

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 949**

51 Int. Cl.:

**B01D 46/24** (2006.01)

**B01D 46/00** (2006.01)

**F01N 3/022** (2006.01)

**F02M 35/024** (2006.01)

**B01D 46/54** (2006.01)

**F01N 3/021** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.08.2010 PCT/EP2010/061339**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.03.2011 WO11023503**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2010 E 10751823 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017 EP 2470285**

54 Título: **Filtro para motores de combustión interna**

30 Prioridad:

**27.08.2009 IT RE20090085**

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

**10.04.2018**

73 Titular/es:

**UFI INNOVATION CENTER S.R.L. (100.0%)  
20 Viale Trento  
38061 Ala (Trento), IT**

72 Inventor/es:

**GIRONDI, GIORGIO**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 662 949 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

Filtro para motores de combustión interna.

### 5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un filtro para motores de combustión interna, en particular para motores de combustión interna montados en vehículos.

10 Las características de la invención son principalmente aplicables a un filtro de aire que va a conectarse a la aspiración del motor de combustión interna, pero también puede aplicarse a filtros para diversos fluidos, por ejemplo, un filtro para gases de escape o un filtro para combustible.

### 15 **Antecedentes de la técnica**

15 En el documento US2004/0244586, se divulga un sistema de filtro para filtrar el aire de entrada de un motor de combustión. Como es conocido, los filtros de aire, por lo general, comprenden una carcasa externa rígida, normalmente, denominada caja del filtro, que está provista de una entrada para el aire que se va a filtrar y de una salida para el aire filtrado.

20 Cuando está montada en un vehículo, la caja del filtro normalmente se encuentra en el interior del compartimento del motor, donde está asociada a un primer conducto destinado a conectar la entrada de aire con una toma de aire provista en el capó o en la parte delantera del vehículo y a un segundo conducto destinado a conectar la salida de aire con el colector de aspiración del motor.

25 Un cartucho filtrante está alojado en la caja del filtro, destinado a filtrar el aire que se desplaza desde la entrada hacia la salida.

30 El cartucho filtrante debe tener un buen nivel de eficiencia de filtrado sin causar una pérdida de carga excesiva, y debe tener una capacidad de almacenamiento bastante elevada para no tener que ser reemplazado con demasiada frecuencia.

35 El cartucho filtrante puede ser de varios tipos constructivos, en función de las características geométricas y dimensionales de la caja del filtro.

En particular, la técnica anterior comprende unos cartuchos filtrantes provistos de unos paredes filtrantes conformadas como láminas rectangulares o cuerpos toroidales, posiblemente con pliegues con el fin de aumentar la superficie de filtrado y la capacidad de almacenamiento.

40 Estos cartuchos filtrantes son bastante grandes y, por lo tanto, tienen el inconveniente de tener que ser alojados en el interior de cajas de filtro difíciles de manejar, que ocupan mucho espacio en el interior del compartimento del motor.

45 La sustitución de estos cartuchos filtrantes requiere además un gran espacio para maniobrar en el interior del compartimento del motor, espacio que debe dejarse vacío para la maniobra.

También se conocen cartuchos filtrantes que comprenden una pared filtrante tubular y ligeramente cónica, que están destinados a ser directamente insertados en el interior del conducto de aspiración del motor.

50 En este caso, la caja de filtro está constituida por un tramo del conducto de aspiración.

Estas paredes filtrantes tubulares pueden estar realizadas a partir de un fieltro textil no tejido o una pared con pliegues más tradicional.

55 Las paredes filtrantes tubulares presentan el inconveniente de que aumentan la pérdida de carga, debido al pequeño espacio entre la pared y el conducto en el que está contenida, y de tener una capacidad de almacenamiento (y por lo tanto una vida útil) que es bastante limitada debido a la pequeña superficie filtrante ofrecida.

60 También se conocen cartuchos filtrantes de paredes múltiples, que comprenden una pluralidad de paredes filtrantes tubulares que están dispuestas alineadas en filas paralelas, de manera que forman un haz.

65 Las paredes filtrantes tubulares están cerradas por un extremo mediante una brida de soporte de pared continua, mientras que por el otro extremo están soportadas mediante una brida de soporte perforada, que está provista de una pluralidad de orificios pasantes que están individualmente alineados con la cavidad de una respectiva pared filtrante.

Los cartuchos filtrantes de paredes múltiples están alojados en el interior de una caja de filtro, donde el aire que se va a filtrar atraviesa generalmente en paralelo las paredes filtrantes tubulares.

- 5 Sobre la base de la forma de realización, el aire que se va a filtrar puede atravesar las paredes filtrantes tubulares desde el interior hacia el exterior o desde el exterior hacia el interior.

Los cartuchos filtrantes de paredes múltiples presentan la ventaja de garantizar una pérdida de carga bastante reducida.

- 10 Un inconveniente es que los cartuchos filtrantes de paredes múltiples presentan la desventaja de ser en general bastante voluminosos y, por lo tanto, necesitan cajas de filtro grandes que ocupan mucho espacio en el interior del compartimento del motor.

- 15 Un objetivo de la presente invención es resolver los inconvenientes mencionados anteriormente de la técnica anterior.

Un objetivo adicional de la invención es alcanzar el objetivo anterior en el ámbito de una solución simple, racional y relativamente económica.

20 **Divulgación de la invención**

- 25 Los objetivos se alcanzan mediante las características de la invención expuestas en la reivindicación independiente 1. Las reivindicaciones dependientes delimitan aspectos preferidos y/o particularmente ventajosos de la invención.

La invención pone a disposición un filtro para motores de combustión interna, que comprende brevemente una carcasa externa rígida provista de por lo menos una entrada para un fluido que se va a filtrar y una salida para el fluido filtrado, y un cartucho filtrante situado en el interior de la carcasa externa.

- 30 El cartucho filtrante comprende una pluralidad de paredes filtrantes tubulares dispuestas paralelas entre sí, que están destinadas a ser atravesadas por el fluido que fluye desde la entrada hacia la salida de la carcasa externa.

- 35 En la invención, la carcasa externa está conformada de manera que delimite una bolsa, cuya sección transversal, en un plano perpendicular a los ejes de las paredes filtrantes tubulares, presenta una línea de desarrollo prevalente y una anchura menor con respecto a línea de desarrollo prevalente.

En el interior de la bolsa, las paredes filtrantes tubulares están dispuestas una al lado de la otra formando una única fila que sigue la línea de desarrollo prevalente de la bolsa.

- 40 En la práctica, una sola pared filtrante tubular individual está contenida en el ancho de la bolsa.

De ello se desprende que el espesor seleccionado puede ser bastante pequeño, por lo que se obtiene una carcasa externa delgada que ocupa de forma más eficiente y racional los espacios disponibles dentro del compartimento del motor de un vehículo.

- 45 La línea de desarrollo prevalente de la bolsa puede presentar cualquier forma, por ejemplo, puede ser una línea recta, una línea curva o una línea partida.

- 50 Si la línea prevalente es recta, la carcasa externa del filtro es un cuerpo plano y delgado, que puede alojarse convenientemente en un espacio aproximadamente paralelepípedo de pequeña altura.

Si la línea de desarrollo prevalente es curva, la carcasa externa del filtro es un cuerpo delgado y convexo, que puede alojarse convenientemente en espacios curvados del compartimento del motor, por ejemplo, bajo una cubierta estéticamente atractiva.

- 55 Si la línea de desarrollo está dividida, la carcasa externa del filtro es un cuerpo angular, que puede alojarse convenientemente en las esquinas del compartimento del motor.

- 60 En la invención, las paredes filtrantes tubulares deben presentar, por lo general, un diámetro pequeño y una longitud considerable.

El diámetro pequeño permite que el espesor de la carcasa externa sea proporcionalmente reducido.

- 65 El diámetro pequeño además significa que las paredes filtrantes están provistas de paredes laterales delgadas, lo que entraña una pérdida de carga menor.

La longitud considerable significa que puede realizarse una superficie filtrante global bastante grande, a pesar del diámetro reducido de las paredes filtrantes.

5 La buena longitud facilita además la distribución del fluido por el interior de las paredes filtrantes tubulares, con las consiguientes ventajas de dinámica de fluidos.

En este contexto, en un aspecto preferido de la invención, el diámetro de cada pared filtrante tubular no supera el 20% de la longitud de esta.

10 Por razones estructurales, es preferible además que el diámetro de las paredes filtrantes tubulares no sea inferior al 2% de la longitud de estas.

15 Las paredes filtrantes tubulares pueden estar realizadas a partir de un tejido no tejido realizado a partir de fibras poliméricas, por ejemplo, polipropileno, que se puede obtener a través de cualquier proceso conocido, preferentemente fundido por soplado.

20 En la invención, las paredes filtrantes tubulares pueden estar realizadas de manera que muestren ambos extremos abiertos.

25 En este caso, un primer extremo de cada pared filtrante tubular está fijado preferentemente a una brida de soporte, que está provista de por lo menos un orificio pasante alineado con la cavidad interna de la pared filtrante tubular; mientras que el extremo opuesto de cada pared filtrante tubular está cerrado por una segunda brida de soporte que presenta una pared continua.

30 Sin embargo, en una forma de realización preferida de la invención, cada pared filtrante tubular está realizada de manera que presenta un extremo abierto y un extremo opuesto cerrado, para adoptar sustancialmente la forma de una campana alargada.

35 El cierre puede obtenerse aplanando y uniendo la pared lateral de la pared filtrante tubular, por el extremo de esta.

También en este caso, el extremo abierto de cada pared filtrante tubular está fijado preferentemente a una brida de soporte provista de por lo menos un orificio pasante que está alineado con la cavidad interna de la pared filtrante tubular, pero el extremo opuesto cerrado se puede dejar libre.

Según la invención, el cartucho filtrante puede estar predispuesto de manera que las paredes filtrantes tubulares sean atravesadas en paralelo por el fluido que fluye de la entrada hacia la salida de la carcasa externa.

40 De esta manera, pese al tamaño pequeño de cada pared filtrante tubular individual, la superficie filtrante general del cartucho filtrante es bastante grande, de manera que se garantice una capacidad de almacenamiento general adecuada.

45 En este contexto, el cartucho filtrante puede estar predispuesto de manera que el fluido atraviese cada pared filtrante tubular desde el interior hacia el exterior o, alternativamente, desde el exterior hacia el interior.

50 De acuerdo con la invención, el cartucho filtrante puede comprender una pared tubular adicional, para un prefiltrado, que rodea externamente y contiene todas las paredes filtrantes tubulares, de manera que el fluido que fluye desde la entrada hacia la salida la atraviese en primer lugar.

55 En la práctica, la pared tubular de prefiltrado es atravesada en serie con respecto a las paredes filtrantes tubulares y está dispuesta aguas arriba de estas con respecto a la dirección del fluido, para retener las partículas más grandes que de otro modo podrían bloquear rápidamente las paredes filtrantes tubulares.

La pared tubular de prefiltrado puede estar realizada a partir de un tejido no tejido realizado a partir de fibras poliméricas, por ejemplo, polipropileno o poliéster, que puede obtenerse mediante cualquier proceso conocido.

La pared tubular de prefiltrado es generalmente más porosa que las paredes filtrantes tubulares.

60 La pared tubular de prefiltrado está realizada preferentemente de manera que presente un extremo cerrado, como para adoptar una forma de bolsa o una forma probeta que aloja las paredes filtrantes tubulares en su interior.

65 El cierre puede obtenerse mediante el aplanamiento y la unión de la pared lateral de la pared tubular de prefiltrado en el extremo de esta.

Alternativamente, el cartucho filtrante puede estar predispuesto de manera que por lo menos una de las paredes filtrantes tubulares está destinada a ser atravesada en serie con respecto a las otras.

5 La pared filtrante tubular puede estar dispuesta aguas arriba de las otras con respecto a la dirección del fluido, para realizar la etapa de prefiltrado.

La pared filtrante tubular puede ser del mismo tamaño que las otras, pero generalmente será más porosa.

### **Breve descripción de los dibujos**

10 Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de una lectura de la siguiente descripción, que se proporciona a título de ejemplo no limitativo, con la ayuda de las figuras de los dibujos, en los que:

15 La figura 1 es una vista en planta de un filtro de aire de la invención.

La figura 2 es una proyección perpendicular de la vista de la figura 1.

20 La figura 3 es la sección III-III de la figura 2.

La figura 4 es la sección IV-IV de la figura 3.

La figura 5 es la sección V-V de la figura 3, girada y mostrada en escala ampliada.

25 La figura 6 es una vista en perspectiva del cartucho filtrante montado en el filtro de aire de la figura 1.

La figura 7 es la figura 2, ilustrada durante la inserción/extracción del cartucho filtrante.

30 La figura 8 es la sección de la figura 3 referida a un filtro de aire de una primera forma de realización de la invención.

La figura 9 es la sección IX-IX de la figura 8.

35 La figura 10 es la sección de la figura 3 referida a un filtro de aire de una segunda forma de realización de la invención.

La figura 11 es la sección XI-XI de la figura 10.

40 La figura 12 es la sección XII-XII de la figura 10, girada y mostrada en escala ampliada.

La figura 13 es la sección de la figura 3 referida a un filtro de aire de una tercera forma de realización de la invención.

45 La figura 14 es la sección XIV-XIV de la figura 13, girada y mostrada en escala ampliada.

La figura 15 es la sección de la figura 3 referida a un filtro de aire de una cuarta forma de realización de la invención.

50 La figura 16 es la sección XVI-XVI de la figura 15.

La figura 17 es la sección de la figura 3 referida a un filtro de aire de una quinta forma de realización de la invención.

55 La figura 18 es la sección XVIII-XVIII de la figura 17.

La figura 19 es la sección de la figura 3 referida a un filtro de aire de una sexta forma de realización de la invención.

60 La figura 20 es la sección XX-XX de la figura 19.

La figura 21 es la sección XXI-XXI de la figura 19, girada y mostrada en escala ampliada.

La figura 22 es la sección de la figura 5 referida a un filtro de aire de una séptima forma de realización de la invención.

65 La figura 23 es una vista en perspectiva del cartucho filtrante montado en el filtro de aire de la figura 22.

La figura 24 es la sección de la figura 5 referida a un filtro de aire de una octava forma de realización de la invención.

5 La figura 25 es una vista en perspectiva del cartucho filtrante montado en el filtro de aire de la figura 24.

### **Mejor forma de poner en práctica la invención**

10 El filtro de aire 1, ilustrado en las figuras 1 y 2, comprende una carcasa externa rígida 2 que a partir de este punto se denominará simplemente la caja de filtro.

La caja de filtro 2 puede estar realizada a partir de chapa metálica o de plástico.

15 La caja de filtro 2 comprende un cuerpo central 20 que se comunica con una entrada 21 para el aire que se va a filtrar y con una salida 22 para el aire filtrado.

La entrada 21 y la salida 22 están alineadas a lo largo de un eje longitudinal X de la caja de filtro 2.

20 El cuerpo central 20 comprende una cubierta 23 abrible para insertar o extraer un cartucho filtrante 3 amovible (véase por ejemplo la figura 7), que está destinado a estar dentro de la caja de filtro 2 para filtrar el aire que fluye desde la entrada 21 a la salida 22.

25 El cartucho filtrante 3 comprende una pluralidad de paredes filtrantes tubulares 30 dispuestas paralelas entre sí y destinadas a ser atravesadas por el aire que se va a filtrar, para retener las impurezas que pueden estar presentes en el aire.

El cartucho filtrante 3 se inserta en el interior del cuerpo central 20 de la caja de filtro 2, de manera que las paredes filtrantes tubulares 30 son paralelas al eje longitudinal X.

30 Las paredes filtrantes tubulares 30 pueden estar realizadas a partir de un tejido no tejido realizado a partir de fibras poliméricas, por ejemplo, polipropileno, que se puede obtener mediante cualquier proceso conocido, preferentemente mediante un proceso de fusión por soplado.

35 Las paredes filtrantes tubulares 30 son generalmente bastante rígidas y, por lo tanto, están destinadas normalmente a conservar la forma tubular y su desarrollo recto.

En los ejemplos ilustrados, todas las paredes filtrantes tubulares 30 presentan las mismas dimensiones.

40 Las paredes filtrantes tubulares 30 presentan unos diámetros generalmente reducidos y son considerablemente largas.

45 El diámetro reducido permite una reducción en el tamaño de la caja de filtro 2 y además significa que las paredes filtrantes tubulares 30 tienen un espesor de pared que, en consecuencia, es bastante pequeño, por lo que se reducen las pérdidas de carga.

La longitud considerable permite realizar una superficie filtrante debidamente larga, pese al diámetro limitado de las paredes filtrantes tubulares 30 y, además, facilita la distribución del aire en el interior de estas, con las consiguientes ventajas de dinámica de fluidos.

50 En particular, el diámetro de las paredes filtrantes tubulares 30 preferentemente no es superior al 20% de la longitud de estas.

55 Por razones estructurales, es preferible que el diámetro de las paredes filtrantes tubulares 30 no sea inferior al 2% de la longitud de estas.

Sin embargo, cada pared filtrante tubular 30 podría acoplarse a un respectivo soporte que consista, por ejemplo, en un tubo perforado de plástico o metal que está insertado coaxialmente en el interior o el exterior de la pared filtrante tubular 30 relativa.

60 La caja de filtro 2 está destinada a alojarse en el interior del compartimento del motor de un vehículo (no ilustrado), con la entrada 21 conectada a una entrada de aire, que puede estar configurada en el capó o en la parte delantera del compartimento del motor, y la salida 22 conectada al colector de aspiración del motor de combustión interna del vehículo.

65 Como se ilustra en la figura 5, el cuerpo central 20 de la caja de filtro 2 está conformado para proporcionar una bolsa 24 cuya sección transversal, realizada a lo largo de un plano perpendicular al eje de las paredes filtrantes

tubulares 30, presenta un desarrollo prevalente a lo largo de una línea de desarrollo predeterminada indicada con la referencia A y una anchura pequeña B con respecto al desarrollo prevalente.

5 La anchura B se toma como la dimensión de la bolsa 24 que va en una dirección perpendicular a la línea de desarrollo prevalente A, considerada en cada punto de esta.

La anchura B es preferentemente constante a lo largo de la línea de desarrollo prevalente A.

10 Las paredes filtrantes tubulares 30 del cartucho 3 están insertadas en la caja de filtro 2 una al lado de la otra, de manera que la anchura B de la bolsa 24 está ocupada por una sola pared filtrante tubular 30.

En la práctica, las paredes filtrantes tubulares 30 del cartucho 3 están dispuestas alineadas con el fin de formar una sola fila que sigue la línea de desarrollo prevalente A de la bolsa 24.

15 En la forma de realización de la figura 5, la línea de desarrollo prevalente A es una línea recta y, por consiguiente, el cartucho filtrante 3 comprende una pluralidad de paredes filtrantes tubulares 30 que tienen ejes paralelos que reposan en un solo plano (véase también la figura 6).

20 De esta manera, la caja de filtro 2 es un cuerpo plano y delgado, que puede alojarse en un espacio aproximadamente paralelepípedo y una pequeña altura.

25 La caja de filtro 2 requiere además poco espacio de maniobra en el interior del compartimento del motor para reemplazar el cartucho filtrante 3, ya que el cartucho 3 puede extraerse e insertarse con un movimiento oblicuo como se muestra en la figura 7.

En la forma de realización alternativa ilustrada en las figuras 22 y 23, la línea de desarrollo prevalente A de la bolsa 24 es una línea curva y, por consiguiente, el cartucho filtrante 3 comprende una pluralidad de paredes filtrantes tubulares 30 que tienen unos ejes paralelos que reposan en una sola superficie curva.

30 De este modo, la caja de filtro 2 es un cuerpo delgado y convexo que puede alojarse en la proximidad de paredes curvas del compartimento del motor, por ejemplo, bajo una cubierta estéticamente atractiva.

35 En la forma de realización alternativa ilustrada en las figuras 24 y 25, la línea de desarrollo prevalente A de la bolsa 24 es una línea partida y, por consiguiente, el cartucho filtrante 3 comprende una pluralidad de paredes filtrantes tubulares 30 que tienen ejes paralelos que reposan en dos planos incidentes.

De esta forma, la caja de filtro 2 es un cuerpo angular delgado que puede alojarse dentro de una esquina del compartimento del motor.

40 Desde un punto de vista estructural y funcional, los filtros de aire ilustrados en las figuras 22 y 24 son totalmente similares al filtro de aire ilustrado en la figura 5.

45 Por esta razón, las características, variantes y ventajas adicionales de la invención se describirán a continuación haciendo referencia a un filtro de aire plano, lo cual significa que las características, variantes y ventajas también pueden aplicarse a las formas de realización de las figuras 22 y 24.

En el ejemplo ilustrado en las figuras 1 a 5, las paredes filtrantes 30 están realizadas de manera que cada una presente unos extremos abiertos.

50 Los extremos de las paredes filtrantes tubulares 30 están fijados a una respectiva brida de soporte 31 y 32.

Las bridas de soporte 31 y 32 están destinadas individualmente a conectar las paredes filtrantes tubulares 30 entre sí con el fin de hacer que la pared filtrante 3 constituya un solo cuerpo.

55 Las paredes filtrantes tubulares 30 pueden estar fijadas a cada brida de soporte 31 y 32 mediante encolado, por medio de un empalme o por cualquier otro sistema apropiado.

Las bridas de soporte 31 y 32 pueden estar realizadas a partir de un material plástico o metálico.

60 La brida de soporte 31 comprende una pluralidad de orificios pasantes 33 en un mismo número que las paredes filtrantes tubulares 30, cada uno de los cuales está alineado con la cavidad de una pared filtrante tubular 30 respectiva.

65 La brida de soporte 32 presenta una pared continua con el fin de cerrar el extremo opuesto de cada pared filtrante tubular 30.

La pared filtrante 3 está situada en el interior de la caja de filtro 2 con la brida de soporte 31 orientada hacia la entrada 21 y la brida de soporte 32 orientada hacia la salida 22.

5 Como se ilustra en las figuras 3 y 4, la brida de soporte 31 ocupa totalmente la sección transversal de la caja de filtro 2, de manera que subdivide el volumen interno en dos cámaras distintas, de las cuales una primera cámara 25 se comunica con la entrada 21 y la segunda cámara 26 se comunica con la salida 22.

10 La brida de soporte 32 presenta unas pequeñas cámaras (véanse las figuras 4, 5 y 6) que definen, en el interior de la caja de filtro 2, unos pasos laterales 34 que son externos a las cavidades de las paredes filtrantes tubulares 30.

15 Gracias a esta solución, el aire que se va a filtrar que entra en la primera cámara 25 es forzado a pasar a través de los orificios pasantes 33 de la brida de soporte 31 y a fluir axialmente a lo largo de las paredes filtrantes tubulares 30.

Como el extremo opuesto de las paredes filtrantes tubulares 30 está cerrado por la brida de soporte 32, el aire de filtro es forzado a atravesar las paredes filtrantes tubulares 30 radialmente desde el interior hacia el exterior, para alcanzar la segunda cámara 26.

20 El aire filtrado en la segunda cámara 26 fluye libremente a través de los pasos laterales 34 definidos por la brida de soporte 32 hacia la salida 22.

25 Las paredes filtrantes tubulares 30 son atravesadas en paralelo por el aire que se va a filtrar, de manera que a pesar de las dimensiones más pequeñas de cada pared filtrante tubular 30, la superficie filtrante general del cartucho filtrante 3 es bastante grande para garantizar una capacidad de almacenamiento general adecuada.

30 Las figuras 8 y 9 muestran una variante del filtro de aire 1 que difiere del anterior debido al hecho de que el cartucho filtrante 3 está montado sustancialmente opuesto, es decir, con la brida de soporte 31 orientada hacia la salida 22 y la brida de soporte 32 hacia la entrada.

De esta forma, el aire que se va a filtrar que está en la primera cámara 25 no puede entrar axialmente en las paredes filtrantes tubulares 30, que están cerradas por la brida de soporte 32, y el aire debe por lo tanto fluir a través de los pasos laterales 34.

35 Como la brida de soporte lateral 31 ocupa totalmente la sección de paso de la caja de filtro 2, el aire que se va a filtrar es forzado a atravesar las paredes filtrantes tubulares 30 radialmente desde el exterior hacia el interior.

40 El aire filtrado fluye así axialmente a lo largo de las paredes filtrantes tubulares 30 y atraviesa los orificios pasantes 33 de la brida de soporte 31 y alcanza la segunda cámara 26 y la salida 22.

En este caso también, el aire que se va a filtrar atraviesa en paralelo las paredes filtrantes tubulares 30.

45 En las figuras de 10 a 12, se ilustra una variante adicional del filtro de aire 1, que difiere de la variante anterior en cuanto a las características indicadas a continuación.

El cartucho filtrante 3 comprende dos bridas de soporte 31' y 32' que están ambas provistas de unos respectivos orificios pasantes 33.

50 Los orificios pasantes 33 de la brida de soporte 31' están alineados con las cavidades internas de un primer grupo de paredes filtrantes tubulares 30, cuyos extremos opuestos están cerrados por la brida de soporte 32'.

55 De manera similar, los orificios pasantes 33 de la brida de soporte 32' están alineados con las cavidades internas de un segundo grupo distinto de paredes filtrantes tubulares 30, cuyos extremos opuestos están cerrados por la brida de soporte 31'.

El cartucho filtrante 3 está situado en el interior de la caja de filtro 2 con la brida de soporte 31' orientada hacia la entrada 21 y la brida de soporte 32' orientada hacia la salida.

60 Como se ilustra en las figuras 10 y 11, ambas bridas de soporte 31' y 32' están conformadas de manera que ocupen totalmente la sección transversal de la caja de filtro 2.

65 De esta manera, subdividen el volumen interno de la caja de filtro 2 en tres cámaras distintas, de las cuales una primera cámara 25 se comunica con la entrada 21, una segunda cámara 26 se comunica con la salida 22 y una cámara intermedia 27 aislada contiene las paredes filtrantes tubulares 30.



Gracias a esta solución, el aire que se va a filtrar que entra en la primera cámara 25 es forzado a pasar a través de los orificios pasantes 33 de la brida de soporte 31' y a fluir axialmente a lo largo de las paredes filtrantes tubulares 30 del primer grupo.

5 Como el extremo opuesto está cerrado por la brida de soporte 32', el aire que se va a filtrar es forzado a atravesar las paredes filtrantes tubulares 30 del primer grupo radialmente desde el interior hacia el exterior para alcanzar la cámara intermedia 27.

El aire que se va a filtrar atraviesa en paralelo las paredes filtrantes tubulares 30 del primer grupo.

10

Dado que la brida de soporte 32' ocupa totalmente la sección de paso de la caja de filtro 2, el aire que llega a la cámara intermedia 27 no puede fluir libremente hacia la salida 22 y es forzado a atravesar las paredes filtrantes 30 del segundo grupo radialmente desde el exterior hacia el interior.

15 En la práctica, las paredes filtrantes tubulares 30 del segundo grupo son atravesadas en paralelo una respecto de la otra, pero en serie respecto de las paredes filtrantes tubulares 30 del primer grupo.

El aire filtrado fluye finalmente en sentido axial a lo largo de las paredes filtrantes tubulares 30 del segundo grupo y atraviesa los orificios pasantes 33 de la brida de soporte 32' para alcanzar la segunda cámara 26 y la salida 22.

20

Las paredes filtrantes tubulares 30 del primer grupo, que son atravesadas primero por el aire que se va a filtrar, están destinadas a realizar una etapa de prefiltrado, mientras que las paredes filtrantes tubulares 30 del segundo grupo, que son atravesadas en segundo lugar, están destinadas a realizar una etapa de filtrado final.

25 Con este fin, las paredes filtrantes tubulares 30 del primer grupo pueden ser del mismo tamaño que las del segundo grupo, pero generalmente son más porosas.

La etapa de prefiltrado es útil para retener las partículas más grandes aguas arriba y para evitar que las paredes filtrantes tubulares 30 destinadas al filtrado final se bloqueen demasiado rápido, por lo que aumenta la vida útil del cartucho filtrante 3.

30

La etapa de prefiltrado puede obtenerse alternativamente con un cartucho filtrante 3 como en la forma de realización ilustrada en las figuras 13 y 14.

35 El cartucho filtrante 3 es el mismo que el ilustrado en la figura 8, y difiere de este en que también comprende una membrana filtrante 35 conformada como un manguito tubular que envuelve externa y coaxialmente todas las paredes filtrantes tubulares 30 del cartucho 3.

La membrana filtrante 35 tiene ambos extremos abiertos.

40

Los extremos de la membrana filtrante 35 se cierran por las bridas de soporte 31 y 32, como para delimitar un espacio interno, en el que están contenidas las paredes filtrantes tubulares 30.

45 La membrana filtrante 35 puede estar fijada a las bridas de soporte 31 y 32 mediante encolado, usando un sistema de unión y separación o cualquier otro sistema apropiado.

La membrana filtrante 35 puede estar realizada a partir de un tejido no tejido de fibras poliméricas, por ejemplo, polipropileno o poliéster, que se puede obtener mediante cualquier proceso conocido.

50 La membrana filtrante 35 es generalmente más porosa que las paredes filtrantes tubulares 30.

Gracias a esta solución, el aire que se va a filtrar que entra en la primera cámara 25 es forzado inicialmente a atravesar la membrana filtrante 35 desde el exterior hacia el interior.

55 Una vez dentro de la membrana filtrante 35, el aire es forzado a atravesar las paredes filtrantes tubulares 30 radialmente, desde el exterior hacia el interior.

El aire filtrado fluye finalmente en sentido axial a lo largo de las paredes filtrantes tubulares 30 y atraviesa los orificios pasantes 33 de la brida de soporte 31 para alcanzar la segunda cámara 26 y la salida 22.

60

Las paredes filtrantes tubulares 30 son atravesadas en paralelo una respecto de la otra, pero en serie respecto de la membrana filtrante 35, que está situada aguas arriba con respecto a la dirección del flujo de aire, para realizar la etapa de prefiltrado.

En las figuras 15 y 16, se ilustra un filtro de aire 1 que difiere de los anteriores en que el cartucho filtrante 3 comprende unas paredes filtrantes tubulares 30', cada una de las cuales está realizada para mostrar un extremo abierto y un extremo opuesto cerrado.

5 El cierre se obtiene preferentemente aplastando la pared lateral de cada pared filtrante tubular 30' por el extremo de esta, como para aplanarla hasta que dos partes opuestas de la pared lateral entran en contacto para cerrar el paso.

10 Las partes de la pared lateral en contacto recíproco están, por lo tanto, unidas entre sí, preferentemente por soldadura en caliente, es decir, por fusión por lo menos parcial del material de la pared, presión y posterior solidificación.

Alternativamente, las partes en contacto se pueden unir mediante encolado u otros sistemas conocidos.

15 Si es posible, cada pared filtrante 30' podría estar directamente realizada en forma de un recipiente cerrado en el extremo de esta.

20 De esta manera, cada pared filtrante tubular 30' presenta sustancialmente la forma de una campana o una probeta larga y estrecha.

Los extremos abiertos de las paredes filtrantes tubulares 30' están fijados a una sola brida de soporte 31 destinada a conectarlos, mientras que los extremos cerrados se dejan libres.

25 Las paredes filtrantes tubulares 30' pueden estar fijadas individualmente a la brida de soporte 31 mediante encolado, por medio de un sistema de unión y separación o mediante cualquier otro sistema apropiado.

La brida de soporte 31 puede estar realizada a partir de plástico o metal.

30 La brida de soporte 31 comprende una pluralidad de orificios pasantes 33, en el mismo número que las paredes filtrantes tubulares 30', cada uno de los cuales está alineado con la cavidad de una pared filtrante tubular 30' respectiva.

35 Como se ilustra en las figuras 15 y 16, el cartucho filtrante 3 está insertado en la caja de filtro con la brida de soporte 31 orientada hacia la entrada 21.

La brida de soporte 31 está conformada de manera que ocupe totalmente la sección de paso de la caja de filtro 2, subdividiendo el volumen interno en las cámaras de comunicación 25 y 26 que se comunican respectivamente con la entrada 21 y la salida 22.

40 De esta forma, el aire que se va a filtrar que entra en la primera cámara 25 es forzado a pasar a través de las aberturas 33 de la brida de soporte 31 y a fluir axialmente a lo largo de las paredes filtrantes tubulares 30'.

45 Dado que el extremo opuesto de las paredes filtrantes tubulares 30' está cerrado, el aire que se va a filtrar es forzado a atravesar los filtros tubulares 30' radialmente desde el interior hacia el exterior, para alcanzar la segunda cámara 26, desde donde finalmente fluye libre hacia el exterior 22.

El aire que se va a filtrar atraviesa en paralelo las paredes filtrantes tubulares 30'.

50 Las figuras 17 y 18 muestran un filtro de aire 1 que difiere del anterior debido al hecho de que el cartucho filtrante 3 está montado de manera sustancialmente opuesta, es decir, con la brida de soporte 31 orientada hacia la salida 22.

55 En este caso, como la brida de soporte 31 ocupa totalmente la sección de paso de la caja de filtro 2, el aire que se va a filtrar que está en la cámara 25 es forzado a atravesar las paredes filtrantes 30' radialmente desde el exterior hacia el interior y después a fluir axialmente a lo largo de las paredes filtrantes tubulares 30' con el fin de atravesar las aberturas 33 de la brida de soporte 31 y alcanzar la salida 22.

En este caso también, el aire que se va a filtrar atraviesa en paralelo las paredes filtrantes 30'.

60 Las figuras 19 a 21 muestran un filtro de aire 1 que difiere de los anteriores en que el cartucho filtrante 3 también está predispuesto para realizar una etapa de prefiltrado de aire.

65 El cartucho filtrante 3 comprende una membrana filtrante 35' adicional, conformada sustancialmente como una bolsa o una probeta, cuya boca está cerrada por la brida de soporte 31 para delimitar un espacio interno en el que están contenidas todas las paredes filtrantes tubulares 30'.

## ES 2 662 949 T3

La membrana filtrante 35' puede estar fijada a la pestaña de soporte 31 mediante encolado, con un sistema de unión y separación, o cualquier otro sistema apropiado.

5 La membrana filtrante 35' puede estar realizada a partir de un tejido no tejido realizado a partir de fibras poliméricas, por ejemplo, polipropileno o poliéster, que se puede obtener usando cualquier proceso conocido.

La membrana filtrante 35' es generalmente más porosa que las paredes filtrantes tubulares 30'.

10 La membrana filtrante 35' está fabricada efectivamente como un cuerpo tubular destinado a envolver toda la pluralidad de paredes filtrantes tubulares 30', cuerpo tubular que presenta un extremo abierto y un extremo cerrado que le da la forma de bolsa o probeta anteriormente mencionada.

15 El cierre se obtiene preferentemente apretando la pared lateral de la membrana filtrante tubular 35' por los extremos de esta, para aplanarla hasta llevar las dos partes opuestas de la pared lateral a un contacto recíproco, para cerrar el paso. Las partes en contacto están unidas entre sí, preferentemente mediante soldadura en caliente, es decir, por fusión por lo menos parcial del material de la pared, presión y posterior solidificación.

Alternativamente, las partes en contacto pueden unirse mediante encolado u otros sistemas conocidos.

20 Si es posible, la membrana filtrante 35' puede estar directamente realizada en forma de un recipiente que está cerrado por una parte inferior de este, como una bolsa o una probeta.

25 Como se ilustra en las figuras 19 y 20, el cartucho filtrante 3 está insertado en la caja de filtro con la brida de soporte 31 orientada hacia la salida 22.

La brida de soporte 31 ocupa totalmente la sección de paso de la caja de filtro 2, subdividiendo el volumen interno en las cámaras 25, 26 que se comunican respectivamente con la entrada 21 y la salida 22.

30 De esta forma, el aire que se va a filtrar que alcanza la primera cámara 25 es forzado a atravesar la membrana filtrante 35' desde el exterior hacia el interior.

Una vez dentro de la membrana filtrante 35', el aire es forzado a atravesar las paredes filtrantes tubulares 30', también desde el exterior hacia el interior.

35 El aire filtrado fluye finalmente en sentido axial a lo largo de las paredes filtrantes tubulares 30' y atraviesa los orificios pasantes 33 de la brida de soporte 31 para alcanzar la salida 22.

El aire que se va a filtrar atraviesa efectivamente en paralelo las paredes filtrantes tubulares 30', pero en serie con respecto a la dirección del flujo de aire para poder realizar un prefiltrado eficaz del flujo de aire.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Filtro para motores de combustión interna, que comprende una carcasa externa rígida (2) provista de por lo menos una entrada (21) para un fluido que se va a filtrar y una salida (22) para el fluido cuando está filtrado, y un  
 10 cartucho filtrante amovible (3) situado en el interior de la carcasa externa (2), en el que el cartucho filtrante amovible (3) comprende una brida de soporte (31, 31', 32') y una pluralidad de paredes filtrantes tubulares (30, 30') dispuestas paralelas entre sí y configuradas para ser atravesadas por el fluido que fluye desde la entrada (21) hacia la salida (22) de la carcasa externa (2), en el que cada pared filtrante tubular (30, 30') está realizada de manera que presente por lo menos un extremo abierto, en el que el extremo abierto de cada pared filtrante tubular (30, 30') está fijado a la brida de soporte (31, 31', 32') que está destinada a conectar las paredes filtrantes tubulares (30, 30') entre sí, en el que la brida de soporte (31, 31', 32') está provista de por lo menos un orificio pasante (33) alineado con una cavidad de la pared filtrante tubular (30, 30'), y en el que la carcasa externa (2) además comprende una cubierta abrible (23), para la inserción o extracción del cartucho filtrante amovible (3), caracterizado por que la carcasa externa (2) está conformada de manera que delimite una bolsa (24), cuya sección transversal, realizada a lo largo de un plano perpendicular a unos ejes de las paredes filtrantes tubulares (30, 30'), presenta una línea de desarrollo prevalente (A) y una anchura pequeña (B) con respecto a la línea de desarrollo prevalente (A), y por que las paredes filtrantes tubulares (30, 30') están dispuestas en el interior de la bolsa (24), una al lado de la otra, formando una sola fila que sigue la línea de desarrollo prevalente (A) de la bolsa (24), de manera que la anchura (B) de la bolsa (24) esté ocupada por una única pared filtrante tubular (30), en el que la brida de soporte (31, 31', 32') ocupa totalmente una sección transversal de la carcasa externa (2), de manera que subdivida el volumen interno de la misma en dos cámaras distintas, de las cuales una primera cámara se comunica con la entrada (21) y una segunda cámara se comunica con la salida (22).
- 25 2. Filtro según la reivindicación 1, caracterizado por que la línea de desarrollo prevalente (A) se selecciona de entre un grupo constituido por: una línea recta, una línea curva y una línea partida.
- 30 3. Filtro según la reivindicación 1, caracterizado por que cada pared filtrante tubular (30, 30') presenta un diámetro que no es superior al 20% de una longitud de la misma.
- 35 4. Filtro según la reivindicación 1, caracterizado por que cada pared filtrante tubular (30) está realizada de manera que un extremo opuesto de la misma esté también abierto, siendo el extremo opuesto cerrado por una segunda brida de soporte (32, 31', 32') destinada a conectar las paredes filtrantes tubulares (30) entre sí.
5. Filtro según la reivindicación 1, caracterizado por que cada pared filtrante tubular (30') está realizada de manera que el extremo opuesto esté cerrado.
6. Filtro según la reivindicación 5, caracterizado por que el extremo cerrado se obtiene aplanando y uniendo la pared lateral de la pared filtrante tubular (30').
- 40 7. Filtro según la reivindicación 1, caracterizado por que el cartucho filtrante (3) está predispuesto de manera que las paredes filtrantes tubulares (30, 30') estén destinadas a ser atravesadas en paralelo por el fluido.
8. Filtro según la reivindicación 1, caracterizado por que el cartucho filtrante (3) está predispuesto de manera que cada pared filtrante tubular (30, 30') esté destinada a ser atravesada desde el interior hacia el exterior.
- 45 9. Filtro según la reivindicación 1, caracterizado por que el cartucho filtrante (3) está predispuesto de manera que cada pared filtrante tubular (30, 30') esté destinada a ser atravesada desde el exterior hacia el interior de la misma.
- 50 10. Filtro según la reivindicación 1, caracterizado por que el cartucho filtrante (3) comprende una pared tubular de prefiltrado (35, 35') adicional que envuelve externamente la pluralidad de paredes filtrantes tubulares (30, 30'), de manera que sea atravesada por el fluido aguas arriba de las paredes filtrantes tubulares (30, 31').
- 55 11. Filtro según la reivindicación 10, caracterizado por que la pared tubular de prefiltrado (35') está realizada de manera que presente un extremo cerrado.
12. Filtro según la reivindicación 11, caracterizado por que el extremo cerrado se obtiene aplanando y uniendo un borde de la pared lateral de la pared tubular de prefiltrado (35').
- 60 13. Filtro según la reivindicación 1, caracterizado por que el cartucho filtrante (3) está predispuesto de manera que por lo menos una de las paredes filtrantes tubulares (30) esté destinada a ser atravesada por el fluido en serie con respecto a las otras paredes filtrantes tubulares (30) del cartucho (3), presentando dicha por lo menos una pared filtrante tubular (30) una porosidad mayor que las otras, y estando situada aguas arriba de las otras con respecto a la dirección de flujo.
- 65 14. Filtro de cualquiera según las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que las paredes (30, 30', 35, 35') del cartucho filtrante (3) están realizadas a partir de un tejido no tejido de fibras poliméricas.

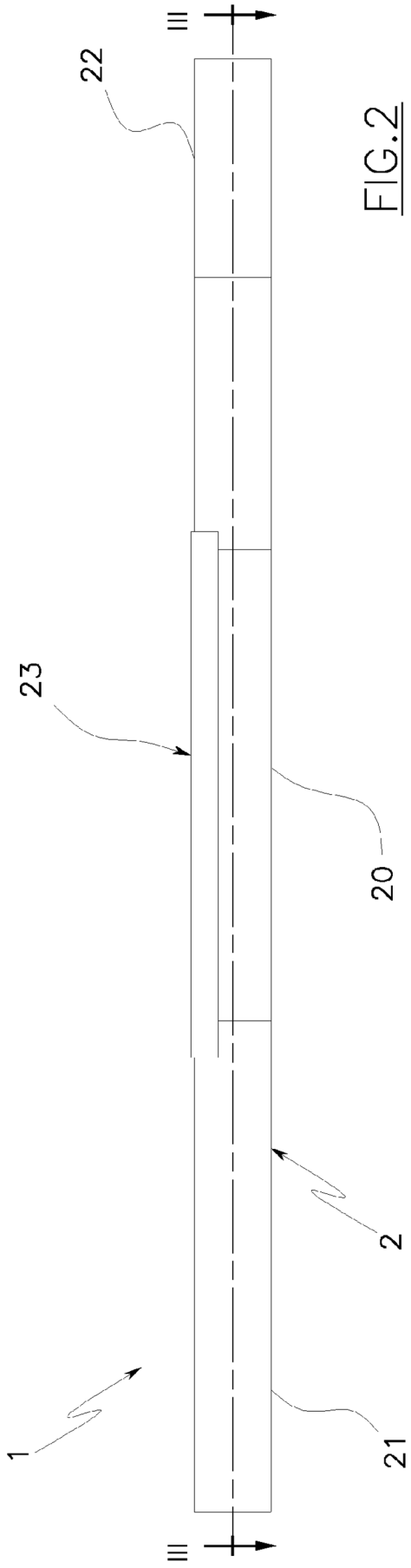


FIG. 2

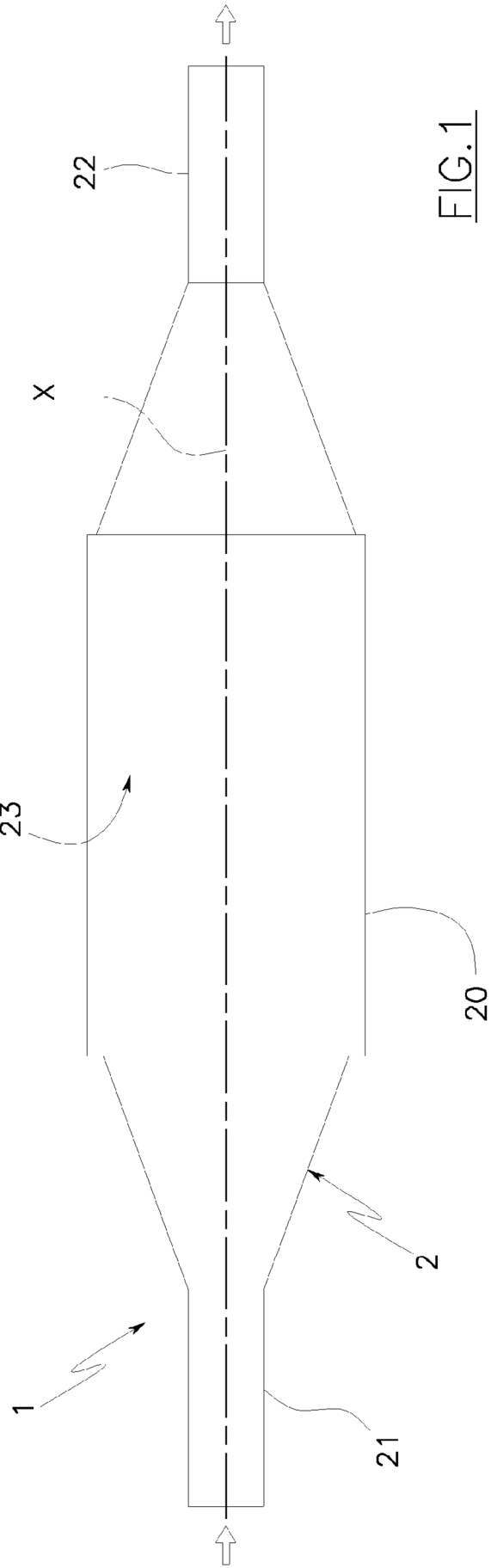
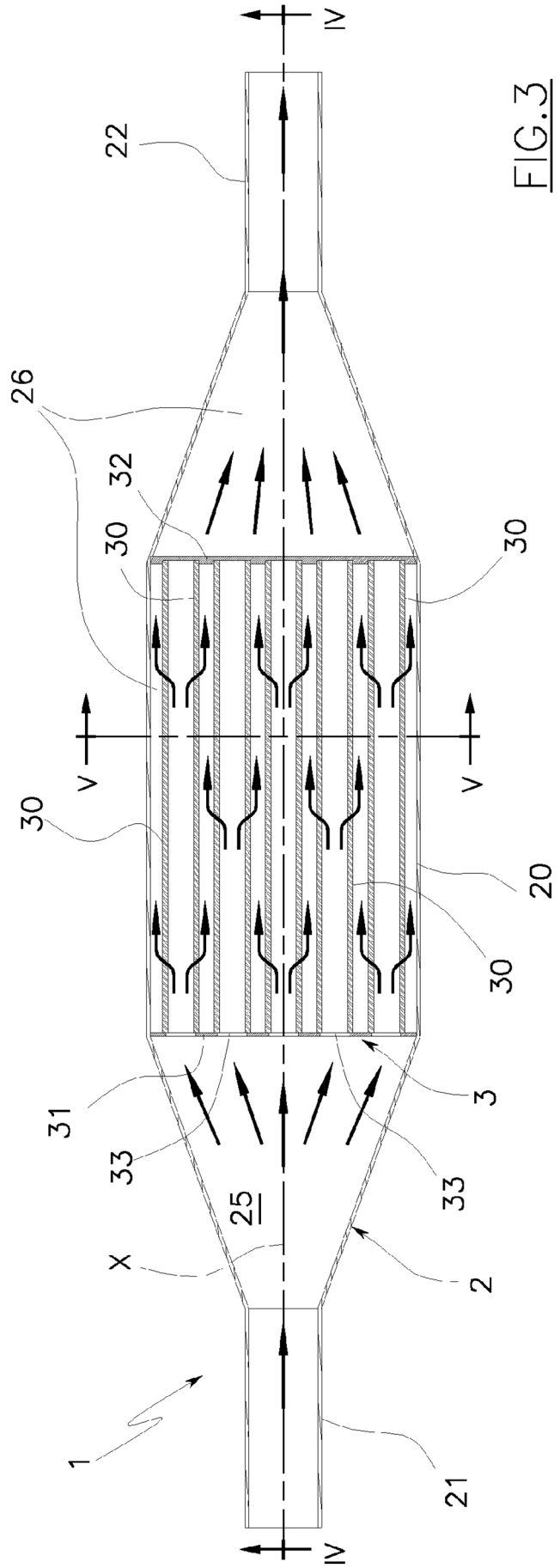
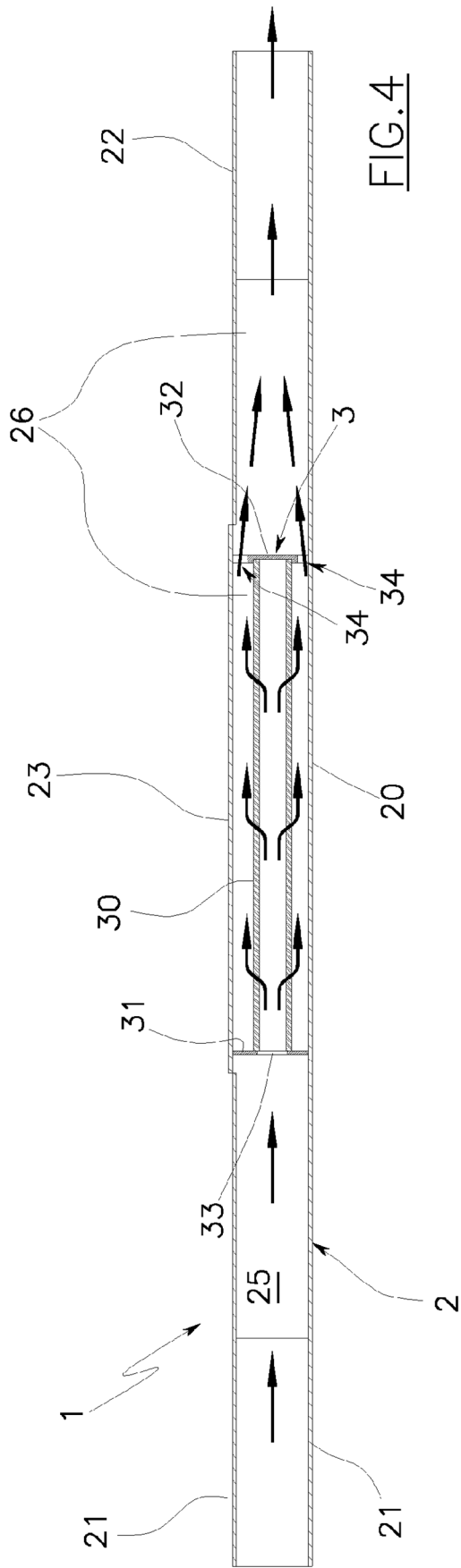


FIG. 1



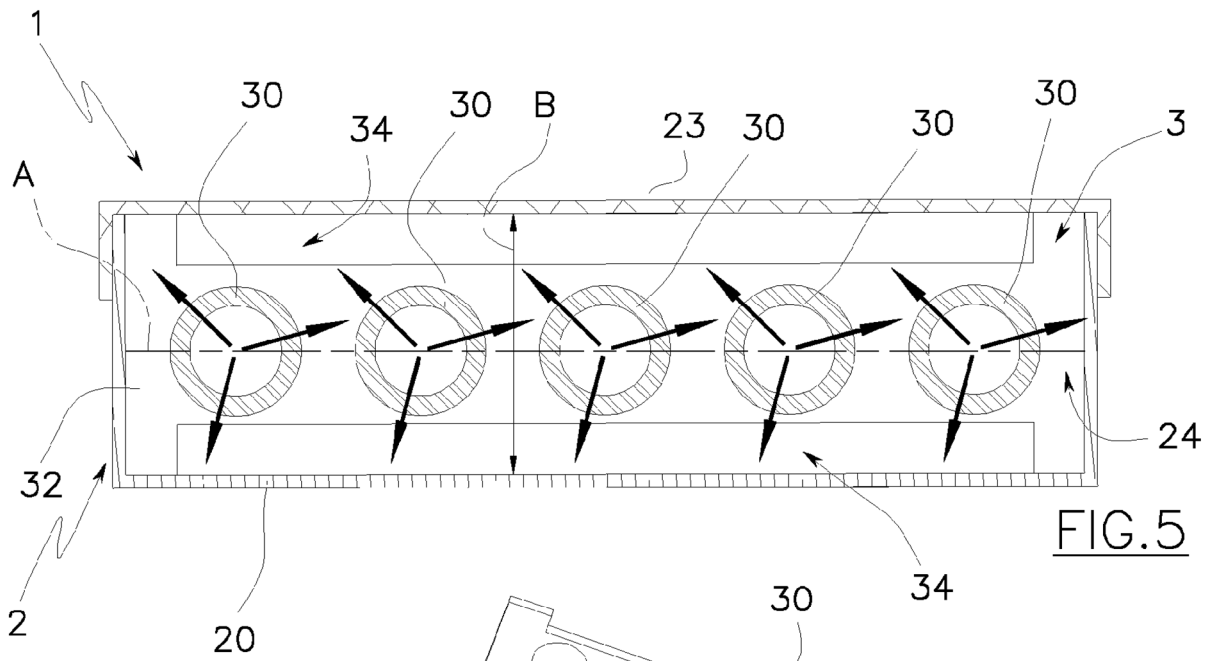


FIG. 5

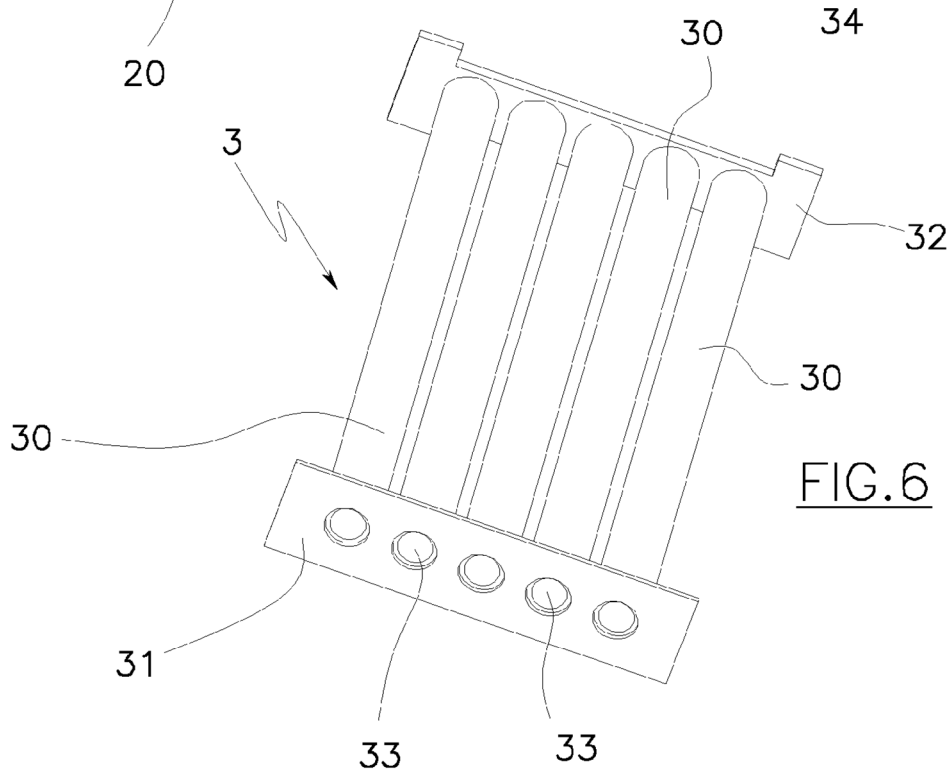


FIG. 6

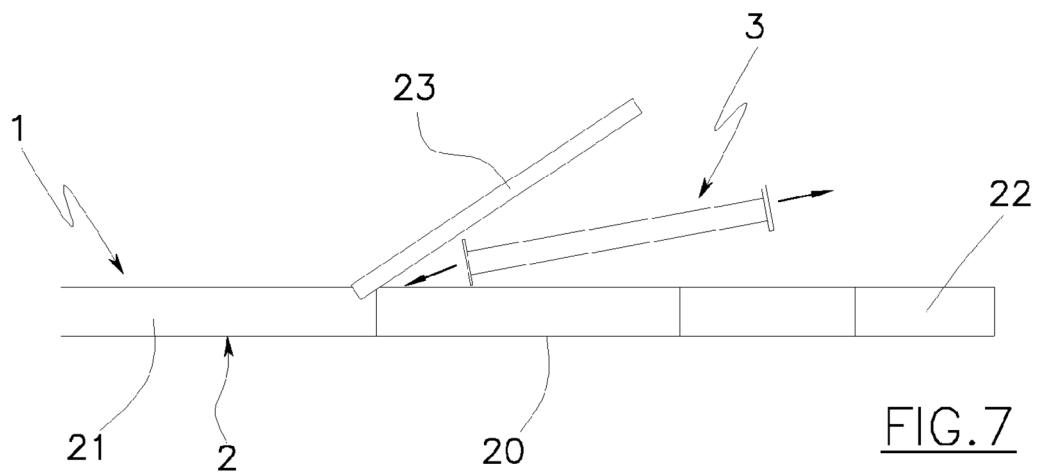
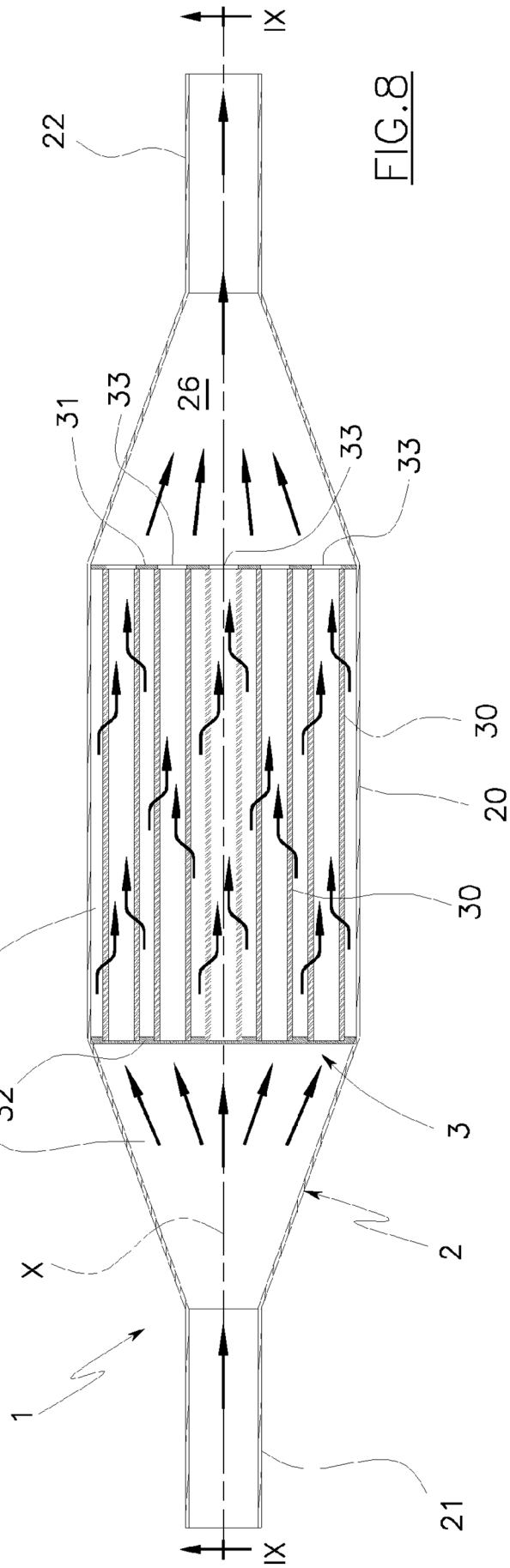
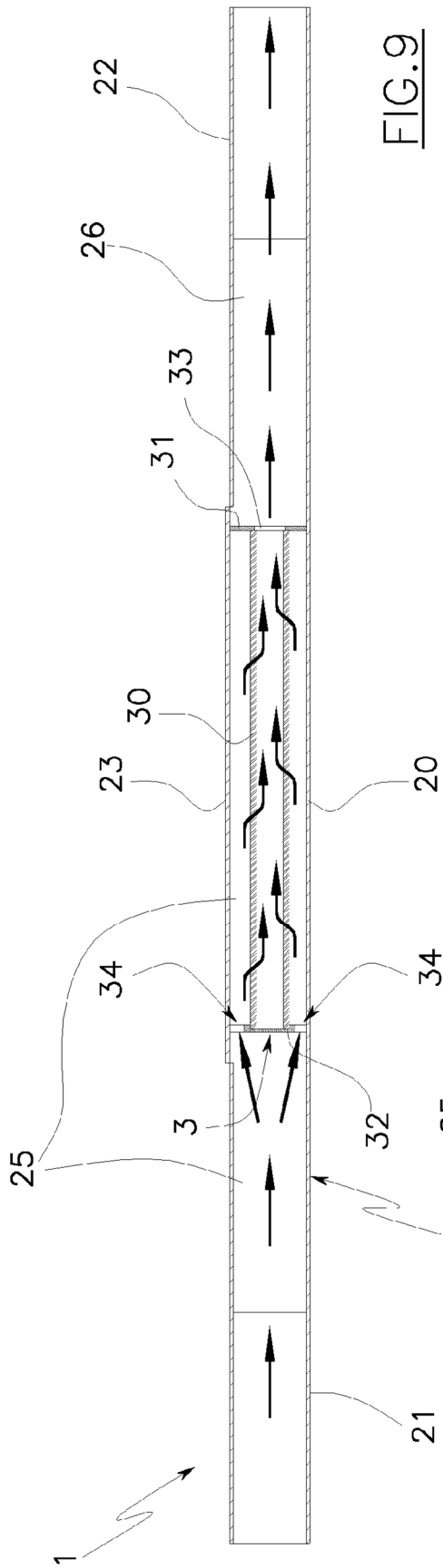
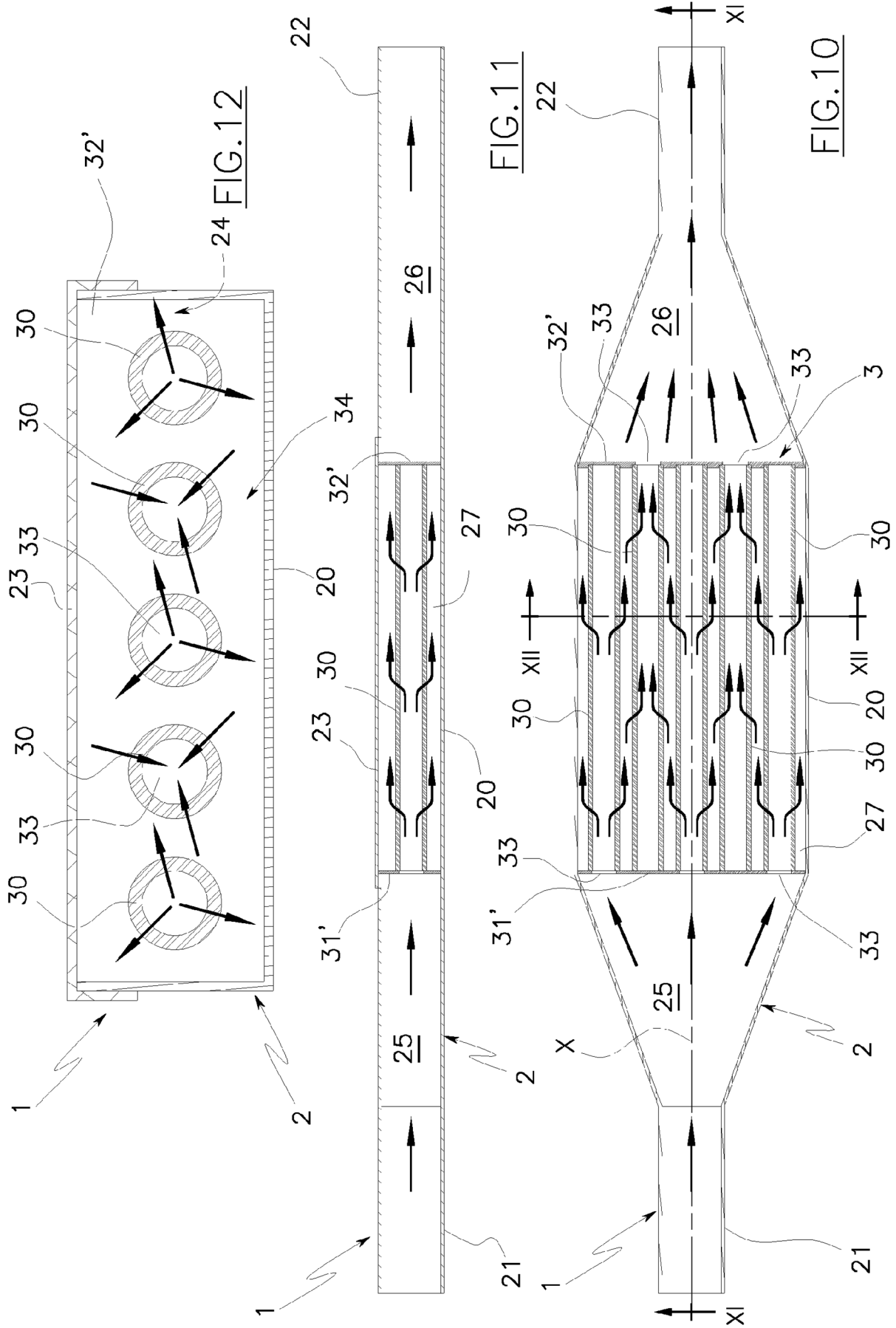
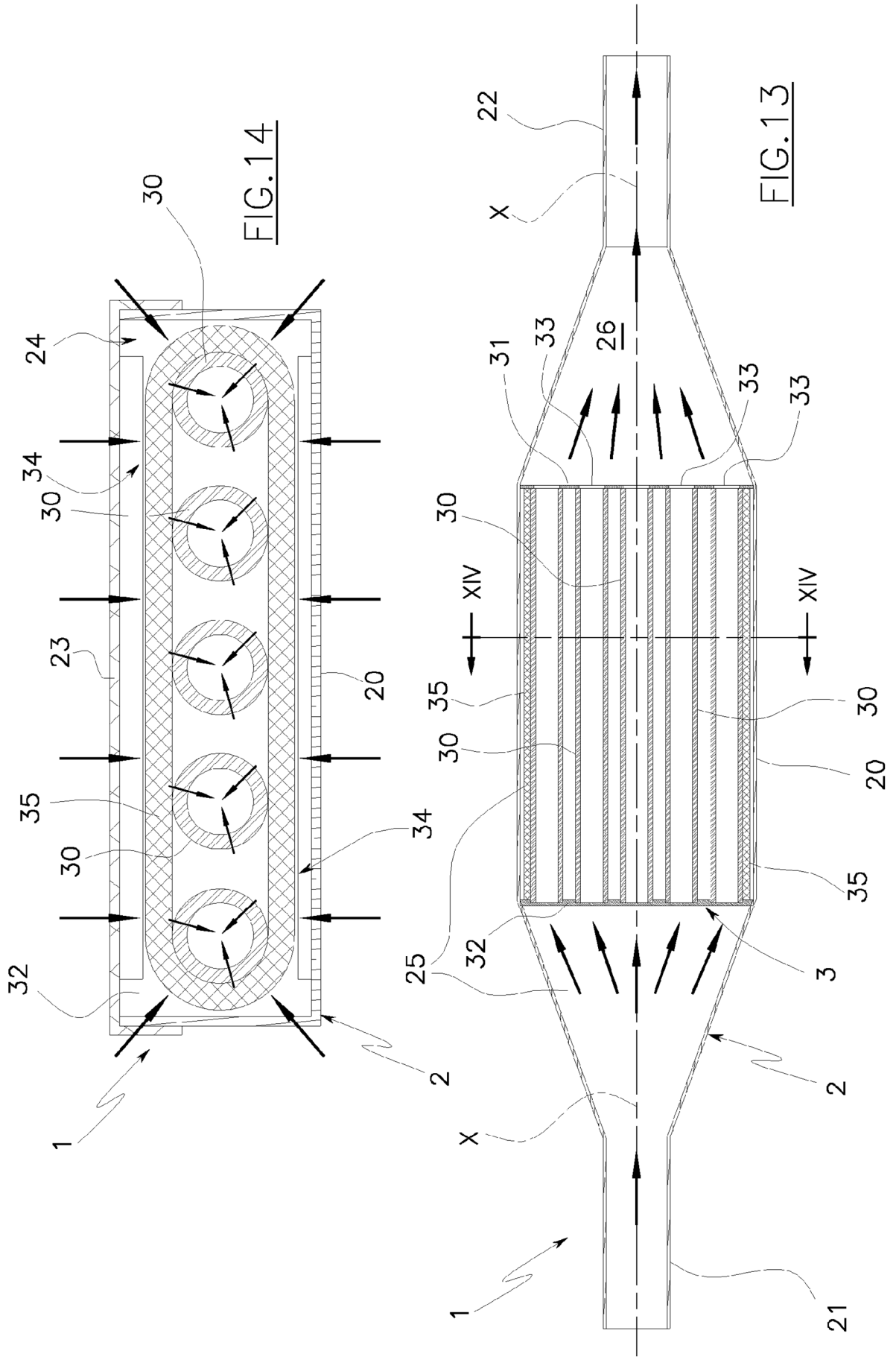


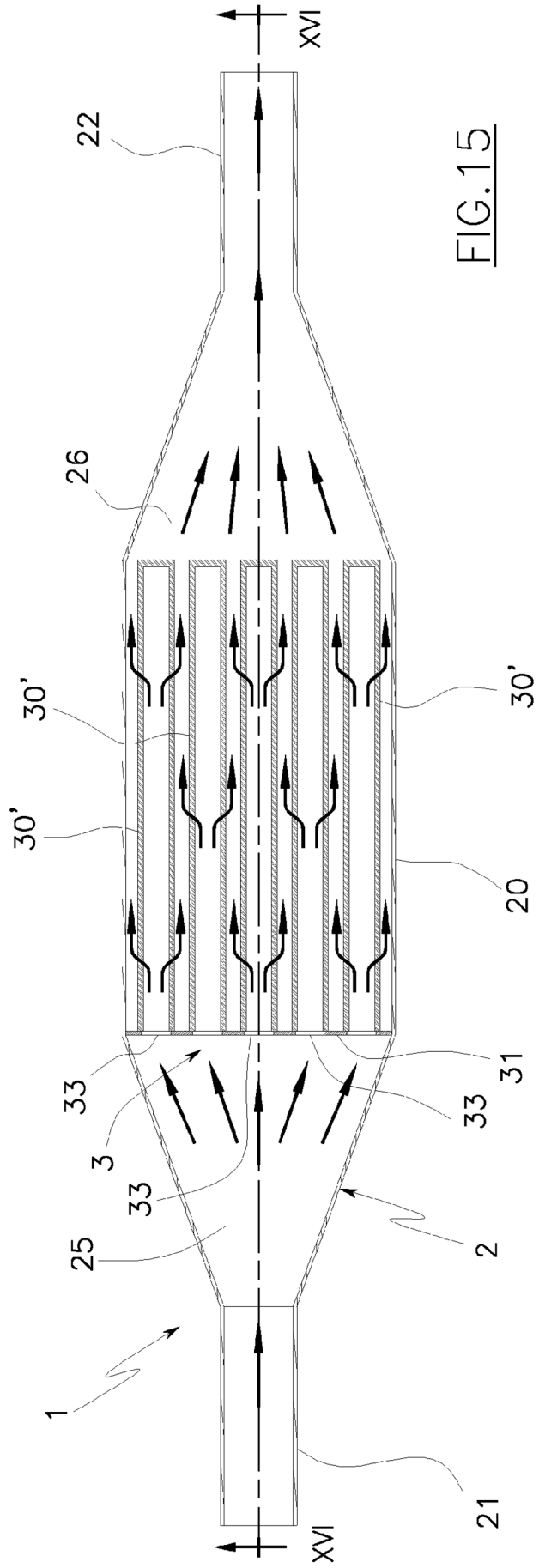
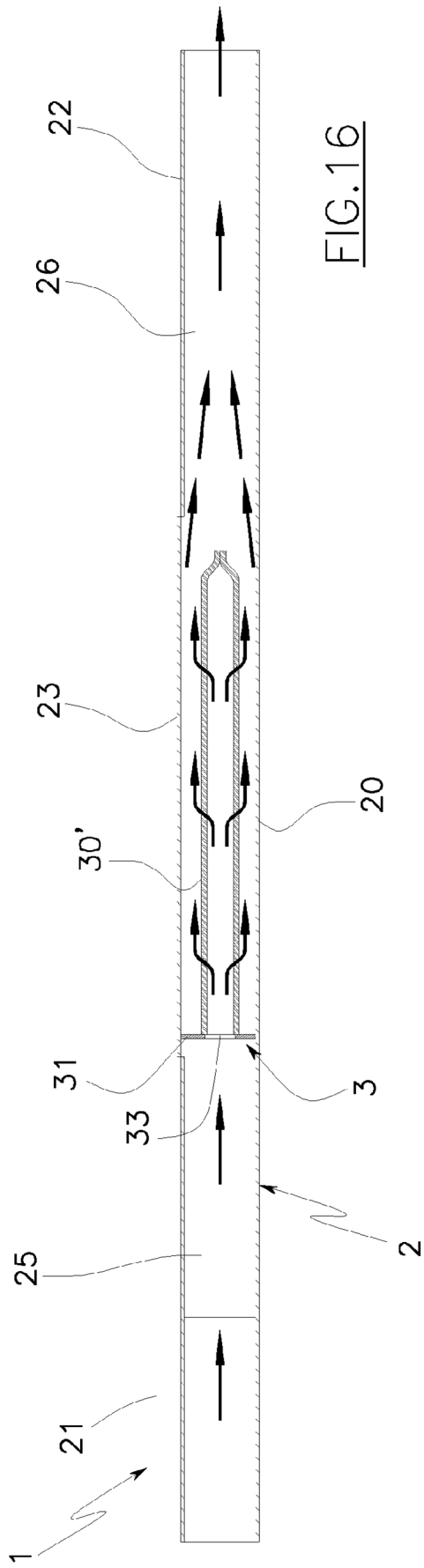
FIG. 7

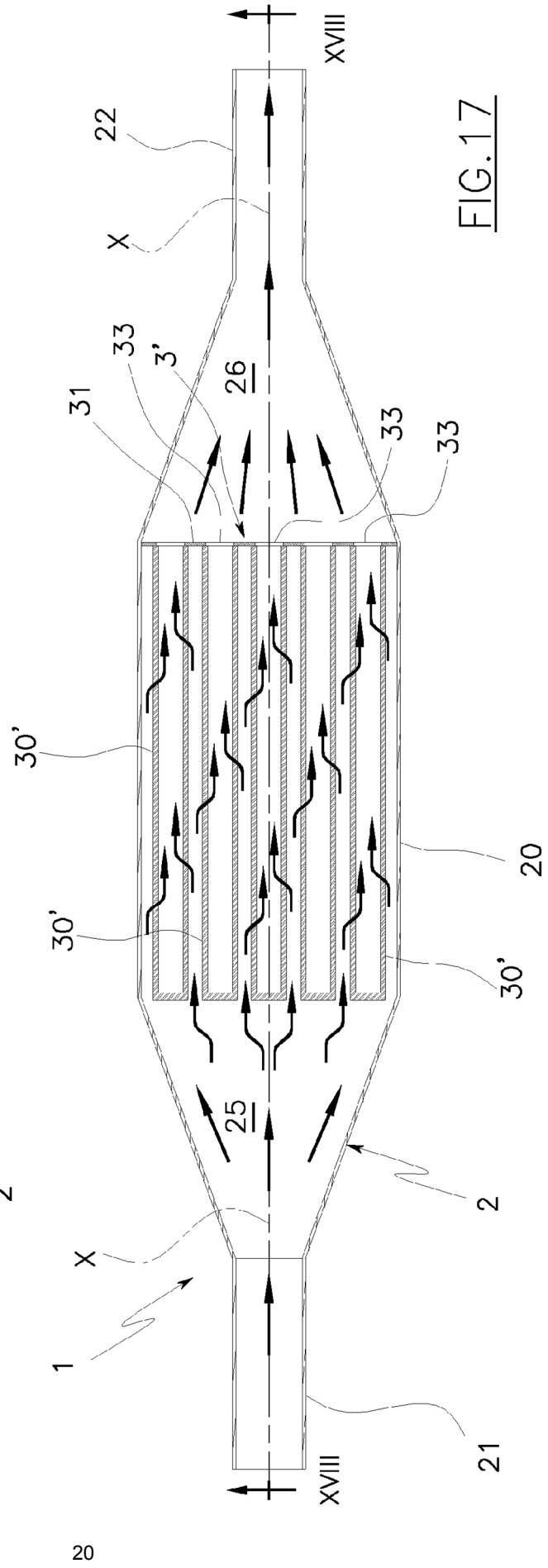
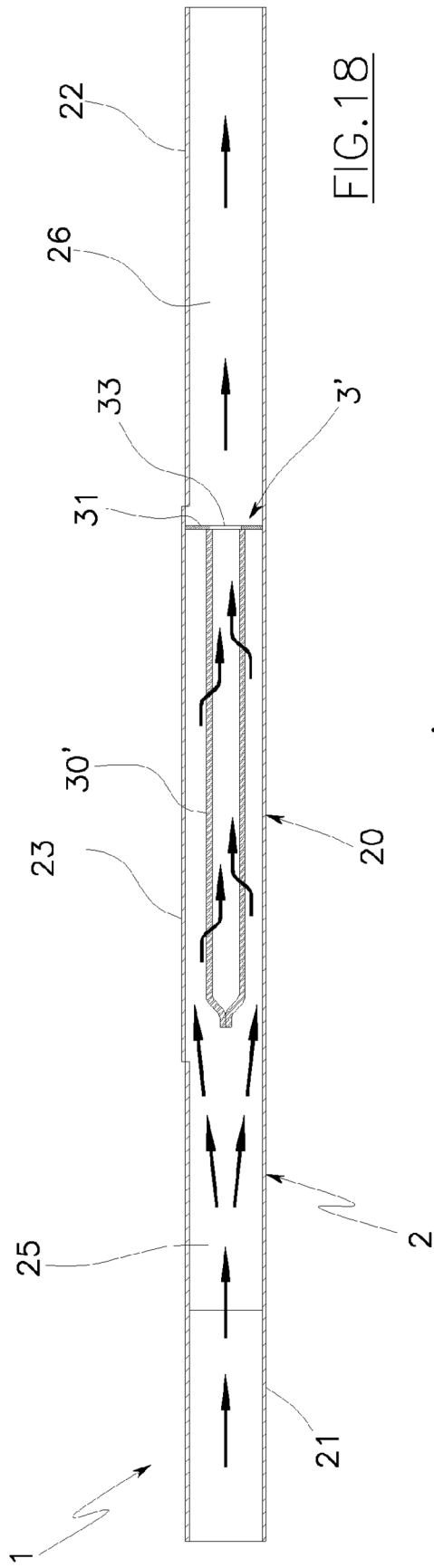


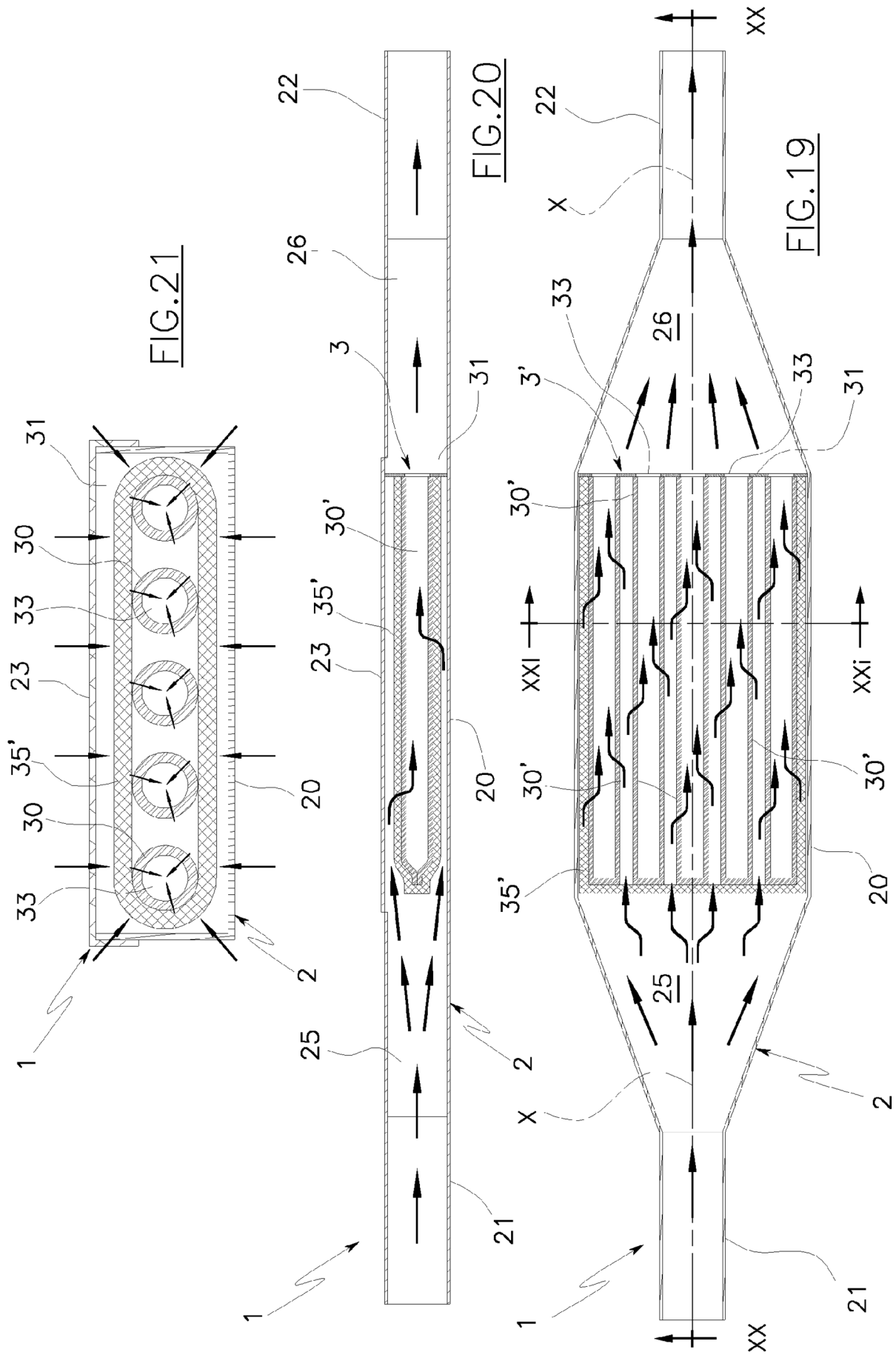












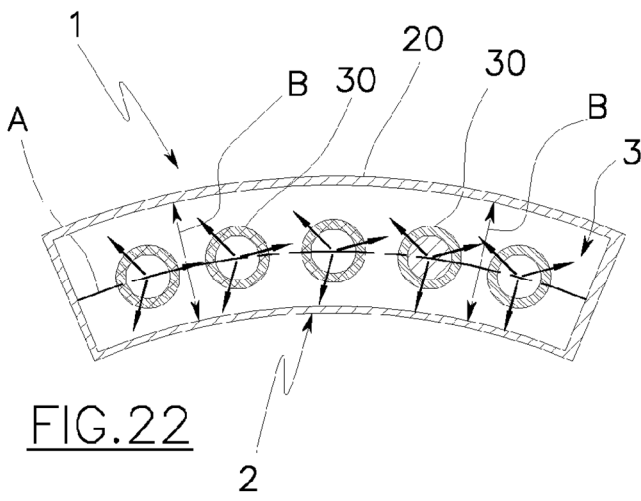


FIG. 22

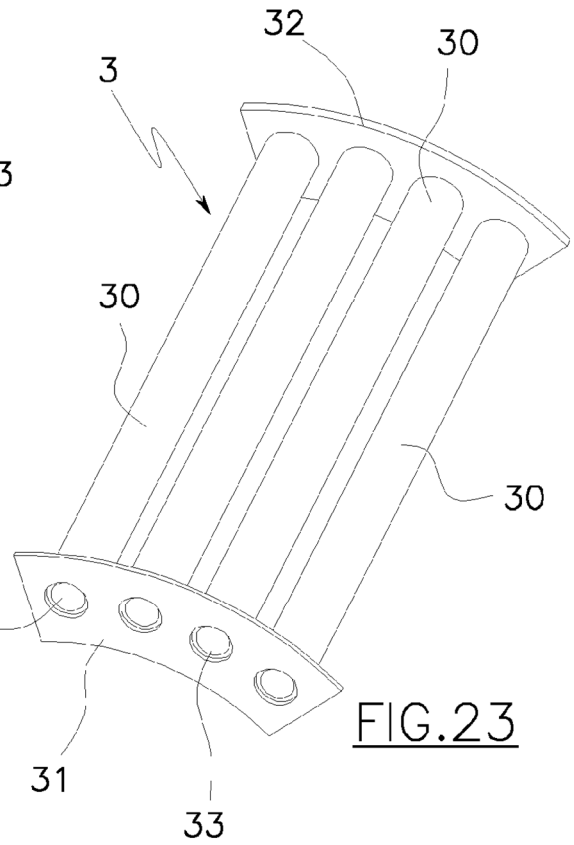


FIG. 23

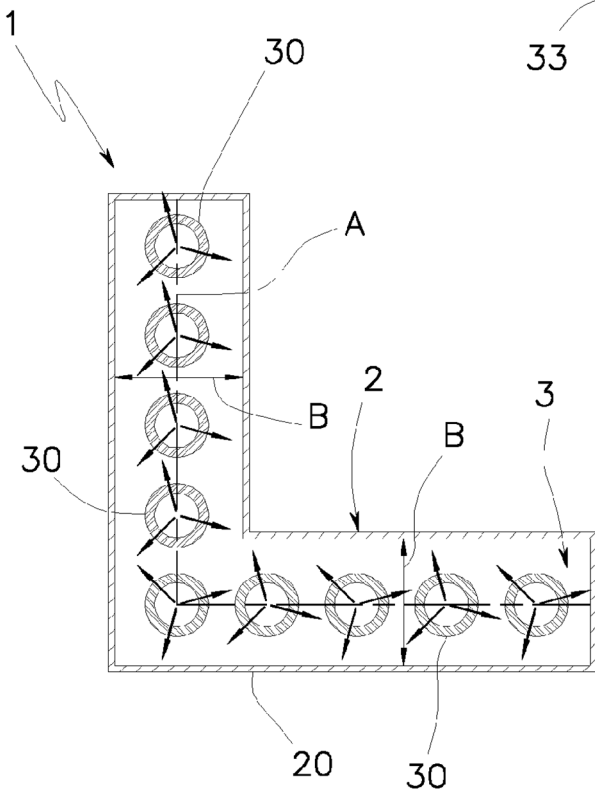


FIG. 24

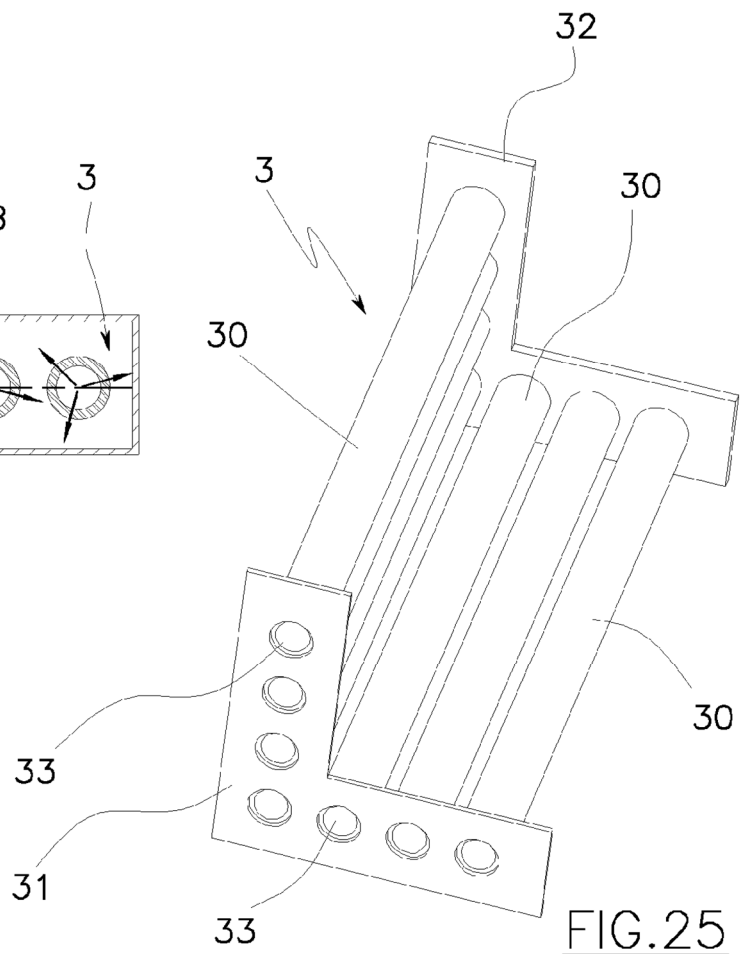


FIG. 25