

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 657 968**

(51) Int. Cl.:

**F04D 29/62** (2006.01)

**F04D 29/66** (2006.01)

**H02K 5/26** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2011 E 11159180 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017 EP 2372166**

---

(54) Título: **Grupo motoventilador para un aparato de calefacción, ventilación y/o climatización para un vehículo automóvil**

(30) Prioridad:

**23.03.2010 FR 1001134**

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

**07.03.2018**

(73) Titular/es:

**VALEO SYSTEMES THERMIQUES (100.0%)**  
8 rue Louis Lormand B.P. 513, La Verrière  
78321 Le Mesnil St Denis Cedex, FR

(72) Inventor/es:

**TRUILLET, FRANCK**

(74) Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 657 968 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

Grupo motoventilador para un aparato de calefacción, ventilación y/o climatización para un vehículo automóvil

La invención es del ámbito de las instalaciones de calefacción, ventilación y/o climatización, destinadas a equipar un vehículo automóvil. La invención concierne de modo más particular a aparatos de calefacción, ventilación y/o climatización aptos para asegurar el tratamiento aerotérmico de un flujo de aire destinado a ser distribuido en un habitáculo del vehículo automóvil. La invención tiene por objeto un grupo motoventilador que comprende un soporte de motor destinado a formar parte integrante de un grupo motoventilador que equipa tal aparato de calefacción, ventilación y/o climatización como se define en el preámbulo de la reivindicación 1. Tal grupo motoventilador es conocido por el documento US 1 932 231.

Las instalaciones de calefacción, ventilación y/o climatización destinadas especialmente a equipar un vehículo automóvil, ponen en práctica uno o varios aparatos de calefacción, ventilación y/o climatización aptos para generar un flujo de aire apropiado para fluir a través de los conductos para la distribución del flujo de aire en un habitáculo del vehículo. Los aparatos de calefacción, ventilación y/o climatización están constituidos especialmente por un grupo motoventilador que genera el flujo de aire y ensamblado a una carcasa del aparato de calefacción, ventilación y/o climatización, especialmente a una voluta definida en la carcasa, y que confiere al flujo de aire una dinámica apropiada.

El grupo motoventilador está constituido principalmente por un motor de accionamiento para la puesta en rotación de una turbina apta para generar el flujo de aire bajo el efecto de su puesta en rotación. El grupo motoventilador comprende igualmente un soporte de motor que comprende un alojamiento de recepción del motor de accionamiento y que permite asegurar el mantenimiento del motor de accionamiento. Con fines de ensamblaje, la cara exterior del soporte de motor es explotada para el acoplamiento del soporte de motor a la carcasa, especialmente a la voluta, y un órgano de estanqueidad periférico dispuesto sobre el soporte de motor entra en contacto con una superficie exterior de la carcasa para evitar fugas de aire.

La turbina del grupo motoventilador y las partes giratorias del motor de accionamiento constituyen por tanto un conjunto que gira alrededor de su eje de rotación, correspondiente generalmente al eje de rotación del motor del grupo motoventilador. Ahora bien, como cualquier elemento giratorio, es necesario que el mismo esté equilibrado es decir asegurarse de que la rotación de este conjunto no induzca esfuerzos perpendiculares al eje de rotación.

Como recordatorio, se define que un sólido se dice que está equilibrado durante su rotación alrededor de un eje de rotación fijo si y solamente si su centro de masa está sobre el eje de rotación y el eje de rotación es un eje principal de inercia para este sólido.

A fin de proceder al equilibrado del conjunto constituido por la turbina y las partes giratorias del motor de accionamiento, es imperativo proceder a una inmovilización perfecta de la pared exterior del motor de accionamiento. Esto supone bloquear los grados de libertad según todas las direcciones, en rotación y en traslación. Tal bloqueo implica que las fuerzas de mantenimiento sean aplicadas directamente sobre la carcasa exterior del motor, con superficies de contacto las más importantes posibles.

Una dificultad que hay que superar reside en la disposición de los medios necesarios para poner en práctica esta etapa de equilibrado.

Se conoce proceder al equilibrado mientras que la turbina está montada sobre el motor, no estando instalado todavía en el soporte de motor el conjunto constituido por el motor y la turbina. Dicho método requiere equipos especiales que comprenden numerosos componentes para asegurar el mantenimiento del conjunto constituido por el motor y la turbina. Estos equipos especiales son por tanto complejos y caros y necesitan manipulaciones supplementarias inútiles en la línea de ensamblaje.

Otro método consiste en proceder al equilibrado mientras que la turbina está montada sobre el motor, estando insertado el motor en el soporte de motor. A fin de disponer de esfuerzos de mantenimiento suficientes, es necesario definir espacios importantes entre el soporte de motor y la turbina. Tal disposición provoca una pérdida de eficacia aeráulica del grupo motoventilador y un incremento del volumen, en la dirección axial, del grupo motoventilador.

Finalmente, puede considerarse proceder al equilibrado mientras que la turbina está montada sobre el motor, estando el motor insertado en el soporte de motor, asegurando el mantenimiento directamente sobre el soporte de motor. Este método no es fiable porque el mismo genera errores de medición importantes, que no permiten asegurar un buen equilibrado.

La presente invención tiene por objeto un grupo motoventilador que permita proceder al equilibrado del conjunto constituido por la turbina y las partes giratorias del motor de accionamiento que sea seguro, de bajo coste y no perjudique las prestaciones del grupo motoventilador en un volumen reducido.

De modo más particular, la presente invención concierne a un grupo motoventilador de acuerdo con la reivindicación 1.

En particular, las aberturas laterales del soporte de motor tienen una primera dimensión comprendida entre 5 mm y 30 mm y/o una segunda dimensión comprendida entre 5 mm y 30 mm.

Además, de acuerdo con una alternativa de realización, el motor de accionamiento está encerrado en un anillo de mantenimiento que comprende una pared periférica. De acuerdo con esta configuración, la pared periférica del anillo de mantenimiento comprende al menos dos pasos pasantes. Especialmente, los pasos pasantes están dispuestos a una distancia de una extremidad axial superior del anillo de mantenimiento, comprendida entre 5 mm y 30 mm.

De modo más particular, las aberturas laterales del soporte de motor y los pasos pasantes del anillo de mantenimiento están en cooperación a fin de permitir una comunicación directa entre el exterior del soporte de motor y el motor de accionamiento.

10 La presente invención tiene igualmente por objeto un aparato de calefacción, ventilación y/o climatización que comprende una carcasa y un grupo motoventilador tal como el definido anteriormente ensamblado a la carcasa del aparato de calefacción, ventilación y/o climatización.

Así dispuesta, la carcasa comprende una pared adicional apta para obturar las aberturas laterales del soporte de motor.

15 Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto en el examen de la descripción que sigue en relación con los dibujos anejos, dados como ejemplos no limitativos, que podrán servir para completar la comprensión de la presente invención y la exposición de su realización, pero también, si procede, contribuir a su definición, en los cuales.

20 • la figura 1 es una vista en perspectiva de una parte de un aparato de calefacción, ventilación y/o climatización equipado con un grupo motoventilador de acuerdo con la presente invención en el cual se ha omitido la turbina,

• la figura 2 es una vista en perspectiva de un grupo motoventilador de acuerdo con la presente invención en el cual se ha omitido la turbina,

• la figura 3 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un soporte de motor de acuerdo con la presente invención,

25 • la figura 4 es una vista en perspectiva y en corte según un plano medio de un grupo motoventilador de acuerdo con la presente invención en el cual ha sido omitida la turbina, y

• la figura 5 es una vista en perspectiva y en corte según un plano medio de una parte de un aparato de calefacción, ventilación y/o climatización equipado con un grupo motoventilador de acuerdo con la presente invención en el cual se ha omitido la turbina.

30 La figura 1 es una vista en perspectiva de una parte de un aparato de calefacción, ventilación y/o climatización 1 equipado con un grupo motoventilador 2. De modo más particular, la figura 1 presenta una parte de un aparato de calefacción, ventilación y/o climatización 1 destinado a equipar un vehículo automóvil y que aloja diversos elementos que contribuyen al tratamiento aerotérmico de un flujo de aire F destinado a ser distribuido en un habitáculo del vehículo. El aparato de calefacción, ventilación y/o climatización 1 está delimitado por una pared 4 que define un conducto 6 que permite canalizar el flujo de aire F generado por el grupo motoventilador 2.

El grupo motoventilador 2 comprende un motor de accionamiento 10, visible especialmente en la figura 2, alojado en un soporte de motor 8. El motor de accionamiento 10 es apropiado para arrastrar en rotación una turbina, no representada en la figura 1, por intermedio de un árbol de accionamiento 12 que emerge fuera del motor de accionamiento 10 para la recepción axial de la turbina, a fin de generar el flujo de aire F.

40 El aparato de calefacción, ventilación y/o climatización 1 comprende una carcasa 14 apropiada para recibir el grupo motoventilador 2. Al menos una parte de la pared 4 de la carcasa 14 está conformada a fin de formar una voluta 16. De modo preferente, el grupo motoventilador 2 y la voluta 16 están ensamblados axialmente entre sí.

En la figura 1, el grupo motoventilador 2 está ensamblado a la pared 4 de la carcasa 14 que forma la voluta 16 de tal modo que la turbina del grupo motoventilador 2 queda dispuesta en el interior de la voluta 16.

45 Además, el aparato de calefacción, ventilación y/o climatización 1 es susceptible de alojar diversos órganos de tratamiento aerotérmico, tales como un evaporador, un radiador de calefacción y/o un radiador eléctrico auxiliar, no visibles en la figura 1.

De acuerdo con una variante preferente de la presente invención, el soporte de motor 8 permite el mantenimiento del motor de accionamiento 10 y es explotado igualmente para el montaje del grupo motoventilador 2 sobre la carcasa 14 del aparato de calefacción, ventilación y/o climatización 1, de modo más particular sobre la pared 4 de la carcasa 14 que forma la voluta 16.

Se hace referencia ahora a las figuras 2 y 3 que presentan, respectivamente, el grupo motoventilador 2 según una vista en perspectiva y el soporte de motor según una vista en perspectiva en despiece ordenado.

Como está presentado, el soporte de motor 8 es de forma compleja prevista para adaptarse al motor de accionamiento 10 por intermedio de un alojamiento de recepción 18. Preferentemente, el alojamiento de recepción

5 18 está conformado como un manguito central alargado de forma cilíndrica u otra forma análoga, ventajosamente de sección sensiblemente circular. El alojamiento de recepción 18 comprende una pared interior 20 extendida axialmente que dispone un vaciado interior para la recepción axial del motor de accionamiento 10. De modo más particular, el alojamiento de recepción 18 del motor de accionamiento 10 está definido por la pared interior 20.

10 Por otra parte, el soporte de motor 8 comprende un reborde anular superior 22 que delimita una extremidad superior del alojamiento de recepción 18. Además, el reborde anular superior 22 rodea a la abertura del alojamiento de recepción 18 del soporte de motor 8.

15 Finalmente, el soporte de motor 8 comprende una pared exterior que forma, al menos en parte, una superficie de acoplamiento 24 para el ensamblaje del soporte de motor 8 a la carcasa 14. De modo más particular, la superficie de acoplamiento 24 es explotada para el ensamblaje axial del grupo motoventilador 2 y de la voluta 16. La superficie de acoplamiento 24 define, con la pared interior 20 del soporte de motor 8, los límites, en la dirección radial, del reborde anular superior 22.

20 Preferentemente, la superficie de acoplamiento 24 y la pared interior 20 son sensiblemente cilíndricas. Los ejes de evolución de la superficie de acoplamiento 24 y de la pared interior 20 son paralelos entre sí y/o están confundidos, estado contenida la pared interior 20 en el cilindro que lleva la superficie de acoplamiento 24. Así definida, se deduce que la superficie de acoplamiento 24 presenta un diámetro superior al diámetro de la pared interior 20.

25 En el ejemplo de realización ilustrado, el soporte de motor 8 es globalmente de conformación cilíndrica. Debe comprenderse sin embargo que el soporte de motor 8 es susceptible de ser de cualquier conformación, que se extienda según una dirección axial.

30 De acuerdo con un modo particular de realización, el grupo motoventilador 2 comprende igualmente un anillo de mantenimiento 26 que encierra un motor de accionamiento 10. El anillo de mantenimiento 26 comprende una pared periférica 36. Además, brazos de mantenimiento 28 están dispuestos en la pared periférica 36 a fin de definir la inmovilización axial y radial del motor de accionamiento 10 en el interior del alojamiento de recepción 18 del soporte de motor 8.

35 Por otra parte, el soporte de motor 8 comprende, especialmente en al pared interior 20, órganos adaptados para la recepción del motor de accionamiento 10. El motor de accionamiento 10 está inmovilizado axialmente y radialmente en el interior del soporte de motor 8.

40 En complemento, órganos de desacoplamiento 30 están dispuestos entre el anillo de mantenimiento 26 y el soporte de motor 8. Los órganos de desacoplamiento 30 constituyen todos o parte de los órganos adaptados para la recepción del motor de accionamiento 10. Los órganos de desacoplamiento 30 permiten filtrar las frecuencias (vibratorias y/o acústicas) generadas por el motor de accionamiento 10 y suprimir la transmisión de estas vibraciones al aparato de calefacción, ventilación y/o climatización 1.

45 Sin embargo, la presente invención se aplica igualmente a los grupos motoventiladores 2 que no comprenden anillo de mantenimiento 26 y/u órganos de desacoplamiento 30. En esta configuración, el motor de accionamiento 10 está montado directamente en el alojamiento de recepción 18 del soporte de motor 8.

50 De acuerdo con la presente invención, y como está presentado en las figura 2 y 3, el soporte de motor 8 comprende aberturas laterales 32. Las aberturas laterales 32 permiten poder llegar al motor de accionamiento 10 desde el exterior del soporte de motor 8. De modo más particular, las aberturas laterales 32 se extienden en la dirección radial desde la superficie de acoplamiento 24 hasta la pared interior 20 de soporte de motor 8.

55 Ventajosamente, las aberturas laterales 32 son al menos en número de dos. En tal configuración, las dos aberturas laterales 32 están dispuestas, de manera particularmente ventajosa, de modo diametralmente opuesto. Alternativamente, las aberturas laterales 32 son en número de tres y entre dos aberturas laterales 32 está formado un ángulo de 120°.

Finalmente, el número de aberturas laterales 32 no está limitado y puede ser superior a tres. El soporte de motor 8 comprende un número N de aberturas laterales 32, entre dos aberturas laterales 32 consecutivas está formado un ángulo igual, o sensiblemente igual a 360° dividido por N.

60 En las disposiciones de grupo motoventilador 2 que comprenden el anillo de mantenimiento 26, están previstos pasos pasantes 34 realizados en la pared periférica 36 del anillo de mantenimiento 26. Ventajosamente, el número de pasos pasantes 34 realizados en la pared periférica 36 del anillo de mantenimiento 26 corresponde al número de aberturas laterales 32 realizadas en el soporte de motor 8. Así dispuestas, las aberturas laterales 32 del soporte de motor 8 y los pasos pasantes 34 del anillo de mantenimiento 26 están en cooperación, en particular uno frente a

otro, a fin de permitir una comunicación directa entre el exterior del soporte de motor 8 y el motor de accionamiento 10.

De acuerdo con la presente invención, es posible insertar medios de mantenimiento a través de las aberturas laterales 32 y/o los pasos pasantes 34 a fin de asegurar la inmovilización del motor de accionamiento 10, montado en el soporte de motor 8, durante las operaciones de equilibrado del conjunto constituido por la turbina y las partes giratorias del motor de accionamiento. Por intermedio de la presente invención, las operaciones de equilibrado pueden ser realizadas de modo fiable y a menor coste. Además, estas operaciones son efectuadas sin deteriorar el soporte de motor 8 y/o el anillo de mantenimiento 26.

De acuerdo con un modo de realización privilegiado, la abertura lateral 32 en el soporte de motor 8 se presenta en forma de un túnel que comprende una abertura externa 40, que permite la comunicación con el exterior del soporte de motor 8, y una abertura interna 42, que permite la comunicación con el interior del soporte de motor 8.

El túnel formado comprende cuatro tabiques 38 que forman un cuadrilátero, definiendo en particular los tabiques que son paralelos dos a dos una sección sensiblemente en paralelogramo. De acuerdo con una variante de realización, dos tabiques 38 consecutivos son perpendiculares entre sí definiendo una sección sensiblemente rectangular. Sin embargo, la presente invención no está limitada a una abertura lateral 32 de sección definida según un cuadrilátero. La abertura lateral 32 puede ser igualmente de sección circular, poligonal, ,,,

De acuerdo con la presente invención, la abertura lateral 32 tiene una sección constante según la dirección radial. Las aberturas laterales 32 tienen una primera dimensión D1, o altura D1, que define la distancia entre dos tabiques 38 opuestos según la dirección axial, y una segunda dimensión D2, o anchura D2, que define la distancia entre dos tabiques 38 opuestos según la dirección tangencial.

Preferentemente, la altura D1 de la abertura lateral 32 está comprendida entre 5 mm y 30 mm. De modo complementario o alternativo, la anchura D2 de la abertura lateral 32 está comprendida entre 5 mm y 30 mm. Ventajosamente, la abertura lateral 32 está situada a una distancia comprendida entre 2 mm y 20 mm del reborde anular superior 22.

Cuando la abertura lateral 32 es de sección circular, la altura D1 es igual a la anchura D2 y corresponde al diámetro de la abertura lateral 32.

Para las disposiciones de grupo motoventilador 2 que comprende el anillo de mantenimiento 26, el paso pasante 34 está dispuesto a una distancia D3 de una extremidad axial superior 44 del anillo de mantenimiento 26. Preferentemente, la distancia D3 entre el paso pasante 34 y la extremidad axial superior 44 del anillo de mantenimiento 26 está comprendida entre 5 mm y 30 mm.

El plano que contiene el centro de gravedad del conjunto constituido por la turbina y el motor de accionamiento pasa por las aberturas laterales 32 del soporte de motor 8 y/o los pasos pasantes 34 de la pared periférica 36 del anillo de mantenimiento 26.

El grupo motoventilador 2 está presentado en la figura 4 en perspectiva y en corte según un plano medio. La figura 4 presenta los detalles de la presente invención y permite percibir todas las características del soporte de motor 8 que ofrece la posibilidad de realizar las operaciones de equilibrado del conjunto constituido por la turbina y las partes giratorias del motor de accionamiento de modo fiable, a menor coste y sin riesgo de deterioro del soporte de motor 8 y/o del anillo de mantenimiento 26.

Tal grupo motoventilador 2 está destinado a ser montado en el aparato de calefacción, ventilación y/o climatización 1. De modo más particular, el ensamblaje se hace por puesta en cooperación de la superficie de acoplamiento 24 con la pared 4 de la carcasa 14 que forma la voluta 16.

Se hace referencia ahora a la figura 5 que es una vista en perspectiva y en corte según un plano medio de una parte del aparato de calefacción, ventilación y/o climatización equipado con el grupo motoventilador 2 de acuerdo con la presente invención.

Ventajosamente, de acuerdo con la presente invención, la carcasa 14 del aparato de calefacción, ventilación y/o climatización 1 comprende una pared adicional 46. La pared adicional 46 es apta para obturar las aberturas laterales 32 del soporte de motor 8.

La pared adicional 46 coopera, por complementariedad de forma, con las aberturas laterales 32 del soporte de motor 8. Por complementariedad de forma, hay que entender que la geometría y la forma de la pared adicional 46 son tales que el contacto entre la pared adicional 46 y las aberturas laterales 32 del soporte de motor 8 se realiza de modo estanco.

Así, cuando el grupo motoventilador 2 está montado en la carcasa 14 del aparato de calefacción, ventilación y/o climatización 1, de modo más particular en la pared 4 de la carcasa 14 que forma la voluta 16, la pared adicional 46

se superpone con la abertura lateral 32 del soporte de motor 8. Tal disposición permite asegurar la estanqueidad entre el interior del soporte de motor 8 y el interior de la voluta 16.

Las prestaciones aeráulicas del grupo motoventilador 2 no se deterioran puesto que las aberturas laterales 32 del soporte de motor 8 no son la causa de fugas de aire.

- 5 Ventajosamente, el soporte de motor 8 y el soporte de motor 8 son realizados por moldeo de material plástico rígido, tal como polipropileno.

Evidentemente, la invención no está limitada a los modos de realización descritos anteriormente y facilitados únicamente como ejemplo. La misma engloba diversas modificaciones, formas alternativas y otras variantes que podrá considerar el especialista en la materia en el marco de la presente invención como se describe en lo que sigue y especialmente cualesquiera combinaciones de los diferentes modos de realización anteriormente descritos.

10

## REIVINDICACIONES

1. Grupo motoventilador (2) destinado a ser ensamblado a un aparato de calefacción, ventilación y/o climatización de un vehículo automóvil, comprendiendo el citado grupo motoventilador (2):

5 - un soporte de motor (8) que comprende una pared interior (20) que delimita un alojamiento de recepción (18), apto para recibir un motor de accionamiento de la turbina del grupo motoventilador, y una pared exterior que forma al menos en parte una superficie de acoplamiento (24),

- un motor de accionamiento (10) de una turbina dispuesto en el interior del citado soporte de motor (8),

- una turbina montada en el citado motor de accionamiento (10),

10 caracterizado por que el soporte de motor (8) comprende N aberturas laterales (32) que se extienden en una dirección radial desde la superficie de acoplamiento (24) hasta la pared interior (20) del soporte de motor (8), siendo N al menos igual a dos, siendo el ángulo formado entre dos aberturas laterales (32) consecutivas sensiblemente igual a 360° dividido por N,

y por que el plano que contiene el centro de gravedad del conjunto constituido por la turbina y el motor de accionamiento (10) pasa por las citadas aberturas laterales (32).

15 2. Grupo motoventilador (2) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que las aberturas laterales (32) tienen una primera dimensión (D1) comprendida entre 5 mm y 30 mm.

3. Grupo motoventilador (2) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que las aberturas laterales (32) tienen una segunda dimensión (D2) comprendida entre 5 mm y 30 mm.

20 4. Grupo motoventilador (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el motor de accionamiento (10) está encerrado en un anillo de mantenimiento (26) que comprende una pared periférica (36).

5. Grupo motoventilador (2) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que la pared periférica (36) del anillo de mantenimiento (26) comprende al menos dos pasos pasantes (34).

25 6. Grupo motoventilador (2) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que los pasos pasantes (34) están dispuestos a una distancia (D3) de una extremidad axial superior (44) del anillo de mantenimiento (26) comprendida entre 5 mm y 30 mm.

7. Grupo motoventilador (2) de acuerdo con las reivindicaciones 5 o 6, caracterizado por que las aberturas laterales (32) del soporte de motor (8) y los pasos pasantes (34) del anillo de mantenimiento (26) están en cooperación a fin de permitir una comunicación directa entre el exterior del soporte de motor (8) y el motor de accionamiento (10).

30 8. Aparato de calefacción, ventilación y/o climatización (1) que comprende una carcasa (14) caracterizado por que un grupo motoventilador (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes está ensamblado a la carcasa (14) del aparato de calefacción, ventilación y/o climatización (1).

9. Aparato de calefacción, ventilación y/o climatización (1) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que la carcasa (14) comprende una pared adicional (46) apta para obturar las aberturas laterales (32) del soporte de motor (8).

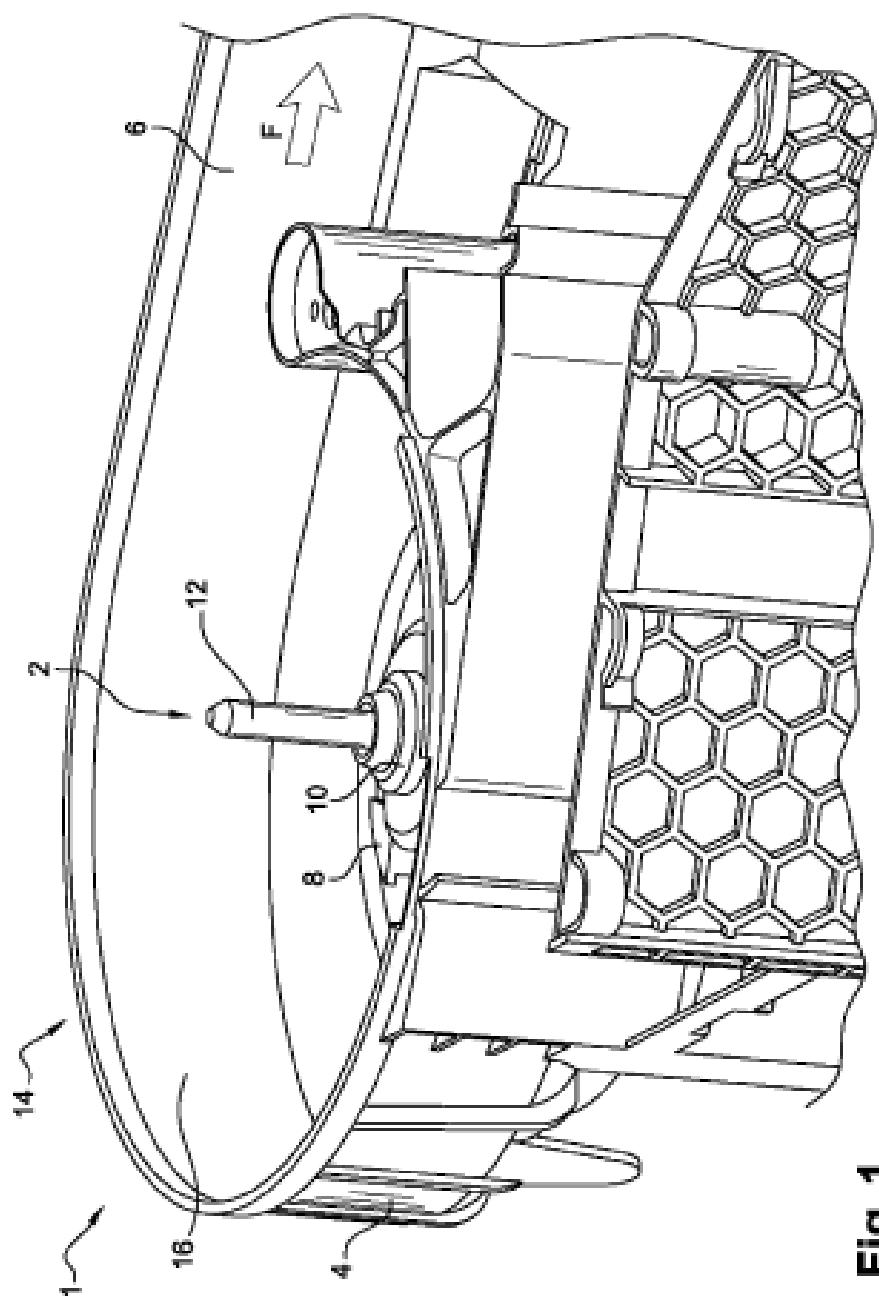
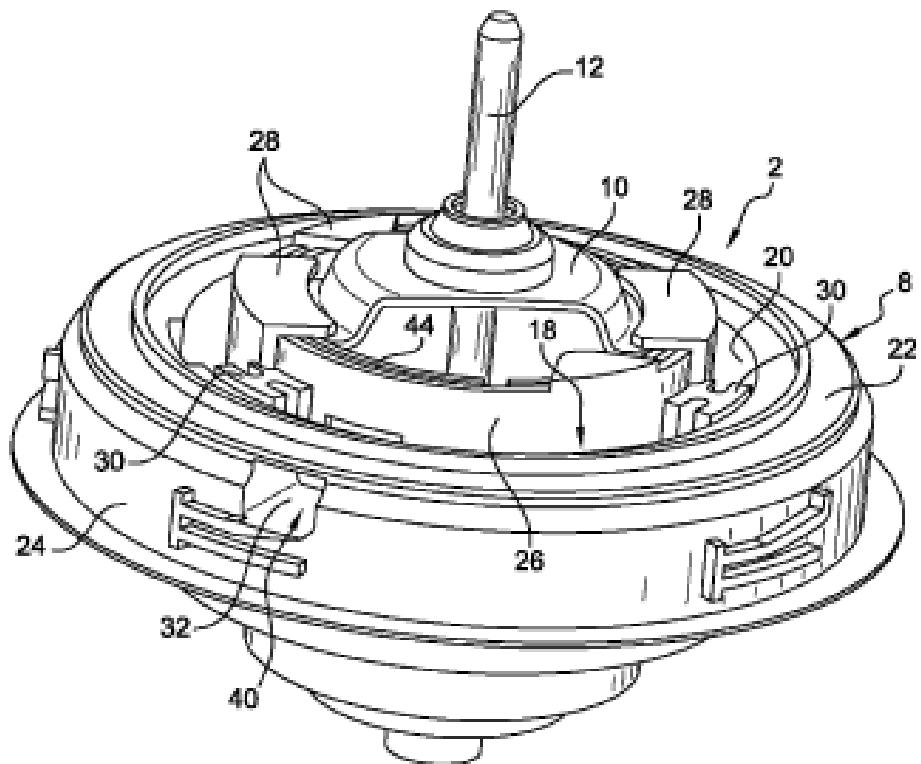
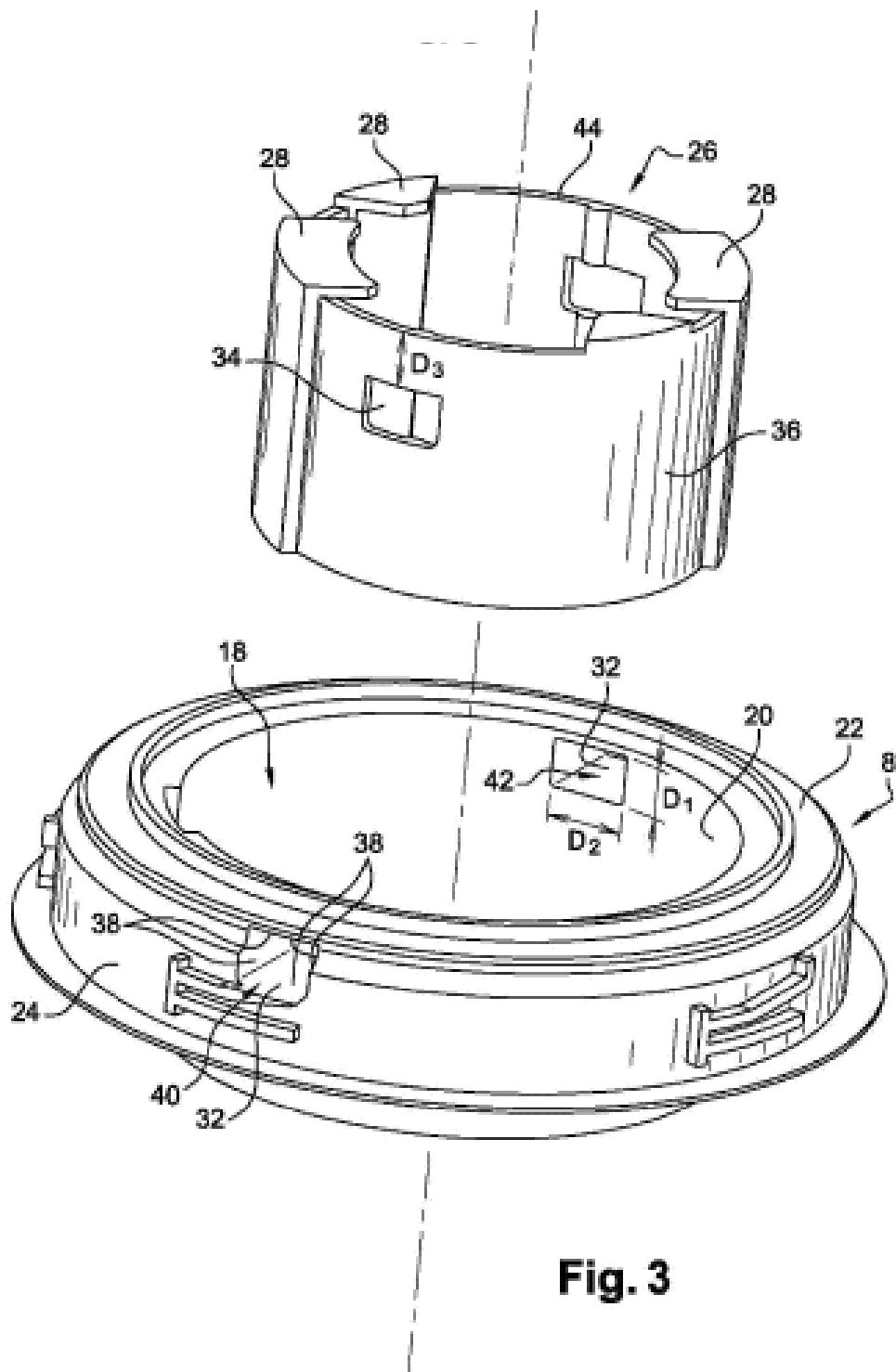


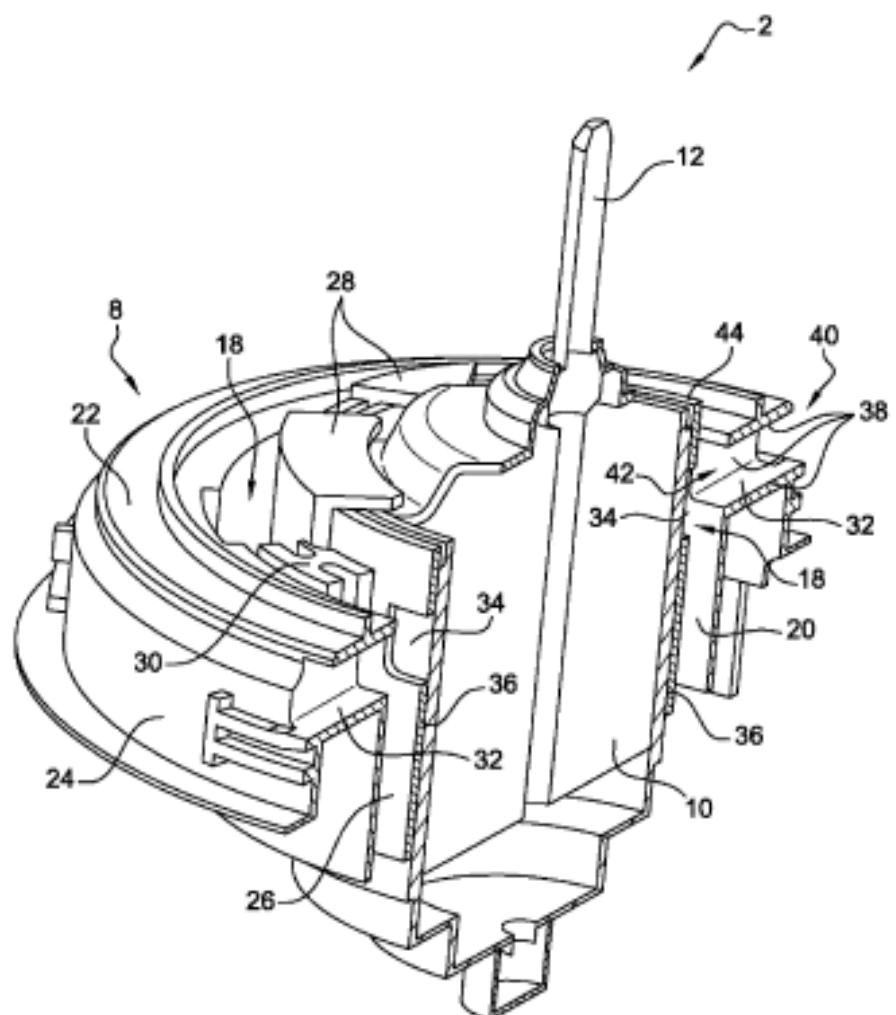
Fig. 1



**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**

Fig. 5

