

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 651**

51 Int. Cl.:

F02M 35/022 (2006.01)

F02M 35/08 (2006.01)

B01D 45/00 (2006.01)

B01D 50/00 (2006.01)

F02B 63/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2011** **E 11425034 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2015** **EP 2489867**

54 Título: **Sistema de purificación para aire de combustión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.05.2015

73 Titular/es:

EMAK S.P.A. (100.0%)
4, Via Fermi
42011 Bagnolo in Piano (Reggio Emilia) , IT

72 Inventor/es:

CERRETO, NICOLA

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 536 651 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

Sistema de purificación para aire de combustión.

5 La presente invención se refiere a un sistema de purificación de aire comburente que fluye en un conducto de aspiración de motores pequeños de combustión interna.

10 En particular, la invención se refiere a un sistema de purificación adecuado para motores pequeños de dos tiempos concebidos para trabajar en entornos difíciles que están muy contaminados de polvo y otros materiales no deseados.

15 Un campo de aplicación de la invención es con herramientas como cortadoras o sierras de corte de mampostería, que se accionan mediante motores de dos tiempos pequeños y trabajan en entornos de humedad y suciedad en presencia de detritos, como por ejemplo polvo de hormigón, rellenos de hierro y agua.

20 Los sistemas de purificación clásicos para este tipo de herramientas y motores comprenden un filtro de cartucho insertado en el conducto de aspiración del motor.

25 Sin embargo, cuando el aire está muy contaminado, el filtro se bloquea rápidamente y se compromete el funcionamiento normal del motor o, en cualquier caso, no se garantiza la purificación perfecta.

30 Con el fin de obviar dicha desventaja, existen sistemas de purificación que comprenden medios de ciclón concebidos para separar las partes contaminantes más pesadas del aire, aguas abajo de las cuales se sitúa el filtro de cartucho usual.

35 Estos sistemas conocidos crean el flujo de aire que se va a filtrar con la ayuda del ventilador de refrigeración del motor, que aspira una parte del aire del entorno y lo fuerza a atravesar el ciclón, desde cuya zona central/axial sale el aire purificado que se va a enviar, posiblemente con la interposición del filtro de cartucho usual, al conducto de aspiración del motor.

40 Los sistemas conocidos, a pesar de que solucionan el problema de purificación del aire aspirado de manera efectiva, adolecen de una serie de desventajas que limitan su uso.

45 Una primera desventaja es que las impurezas separadas por el ciclón y aspiradas por el ventilador de refrigeración en realidad obstruyen el ventilador de refrigeración y las partes del motor que lo rodean.

50 Una segunda desventaja recae en la dificultad de ajustar de forma adecuada la presión interna del ciclón, con el fin de poder garantizar una aspiración óptima de aire por el filtro de cartucho.

55 En los intentos de evitar dichas desventajas, se han propuesto algunas soluciones en las que el ciclón prevé un depósito de recogida para los detritos que se separan del aire, del que se ramifica un conducto de conexión y que se abre en un tramo estrecho del conducto de descarga del motor.

60 En uso, dicho tramo estrecho del conducto de descarga se comporta como un tubo venturi que crea una depresión en la sección estrecha en la que se abre el conducto de conexión que, de este modo, permite que se aspire el material contaminante del depósito de recogida.

De este modo, el material contaminante se descarga al exterior por el tubo de escape, junto con los gases de escape, sin obstruir el motor ni la herramienta asociada al mismo.

Un sistema de este tipo se ilustra, por ejemplo, en la patente europea nº EP0558091.

Sin embargo, este tipo de sistema de purificación tampoco está libre de desventajas.

En particular, el tubo venturi constituye una obstrucción en el conducto de descarga, que obstruye la salida de los gases de escape, provocando una pérdida de carga significativa.

Con el fin de obviar esta pérdida de carga, se debe gastar una parte no insignificante de la energía producida por el motor en el incremento de la presión del gas de escape y, por lo tanto, solo se puede aprovechar de manera efectiva para el trabajo de la herramienta a la que el motor está asociado, reduciendo así su rendimiento e incrementando el consumo general de combustible.

La presencia de una obstrucción en el conducto de descarga también reduce el rendimiento general del motor.

La obstrucción modifica el régimen de descarga que, tal como se conoce, es un factor determinante para obtener un buen rendimiento en motores de dos tiempos de construcción sencilla, como los que se utilizan para este tipo de herramienta.

- 5 El objetivo de la presente invención es obviar los problemas mencionados anteriormente con una solución sencilla, efectiva y relativamente económica.

10 Este objetivo se alcanza mediante un sistema de purificación que presente las características mencionadas en la reivindicación independiente. Las reivindicaciones dependientes describen características adicionales concebidas para mejorar los resultados de la invención.

En sustancia, en la invención, el aire comburente se recoge del exterior mediante un conducto usual que fluye tangencialmente en la parte interior de uno o más dispositivos de ciclón dispuestos preferentemente en paralelo.

- 15 El movimiento en remolino interno de dichos dispositivos, que tiene lugar principalmente de forma tangencial, provoca la densificación de las partículas contaminantes más pesadas en la cercanía de las paredes del ciclón, mientras que se genera un flujo de aire más limpio en el eje del ciclón.

20 Este flujo de aire sustancialmente limpio se dirige al conducto de admisión y se aspira hacia la parte interior del cilindro del motor.

En casos de más contaminación, el flujo de aire purificado en la salida del ciclón se puede hacer pasar por un filtro usual dispuesto en el conducto de admisión aguas abajo del separador de ciclón.

- 25 El aire que comprende las partículas contaminantes se aspira en un depósito de recogida.

Para ello, el depósito de recogida se sitúa en comunicación con el conducto de descarga del motor mediante un conducto de unión que presenta un diámetro mayor que el conducto de descarga y que se inserta en por lo menos un tramo terminal del conducto de descarga, de manera que entre dicho tramo terminal y el conducto de unión se defina un espacio hueco, y mediante un conducto de unión que conecta el depósito de recogida con el espacio hueco juntando la unión del conducto de unión aguas arriba del extremo de dicho conducto de unión con respecto a la dirección de salida de flujo de los gases de escape. Gracias a esta solución, los gases de escape de la salida del extremo del conducto de descarga transfieren una parte de su cantidad de movimiento al aire, inicialmente en reposo, que se encuentra en el conducto de unión. De este modo, este aire se acelera y se fuerza su flujo hacia el tubo de escape, creando, en el espacio hueco entre el conducto de unión y el tramo terminal del conducto de descarga, una depresión que crea un flujo de aire continuo del depósito de recogida del separador de ciclón hacia el conducto de unión y desde allí, se arrastra mediante el gas de escape tal como se ha explicado anteriormente en el presente documento, hacia el tubo de escape.

- 40 De este modo, las partículas contaminantes que acaban en el depósito de recogida fluyen hacia la descarga sin partes del motor o de la herramienta que obstruyan y sin disponer ninguna obstrucción en el conducto de descarga, que se abre libremente en el conducto de unión de mayor tamaño, evitando de este modo la pérdida de cargas que, de otro modo, podría afectar negativamente el régimen de descarga y el rendimiento del motor.

- 45 En un aspecto preferido de la invención, el eje del conducto de conexión, en la sección de admisión de flujo en el conducto de conexión, está inclinado con respecto al eje del tramo terminal del conducto de descarga en una misma dirección que la dirección de salida de flujo de los gases de escape, es decir, de manera que la dirección del flujo de aire procedente del conducto de conexión tenga un componente en la misma dirección que la dirección de salida de los gases de escape.

50 Este aspecto presenta la ventaja de facilitar la descarga de los detritos y de las otras impurezas procedentes del depósito de recogida del separador de ciclón.

- 55 De forma alternativa, el eje del conducto de conexión, en la sección de entrada de flujo en el conducto de conexión, puede ser perpendicular al eje del tramo terminal del conducto de descarga.

La invención también hace posible disponer de una herramienta de trabajo, por ejemplo una cortadora o una sierra de pared, que comprende un motor de combustión interna y un sistema de purificación del tipo descrito anteriormente.

60 Las ventajas y las características funcionales y de construcción de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la descripción detallada siguiente, con la ayuda de los dibujos de los cuadros adjuntos que ilustran una forma de realización preferida de la misma, proporcionados a título de ejemplo no limitativo, en los que:

- 65 la Figura 1 es una vista esquemática de la disposición de la invención;

la Figura 2 es una vista lateral de II de un componente de la invención;

la Figura 3 es una vista en planta de la Figura 2, sin la cubierta;

5 la Figura 4 es una vista en perspectiva del detalle ilustrado en la Figura 2;

las Figuras 5 y 6 muestran respectivamente una vista lateral y una vista en planta de una sierra de cadena mecánica (cortadora) que comprende la invención;

10 la Figura 7 es un detalle ampliado de la Figura 5;

la Figura 8 es una ampliación de la sección VIII-VIII de la Figura 7.

15 La Figura 1 ilustra esquemáticamente un motor de dos tiempos 1 que muestra el conducto de admisión usual 2, el conducto de desplazamiento 3 y el tubo de escape 4.

Se prevén en serie en el conducto de admisión 2 un dispositivo separador de ciclón 7, un filtro de cartucho usual 5 y un carburador usual 6.

20 El dispositivo separador de ciclón 7 comprende, en el ejemplo, cuatro ciclones 71, comprendiendo a su vez cada uno de los mismos un conducto para aspirar el aire contaminado del entorno mediante la abertura inferior 72.

25 Los elementos estáticos helicoidales 73 están dispuestos en la abertura, confiriendo dichos elementos 73 un movimiento helicoidal en el aire que entra que, a medida que se desarrolla principalmente en una dirección tangencial, provoca un espesamiento de las partículas contaminantes más pesadas en proximidad a las paredes del ciclón 71, al mismo tiempo que genera un flujo de aire más limpio en su eje.

30 Para cada ciclón 71, un tramo cilíndrico 74 o, preferentemente, un tramo ligeramente acampanado se dispone axialmente con respecto a los elementos estáticos 73, finalizando dicho tramo 74 en el interior de un depósito de recogida superior 75 cerrado por una cubierta 76.

35 La cubierta 76 comprende un colector 77 que presenta una sección semicircular y se comunica con el conducto de admisión 2, así como un único conducto de conexión 78 que fluye en un conducto de unión 50 con el conducto de descarga 4 aguas arriba de un tubo de escape usual 41.

40 El tramo terminal de los tramos 74 comprende un conducto troncocónico 79 acampanado hacia la cubierta, que se comunica directamente con el colector de recubrimiento 77. Entre dicho conducto troncocónico 79 y el tramo 74, se crea un espacio que se comunica directamente con la parte interior del depósito 75 y, a continuación, con el conducto de conexión 78.

45 De este modo, las partículas contaminantes que se recogen con mayor densidad en las paredes del ciclón 71 fluyen en el depósito de recogida 75, mientras que el flujo de aire más limpio generado en el eje de los ciclones 71 se dirige al conducto de admisión 2, se somete a una etapa de filtrado en el filtro de cartucho 5 y finalmente se aspira en el cilindro del motor 1.

Las Figuras 5 y 6 ilustran una cortadora 100 accionada por el motor 1, oculto por la protección superior 102.

50 El filtro de aire de cartucho 5, así como el dispositivo separador de ciclón 7, están alojados en la protección 102; el dispositivo separador de ciclón 7 comprende cuatro ciclones de eje horizontal 71, cuyos ejes son perpendiculares al plano vertical de una cadena de transmisión 103.

55 Tal como se ilustra en las Figuras 7 y 8, el conducto de conexión 50 presenta un diámetro mayor que el conducto de descarga 4 y está insertado coaxialmente en el tramo terminal 40 del mismo, de manera que entre el tramo terminal 40 y el conducto de conexión 50 se defina un espacio anular 80, que está cerrado en el extremo encarado hacia el motor 1 y que está abierto en el extremo encarado al tubo de escape 41.

60 El conducto de conexión 78 fluye en el espacio hueco 80 por una boca 51, que se encuentra en la pared lateral del conducto de conexión 50 y está dispuesta aguas arriba de la sección final 42 del conducto de descarga 4, con respecto a la dirección de salida de flujo de los gases de escape.

En la sección de unión en el conducto de conexión 50, el eje longitudinal A del conducto de conexión 78, es decir de la boca 51, está inclinado con respecto al eje longitudinal B del tramo terminal 40 del conducto de descarga 4.

65 La inclinación es en la misma dirección que la dirección de salida del gas de escape, es decir, de manera que la dirección de un flujo de aire procedente del conducto de conexión 78 presente un componente que es el mismo que la dirección de salida de flujo del gas de escape.

De forma alternativa, los ejes longitudinales A y B pueden ser perpendiculares entre sí.

El sistema funciona del modo siguiente.

5 Los gases de escape que fluyen de la sección final 42 del conducto de descarga 4 transfieren parte de su cantidad de movimiento al aire, inicialmente en reposo, que se encuentra en el conducto de conexión 50.

10 De este modo, dicho aire se acelera y se fuerza su flujo hacia el tubo de escape 41, creando, en el espacio hueco 80, una depresión que aspira una parte del aire limpio que ha atravesado el ciclón o el grupo de ciclones desde el conducto de conexión 78.

15 Este flujo de aire lleva consigo el material contaminante acumulado por los ciclones 71 en el depósito de recogida 75, que lo mezcla con los gases de escape que, a continuación, transporta al exterior por tubo de escape 41, sin obstruir el motor ni la herramienta asociada al mismo.

Gracias al efecto de arrastre de los gases de escape descrito anteriormente, la depresión en el espacio hueco 80 y el efecto de aspiración respectivo permanecen hasta que se desconecta el motor 1.

20 La invención no está limitada al ejemplo descrito anteriormente; cualquier variante o mejora realizados a la misma no se aparta del ámbito de las reivindicaciones siguientes.

25 A pesar de que la descripción se refiere a una aplicación con un motor pequeño de dos tiempos, la invención también se puede aplicar, por ejemplo, a un motor de cuatro tiempos.

El tipo de herramienta asociada al motor no es crucial en la aplicación de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de purificación para aire comburente en un motor de combustión interna (1). que comprende un conducto de admisión (2) de aire comburente en el motor (1), un conducto de descarga (4) de los gases de escape producidos por el motor (1) y un separador de ciclón (7) asociado al conducto de admisión (2) y provisto de un depósito de recogida (75) de detritos, caracterizado por que comprende un conducto de unión (50) que es cilíndrico y que presenta un diámetro mayor que el del conducto de descarga (4) y que está insertado coaxialmente en por lo menos un tramo terminal cilíndrico (40) del conducto de descarga (4) de manera que se defina un espacio hueco (80) entre el tramo terminal (40) y el conducto de unión (50) y un conducto de conexión (78) destinado a conectar el depósito de recogida (75) con el espacio hueco (80) fluyendo en el conducto de unión (50) aguas arriba de un extremo (42) del conducto de descarga (4) con respecto a una salida de los gases de escape, en el que el tramo terminal (40) del conducto de descarga (4) es cilíndrico a lo largo de toda su longitud en el conducto de unión (50).
2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que el conducto de unión (50) está coaxialmente insertado en el tramo terminal (40) del conducto de descarga (4).
3. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que el eje (A) del conducto de conexión (78), en la sección de unión en el conducto de unión (50), está inclinado con respecto al eje (B) del tramo terminal (40) del conducto de descarga (4), en la misma dirección que la salida de los gases de descarga.
4. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que el eje (A) del conducto de conexión (78) en la sección de unión en el conducto de unión (50) es perpendicular al eje (B) del tramo terminal (40) del conducto de descarga (4).
5. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que el separador de ciclón (7) comprende por lo menos un dispositivo de ciclón (71) que, a su vez, comprende un conducto de admisión para aspirar el aire contaminado a través de una abertura (72), en la que los elementos estáticos helicoidales (73) están dispuestos para impartir un movimiento de remolino en el aire en la admisión.
6. Sistema según la reivindicación 5, caracterizado por que para cada dispositivo de ciclón (71), un tramo cilíndrico o, preferentemente, ligeramente acampanado (74) está dispuesto axialmente con respecto a los elementos estáticos (73), finalizando dicho tramo (74) en el interior del depósito superior (75), siendo dicho depósito superior (75) cerrado por una cubierta (76).
7. Sistema según la reivindicación 6, caracterizado por que la cubierta (76) comprende, para cada dispositivo de ciclón (71), un conducto troncocónico (79) que está acampanado hacia la cubierta, insertándose coaxialmente dicho conducto troncocónico (79) en una parte terminal del tramo (74) y el conducto troncocónico (79) creando con dicho tramo (74) un espacio que se comunica directamente con una parte interior del depósito de recogida (75).
8. Sistema según la reivindicación 7, caracterizado por que la cubierta (76) comprende un colector (77) que se comunica con el conducto de admisión (2) y dispuesto de tal manera que recubra los extremos de los conductos troncocónicos (79) de los dispositivos de ciclón (71), y que se comunica con el conducto de conexión (78).
9. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende un filtro (5) asociado al conducto de admisión (2) aguas abajo del separador de ciclón (7) con respecto a la dirección de aspiración del aire comburente.
10. Herramienta (100) que comprende un motor de combustión interna (1) y un sistema de purificación de aire según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

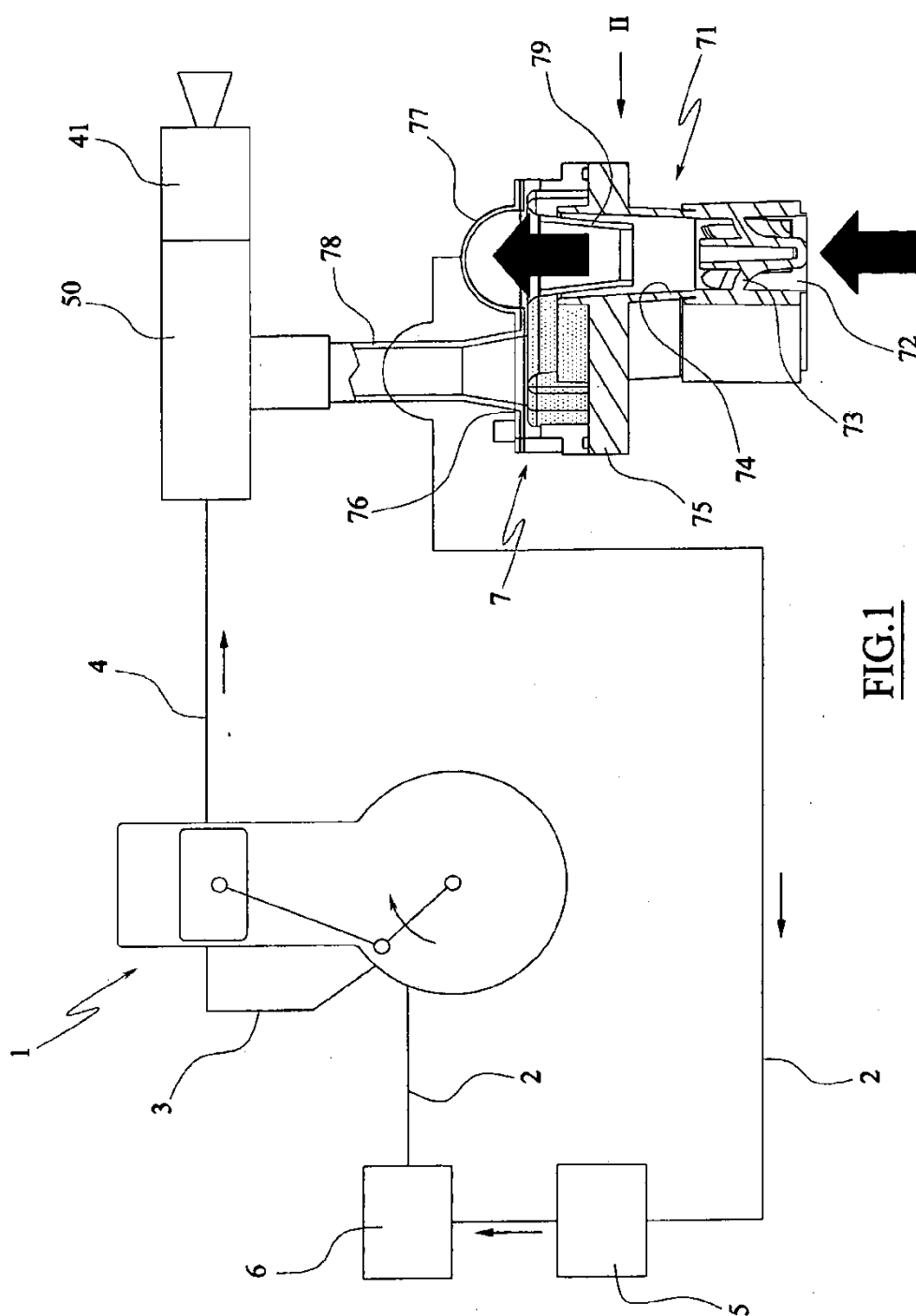
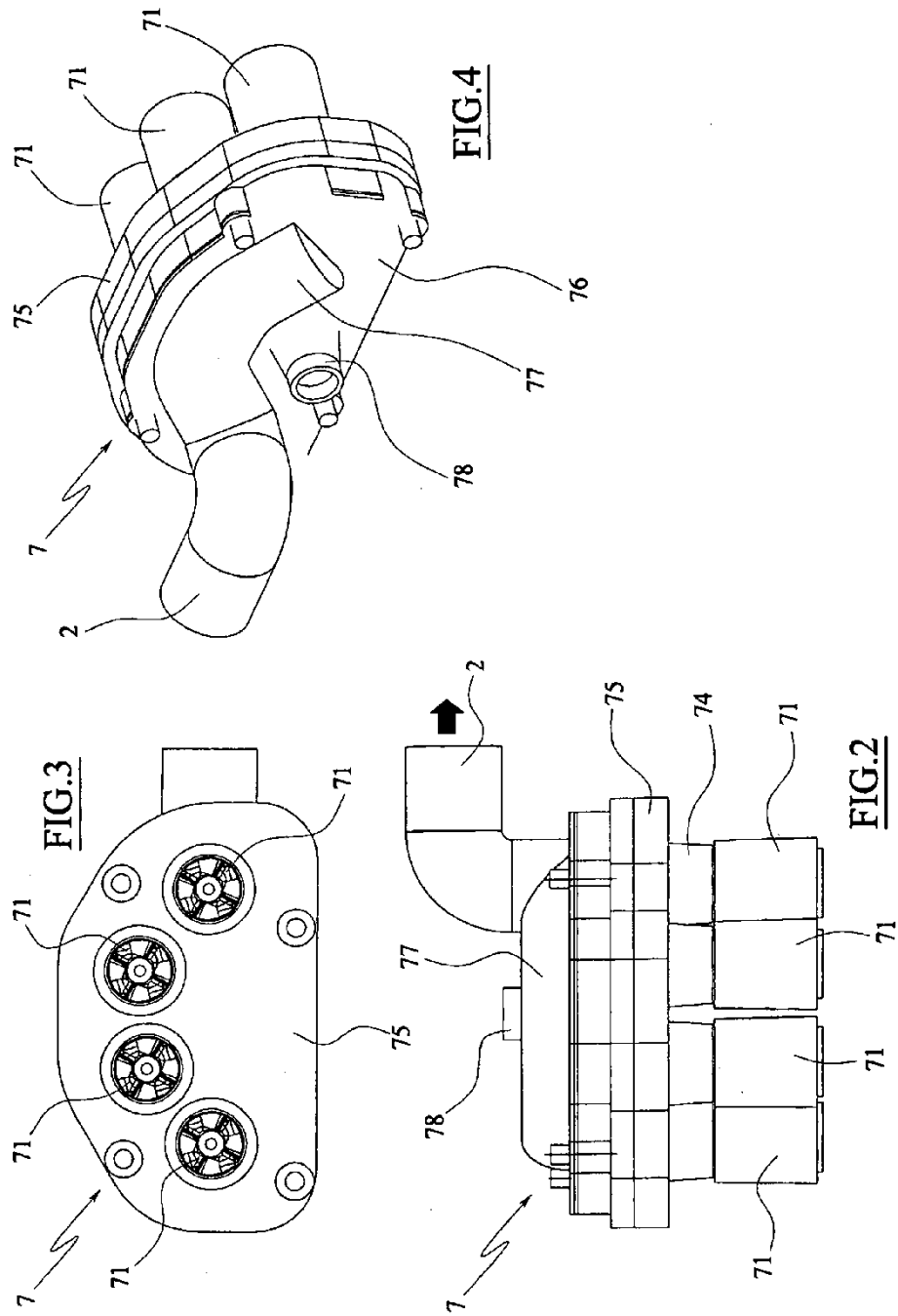
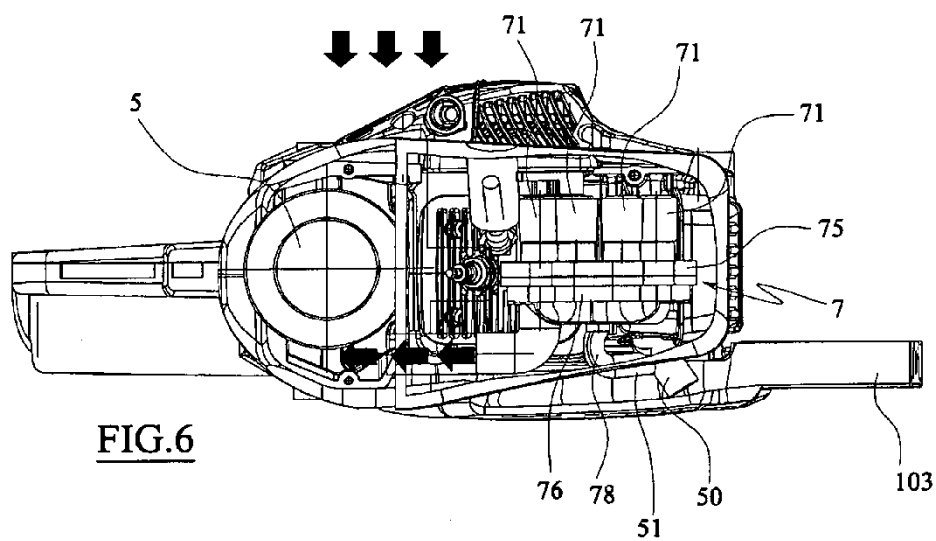
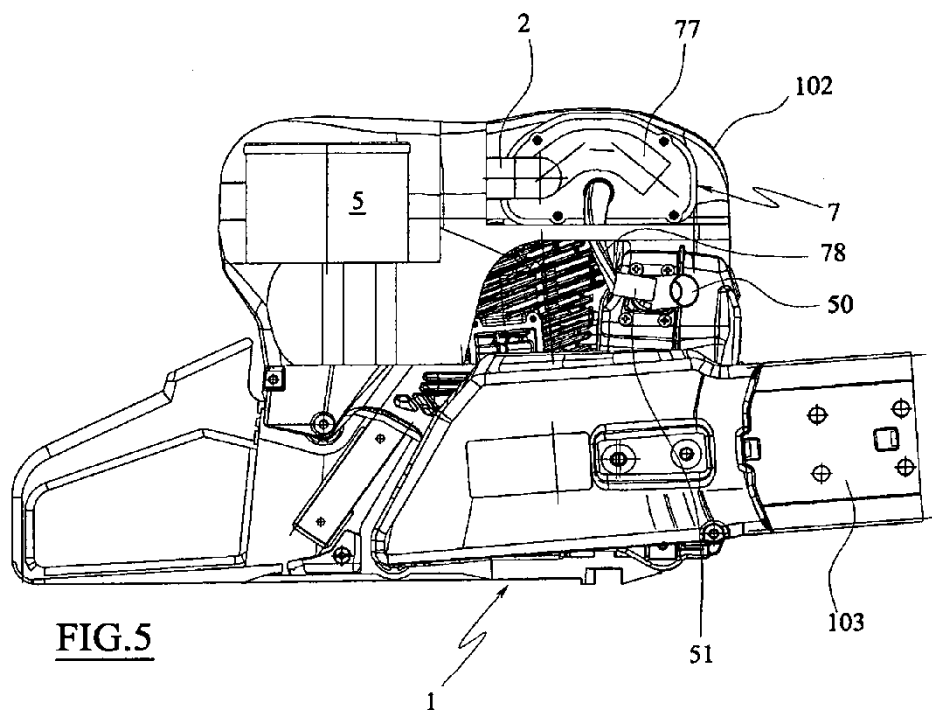


FIG. 1





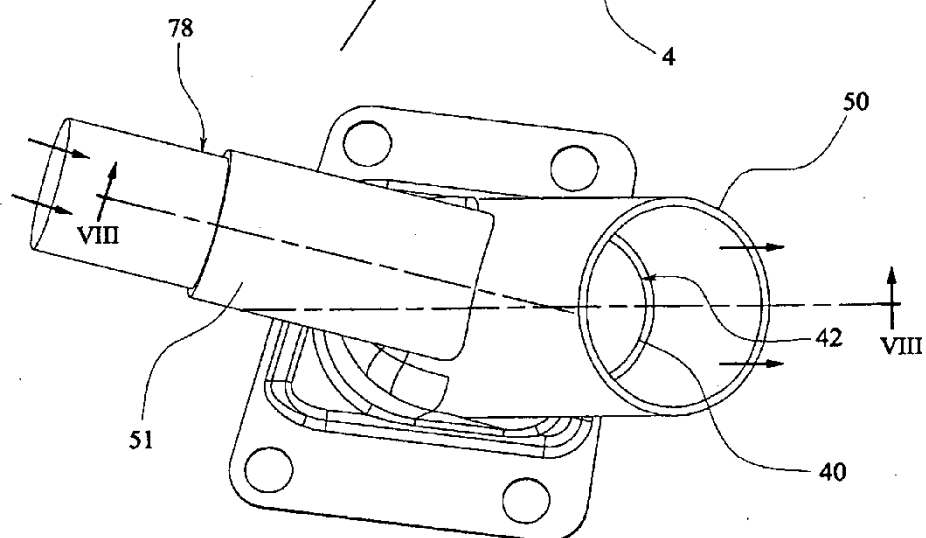
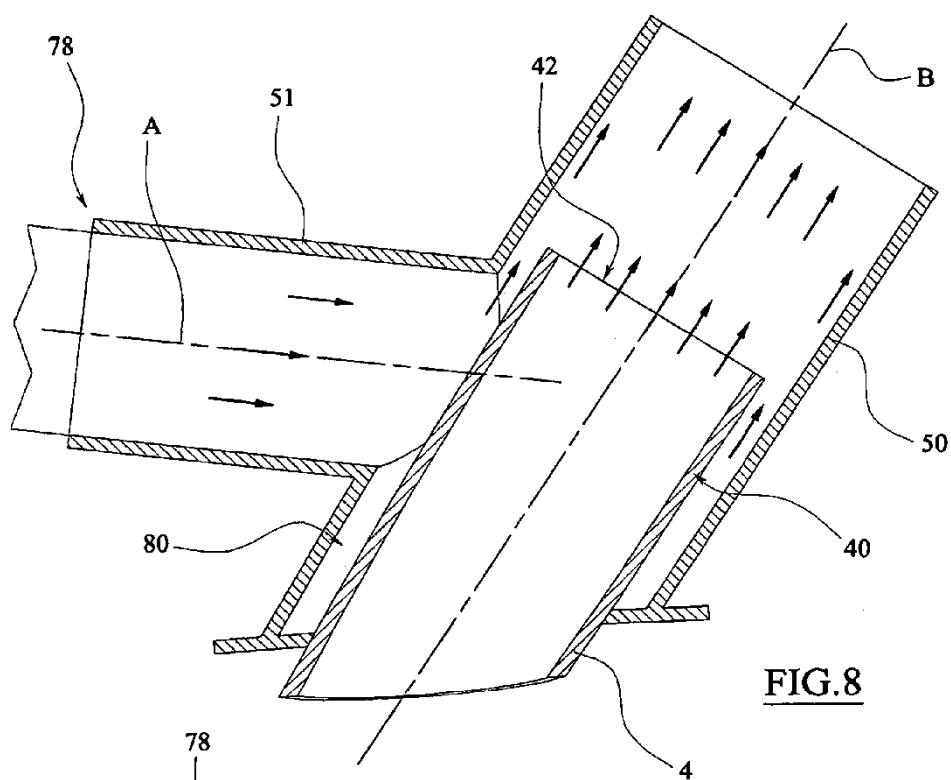


FIG. 7