

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 934 643**

51 Int. Cl.:

F01N 3/28 (2006.01)
B01F 23/213 (2012.01)
F01N 13/18 (2010.01)
F01N 3/20 (2006.01)
B01F 25/314 (2012.01)
B01F 25/421 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2021** **E 21181638 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2022** **EP 3929415**

54 Título: **Dispositivo de tratamiento de gas de escape para un sistema de escape de un motor de combustión interna**

30 Prioridad:

25.06.2020 IT 202000015346

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.02.2023

73 Titular/es:

MARELLI EUROPE S.P.A. (100.0%)
Viale Aldo Borletti 61/63
20011 Corbetta (MI), IT

72 Inventor/es:

SPATAFORA, DOMENICO y
ETTORRE, DANIELE

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 934 643 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 de tratamiento de gas de escape para un sistema de escape de un motor de combustión interna

5 REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta Solicitud de Patente reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente Italiana N° 102020000015346 presentada el 25 de Junio de 2020.

10 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un dispositivo de tratamiento de gas de escape para un sistema de escape de un motor de combustión interna.

15 TÉCNICA ANTERIOR

Las regulaciones internacionales, que se refieren al control de emisiones de gases contaminante producidos por automóviles, prevén un límite muy bajo para moléculas de NO_x, que pueden ser liberadas a la atmósfera.

20 El cumplimiento de tales límites es particularmente crítico, especialmente para motores Diesel; por esta razón, se ha sugerido equipar el sistema de gas de escape de un motor Diesel con otro convertidor catalítico SCR (Reducción Catalítica Selectiva) para NO_x diseñado para convertir las moléculas de NO_x (NO₂ o NO) en nitrógeno (N₂), que es un gas inerte y agua (H₂O). La reacción de reducción de las moléculas de NO_x en nitrógeno (N₂) es difícil de conseguir sin el uso de un agente reductor adecuado, que ha sido identificado generalmente en amoníaco (NH₃). El agente reductor debe inyectarse en el sistema de escape y aguas arriba del convertidor catalítico SCR para mezclarlo con los gases de escape antes de entrar en el convertidor catalítico SCR.

30 No obstante, el almacenamiento de amoníaco dentro de un automóvil es desaconsejable por razones de seguridad obvias vinculadas al hecho de que el amoníaco es tóxico. Como una consecuencia, se ha propuesto almacenar e inyectar una solución de urea acuosa, ya que la urea se descompone en amoníaco por el efecto del calor de los gases de escape y, en parte, también por efecto catalítico.

35 Para maximizar la eficiencia del convertidor catalítico SCR, es necesario que la concentración de amoníaco sobre la superficie del monolito del convertidor catalítico SCR sea lo más homogénea posible. Además, un problema vinculado a la inyección de una solución de urea acuosa en el sistema de escape está vinculado al hecho de que sobre las paredes interiores del sistema de escape se pueden formar incrustaciones sólidas difíciles de retirar tanto de urea como también de ácido isocianico (HNCO), que es un derivado posible de la descomposición de la urea.

40 Para maximizar la homogeneidad de la concentración de amoníaco sobre la superficie del monolito del convertidor catalítico SCR (y también para prevenir la formación de incrustaciones sólidas sobre las paredes interiores del sistema de escape), se ha propuesto insertar una mezcladora en el sistema de escape y en la proximidad del área de inyección de la urea, en donde la formación de turbulencia por dicha mezcladora en los gases de escape favorece la dispersión homogénea del amoníaco en los gases de escape. La solicitud de patente N° WO2018001789A1 describe un dispositivo de tratamiento de gas de escape provisto con un inyector de aditivo reductor en una mezcladora estática (es decir, que no contiene partes móviles).

50 Sin embargo, las mezcladoras conocidas del tipo descrito en lo anterior tienen el inconveniente de que no tienen un equilibrio óptimo entre los requerimientos opuestos de efectividad (es decir, de asegurar una mezcla adecuada de los gases de escape) y eficiente (es decir, de limitar las caídas de la presión en los gases de escape). En otras palabras, las mezcladoras conocidas del tipo descrito en lo anterior o bien tienen una efectividad baja (es decir, que no aseguran una mezcla adecuada de los gases de escape) o tienen una eficiencia baja (es decir, que causan caídas significativas de la presión en los gases de escape).

55 La solicitud de patente N° CN109538337A describe un dispositivo de tratamiento de gas de escape para un sistema de escape de un motor de combustión interna; en particular, se proporciona un dispositivo de mezcla que lleva a cabo la mezcla de los gases de escape y la urea inyectada por un inyector designado.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

60 El objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de tratamiento de gas de escape para un sistema de escape de un motor de combustión interna, cuyo dispositivo de tratamiento está desprovisto de los inconvenientes descritos en lo anterior y, en particular, es fácil y económico de fabricar.

65 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un dispositivo de tratamiento de gas de escape para un sistema de escape de un motor de combustión interna, como se reivindica en las reivindicaciones anexas.

Las reivindicaciones describen realizaciones preferidas de la presente invención y constituyen una parte integral de la presente descripción.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente invención se describirá ahora con referencia a los dibujos que se acompañan, que ilustran una realización ejemplar no-limitativa de ésta, en donde:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de tratamiento de gas de escape fabricado de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 es otra vista en perspectiva del dispositivo de tratamiento de la figura 1.

Las figuras 3 y 4 son dos vistas en perspectiva diferentes de un cuerpo de mezcla del dispositivo de tratamiento de la figura 1.

Las figuras 5 y 6 son dos vistas en perspectiva diferentes de un cuerpo de mezcla de las figuras 3 y 4 con la eliminación de una pared de base; y

La figura 7 es una vista de la sección longitudinal del dispositivo de tratamiento de la figura 1.

REALIZACIONES PREFERIDAS DE LA INVENCION

En las figuras 1 y 2, el número de referencia 1 indica, en conjunto, un dispositivo de tratamiento de gas de escape para un sistema de escape de un motor de combustión interna, preferiblemente de acuerdo con un ciclo Diesel (es decir, alimentado por diesel o similar).

El dispositivo de tratamiento de gas de escape 1 comprende un conducto tubular 2, que tiene un eje longitudinal 3 y tiene una forma cilíndrica (es decir, una sección transversal de un diámetro constante). El conducto tubular 2 está delimitado por una pared lateral tubular 4 fabricada de lámina metálica y tiene un orificio de entrada de gas de escape 5 (ilustrado en la figura 1) dispuesto en una primera base del conducto tubular 2 y un orificio de salida de gas de escape 6 (ilustrado en la figura 2), que está opuesto al orificio de entrada 5 y está dispuesto en una segunda base del conducto tubular 2 (obviamente opuesta a la primera base del conducto tubular 2); por consiguiente, en uso, los gases de escape entran en el conducto tubular 2 a través del orificio de entrada 5, a través del conducto tubular 2, y entonces salen del conducto tubular 2 a través del orificio de salida 6.

El conducto tubular 2 tiene, además, un orificio de inyección 7, que se obtiene a través de la pared lateral tubular 4 entre el orificio de entrada 5 y el orificio de salida 6 y está diseñado para recibir y alojar un inyector para una sustancia reductora; en particular, una carcasa tubular 8, que se proyecta en voladizo desde la pared lateral tubular 4 y está configurada para recibir y alojar el inyector, está dispuesta alrededor del orificio de inyección 7.

El inyector está diseñado para inyectar un aditivo reductor y, en particular, una solución de urea acuosa (es decir, una solución de urea y agua) en el conducto tubular 2; en uso, por efecto del calor de los gases de escape presentes dentro del conducto tubular 2, la urea se descompone de forma espontánea en ácido isociánico (HNCO) y amoníaco (NH_3), actuando el amoníaco como una sustancia reductora dentro de un convertidor catalítico SCR siguiente para facilitar la reacción de descomposición de las moléculas de NO_x en nitrógeno (N_2) y agua (H_2O).

Como se ilustra mejor en las figuras 3 y 4, el dispositivo de tratamiento 1 comprende un cuerpo de mezcla 9 (estático, es decir, que no contiene partes móviles), que está dispuesto dentro del conducto tubular 2 y crea una trayectoria forzada que debe ser seguida por los gases de escape para fluir desde el orificio de entrada 5 hasta el orificio de salida 6. En particular, el cuerpo de mezcla 9 tiene la función de generar turbulencia en los gases de escape presentes dentro del conducto tubular 2 para incrementar la eficiencia del convertidor catalítico SCR siguiente, volviendo más homogénea la dispersión del amoníaco en los gases de escape.

El cuerpo de mezcla 9 comprende una pared de base 10, que está coaxial al conducto tubular 2 (es decir, al eje longitudinal 3 del conducto tubular 2), tiene una forma parcialmente circular, mira hacia el orificio de salida 6 del conducto tubular 2 y se acopla parcialmente con la sección transversal del conducto tubular 2 dejando libre solamente un área de paso individual, que está configurada como una media luna y no contiene obstáculos. En otras palabras, la pared de base 10 se obtiene comenzando con un disco circular que tiene el mismo tamaño que la sección de base del conducto tubular 2 (para obstruir completamente dicho conducto tubular 2) y eliminando un segmento en la forma de una media luna para crear el área de paso (obviamente configurada como una media luna). La pared de base 10 de una forma parcialmente circular y desprovista de agujeros se acopla (enchufa) sólo parcialmente con la sección transversal del conducto tubular 2 y de esta manera los gases de escape continúan más allá de la pared de base 10 pasando cerca de dicha pared de base 10.

El cuerpo de mezcla 9 comprende una pared de base 11, que está coaxial al conducto tubular 2 (es decir, al eje longitudinal 3 del conducto tubular 2), tiene una forma (completamente) circular, está paralela y opuesta a la pared de base 10, mira hacia el orificio de entrada 5 del conducto tubular 2, se acopla completamente con la sección transversal del conducto tubular 2 y tiene, en el centro, un taladro principal 12, que está coaxial al conducto tubular 2 (es decir, que está coaxial al eje longitudinal 3) y pasa por el taladro para permitir el paso de los gases de escape. La pared de base 11 se acopla (enchufa) completamente con la sección transversal del conducto tubular 2 (es decir, que los gases de escape solamente continúan más allá de la pared de base 11 a través del taladro principal 12 de dicha pared de base 11). En particular, la pared de base 11 tiene, en el centro, uno solo y único taladro principal 12, que es la única trayectoria que los gases de escape tienen que seguir más allá de la pared de base 11.

Como se ilustra en las figuras 3-7, el cuerpo de mezcla 9 comprende una pared de desviación 13 con una forma plana, que se extiende desde la pared de base 10 hacia la pared de base 11, forma un ángulo agudo α (ilustrado en la figura 8) con la pared de base 11, y está configurado para forzar los gases de escape que llegan al orificio de salida 6 (es decir, que pasan a través del área de paso de la pared de base 10) para asumir un componente de movimiento transversal y/o circunferencial necesario para pasar sobre dicha pared de desviación 13. La pared de desviación 13 está inclinada y crea de esta manera, junto con la pared lateral 4 del conducto tubular 2, un canal de paso que tiene un área útil para el flujo de gases de escape, que se incrementa gradualmente a medida que se aproxima al orificio de salida 6, es decir, a medida que se aproxima al área de paso de la pared de base 10). Obviamente, la pared de desviación 13 forma el ángulo agudo α con la pared de base 10 por una parte, mientras que la pared de desviación 13 forma un ángulo obtuso (suplementario con relación al ángulo agudo α) con la pared de base 10, por otra parte.

De acuerdo con una realización preferida, la pared de desviación 13 tiene una extensión transversal, a saber, perpendicular al eje longitudinal 3 del conducto tubular 2, que es menor que la extensión transversal correspondiente del conducto tubular 2, es decir, que la pared de desviación 13 es más estrecha que el conducto tubular 2 y deja libre (es decir, que no están acopladas por la pared de desviación 13) dos áreas del conducto tubular 2 dispuestas entre los bordes laterales de la pared de desviación 13 y de la pared lateral 4.

La pared de desviación 13 tiene una banda central 14, que se extiende hasta la pared de base 11, y dos bandas laterales 15, que están dispuestas sobre lados opuestos de la banda central 14 y terminan delante de la pared de base 11, es decir, que están dispuestas a una distancia distinta de cero desde la pared de base 11. Preferiblemente, cada banda lateral 15 termina con un borde exterior que mira hacia la pared de base 11 y tiene una forma semi-circular en planta (como se ilustra mejor en la figura 7).

La pared de desviación 13 tiene, en un extremo, una pestaña 16, que está dispuesta transversalmente al resto de la pared de desviación 13 y descansa contra la pared de base 10 para conectar (fijar) la pared de desviación 13 a la pared de base 10. De manera similar, la pared de desviación 13 tiene, en un extremo opuesto, otra pestaña 17, que está dispuesta transversalmente al resto de la pared de desviación 13 y descansa contra la pared de base 11 para conectar (fijar) la pared de desviación 13 a la pared de base 11; obviamente, la pestaña 16 se extiende sobre toda la pared de desviación 13, mientras que la pestaña 17 se extiende sólo en el área de la banda central 14 de la pared de desviación 13.

De acuerdo con una realización preferida, pero no-limitativa ilustrada en las figuras que se acompañan, la pared de desviación 13 tiene una forma plana y está provista, en los dos lados opuestos, con aletas 18 dispuestas transversalmente y orientadas hacia la pared lateral 4 más próxima (es decir, sobre el lado opuesto al orificio de inyección 7).

Como se ilustra mejor en las figuras 5 y 6, el cuerpo de mezcla 9 comprende dos paredes de desviación 19, que están dispuestas simétricamente alrededor del eje longitudinal 3 del conducto tubular 2 y a una distancia distinta de cero una de la otra (es decir, que las dos paredes de desviación 19 no se tocan entre sí y están dirigidas una hacia la otra); es decir, que las dos paredes de desviación 19 tienen una simetría de espejo con relación al eje longitudinal 3 del conducto tubular 2.

Cada pared de desviación 19 conecta la pared de base 10 a la pared de base 11, está orientada transversalmente con relación a la pared de desviación 13, está dispuesta al lado de la pared de desviación 13 a una distancia distinta de cero desde dicha pared de desviación 13, y está conectada a la pared de base 11 cerca del taladro principal 12 (es decir, en la proximidad del borde del taladro principal 12).

Cada pared de desviación 19 tiene una forma cilíndrica coaxial al conducto tubular 2; con carácter indicativo, cada pared de desviación 19 tiene una extensión angular de aproximadamente 15° - 25° .

De acuerdo con una realización preferida, pero no-limitativa ilustrada en las figuras que se acompañan, cada pared de desviación 19 termina en el área de un plano medio del conducto tubular 2 (es decir, de un plano que divide el conducto tubular 2 en dos mitades simétricas y pasa a través del eje longitudinal 3 del conducto tubular 2); es decir, que en general, las paredes de desviación 13 y 19 se acoplan a la mitad del volumen interior del conducto tubular 2.

Cada pared de deflexión 19 tiene, en un extremo, una pestaña 20, que está dispuesta perpendicularmente al resto de la pared de desviación 19 y descansa contra la pared de base 10 para conectar (fijar) la pared de desviación 19 a la pared de base 10. De manera similar, cada pared de desviación 19 tiene, en un extremo opuesto, otra pestaña 21, que está dispuesta perpendicularmente al resto de la pared de desviación 19 y descansa contra la pared de base 11 para conectar (fijar) la pared de desviación 19 a la pared de base 11; de acuerdo con la realización ilustrada en la figura que se acompaña, la pestaña 20 de cada pared de desviación 19 es más estrecha que el resto de la pared de desviación 19.

El orificio de inyección 7 está dispuesto sobre un lado opuesto con relación a la pared de desviación 13 para estar localizado en el punto más alejado con relación a la pared de desviación 13 y en el centro con relación a las dos paredes de desviación 19; de esta manera, el chorro de agente reductor pulverizado por el inyector está dirigido contra la pared de desviación 13, que pasa a través de las dos paredes de desviación 19.

De acuerdo con una realización preferida ilustrada en las figuras 3 y 4, la pared de base 11 tiene una pluralidad de taladros secundarios 22, que son taladros pasantes para permitir el paso de los gases de escape (como una alternativa al taladro principal 12), tienen un diámetro (considerablemente) menor que el taladro principal 12, y están dispuestos alrededor del taladro principal 12. En particular, los taladros secundarios 22 están distribuidos a lo largo de dos circunferencias, que están dispuestas una dentro de la otra, están coaxiales al taladro principal 12 y rodean dicho taladro principal 12; además, los taladros secundarios 22 están dispuestos en la proximidad de la pared lateral tubular 4 para estar (mucho) más cerca de la pared lateral tubular 4 y (mucho) más lejos del taladro principal 12.

La pared de base 11 tiene una pluralidad grande de taladros pasantes secundarios pequeños 22 colocados lado a lado; en particular, están previstas varias docenas de taladros pasantes secundarios 22 (aproximadamente 180-240 taladros pasantes secundarios 22). Cada taladro pasante secundario 22 tiene un diámetro comprendido entre 1-3 mm, por lo que el diámetro de cada taladro pasante secundario 22 es igual a una fracción pequeña de un diámetro del taladro principal 12 y de un diámetro del conducto tubular 2; por ejemplo, el diámetro de cada taladro secundario 22 es igual a 0,5-3% del diámetro del taladro principal 12.

Es importante indicar que los taladros pasantes secundarios 22 permiten que solamente una fracción modesta de los gases de escape que llegan desde el orificio de entrada 5 del conducto tubular 2 pasen a través de la pared de base 11 del cuerpo de mezcla 9, mientras que la parte predominante de los gases de escape que llegan desde el orificio de entrada 5 del conducto tubular 2 es forzada a pasar a través del taladro pasante 12 (que, al ser mucho mayor que los taladros secundarios 22, causa caídas de presión mucho mayores cuando pasa). En otras palabras, los taladros secundarios 22 constituyen una alternativa al taladro principal 9; por lo tanto, una parte menor de los gases de escape, en lugar de pasar la pared de base 11 a través del taladro principal 12, pasa la pared de base 11 a través de los taladros secundarios 22, que constituyen una derivación del taladro principal 12.

De acuerdo con una realización diferente no ilustrada, la pared de base 11 el cuerpo de mezcla 9 está desprovista de taladros pasantes secundarios 22.

De acuerdo con una realización preferida, pero no-limitativa ilustrada en la figura 4, la pared de base 11 tiene un sector rebajado 23, que está desviado axialmente hacia la pared de base 10 con relación al resto de la pared de base 11; es decir, que el sector rebajado 23 no está co-planar con el resto de la pared de base 11 y está axialmente más cerca de la pared de base 10 que el resto de la pared de base 11. El sector circular rebajado 23 tiene, de manera indicativa, una extensión angular de 15° - 30°.

De acuerdo con una realización preferida, pero no-limitativa ilustrada en las figuras que se acompañan, la pared de base 10 del cuerpo de mezcla 9 tiene un borde anular 24, que está perpendicular a la pared de base 10, se desarrolla alrededor del eje longitudinal 3, y descansa contra y está fijado (soldado) a una superficie interior de la pared lateral tubular 4 del conducto tubular 2.

De una manera similar, también la pared de base 11 del cuerpo de mezcla 9 tiene un borde 25, que está perpendicular a la pared de base 11, desarrolla menos de 360° (puesto que se interrumpe en el sector rebajado 23) alrededor del eje longitudinal 3 y descansa contra y está fijado (soldado) a una superficie interior de la pared lateral tubular 4.

Los gases de escape pasan a través de la pared de base 11 del cuerpo de mezcla 9 a través del taladro principal 12 y de los taladros secundarios 22 y con un movimiento completamente axial (es decir, sin componentes transversales/circunferenciales); posteriormente, la presencia de la pared de base 10 del cuerpo de mezcla 9 y de la pared de desviación 13 se impone sobre los gases de escape para dividirlos en dos flujos, que pasan la pared de desviación 13 (así como las paredes de desviación 19) lateralmente con un movimiento circular para poder llegar al área de paso localizada cerca de la pared de base 10 (y que representa la única posibilidad de pasar la pared de base 10 y, por lo tanto, de llegar hasta el orificio de salida 6). El cambio en la orientación del movimiento impuesto por la presencia de la pared de base 10 y de la pared de desviación 13 (y, en parte, también por la presencia de las

paredes de desviación 19) da también a los gases de escape un componente (significativo) del movimiento circunferencial, además del componente predominante de movimiento axial que favorece la mezcla del agente reductor, que es pulverizado por el inyector dispuesto a través del orificio de inyección 7; es decir, que el movimiento turbulento (debido a los componentes radiales y tangenciales del movimiento inducidos por la forma particular del cuerpo de mezcla 9) favorece una mezcla óptima con los gases de escape del aditivo reductor inyectado a través del orificio de inyección 7.

De acuerdo con una realización diferente no ilustrada, el conducto tubular 2 podría alojar también un convertidor catalítico oxidante dispuesto aguas arriba del cuerpo de mezcla 9 (es decir, que los gases de escape pasan a través del primero) y/o un convertidor catalítico SCR (reducción catalítica selectiva) para el tratamiento posterior de las moléculas de NO_x (NO y NO_2) y dispuesto aguas arriba del cuerpo de mezcla 9 (es decir, que los gases de escape pasan a través del último); el convertidor catalítico SCR podría integrar también un filtro de partículas.

Las realizaciones descritas aquí se pueden combinar entre sí sin apartarse del alcance de protección de la presente invención.

El dispositivo de tratamiento 1 descrito en lo anterior tiene numerosas ventajas.

En primer lugar, el dispositivo de tratamiento 1 descrito en lo anterior tiene un equilibrio óptimo entre los requerimientos en conflicto de efectividad (es decir, asegurar una mezcla adecuada de los gases de escape) y eficiencia (es decir, causar caídas limitadas de la presión en los gases de escape). En otras palabras, el dispositivo de tratamiento 1 descrito en lo anterior tiene simultáneamente una alta efectividad (es decir, que asegura una mezcla adecuada de los gases de escape) y una alta eficiencia (es decir, que causa caídas moderadas de la presión en los gases de escape).

Además, el dispositivo de tratamiento 1 descrito en lo anterior es particularmente robusto (por lo tanto, tiene una vida de servicio larga y un riesgo muy bajo de rotura), ya que está compuesto de pocas partes.

El dispositivo de tratamiento 1 descrito en lo anterior tiene un volumen (especialmente axial) particularmente reducido y un peso general modesto.

Finalmente, el dispositivo de tratamiento 1 descrito en lo anterior es fácil y económico de fabricar, ya que se compone de pocas partes, que tienen formas no-complejas y que son fáciles de unir por medio de soldaduras anulares normalizadas.

LISTA DE NÚMEROS DE REFERENCIA DE LAS FIGURAS

1	Dispositivo de tratamiento
2	Conducto tubular
3	Eje longitudinal
4	Pared lateral tubular
5	Orificio de entrada
6	Orificio de salida
7	Orificio de inyección
8	Carcasa tubular
9	Cuerpo de mezcla
10	Pared de base
11	Pared de base
12	Taladro principal
13	Pared de desviación
14	Banda central
15	Bandas laterales
16	Pestaña
17	Pestaña
18	Aletas
19	Pared de desviación
20	Pestaña
21	Pestaña
22	Taladros secundarios
23	Sector rebajado
24	Borde anular
25	Borde anular

REIVINDICACIONES

1.- Un dispositivo de tratamiento de gas de escape (1) para un sistema de escape de un motor de combustión interna; el dispositivo de tratamiento (1) comprende:

un conducto tubular (2), que está delimitado por una pared lateral tubular (4) y tiene un orificio de entrada (5) de gases de escape, un orificio de salida (6) de gases de escape opuesto al orificio de entrada (5), y un orificio de inyección (7), que se obtiene a través de la pared lateral tubular (4) entre el orificio de entrada (5) y el orificio de salida (6) y está diseñado para recibir un inyector para una sustancia reductora; y

un cuerpo de mezcla (9), que está dispuesto dentro del conducto tubular (2) y crea una trayectoria forzada que debe ser seguida por los gases de escape para fluir desde el orificio de entrada (5) hasta el orificio de salida (6); en donde el cuerpo de mezcla (9) comprende una primera pared de base (10) con una forma parcialmente circular, que mira hacia el orificio de salida (6) del conducto tubular (2) y que se acopla parcialmente con la sección transversal del conducto tubular (2) dejando libre un área de paso;

en donde el cuerpo de mezcla (9) comprende una segunda pared de base (11) con una forma circular, que mira hacia el orificio de entrada (5) del conducto tubular (2), se acopla completamente con la sección transversal del conducto tubular (2) y tiene, en el centro, un taladro principal (12), que está coaxial al conducto tubular (2) y es un taladro pasante para permitir el paso de los gases de escape; y

en donde el cuerpo de mezcla (9) comprende una primera pared de desviación (13), que se extiende desde la primera pared de base (10) hacia la segunda pared de base (11);

el dispositivo de tratamiento (1) está **caracterizado** porque:

la primera pared de desviación (13) forma un ángulo agudo con la primera pared de base (10) y con la segunda pared de base (11);

la primera pared de base (10) se acopla parcialmente con la sección transversal del conducto tubular (2) para dejar libre solamente un área de paso individual configurada como una media luna y que no contiene obstrucciones; y

la segunda pared de base (11) tiene, en el centro, uno solo y único taladro principal (12).

2.- El dispositivo de tratamiento (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera pared de desviación (13) tiene una banda central (14), que se extiende hasta la segunda pared de base (11), y dos bandas laterales (15), que están dispuestas sobre lados opuestos de la banda central (14) y terminan delante de la segunda pared de base (11).

3.- El dispositivo de tratamiento (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la primera pared de desviación (13) tiene una extensión principal, a saber, perpendicularmente a un eje longitud (3) del conducto tubular (2), que es menor que la extensión transversal correspondiente del conducto tubular (2).

4.- El dispositivo de tratamiento (1) de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, en donde la primera pared de desviación (13) tiene una forma plana y está provista, sobre los dos bordes opuestos, con aletas (18) dispuestas perpendicularmente.

5.- El dispositivo de tratamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el cuerpo de mezcla (9) comprende al menos una segunda pared de desviación (19), que conecta la primera pared de base (10) a la segunda pared de base (11), está orientada transversalmente con respecto a la primera pared de desviación (13), está dispuesta al lado de la primera pared de desviación (13) a una distancia distinta de cero desde la primera pared de desviación (13), y está conectada a la segunda pared de base (11) cerca del taladro principal (12).

6.- El dispositivo de tratamiento (1) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la segunda pared de desviación (19) tiene una forma cilíndrica coaxial al conducto tubular (2).

7.- El dispositivo de tratamiento (1) de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en donde la segunda pared de desviación (19) termina en el área de un plano medio del conducto tubular (2).

8.- El dispositivo de tratamiento (1) de acuerdo con la reivindicación 5, 6 o 7, en donde el cuerpo de mezcla (9) comprende dos segundas paredes de desviación (19), que están dispuestas simétricamente alrededor de un eje longitudinal (3) del conducto tubular (2) y a una distancia distinta de cero una de la otra.

9.- El dispositivo de tratamiento (1) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el orificio de inyección (7) está

dispuesto sobre un lado opuesto con relación a la primera pared de desviación (13) para estar en el punto más alejado con relación a la primera pared de desviación (13) y en el centro con relación a las dos segundas paredes de desviación (19).

- 5 10.- El dispositivo de tratamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la segunda pared de base (11) tiene una pluralidad de taladros secundarios (22), que son taladros pasantes para permitir el paso de los gases de escape, tienen un diámetro menor que el taladro principal (12) y están dispuestos alrededor del taladro principal (12).
- 10 11.- El dispositivo de tratamiento (1) de acuerdo con la reivindicación 10, en donde los taladros secundarios (22) están distribuidos a lo largo de una circunferencia, que está coaxial al taladro principal (12), y rodean el taladro principal (12).
- 15 12.- El dispositivo de tratamiento (1) de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, en donde los taladros secundarios (22) están distribuidos a lo largo de dos circunferencias, que están dispuestas una dentro de la otra, están coaxiales al taladro principal (12) y rodean el taladro principal (12).
- 20 13.- El dispositivo de tratamiento (1) de acuerdo con la reivindicación 10, 11 o 12, en donde los taladros secundarios (22) están dispuestos en la proximidad de la pared lateral tubular (4) para estar más cerca de la pared lateral tubular (4) y más lejos del taladro principal (12).
- 25 14.- El dispositivo de tratamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, en donde el orificio de inyección (7) está dispuesto sobre un lado opuesto con relación a la primera pared de desviación (13) para estar en el punto más alejado con relación a la primera pared de desviación (13).
- 15.- El dispositivo de tratamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, en donde la segunda pared de base (11) tiene un sector rebajado (23), que está desviado axialmente hacia la primera pared de base (10) con relación al resto de la segunda pared de base (11).

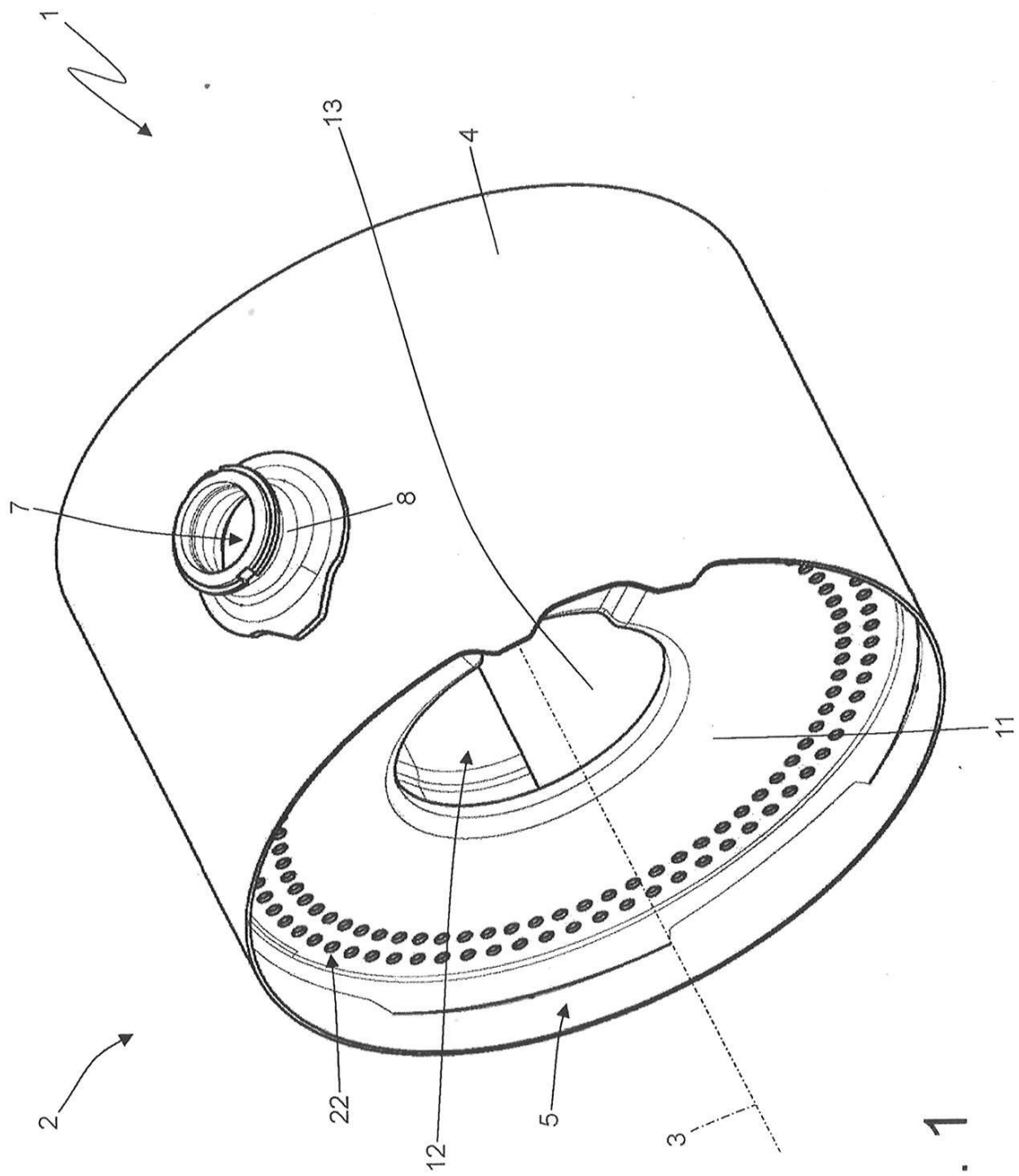
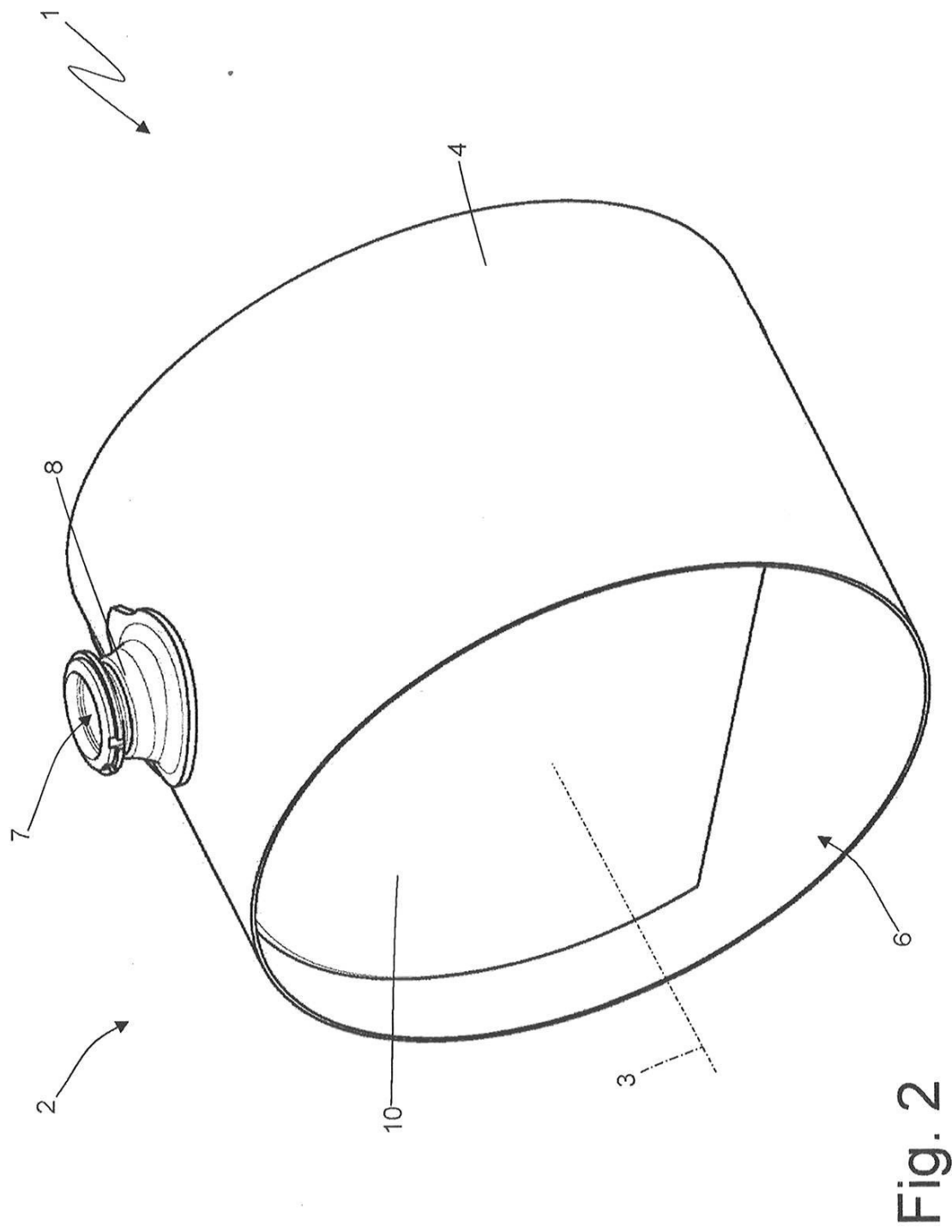


Fig. 1



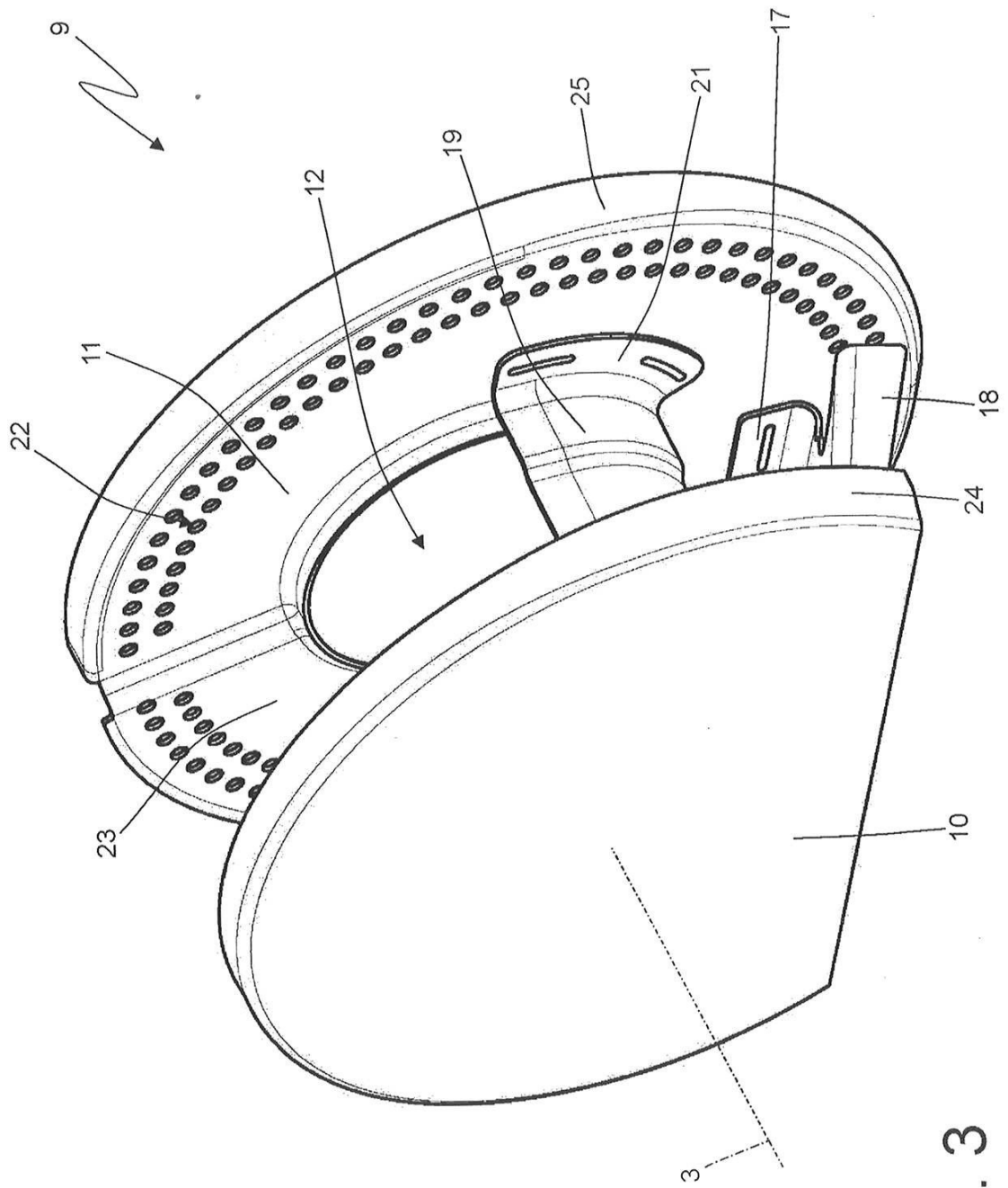


Fig. 3

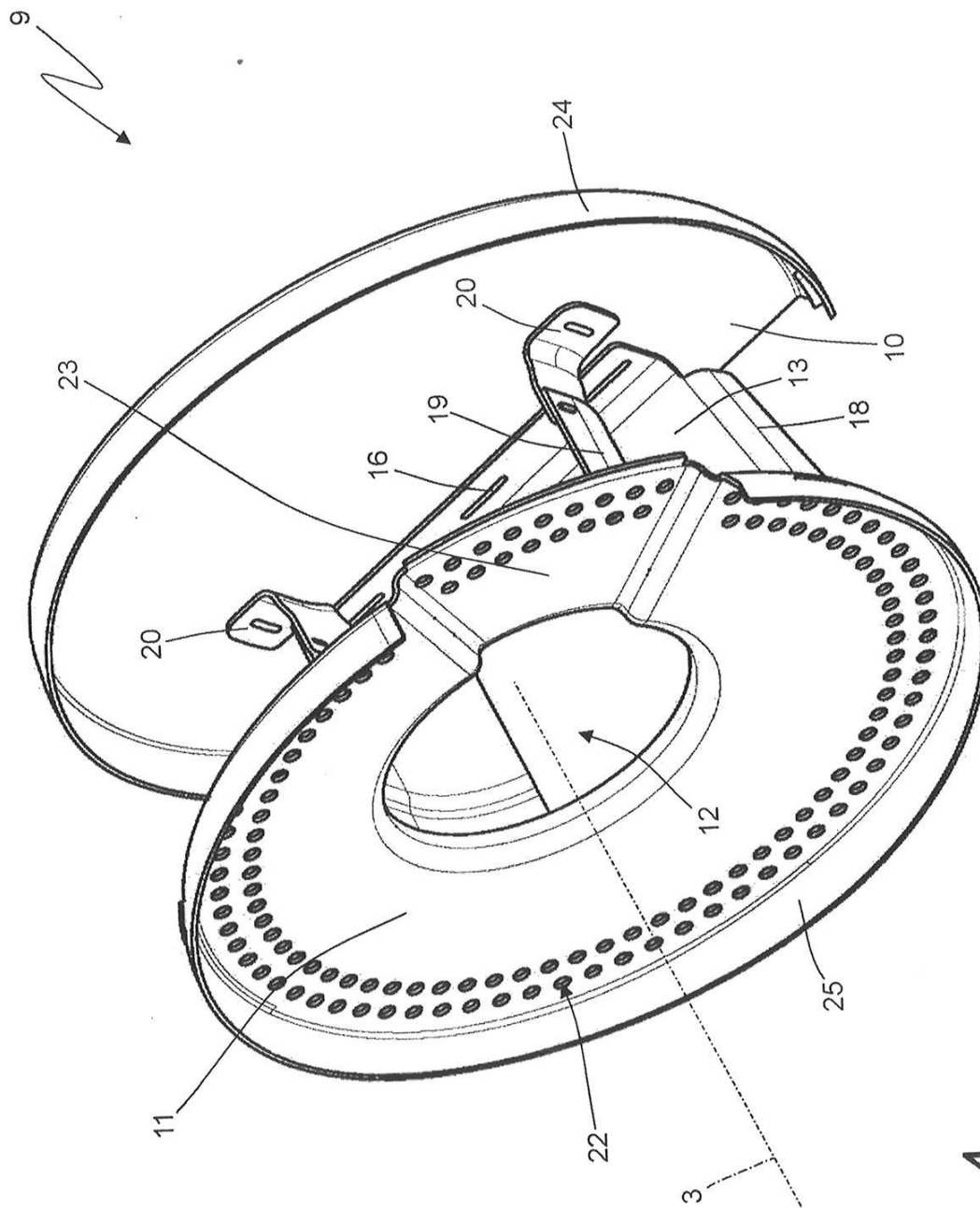


Fig. 4

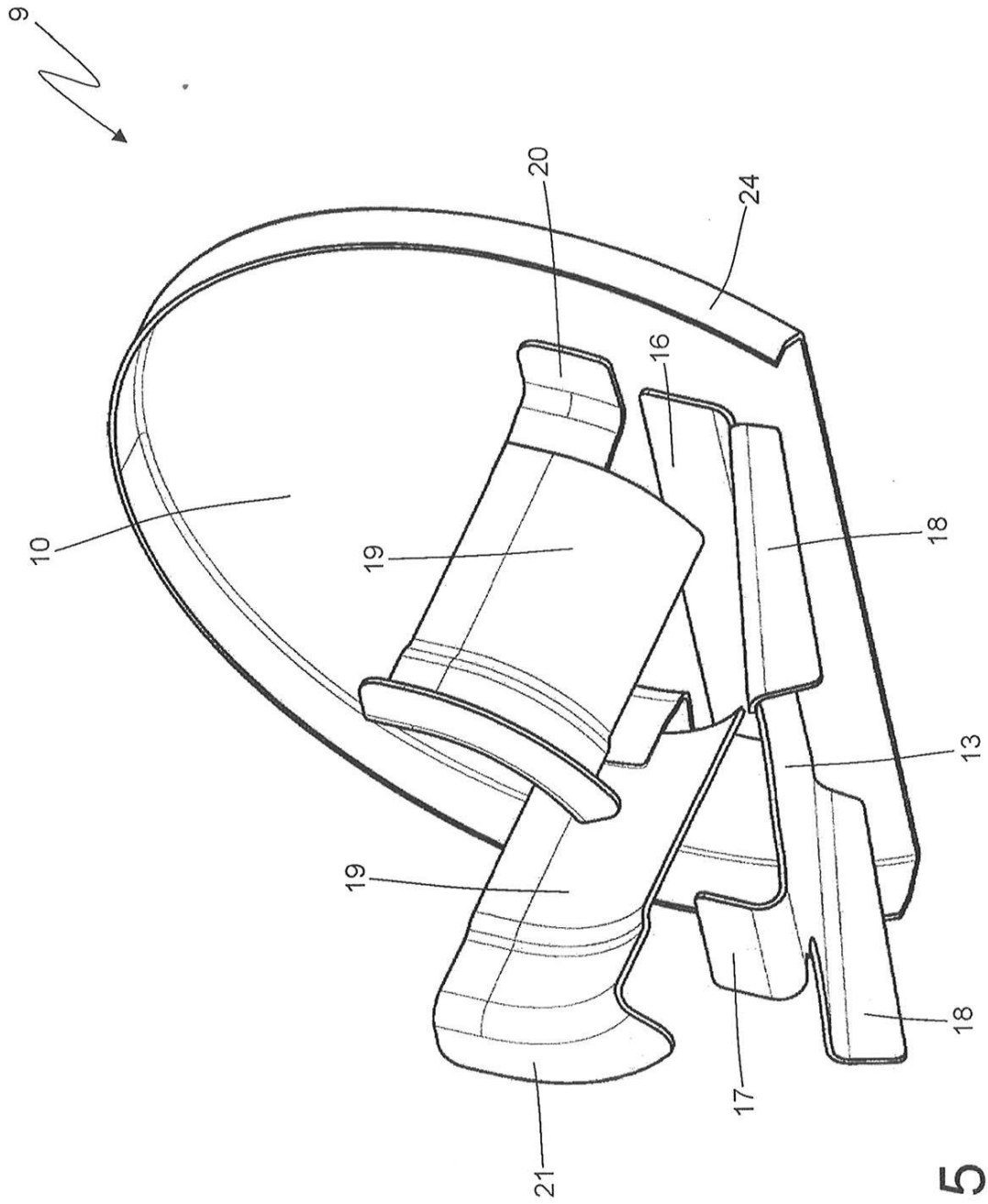


Fig. 5

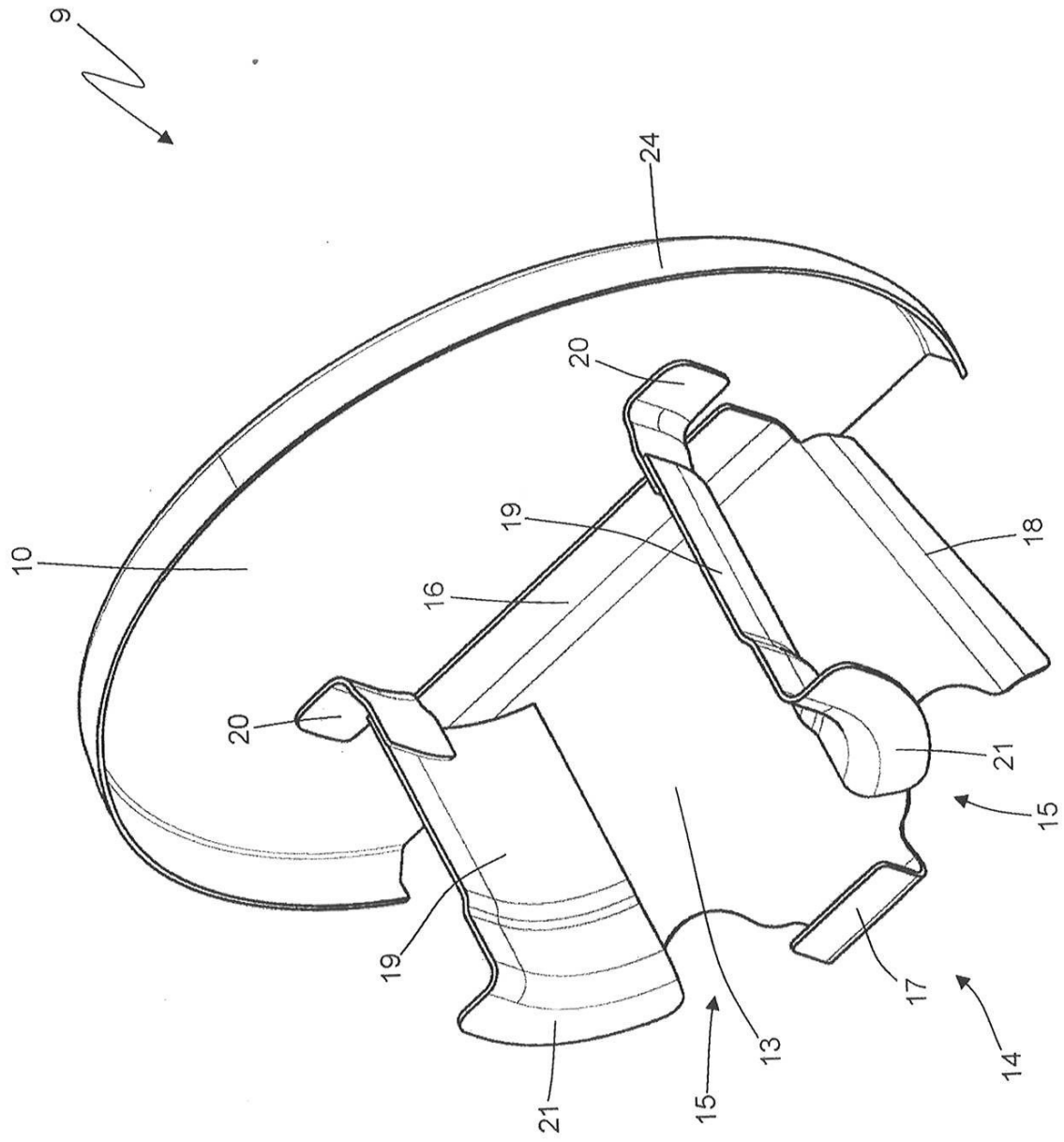


Fig. 6

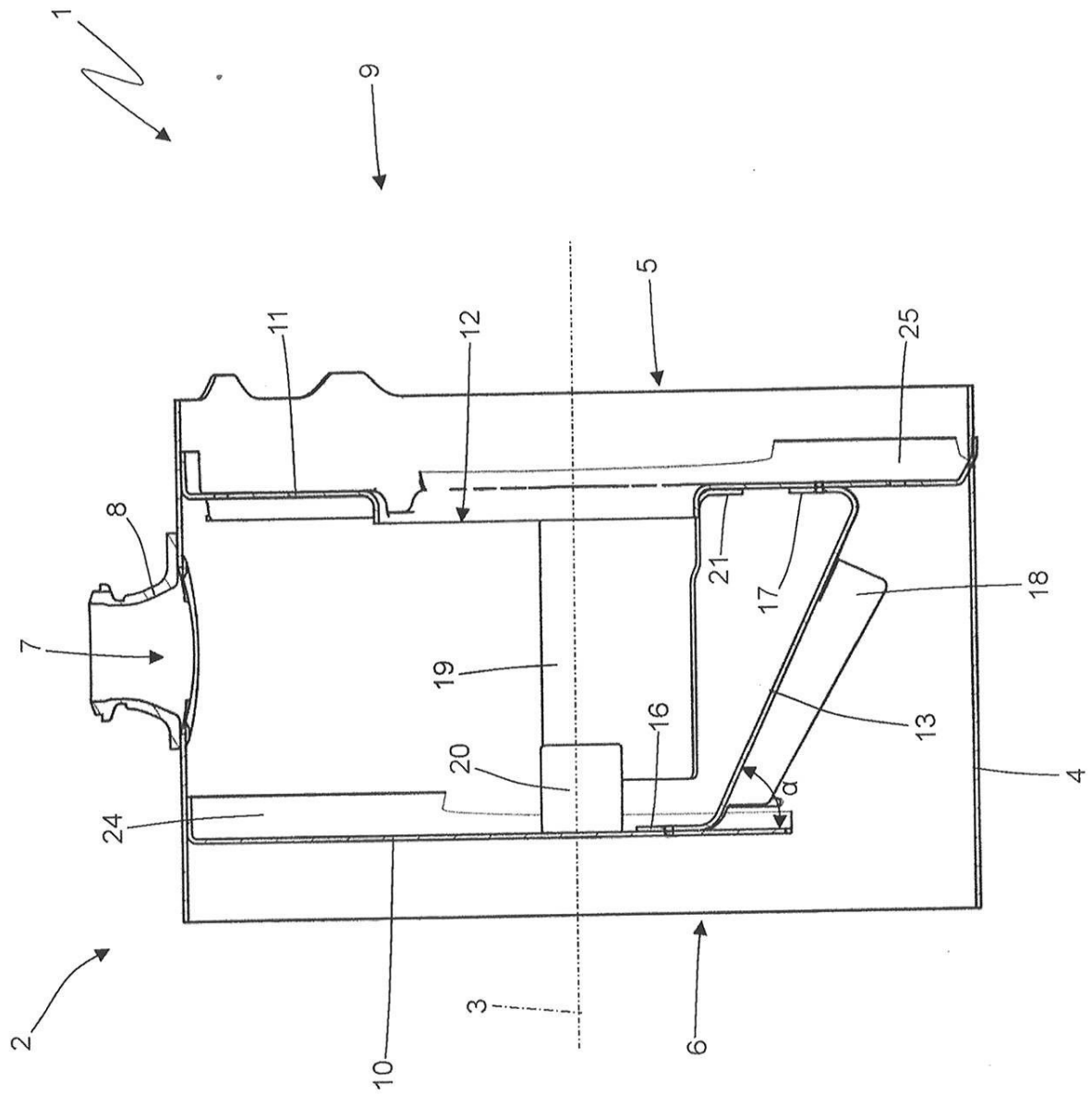


Fig. 7