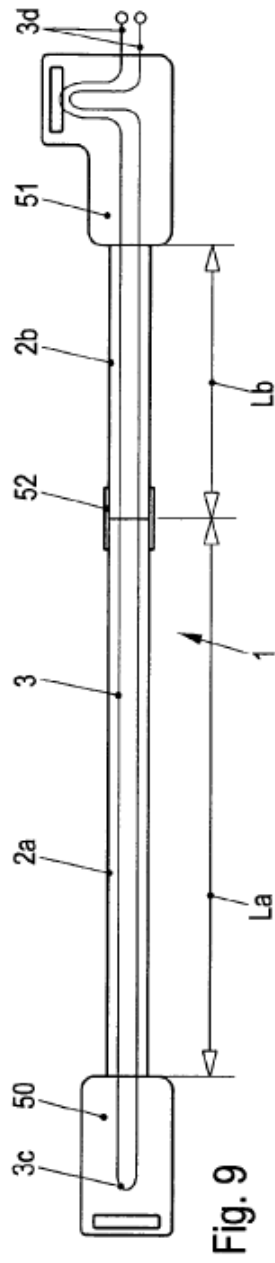


Fig. 9

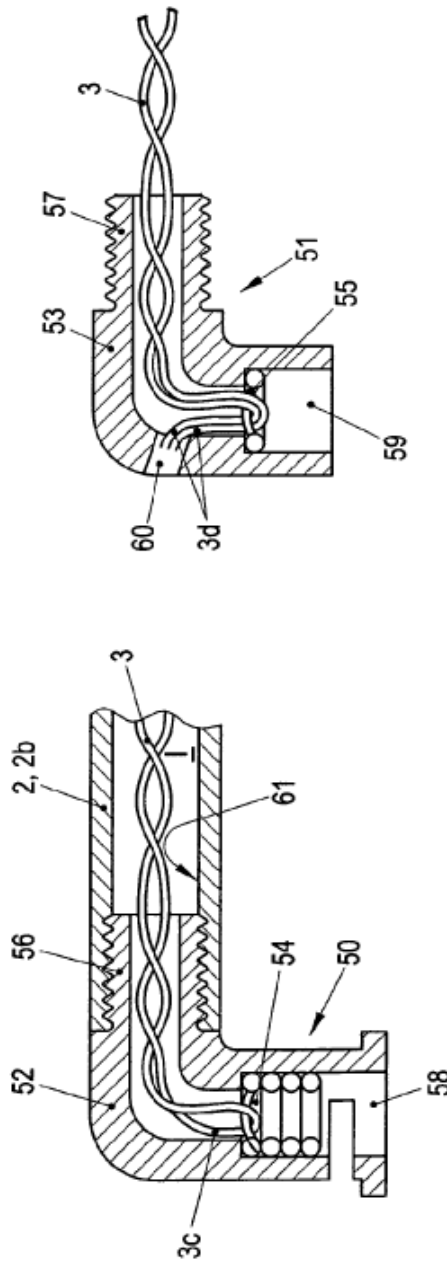


Fig. 10

Fig. 11

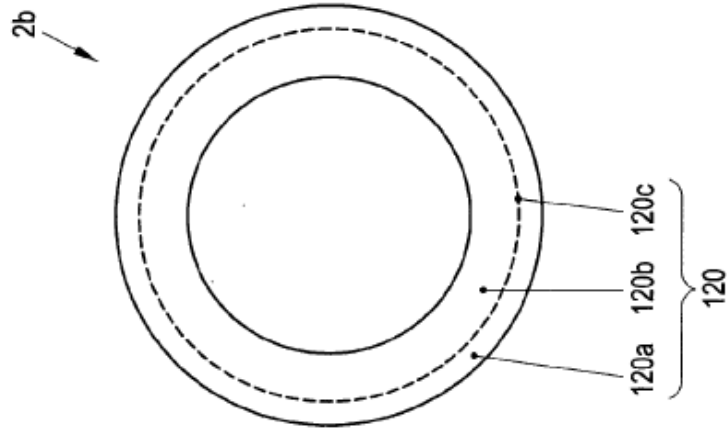


Fig. 13

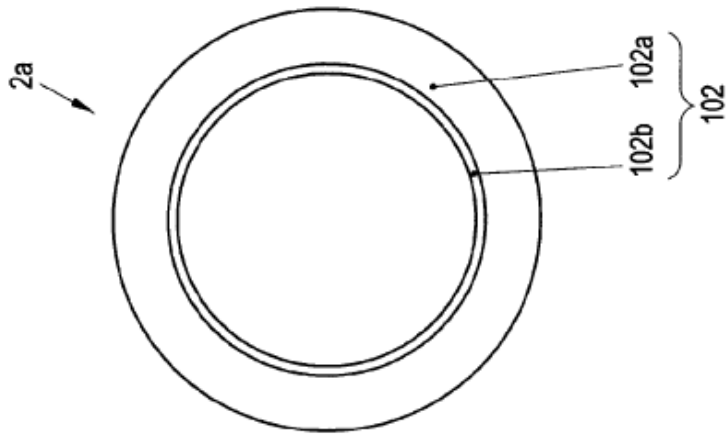
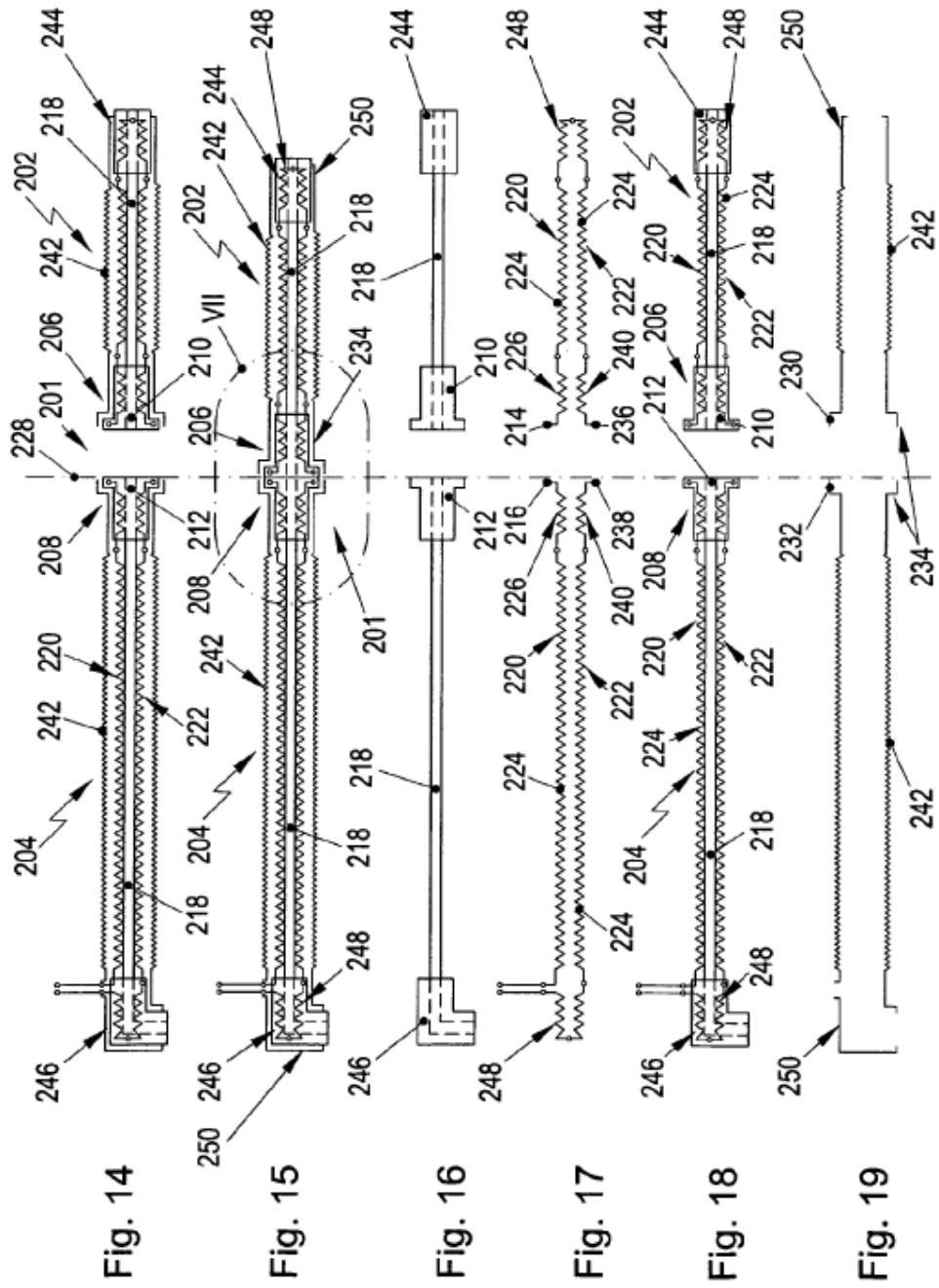


Fig. 12



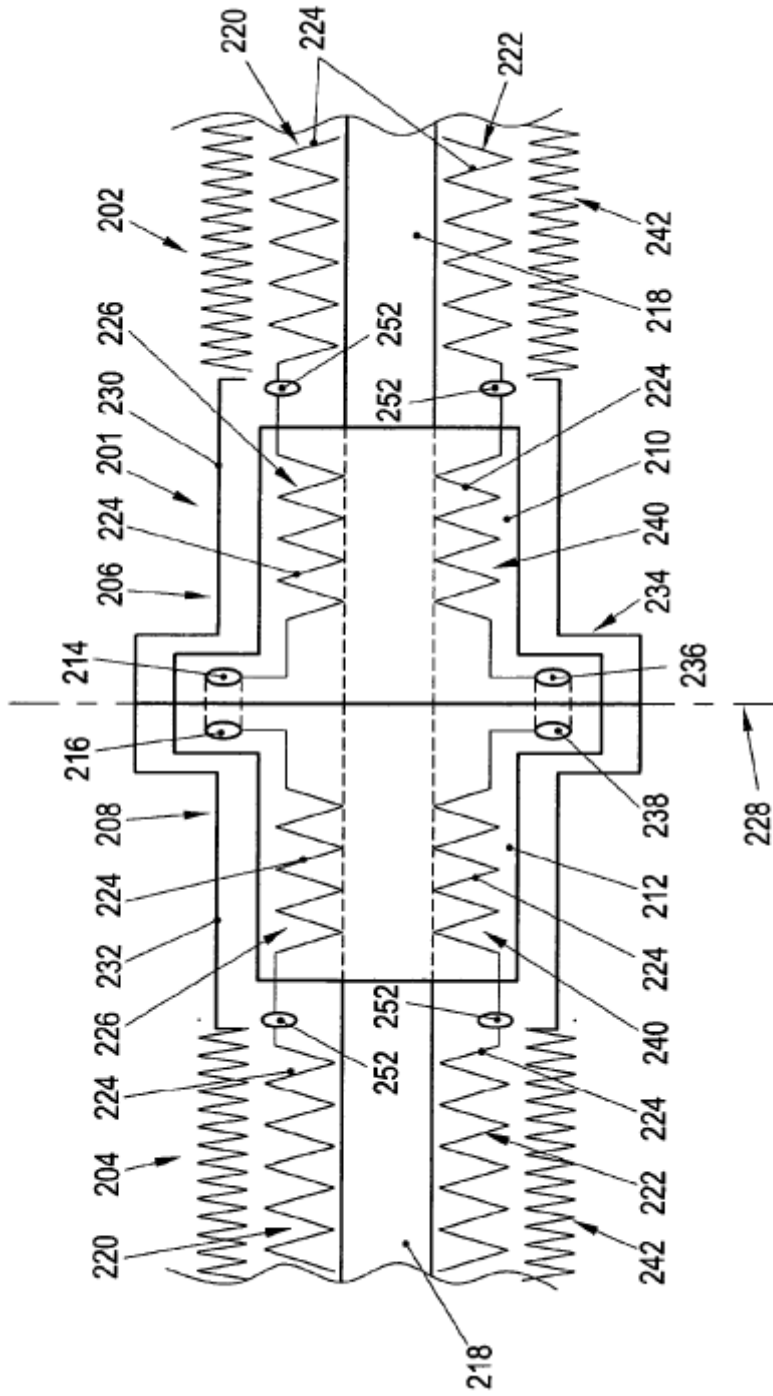


Fig. 20

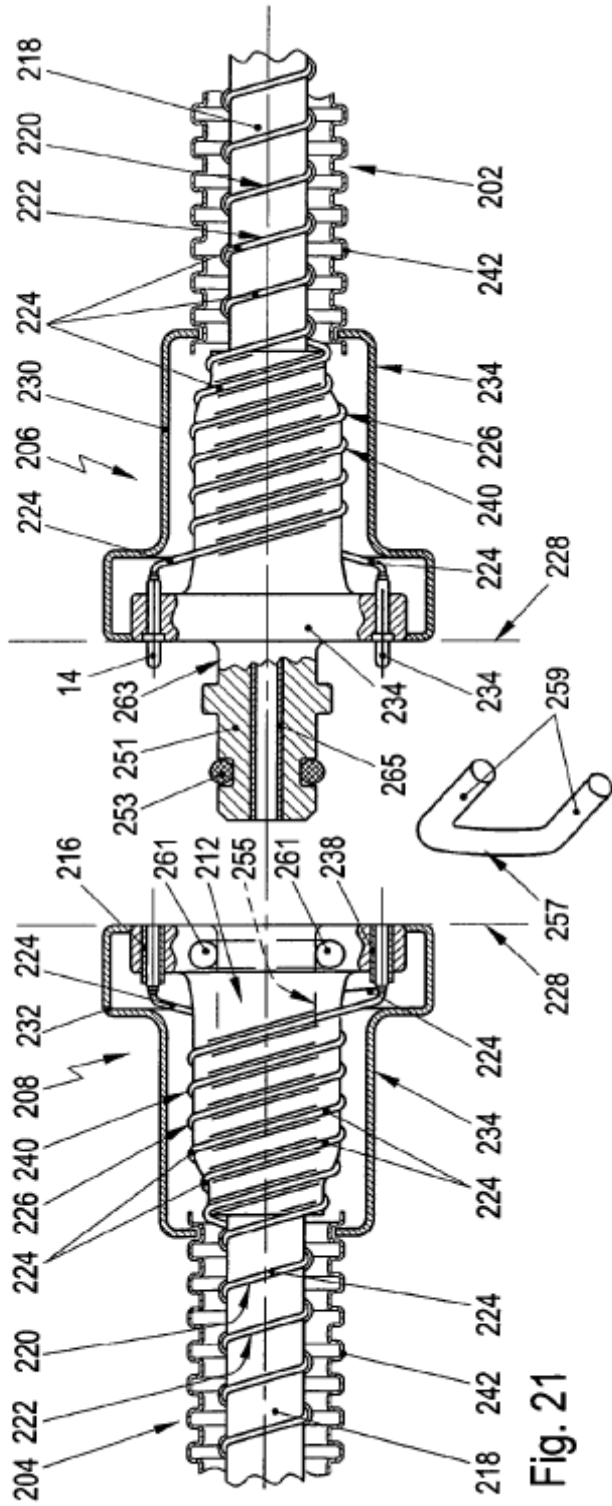


Fig. 21

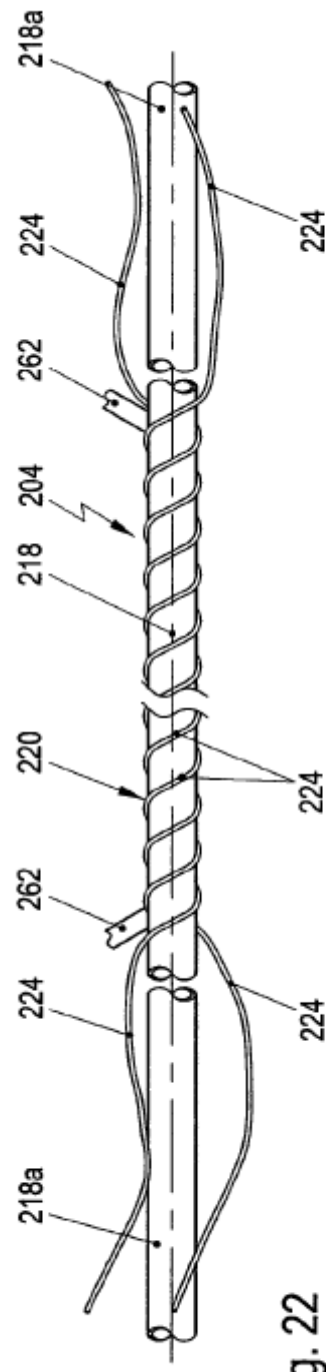


Fig. 22

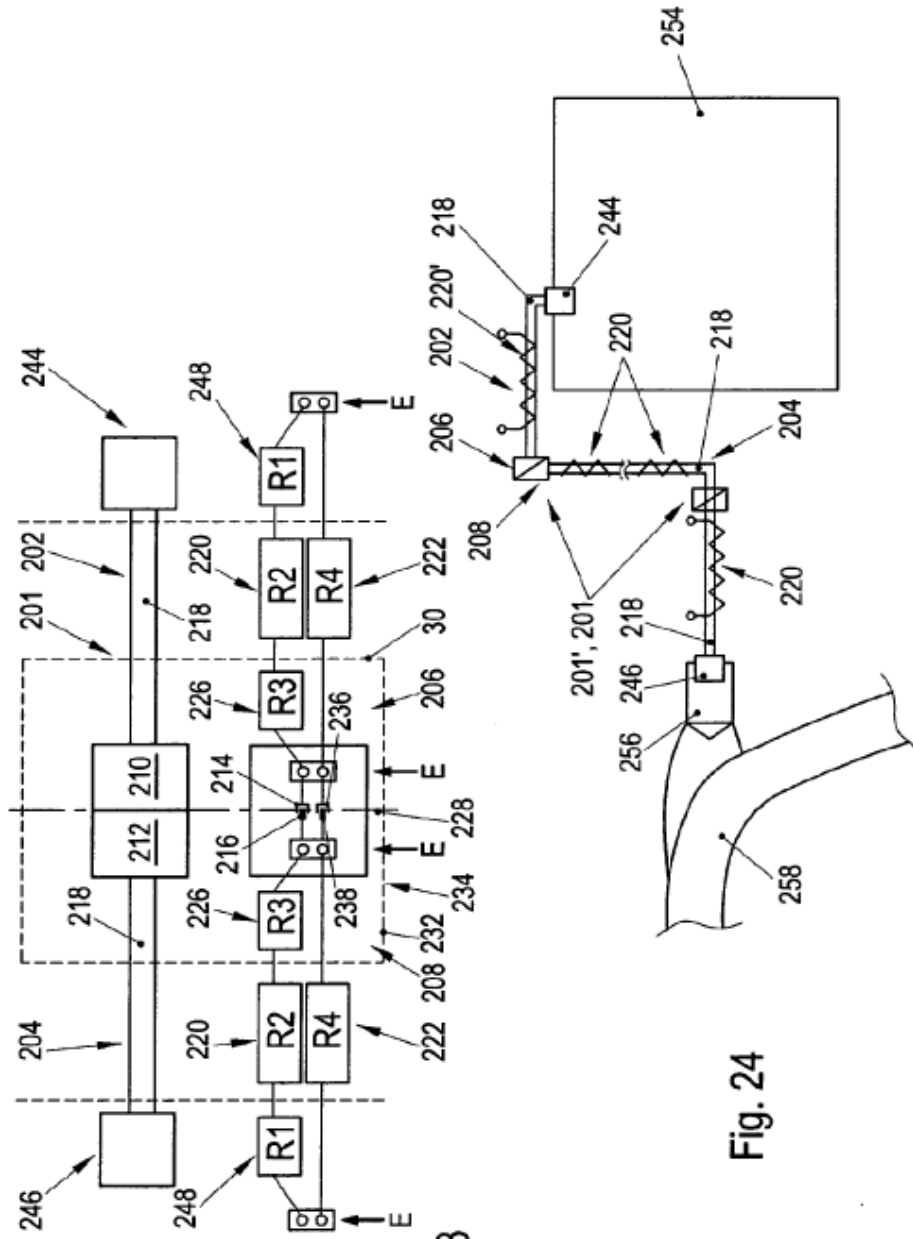


Fig. 23

Fig. 24