

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 509**

51 Int. Cl.:

B61C 5/02 (2006.01)

B61C 17/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2015** **E 15195236 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017** **EP 3031690**

54 Título: **Dispositivo aerólico de refrigeración de un elemento de un vehículo ferroviario y vehículo ferroviario correspondiente**

30 Prioridad:

03.12.2014 FR 1461884

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

29.11.2017

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)
3, avenue André Malraux
92300 Levallois-Perret, FR**

72 Inventor/es:

**NICOLAU, SÉBASTIEN y
CORNU, DENIS**

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 644 509 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

Dispositivo aerólico de refrigeración de un elemento de un vehículo ferroviario y vehículo ferroviario correspondiente

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo aerólico de refrigeración de un elemento de un
vehículo ferroviario, destinado a estar colocado sobre un techo de dicho vehículo ferroviario, del tipo que comprende
un conducto, que se extiende sustancialmente longitudinalmente con respecto al vehículo ferroviario y que consta
sucesivamente de una porción delantera, provista de una apertura delantera para la admisión de aire, una porción
central, en la que está alojado dicho elemento que se va a refrigerar y una porción trasera, provista de una apertura
10 trasera para la evacuación de aire.

[0002] La invención se refiere más particularmente a un dispositivo aerólico de refrigeración de unos tubos de
circulación de un fluido caloportador de un condensador de un dispositivo de refrigeración, especialmente un
dispositivo de refrigeración de unos componentes electrónicos de potencia para la alimentación de los motores de
15 tracción del vehículo.

[0003] Para asegurar el funcionamiento de tal condensador con un buen rendimiento, es necesario generar
un flujo de aire alrededor de unos tubos, de manera que facilite el intercambio de calor entre los tubos y el aire que
los rodea.
20

[0004] El documento EP 0 578 549 describe un dispositivo aerólico de refrigeración que consta de un
conducto de circulación de aire en el interior del que se aloja un elemento que se va a refrigerar, en este caso un
reóstato de frenado. El conducto posee unas porciones delantera y trasera, que forman unas tomas de aire móviles
que pueden ser desplegados por encima del capó de techo del vehículo ferroviario, a fin de desviar una fracción del
25 aire que fluye a lo largo del vehículo en movimiento, para hacerlo circular alrededor del elemento que se va a
refrigerar.

[0005] No obstante, tal dispositivo aerólico de refrigeración no es completamente satisfactorio. El flujo de aire
que transita por el conducto es vulnerable a un fallo mecánico de unos cilindros de accionamiento de unas porciones
30 anterior y trasera. Así, la solución con tomas de aire móviles no es práctica.

[0006] Además, tal dispositivo aerólico de refrigeración está sustancialmente a la velocidad del vehículo. A
reducida velocidad, el flujo de aire dirigido sobre el elemento que se va a refrigerar es insuficiente. A velocidad alta,
la capa límite del flujo de aire alrededor del vehículo ferroviario tiene tendencia a despegarse y a separarse de las
35 paredes externas del vehículo y a pasar más allá de las tomas de aire delantera y trasera. Por lo tanto, el flujo de
aire captado por el dispositivo es insuficiente para asegurar una refrigeración eficaz.

[0007] El documento WO 2008/031752 divulga un dispositivo aerólico que comprende un conducto cuyo
perfil, entre una apertura delantera para la admisión de aire y una apertura trasera para la evacuación de aire,
40 evoluciona de manera que genera una aceleración del flujo de aire en el conducto por efecto Venturi.

[0008] La invención tiene por tanto como objetivo paliar los problemas precitados.

[0009] A tal efecto, la invención tiene como objeto un dispositivo y un vehículo ferroviario según las
45 reivindicaciones.

[0010] La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que aparece a continuación, dada
únicamente a título de ejemplo y realizada en referencia a las figuras anexas entre las que:

- 50 - la figura 1 es una vista en perspectiva de un vehículo ferroviario que comprende un dispositivo aerólico según un
ejemplo de modo de realización de la invención;
- la figura 2 es una vista en perspectiva del dispositivo aerólico de refrigeración que equipa el vehículo ferroviario de
la figura 1, representado parcialmente, y cuyas ciertas paredes se representan en transparencia; y
- la figura 3 es una vista en sección, representada parcialmente, según un plano longitudinal al vehículo, del
55 dispositivo de refrigeración de la figura 2.

[0011] La figura 1 es una representación general de un vehículo ferroviario 1.

[0012] En la presente descripción, un punto de referencia XYZ está asociado al vehículo 1, con el eje X, el eje

longitudinal del vehículo 1, orientado desde atrás hacia delante según el sentido de desplazamiento del vehículo 1; el eje Y, el eje transversal del vehículo ferroviario orientado de derecha a izquierda; y el eje Z, el eje vertical del vehículo 1, orientado desde abajo hacia arriba.

- 5 **[0013]** El vehículo 1 consta al menos de un vagón 14, cuya caja consta de unas paredes lateral 16 y un techo 18.
- [0014]** El techo 18 lleva un capó 17 para los equipos del vehículo colocados en techo.
- 10 **[0015]** En particular, el capó 17 delimita un alojamiento 22, abierto por la parte de arriba, de recepción de dos dispositivos aerólicos de refrigeración 10.
- [0016]** Cada dispositivo 10 está dispuesto, sobre el techo 18 del vehículo 1, entre dos paredes transversales delantera y trasera del capó 17. Los dispositivos 10 están dispuestos simétricamente con respecto a un plano medio
15 X-X del vagón 14.
- [0017]** Un dispositivo aerólico de refrigeración 10 está destinado a refrigerar la parte condensador 12 de un dispositivo de refrigeración 13 (figura 3) de un conjunto de transistores bipolares con rejilla aislada (conocido bajo el acrónimo inglés «IGBT» para «*Insulated Gate Bipolar Transistor*») para la alimentación de los motores de tracción
20 del vehículo.
- [0018]** El condensador 12 está constituido por una pluralidad de tubos 14 de circulación de un fluido caloportador alojados en el interior del dispositivo 10 como se describirá más abajo.
- 25 **[0019]** Como se representa en sección según un plano paralelo al plano X-Z en las figuras 2 y 3, el dispositivo 10 comprende un conducto principal 24 y un conducto secundario 26, estando un paso 50 de circulación de aire proporcionado entre el conducto principal 24 y el conducto secundario 26.
- [0020]** El conducto principal 24 se extiende sustancialmente longitudinalmente.
- 30 **[0021]** Entre una apertura delantera 28 y una apertura trasera 30, el conducto principal 24 comprende sucesivamente, desde delante hacia atrás, una porción delantera 32, una porción central 34 y una porción trasera 36.
- 35 **[0022]** La porción central 34 es la porción en el interior de la que se alojan los tubos 14 del condensador 12 que se va a refrigerar. Estos se montan de manera que estén dispuestos paralelamente a la dirección transversal Y.
- [0023]** La porción delantera 32 constituye una toma de aire delantera de admisión de aire fresco en el
40 conducto principal 24.
- [0024]** La porción delantera 32 se ensancha de modo que la apertura delantera 28 se extienda, en proyección en un plano transversal Y-Z, lo más cerca posible del gálibo del vehículo 1, de manera que capte las corrientes de aire de flujo a lo largo del capó 17, a la vez en la parte superior y en los lados de este.
- 45 **[0025]** La porción trasera 36 constituye una toma de aire trasera de retorno de aire caliente del conducto principal 24.
- [0026]** La porción trasera se ensancha de modo que la apertura trasera 30 se extienda, en proyección en un plano transversal Y-Z, lo más cerca posible del gálibo del vehículo 1, de manera que se expulse el aire que circula
50 en el conducto principal 24 por encima y en los lados del capó 17.
- [0027]** Las paredes del conducto principal 24 presentan, según el plano X-Z, un perfil tal que la sección transversal del conducto disminuye de la apertura delantera 28 hacia la porción central 34 después aumenta de la porción central 34 hacia la apertura trasera 30.
- 55 **[0028]** Más precisamente, la evolución longitudinal de la sección transversal del conducto principal 24 varía de manera que genere una aceleración del flujo de aire por efecto Venturi en la porción central 34.
- [0029]** La porción delantera 32 presenta así una sección transversal cuya superficie disminuye desde delante

hacia atrás. La variación de la superficie de la sección transversal es continua desde la apertura delantera 28 hasta la entrada de la porción central 34.

5 **[0030]** La ratio entre la superficie de la sección transversal de la porción delantera 32 al nivel de la apertura delantera 28 y la superficie de la sección transversal de la porción delantera 32 al nivel de su unión con la porción central 34 es superior a 2, ventajosamente comprendido entre 2 y 3.

10 **[0031]** La porción trasera 36 presenta así una sección transversal cuya superficie aumenta desde delante hacia atrás. La variación de la superficie de la sección transversal es continua desde la unión con la porción central 34 hasta la apertura trasera 30.

15 **[0032]** La ratio entre la superficie de la sección transversal de la porción trasera 36 al nivel de la apertura trasera 30 y la superficie de la sección transversal de la porción trasera 36 al nivel de su unión con la porción central 34 es superior a 2, ventajosamente comprendido entre 2 y 3.

20 **[0033]** Por la geometría adaptada del conducto principal 24, el aire se acelera de manera que circule con una velocidad adaptada alrededor de unos tubos 14 que se van a refrigerar. Esta aceleración permite compensar una velocidad reducida de admisión en la porción delantera 32 del conducto principal 24, velocidad que sería insuficiente para refrigerar el elemento que se va a refrigerar.

[0034] Así, incluso para una reducida velocidad de circulación del vehículo ferroviario, el flujo de aire que circula en la porción central es suficientemente importante para permitir evacuar la cantidad de calor necesaria para un funcionamiento eficaz del dispositivo que se va a refrigerar.

25 **[0035]** De preferencia, para mejorar más los rendimientos del conducto principal 24, el dispositivo 10 consta de un conducto secundario 26, que se extiende sustancialmente paralelamente y por encima del conducto principal 24, en el sentido longitudinal del vehículo ferroviario.

30 **[0036]** Entre un orificio delantero 40 y un orificio trasero 42, el conducto secundario 26 comprende sucesivamente, desde delante hacia atrás, una parte delantera 44, una parte central 46 y una parte trasera 48.

[0037] La parte central 46 está situada por encima de la porción central 34 del conducto principal 24.

35 **[0038]** El orificio delantero 40 permite la admisión de aire fresco desde el exterior en el conducto secundario 26. La parte delantera 44 forma una toma de aire que permite captar el aire y dirigirlo hacia la parte central 46.

[0039] El orificio trasero 42 permite la expulsión de aire caliente hacia el exterior desde el conducto secundario 26. La parte trasera 48 forma una toma de aire que permite la expulsión del aire de la parte central 46.

40 **[0040]** Las paredes laterales, superior e inferior de la parte central 46 definen una cámara.

[0041] La pared inferior de la parte central 46 está provista de un paso 50 que permite una comunicación fluida entre la porción central 34 y la parte central 46. Una rejilla 58 se coloca a través del paso 50.

45 **[0042]** La sección transversal del conducto secundario 26 es sustancialmente constante desde delante hacia atrás.

[0043] La parte central 46 del conducto secundario está provista de deflectores 60 que permiten generar unas turbulencias en el flujo de aire que circula en el conducto secundario 26.

50 **[0044]** Los deflectores 60 son llevados por la pared superior de la parte central 46. Los deflectores 60 sobresalen desde la pared superior hacia la rejilla 58.

[0045] Los deflectores 60 toman la forma de una varilla, de un plano o cualquier otra forma apropiada para generar unas turbulencias en el flujo de aire captado por la parte delantera 44.

[0046] Así, la parte central 46 se concibe para generar unas turbulencias en el flujo de aire que circula en el conducto secundario. Estas turbulencias son apropiadas para generar una depresión al nivel del paso 50 y, por consiguiente, en la porción central 34 del conducto principal 24.

[0047] De preferencia, la depresión creada por las turbulencias compensa la pérdida de carga en el conducto principal causada por los tubos 14 que se van a refrigerar.

5 **[0048]** El paso 50 entre los conductos principal y secundario permite a una fracción del flujo de aire admitido en el conducto principal, pasar en el conducto secundario y ser inyectado por el orificio trasero del conducto secundario.

10 **[0049]** El aumento de la depresión en la porción central 34 del conducto principal 24 acelera más el aire captado por la porción delantera 28.

[0050] El conducto secundario 26 permite así mejorar la aeróbica del conducto principal 24.

15 **[0051]** El dispositivo aerólico 10 de refrigeración garantiza una refrigeración segura, sin recurso a un ventilador o a cualquier otra pieza mecánica móvil o rotativa.

[0052] El dispositivo aerólico de refrigeración aprovecha ventajosamente el efecto Venturi para refrigerar un condensador.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo aerólico (10) de refrigeración de un elemento (12) de un vehículo ferroviario (1), que comprende un conducto (24), estando el dispositivo aerólico (10) destinado a estar colocado sobre un techo (18) de dicho vehículo ferroviario (1) de manera que dicho conducto se extienda sustancialmente longitudinalmente con respecto al vehículo ferroviario (1), constando dicho conducto sucesivamente de una porción delantera (32), provista de una apertura delantera (28) para la admisión de aire, una porción central (34), en la que se aloja dicho elemento (12) que se va a refrigerar y una porción trasera (36), provista de una apertura trasera (30) para la evacuación de aire, una superficie de una sección transversal del conducto (24) evoluciona, de la apertura delantera (28) a la apertura trasera (30), de manera que genere una aceleración del flujo de aire en el conducto (24) por efecto Venturi, **caracterizado porque** siendo dicho conducto (24) un conducto principal, el dispositivo comprende, además, un conducto secundario (26) que se extiende sustancialmente paralelamente al conducto principal, constando el conducto secundario (26) de una parte delantera (44), provista de un orificio delantero (40) para la admisión de aire, una parte central (60) y una parte trasera (48), provista de un orificio trasero (42) para la evacuación de aire, evolucionando una superficie de una sección transversal del conducto secundario (26), del orificio delantero (40) al orificio trasero (42) del conducto secundario, de manera que se generen unas perturbaciones de naturaleza que favorezcan la aceleración del flujo de aire en el conducto principal.
2. Dispositivo aerólico (10) según la reivindicación 1, en el que la superficie de la sección transversal de la porción central (34) de dicho conducto principal es inferior a la superficie de la sección transversal de la porción delantera (32) de dicho conducto principal.
3. Dispositivo aerólico (10) según la reivindicación 2, en el que la superficie de la sección transversal de la porción central (34) de dicho conducto principal es inferior a la superficie de la sección transversal de la porción trasera (36) de dicho conducto principal.
4. Dispositivo aerólico (10) según las reivindicaciones 1 a 3, en el que las aperturas delantera (28) y trasera (30) de dicho conducto principal están dispuestas sustancialmente transversalmente a un eje longitudinal del vehículo ferroviario (1).
5. Dispositivo aerólico (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el conducto secundario (26) y el conducto principal (24) están conectados uno a otro por un paso (50) que autoriza una circulación de aire, extendiéndose el paso entre la porción central (34) del conducto principal y la parte central (46) del conducto secundario, favoreciendo las perturbaciones la aceleración del flujo de aire en la porción central (34) del conducto principal (24).
6. Dispositivo aerólico (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la parte central (46) del conducto secundario está provista de al menos un deflector (60) apropiado para generar unas turbulencias en el flujo de aire que circula en el conducto secundario (26).
7. Dispositivo aerólico (10) según la reivindicación 6, en el que el deflector (60) es llevado por una cara superior de la parte central del conducto secundario (26) y sobresale en la parte central (46) del conducto secundario.
8. Dispositivo aerólico (10) según la reivindicación 7, en el que el deflector (60) es una varilla o una placa.
9. Vehículo ferroviario (1) que comprende un elemento que se va a refrigerar (12), **caracterizado porque** consta de un dispositivo aerólico (10) de refrigeración según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, apropiado para refrigerar dicho elemento que se va a refrigerar (12), estando el dispositivo (10) fijado sobre un techo (18) del vehículo de manera que un eje del conducto principal (24) se extienda sustancialmente paralelamente a un eje longitudinal del vehículo (1).

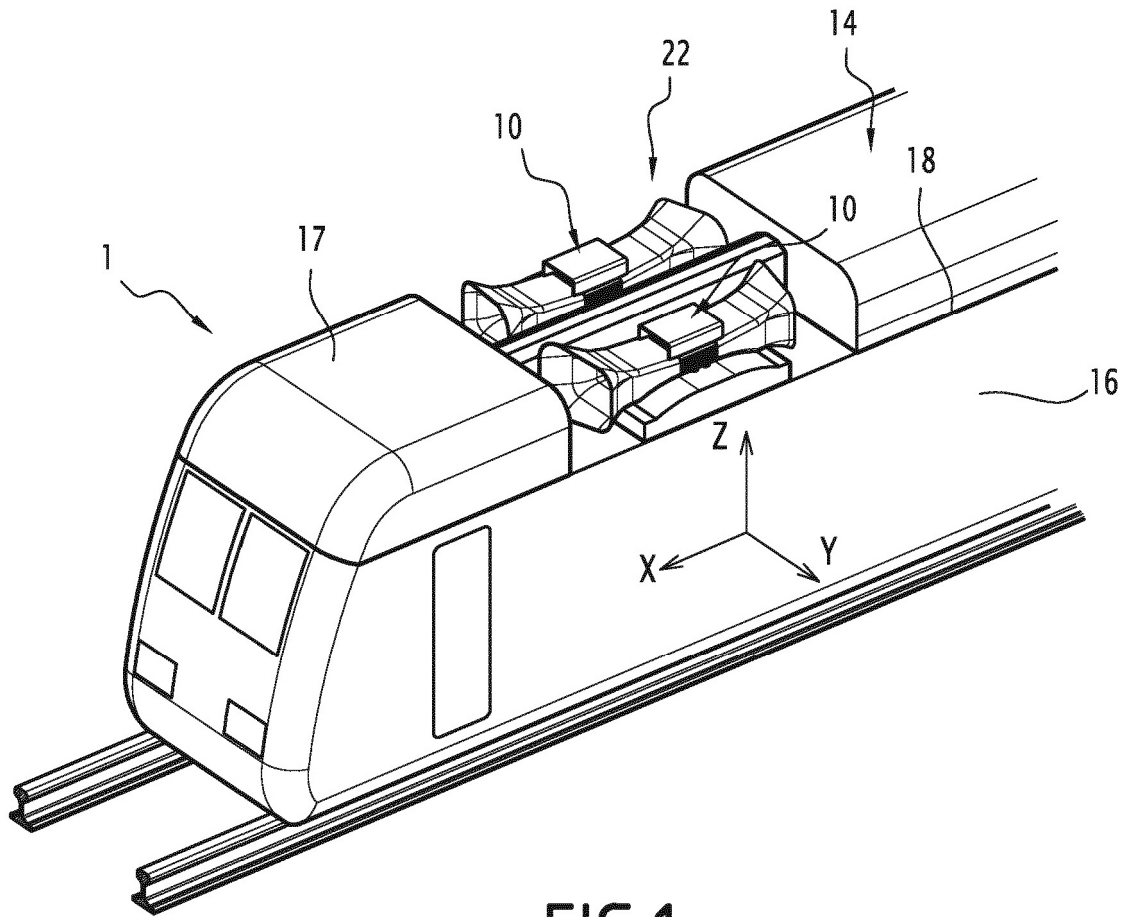


FIG.1

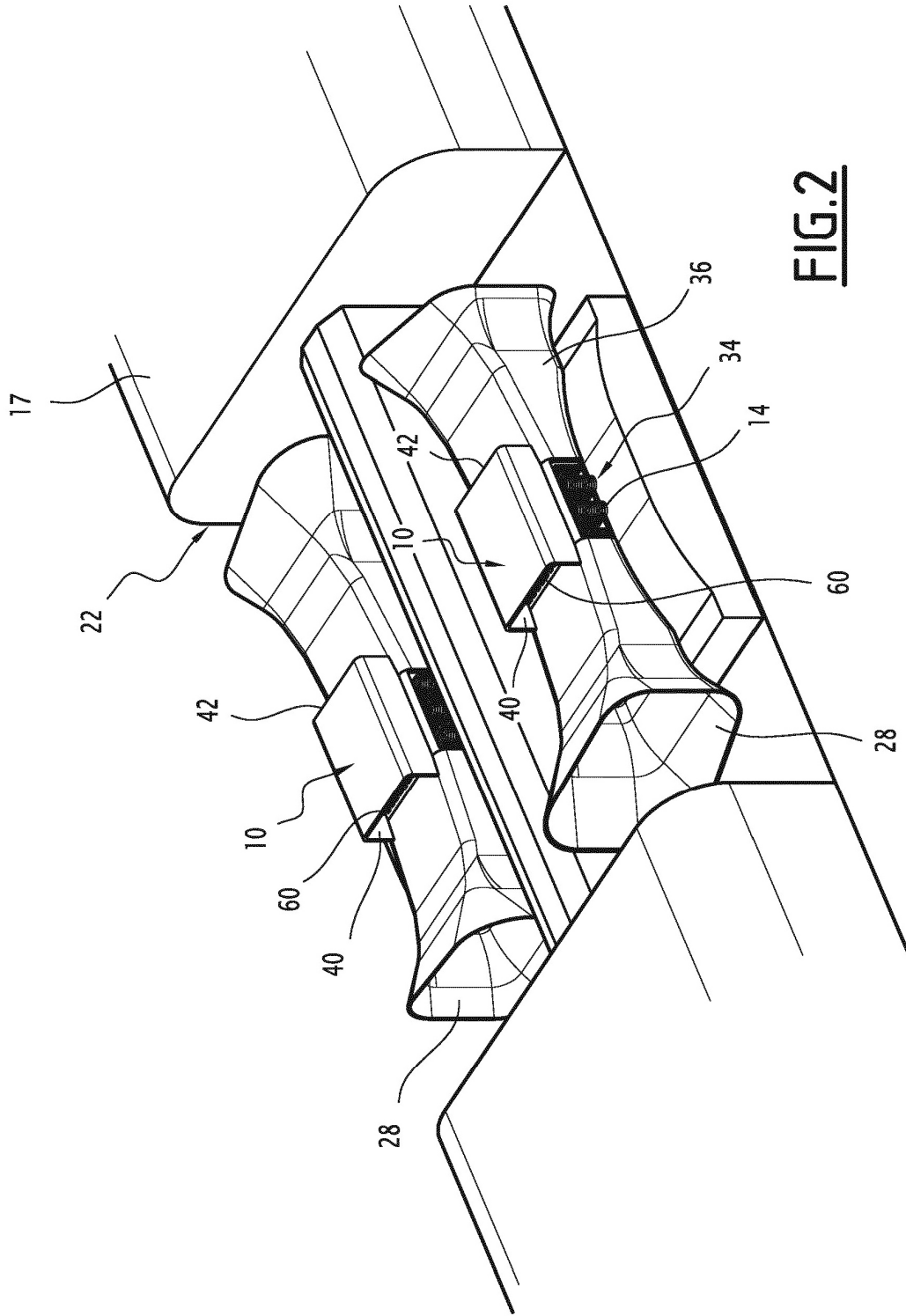


FIG. 2

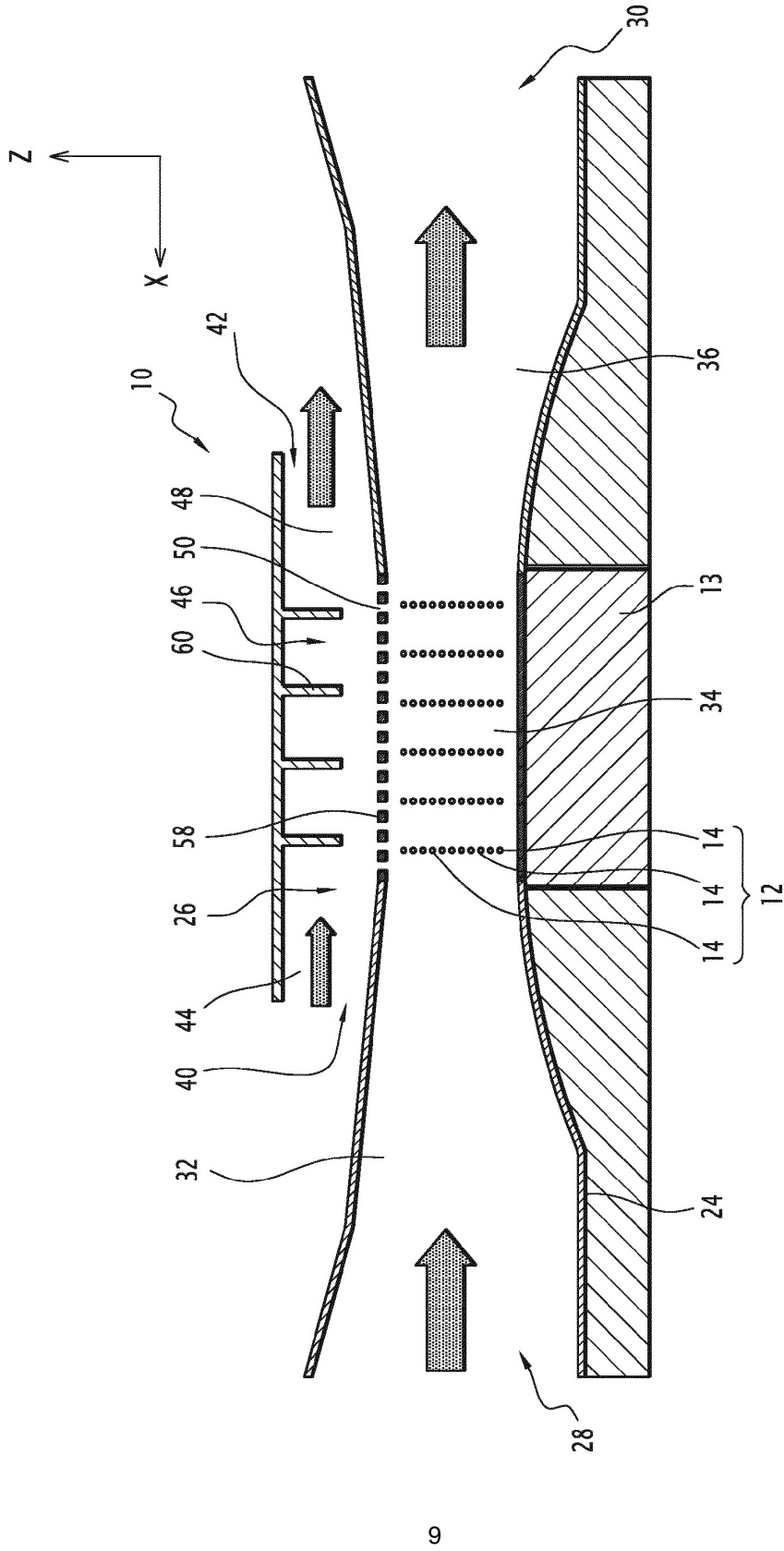


FIG.3