

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 707 729**

51 Int. Cl.:

B60K 15/00	(2006.01) B60K 15/03	(2006.01)
F01N 3/20	(2006.01) B60K 15/01	(2006.01)
F28F 1/42	(2006.01)	
F28F 9/02	(2006.01)	
F28D 1/047	(2006.01)	
F28D 7/02	(2006.01)	
F28F 1/08	(2006.01)	
F28D 1/02	(2006.01)	
F28D 21/00	(2006.01)	
B60K 13/04	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.08.2015 PCT/IB2015/055893**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **11.02.2016 WO16020833**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2015 E 15760283 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 3177814**

54 Título: **Unidad para alimentar una solución reductora desde el tanque al conducto de escape de un motor**

30 Prioridad:

04.08.2014 IT TO20140626

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.04.2019

73 Titular/es:

**OFFICINE METALLURGICHE G. CORNAGLIA
S.P.A. (100.0%)
Strada Mirafiori 31
10092 Beinasco (TO), IT**

72 Inventor/es:

**CORNAGLIA, UMBERTO;
ROCCA, GIORGIO y
VILLATA, GIORGIO**

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 707 729 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

Unidad para alimentar una solución reductora desde el tanque al conducto de escape de un motor

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una unidad para alimentar una solución reductora desde el tanque al conducto de escape de un motor.

10 **Técnica anterior**

Para llevar las emisiones de gases nocivos de los motores de combustión interna a los valores impuestos por las regulaciones recientes, es necesario adoptar sistemas sofisticados para procesar gases de escape. Uno de estos sistemas se conoce como "Reducción catalítica selectiva" (SCR). SCR proporciona la inyección, por medio de una unidad de alimentación, de un agente reductor líquido en los gases de escape. La solución reductora utilizada hoy en día es una solución de urea en agua desionizada. Esta solución actualmente se conoce como "Fluido de escape diésel" (DEF) y proporciona una concentración de urea de aproximadamente 30 %. La solución reductora almacenada en un tanque específico se presuriza e inyecta, en una cantidad adecuada, en los gases de escape del motor, aguas arriba de un catalizador SCR. La alimentación de la solución reductora desde el tanque específico al escape del motor se efectúa por medio de una unidad de alimentación conocida en la técnica como "emisora".

La unidad de alimentación está asociada al tanque específico y agrupa una serie de dispositivos que tienen el propósito de controlar el estado de la solución reductora y presurizarla para permitir su inyección en el flujo de gas aguas arriba del catalizador SCR. Las funciones principales que realiza la unidad de alimentación generalmente son: controlar el nivel de llenado del tanque específico, medir la temperatura de la solución reductora, medir la cantidad de solución reductora, medir la presión de inyección, presurizar la solución reductora, descongelar la solución reductora. Por tanto, la unidad de alimentación está equipada con un conjunto de sensores y dispositivos. La unidad comprende además una bomba, por ejemplo, una bomba de tipo desplazamiento, para aspirar la solución reductora del tanque y alimentarla a los gases de escape.

Como se sabe, la solución reductora utilizada actualmente se congela a aproximadamente 11 °C. A pesar de la posible congelación, la solución reductora no pierde sus características y puede descongelarse rápidamente para alimentarla al sistema SCR. Para descongelar la solución reductora y evitar que se congele cuando el tanque específico está a bajas temperaturas, el fluido que circula por el circuito de refrigeración del motor circula por un conducto sumergido en el tanque de solución reductora. Por tanto, la unidad de alimentación "emisora" está equipada con un dispositivo de calentamiento que comprende un conducto destinado a sumergirse en la solución reductora almacenada en el tanque específico. El dispositivo de calentamiento se conecta hidráulicamente al circuito de refrigeración del motor I.C. mediante conectores especiales previstos en la unidad de alimentación "emisora" y accesibles desde el exterior del tanque específico. El conducto del dispositivo de calentamiento generalmente está configurado para definir una trayectoria al menos parcialmente en espiral entre los conectores de entrada y salida que se proporcionan en la cabeza de la unidad de alimentación. En algunos casos, también se proporcionan calentadores eléctricos para descongelar la solución reductora de una manera más rápida.

Cuando la solución reductora se congela, por ejemplo, al arrancar en frío un vehículo en la temporada de invierno, dicha solución no puede alimentarse al conducto de los gases de escape del motor I.C. Por tanto, la eficiencia del sistema de procesamiento de gases de escape se ve perjudicada hasta que la solución reductora se descongela y puede tener lugar la alimentación. Uno de los problemas que deben resolverse al diseñar y hacer unidades de alimentación "emisoras" es, por tanto, cómo reducir el tiempo de descongelación de la solución reductora. Las unidades actuales proporcionan dispositivos de calentamiento que tienen un conducto de líquido de calentamiento que tiene una forma similar a una espiral y está sumergido en la solución reductora. Los dispositivos de calentamiento actuales emplean conductos que son lisos tanto en el interior como en el exterior, típicamente hechos de acero inoxidable.

El documento US 2011/0271754, en el que se basa el preámbulo de la reivindicación 1, describe una unidad de alimentación "emisora" para un vehículo equipado con un I.C. motor

El documento JP 2005321156A describe un intercambiador de calor fabricado como un tubo espiral en forma de onda que está enrollado en espiral y alojado en una carcasa por la que circula una sustancia en estado líquido. Este dispositivo es capaz de transferir cantidades de calor desde un primer líquido que fluye por el tubo a un segundo líquido que circula por la carcasa y viceversa. Sin embargo, el dispositivo no es adecuado para causar un cambio rápido del estado de la sustancia contenida en la carcasa desde el estado sólido, causado por ejemplo por congelación, al estado líquido. Los nervios y los huecos del tubo se hacen en forma de una espiral continua, de modo que el tubo se puede doblar y enrollar fácilmente de forma manual. Esta característica hace que el dispositivo sea poco adecuado para soportar las vibraciones inducidas en el tubo, por ejemplo, debido a que el dispositivo está instalado en un vehículo en movimiento. En tales circunstancias, el tubo tiende a fracturarse, lo que provoca una fuga del líquido que contiene. Este dispositivo está diseñado para entornos estáticos y, por tanto, no es adecuado

para su uso en condiciones de movimiento, por ejemplo, en un vehículo, en el que la carcasa y el tubo que contiene están sometidos a vibraciones continuas.

5 El documento JP 2000337786 A describe un intercambiador de calor que tiene un tubo de transferencia de calor corrugado sin costuras provisto de patrones de corrugación helicoidales (espirales) o circunferenciales (anulares).

10 Un primer objeto de la invención es proporcionar una unidad de alimentación "emisora" equipada con una unidad de alimentación más eficiente que las de la técnica anterior. Otro objeto de la invención es proporcionar una unidad de alimentación "emisora" que permita la descongelación de la solución reductora en un tiempo rápido. Un objeto no menos importante de la invención es proporcionar una unidad de alimentación que pueda usarse en entornos sometidos a vibraciones, típicamente un vehículo en movimiento. Un objeto adicional de la invención es proporcionar una unidad del tipo mencionado anteriormente que pueda fabricarse industrialmente de una manera económica y que sea sólida y fiable.

15 Los objetos expuestos anteriormente y otros objetos se logran con la unidad para alimentar la solución reductora al escape del motor según se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

Sumario de la invención

20 La unidad de alimentación de acuerdo con la invención está adaptada para alimentar la solución reductora, contenida en un tanque específico, al conducto de gases de escape de un motor endotérmico. La unidad comprende una cabeza de soporte dispuesta para asociarla a una abertura prevista en el tanque que contiene la solución reductora. Además, la unidad comprende un dispositivo de calentamiento para calentar la solución reductora
25 contenida en el tanque. El dispositivo de calentamiento se extiende por el interior del tanque desde la cabeza de soporte de la unidad y está provisto de un conducto para un fluido calentador, estando dicho conducto definido por una pared lateral. Cuando el conducto se sumerge en la solución reductora y el fluido calentador fluye a través de este, la pared de conducto está en contacto, en una parte, es decir, dentro del conducto, con el fluido calentador y en la otra parte, es decir, fuera del conducto, con la solución reductora. De acuerdo con la invención, la pared de conducto del dispositivo de calentamiento comprende al menos una parte no lisa. De manera ventajosa, la configuración no lisa de la pared dentro del conducto provoca un movimiento turbulento en el fluido calentador que
30 pasa a través del conducto. Además, la configuración no lisa de la pared dentro y fuera del conducto aumenta la superficie de intercambio de calor con respecto tanto al fluido que fluye a través del conducto como a la solución reductora que lo rodea. La superficie disponible para el intercambio de calor que se obtiene de acuerdo con la invención es ventajosamente más grande que la de un conducto que tiene una pared lisa. De hecho, como se sabe, la capacidad de intercambio de calor es directamente proporcional a la extensión de la superficie de la pared de conducto.
35

40 La configuración no lisa de la superficie interior de la pared de conducto causa además movimientos turbulentos en el fluido que circula por el interior del conducto. De esta manera, se evitan ventajosamente flujos laminares que son típicos de conductos lisos y que reducen la eficiencia del intercambio de calor. Un conducto liso, de hecho, determina, en el fluido que fluye por el interior del conducto, un gradiente de temperatura entre el fluido en contacto con la pared que transfiere calor al exterior y el fluido en el centro del conducto, cuyo fluido permanece más caliente. La pared no lisa, en cambio, provoca un efecto de mezcla en el fluido dentro del conducto, lo que hace que la temperatura sea más homogénea y evita la formación de un gradiente.
45

Otra ventaja del conducto con una pared no lisa deriva del hecho de que, debido a su configuración física, tiene una mayor solidez que el conducto liso debido a su configuración física. Por tanto, gracias a la invención es posible hacer que el conducto de calentamiento con una pared tenga un espesor reducido, mejorando así además el intercambio de calor entre el interior y el exterior del conducto.
50

La pared de conducto no es lisa ni por dentro ni por fuera del conducto. De manera ventajosa, de acuerdo con la invención, la pared de conducto se hace con una configuración no lisa tal que confiere rigidez y alta resistencia a las vibraciones. De hecho, la unidad de alimentación de acuerdo con la invención está destinada a ser utilizada en tanques montados en vehículos notablemente sometidos a fuertes y constantes vibraciones debido al movimiento del vehículo.
55

De acuerdo con la invención, el conducto de calentamiento tiene una sección transversal circular y comprende una pluralidad de nervios y huecos tanto dentro como fuera del conducto. Los nervios y huecos definen una superficie corrugada de la al menos una parte de conducto. De acuerdo con la invención, los nervios y huecos son anulares y están orientados perpendicularmente al flujo del fluido que circula por el conducto. Los nervios y huecos anulares son paralelos entre sí. Esta configuración garantiza una alta rigidez y resistencia del conducto a las vibraciones inducidas en él debido al movimiento del vehículo al que está asociado el tanque. Además, la forma con anillos paralelos para los nervios y huecos provoca una alta turbulencia en el fluido que pasa a través del conducto, cuya turbulencia es mayor que en el caso de formas en espiral, con el consiguiente aumento de la temperatura de conducto debido a esta turbulencia. De este modo, gracias a esta configuración, se obtiene un aumento de la cantidad de calor transferido a la sustancia reductora para un mismo calor del fluido que circula por el conducto y, en
60
65

consecuencia, se logra una disminución del tiempo de descongelación de la sustancia reductora.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, la sección transversal interior del conducto en los nervios es aproximadamente 5-10 % mayor que la sección transversal interior del conducto en los huecos. Sin embargo, se pueden proporcionar porcentajes más altos.

Aún de acuerdo con la invención, el conducto de calentamiento está hecho preferiblemente de acero.

Breve descripción de los dibujos

Algunas realizaciones preferidas y variantes de la invención se describirán a continuación a modo de ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1A es una vista en perspectiva de la unidad de alimentación de acuerdo con la invención, con el conducto de calentamiento parcialmente eliminado;
- La figura 1B es una vista ampliada de una parte de la unidad de la figura 1A;
- La figura 2A, que no es una realización de la invención, es una vista en perspectiva del conducto de calentamiento;
- La figura 2B, que no es una realización de la invención, es una vista ampliada de una parte del conducto de calentamiento;
- La figura 3A es una vista lateral de una parte del conducto de calentamiento de la unidad de la figura 1, en una primera realización;
- La figura 3B es una vista en sección longitudinal del conducto de la figura 3A;
- La figura 4, que no es una realización de la invención, es una vista en sección longitudinal del conducto de calentamiento;
- La figura 5, que no es una realización de la invención, es una sección transversal de una parte del conducto de calentamiento de la unidad de la figura 1;
- La figura 6 es una vista en perspectiva del conducto de calentamiento de acuerdo con la invención.

Descripción de algunas realizaciones preferidas de la invención

En los dibujos, las partes iguales o funcionalmente equivalentes se indican con los mismos números de referencia.

Con referencia a las figuras 1A y 1B, se ilustra una unidad 11 para alimentar una solución reductora desde el tanque al escape de un motor I.C., de acuerdo con una realización preferida de la invención. La unidad 11 comprende una cabeza de soporte 13. La cabeza 13 está dispuesta para quedar asociada de manera sólida a una abertura prevista en un tanque de solución reductora. En el ejemplo mostrado, la cabeza 13 tiene una forma similar a un disco. La cabeza 13 permite la fijación de la unidad 11 al tanque con métodos convencionales conocidos por los expertos en la técnica, tal como por medio de pinzas de resorte radiales 13a. Refiriéndonos también a las figuras 2A y 2B, la unidad comprende además un dispositivo de calentamiento 15 para calentar la solución reductora contenida en el tanque. El dispositivo 15 se extiende longitudinalmente desde la cabeza de soporte 13 y comprende un conducto 17 para un fluido calentador. Cuando la unidad 11 está montada en el tanque de solución reductora, el conducto 17 está dentro del tanque y está al menos parcialmente sumergido en la solución reductora contenida en el mismo.

El conducto 17 está asociado de manera sólida a la cabeza 13 y está en conexión hidráulica con el exterior del tanque a través de aberturas 13b, 13c previstas en la cabeza 13 y equipadas con conectores para la conexión al circuito de refrigeración del motor I.C. El conducto 17 está aislado del tanque mediante la cabeza 13, que preferiblemente puede estar hecha de un material plástico. El conducto 17 que está dentro del conducto forma una trayectoria cerrada y preferiblemente tiene una sección delantera, en la que se proporcionan una parte rectilínea 21a y una parte en espiral 21b, y una sección de retorno rectilínea 23. La unidad 11 comprende además un tubo 25 para sacar la solución reductora del tanque en el que se encuentra dicha solución, un sensor de temperatura 27 y un sensor de nivel 29.

Con referencia a las figuras 3A y 3B, la pared 31 del conducto 17 no es lisa ni dentro ni fuera del conducto. Cuando la unidad 11 está en uso, el interior de la pared 31 está en contacto con el fluido calentador que circula por el conducto 17 y su exterior está en contacto con la solución reductora contenida en el tanque. En la realización ilustrada, el conducto 17 tiene una sección transversal circular. Además, aún con referencia a la realización ilustrada, la pared 17 es corrugada y comprende una pluralidad de nervios 33 y huecos 35 anulares continuos alternos entre sí y distribuidos regularmente tanto dentro como fuera del conducto 17. Los nervios 33 y los huecos 35, siendo ambos anulares, son preferentemente paralelos. De manera ventajosa, con esta disposición, el movimiento del fluido calentador que pasa a través del conducto 17 es turbulento y favorece un mejor intercambio de calor con la pared 31 del conducto 17. Además, la superficie útil para el intercambio de calor entre el fluido calentador o la solución reductora y la pared 31 del conducto 17 es mayor, para una misma longitud, que en el caso de un conducto hipotético con pared lisa.

ES 2 707 729 T3

En esta realización, la sección transversal interior del conducto 17 en los nervios 33 es aproximadamente 5-10 % mayor que la sección transversal interior del conducto 17 en los huecos 35.

- 5 Con referencia a la figura 4, se ilustra una unidad 11, en la que la pared 31 del conducto 17 comprende una pluralidad de salientes 37 que definen los mismos nervios 33 y huecos 35 tanto dentro como fuera del conducto 17. En el ejemplo mostrado, los salientes 37 tienen una base circular y se extienden fuera del conducto 17 para formar hemisferios correspondientes. Los salientes 37 se distribuyen regularmente a lo largo de la pared 31 del conducto 17 y definen en conjunto una pared con salientes 31. Los salientes 37 también pueden distribuirse de manera irregular.
- 10 Con referencia a la figura 5, se ilustra una unidad 11 en la que la pared 31 tiene una pluralidad de proyecciones longitudinales 39. En el ejemplo mostrado, las proyecciones 39 tienen una sección transversal semicircular y definen la misma cantidad de nervios 33 y huecos 35 distribuidos alrededor del conducto. Las proyecciones 39 se distribuyen regularmente alrededor del conducto 17, pero también se pueden proporcionar proyecciones irregulares. Es evidente que, de acuerdo con este ejemplo, no se genera sustancialmente ningún movimiento turbulento dentro del conducto ya que los nervios 33 y los huecos 35 son paralelos, en lugar de perpendiculares u oblicuos, al flujo.
- 15 Con referencia a la figura 6, se ilustra el conducto de calentamiento 17 de acuerdo con la invención. De acuerdo con esta realización, el conducto 17 comprende una sección delantera, en la que están definidas una parte rectilínea 21a y una parte con forma de herradura 21b, y una sección de retorno rectilínea 23. La parte rectilínea 21a y la sección 20 23 tienen ejes que son paralelos entre sí y la pared 31 que es corrugada por dentro y por fuera. Por tanto, los nervios 33 y los huecos 35 están definidos en dicha pared 31. La parte en forma de herradura 21b es, en cambio, lisa para simplificar la fabricación. La parte 21b se extiende además en un plano que es sustancialmente perpendicular a los ejes paralelos de la parte 21a y de la sección 23 del conducto 17.
- 25 La invención según se describe e ilustra puede sufrir varios cambios y modificaciones que están dentro del mismo principio inventivo.

REIVINDICACIONES

1. Vehículo que comprende un motor endotérmico y un conducto de escape, un tanque de agente reductor y una unidad (11), alimentando dicha unidad (11) una solución de agente reductor desde el tanque al conducto de escape del motor endotérmico, comprendiendo dicha unidad una cabeza de soporte (13) asociada de manera sólida a una abertura del tanque de solución reductora y un dispositivo de calentamiento (15) para calentar la solución reductora contenida en el tanque, extendiéndose el dispositivo de calentamiento (15) longitudinalmente desde la cabeza de soporte (13) y estando provisto de un conducto (17) para un fluido calentador, estando dicho conducto (17) definido por una pared lateral (31) que, cuando la unidad (11) está en uso, está internamente en contacto con el fluido calentador que pasa a través del conducto (17) y externamente en contacto con la solución reductora presente en el tanque, en donde dicho conducto tiene una sección transversal circular y comprende una sección delantera en la que están definidas una parte rectilínea (21a) y una parte en forma de herradura (21b), y una sección de retorno rectilínea (23), teniendo dicha parte rectilínea (21a) y dicha sección de retorno (23) ejes que son paralelos entre sí y extendiéndose dicha parte en forma de herradura (21b) en un plano que es sustancialmente perpendicular a los ejes paralelos de la parte rectilínea (21a) y de la sección de retorno (23) del conducto (17), **caracterizado por que** la pared de dicha parte rectilínea (21a) y de la sección de retorno (23) es corrugada por dentro y por fuera y comprende una pluralidad de nervios (33) y huecos (35) orientados perpendicularmente al flujo del fluido que circula por el conducto, anularmente continuos, alternos entre sí y distribuidos regularmente tanto dentro como fuera del conducto y **por que** la parte en forma de herradura (21b) es, en cambio, lisa para simplificar la fabricación.
2. Vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el conducto (17) es corrugado para causar un movimiento turbulento en el fluido calentador que fluye a través del conducto (17) y para incrementar la superficie de intercambio térmico con respecto tanto al fluido que fluye por el interior del conducto como a la solución reductora que lo rodea.
3. Vehículo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la sección transversal interior del conducto (17) en los nervios (33) es aproximadamente 5-10 % mayor que la sección transversal interior del conducto (17) en los huecos (35).
4. Vehículo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 o 3, en el que la cabeza tiene forma de disco y comprende medios para fijar la unidad (11) al tanque, en donde, cuando la unidad (11) está montada en el tanque de solución reductora, dicho conducto (17) está en conexión hidráulica con el exterior del tanque a través de aberturas (13b, 13c) previstas en la cabeza (13) y está equipado con conectores para la conexión al circuito de refrigeración del motor endotérmico, estando dicho conducto (17) aislado del tanque mediante la cabeza (13), en donde el conducto (17) forma una trayectoria cerrada y en donde la unidad (11) comprende además un tubo (25) para sacar la solución reductora del tanque en el que se encuentra dicha solución, un sensor de temperatura (27) y un sensor de nivel (29).
5. Vehículo de acuerdo con la reivindicación 4, en el que dichos medios para fijar la unidad (11) al tanque comprenden pinzas de resorte radiales (13a).
6. Vehículo de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en el que dicha cabeza (13) está hecha de material plástico.

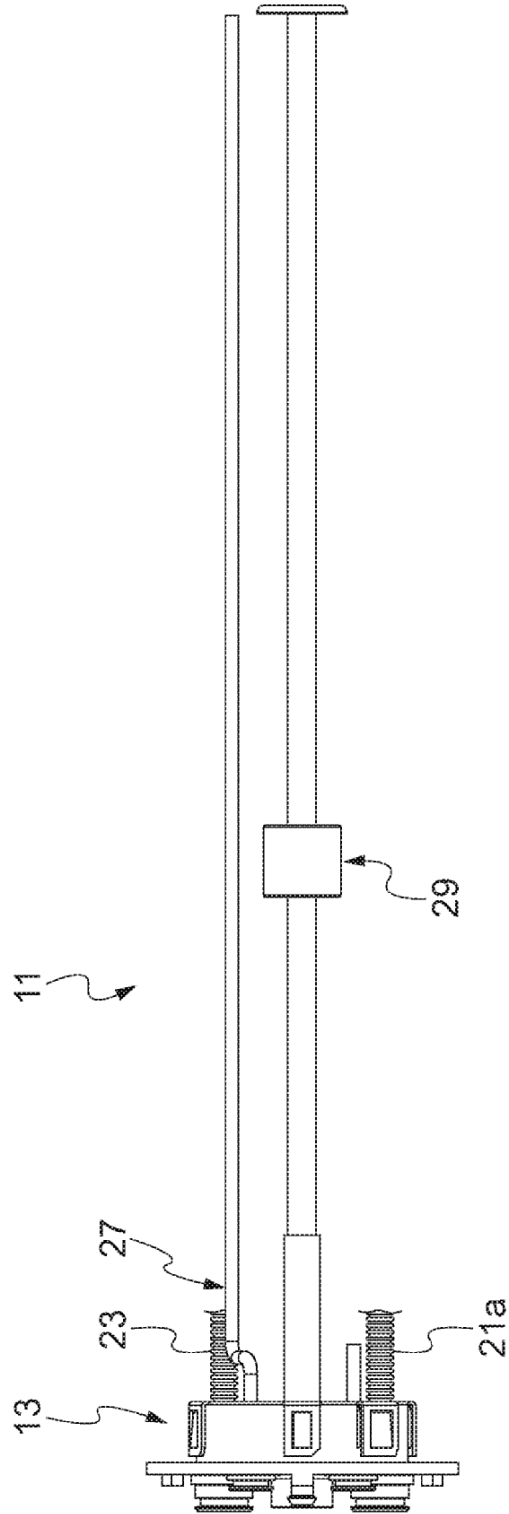


Fig. 1A

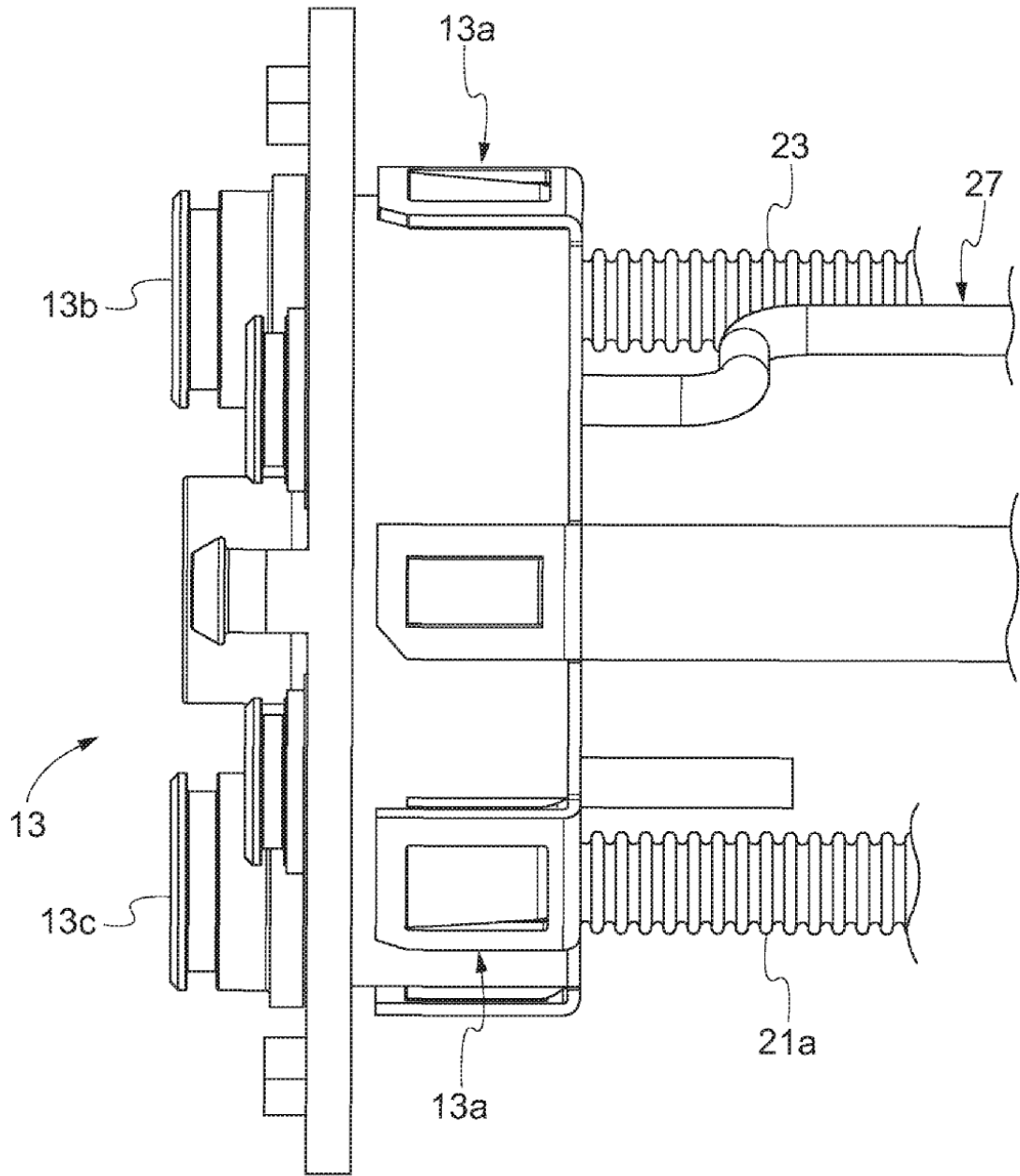


Fig. 1B

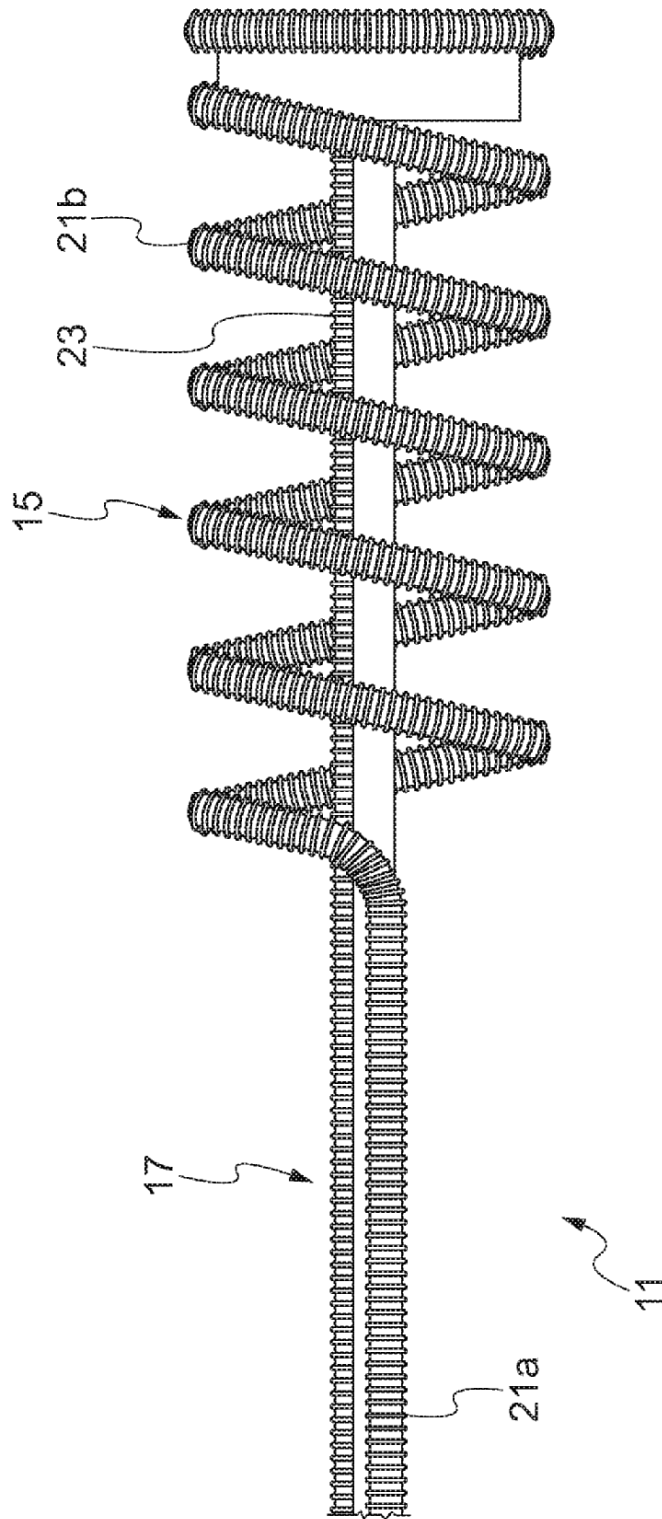


Fig. 2A

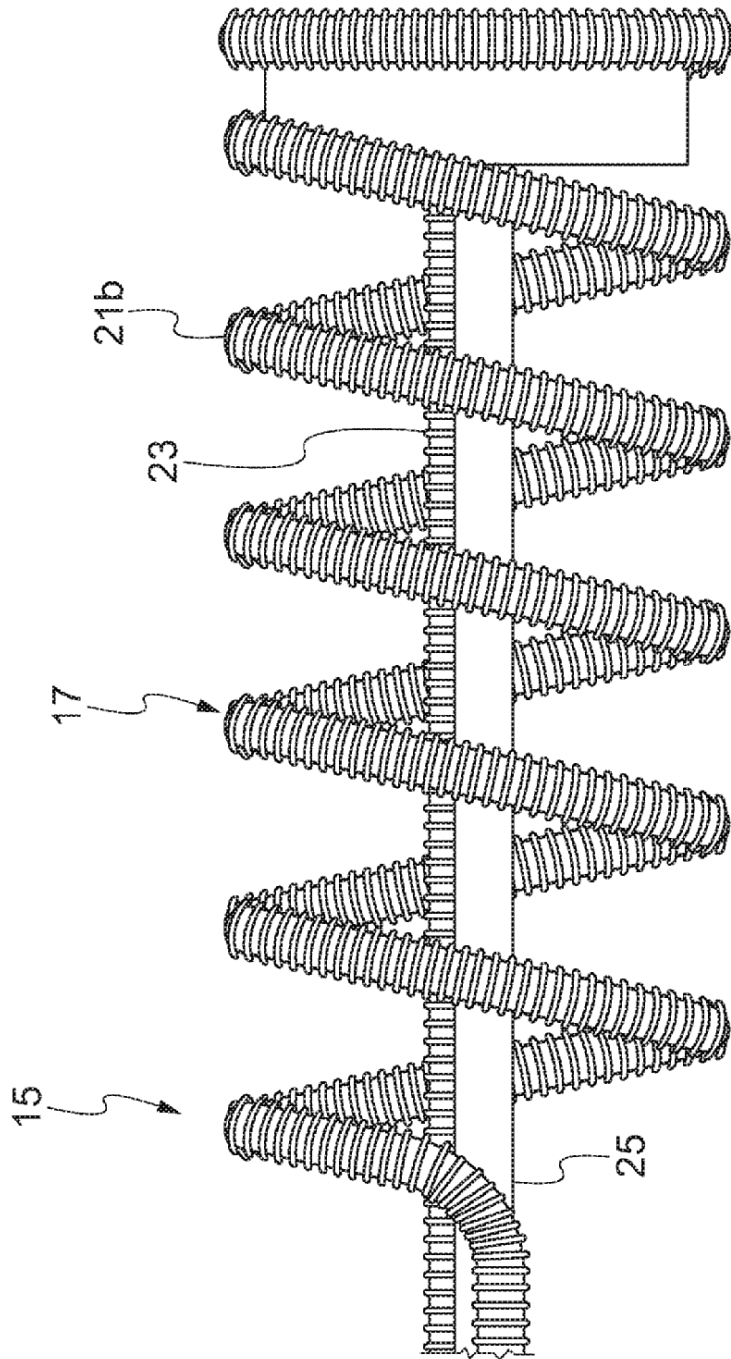


Fig. 2B

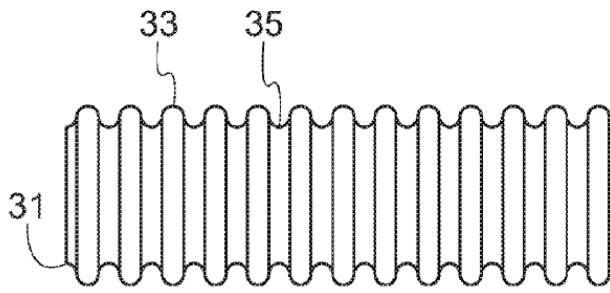


Fig. 3A

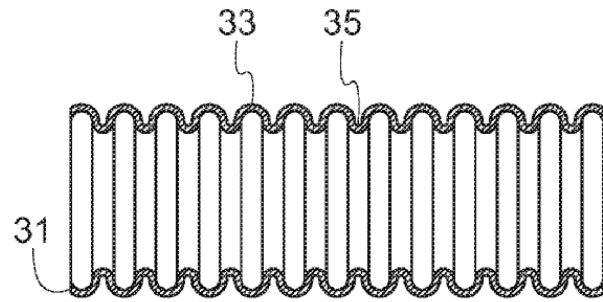


Fig. 3B

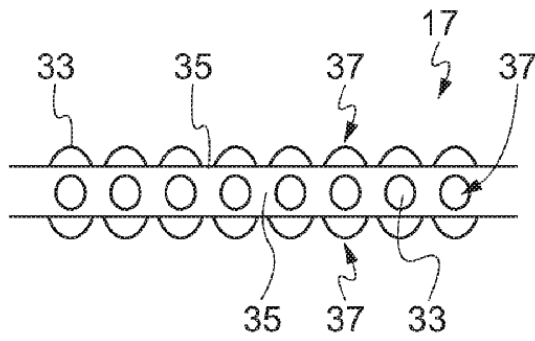


Fig. 4

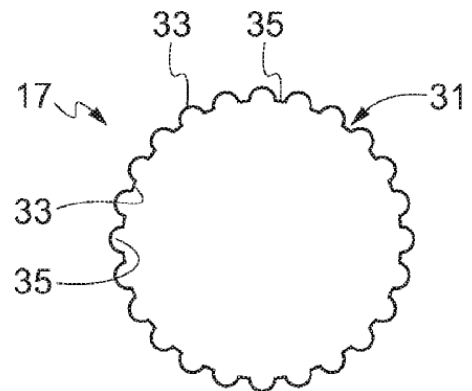


Fig. 5

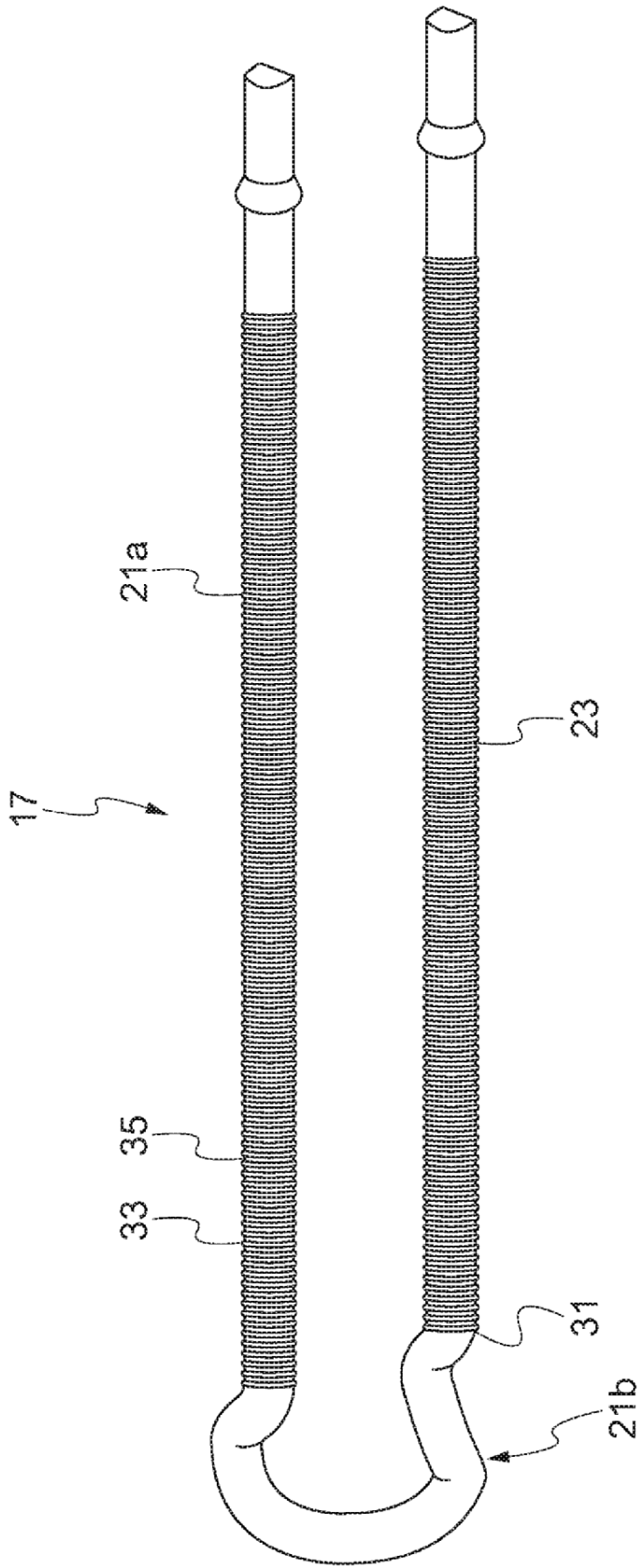


Fig. 6