



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 266 844**

51 Int. Cl.:  
**B60H 3/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03746329 .6**

86 Fecha de presentación : **09.04.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1494881**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **12.01.2005**

54 Título: **Dispositivo de purificación del aire con estructura desmontable.**

30 Prioridad: **12.04.2002 FR 02 04648**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.03.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.03.2007**

73 Titular/es: **VALEO SYSTEMES THERMIQUES**  
**8, rue Louis Lormand La Verriere**  
**78320 Le Mesnil Saint-Denis, FR**

72 Inventor/es: **Paumier, Carine;**  
**Feuillard, Vincent y**  
**Ladrech, Frédéric**

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 266 844 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de purificación del aire con estructura desmontable.

### Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere al tratamiento de los contaminantes presentes en el aire del habitáculo de un vehículo automóvil.

Actualmente, las instalaciones de calefacción y/o climatización de los vehículos automóviles constan de unos filtros destinados a eliminar los contaminantes susceptibles de introducirse en el habitáculo. Estos filtros son esencialmente de dos tipos: los filtros de partículas y los filtros de gas.

Los filtros de partículas constan de una superficie activa realizada con un revestimiento de fibras no tejidas montado en un bastidor rígido, por ejemplo, de material plástico. En el documento FR 2 795 656 se da a conocer uno de dichos filtros según el preámbulo de la primera reivindicación. El tiempo de vida de uno de dichos filtros de partículas en un vehículo automóvil es de aproximadamente 20.000 km.

Los filtros de gas, tal como ilustran las figuras 3A y 3B, constan de una superficie activa formada por carbón activo o cualquier otro adsorbente y dispuesta, por razones de fijación mecánica, entre dos capas 14, 16 de un revestimiento de fibras no tejidas. El conjunto de estas tres capas, plegado en acordeón para conseguir que aparezcan unas ondulaciones o pliegue en forma de V, con el fin de aumentar la superficie útil del filtro y disminuir la pérdida de carga, está montado también en un bastidor rígido. El tiempo de vida de uno de dichos filtros de gas es también de aproximadamente 20.000 km.

Se ha propuesto en ensamblaje de estos dos tipos de filtros que recurren a los mismos materiales no tejidos y presentan un tiempo de vida idéntico, en una estructura única denominada filtro "combinado", tal como ilustran las figuras 4A y 4B. En esta estructura, la primera capa de revestimiento 18 forma un filtro de partículas destinado a filtrar las partículas presentes en el flujo de aire a purificar, siendo realizada dicha purificación por la siguiente capa de carbón activo 12 (garantizando la tercera y última capa 16, tal como anteriormente, una función de fijación). Evidentemente, para permitir un funcionamiento adecuado, el filtro debe estar dispuesto de manera que la primera capa 18 esté antes que la tercera 16 con respecto al flujo de aire.

Ahora bien, la solicitante, con una solicitud de patente registrada el mismo día, ha propuesto la sustitución de los filtros de gas tradicionales de carbón activo por unos filtros de gas de un tipo novedoso que constan de una capa central de purificación que utiliza el principio de la fotocatalisis y cuyo tiempo de vida es mucho más importante, típicamente 100.000 km y mayor, que el correspondiente a los filtros tradicionales.

A partir de este momento, la diferencia del tiempo de vida entre la capa externa de filtración de partículas y dicha capa central de purificación (en una relación de 1 a 5) en dichos filtros combinados plantea un problema puesto que implica el tener que deshacerse del componente en su totalidad aunque su capa central de purificación, cuyo coste es el más elevado, esté todavía activa.

Una de las soluciones sencillas podría consistir en separar el filtro de partículas del filtro de gas y colocar

los mismos en dos bastidores de soporte distintos. Desafortunadamente, dicha solución con dos filtros separados es difícilmente viable puesto que el espacio disponible en una instalación de calefacción y/o climatización es muy limitado. Además, la presencia de dos filtros hace que las operaciones de mantenimiento resulten más complejas y no permite una sustitución individualizada (*retrofit*) de los filtros combinados actuales.

### Objetivo y resumen de la invención

Así pues la invención tiene como objeto un dispositivo de purificación del aire particularmente adaptado para la sustitución de los filtros combinados clásicos por unos filtros de tipo fotocatalítico y que garantiza una utilización óptima de la capa central de purificación de estos filtros. Uno de los objetivos de la invención es también realizar un dispositivo de purificación de aire que permita un mantenimiento sencillo.

Estos objetivos se alcanzan gracias a un dispositivo de purificación del aire del habitáculo de un vehículo que consta de un filtro de partículas que comprende una capa de revestimiento de fibras no tejidas, plegada en acordeón para conseguir que aparezcan unas ondulaciones, y un filtro de gas que comprende una primera capa de revestimiento de fibras no tejidas, una segunda capa de purificación del aire que recubre la primera capa y constituida por un agente fotocatalizador íntimamente asociado a unos granos de un adsorbente, y una tercera capa de revestimiento de fibras no tejidas que recubre la segunda capa, estando plegado en acordeón el conjunto de estas tres capas para conseguir que aparezcan unas ondulaciones, presentando el filtro de partículas y el filtro de gas, en dicho dispositivo, unas ondulaciones del mismo paso que se superponen exactamente, con el fin de permitir un encaje de los dos filtros uno dentro del otro para formar una estructura común.

La invención tiene importancia por cuanto la parte de filtro de partículas se puede sustituir simplemente una vez obstruida sin tener que intervenir en la parte de filtro de gas que no se toca hasta que la misma se sustituya cuando le corresponda.

Preferentemente, el adsorbente es carbón activo, zeolita o una mezcla de los dos y el agente fotocatalizador óxido de titanio.

La invención se refiere también a una instalación de climatización del habitáculo de un vehículo automóvil que comprende un grupo motoventilador que entrega un flujo de aire en un conducto de distribución de aire en el cual está dispuesto el dispositivo de purificación de aire antes citado.

Preferentemente, el conducto de distribución de aire consta de una abertura a través de la cual se introduce el dispositivo de purificación de aire y esta abertura del conducto de distribución de aire se puede cerrar por medio de una compuerta una vez que el dispositivo de purificación de aire se ha colocado en el conducto. Sin embargo, el bastidor de soporte del filtro de partículas también puede constituir esta compuerta de cierre del conducto de distribución de aire.

### Breve descripción de los dibujos

Se pondrán de manifiesto otras particularidades y ventajas del dispositivo según la invención con la lectura de la descripción que se realiza a continuación, a título indicativo aunque no limitativo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

- la figura 1 ilustra un primer ejemplo de realiza-

ción de un dispositivo de purificación del aire según la invención;

- la figura 1A es una vista en sección transversal del dispositivo de purificación del aire de la figura 1;

- la figura 2 ilustra un segundo ejemplo de realización de un dispositivo de purificación del aire según la invención;

- la figura 2A es una vista en perspectiva del dispositivo de purificación del aire de la figura 2 una vez ensamblado;

- las figuras 3A y 3B son unas vistas parciales que ilustran las diferentes capas de un filtro de carbón activo de la técnica anterior;

- las figuras 4A y 4B son unas vistas parciales que ilustran las diferentes capas de un filtro combinado de la técnica anterior,

- la figura 5 muestra una variante del soporte que fija el medio de la segunda parte del dispositivo, y

- la figura 6 ilustra la relación entre la distancia de la primera y segunda partes con la pérdida de carga del dispositivo.

#### Descripción detallada de los modos de realización

La figura 1 ilustra en una vista explosionada un primer ejemplo de realización de un dispositivo de purificación del aire según la invención destinado a ser montado en un conducto de distribución de aire de una instalación de climatización de un habitáculo de vehículo automóvil que consta de un grupo motor-ventilador que entrega este flujo de aire.

Según la invención, este dispositivo está formado con dos partes separables que encajan una dentro de la otra (ver la figura 1A) para formar una estructura común, formando una primera parte 30 un filtro de gas de tipo fotocatalítico, tal como se describe en la solicitud registrada el mismo día bajo el número de registro francés 02 04647 y titulada "Purification de l'air de l'habitable d'un véhicule automobile par adsorption et photocatalyse", y formando una segunda parte 40 un filtro de partículas. Evidentemente, para permitir un funcionamiento adecuado, el dispositivo se debe disponer en el conducto de manera que la segunda parte 40 esté antes que la primera parte 30 con respecto al flujo de aire.

El filtro de gas consta de una estructura de tres capas con una primera capa de revestimiento de fibras no tejidas, una segunda capa de purificación del aire que recubre la primera capa y constituida por un agente fotocatalizador íntimamente asociado a unos granos de un adsorbente, y una tercera capa de revestimiento de fibras no tejidas que recubre la segunda capa, plegándose en acordeón el medio 32 que forma el conjunto de estas tres capas para conseguir que aparezcan unas ondulaciones o pliegue en forma de V y con un paso P.

Las capas de revestimiento pueden ser a base de PP, PA, PET o PTFE. A título de ejemplo, el grosor de una capa de revestimiento está comprendido entre 0,1 y 2 mm.

Este medio está montado en un bastidor de soporte rectangular 34 que consta de dos lados longitudinales y eventualmente dos lados transversales y se realiza por ejemplo con espuma o con un material plástico rígido o incluso de forma ventajosa con fibras no tejidas del mismo material que la primera y tercera capas del medio. La colocación del medio en el bastidor se realiza preferentemente mediante soldadura por espejo o encolado en caliente (proceso *hot-melt*) o sobremoldeo.

Con esta estructura de tipo fotocatalítico, el adsorbente adsorbe los contaminantes instantáneamente atrapándolos en sus poros sin destruirlos. A continuación, el agente fotocatalizador desorbe las moléculas del contaminante atrapadas en la superficie del adsorbente destruyéndolas gracias a unas reacciones de oxidación reducción. Esto permite regenerar el adsorbente y como consecuencia aumentar el tiempo de vida de dicho filtro del orden de 4 a 5 veces el correspondiente a un filtro clásico de carbón activo, e incluso alcanzar el correspondiente al vehículo. En el caso en el que estas reacciones químicas no sean completas, los subproductos serán atrapados por el adsorbente y serán descompuestos posteriormente por el agente fotocatalizador.

El agente fotocatalizador es de forma ventajosa óxido de titanio (TiO<sub>2</sub>) principalmente en forma de anatasa o cualquier otro óxido metálico que presente la propiedad de fotocatalisis la cual destruye las moléculas de gas contaminante gracias a unas reacciones químicas de oxidación reducción bajo el efecto de una radiación UV producida por una fuente luminosa (no representada) pero que de forma ventajosa está integrada en el soporte de bastidor de dicho filtro o directamente en el conducto de distribución de aire, tal como se describe en la solicitud antes citada), y el adsorbente es preferentemente carbón activo, zeolita o una mezcla de los dos.

El filtro de partículas es una estructura que consta de un medio formado por al menos una capa de un revestimiento de fibras no tejidas 42 plegado en acordeón para conseguir que aparezcan unas ondulaciones o pliegue en forma de V y con un paso p correspondiente al del filtro de gas de manera que estas ondulaciones se pueden superponer de forma exacta (ver la figura 1A en la que por simplificar el dibujo los dos filtros no están superpuestos de forma exacta). Este medio es solidario con un bastidor de soporte rectangular 44 el cual se realiza de forma ventajosa con fibras no tejidas del mismo material que el filtro de partículas o incluso con espuma o un material plástico rígido a base de, por ejemplo, PP, PA, PET o PTFE, y su colocación en el bastidor se realiza preferentemente, tal como en el caso anterior, mediante soldadura por espejo o encolado en caliente (proceso *hot-melt*) o sobremoldeo.

La figura 6 ilustra una variante del bastidor del filtro de partículas 40. Esta figura muestra un medio particularmente económico para mantener el paso p del medio que constituye el filtro de partículas. Efectivamente, esta sujeción se obtiene mediante unas redes de encolado 5 que unen las crestas de un lado del medio. El grosor suplementario que se añade de este modo al grosor de la primera parte 30 cuando las dos partes están encajadas una dentro de la otra no es más que aproximadamente 2 mm.

De este modo, en el primer ejemplo de realización, el ensamblaje del dispositivo de purificación de aire se realiza de una manera muy sencilla (presentando las ondulaciones el mismo paso) al encajar el filtro de partículas 40 en el filtro de gas 30, hasta que sus bastidores entran en contacto (el mantenimiento de la presión de contacto entre los dos filtros se garantiza por ejemplo por medio de unos clips o grapas (no representados)). El encaje se facilita dotando, a los lados longitudinales del medio 42, de unas paredes de sujeción 46 correspondientes a las ondulaciones (y por lo tanto en forma de dientes de cierra).

Esta estructura de dos partes separables resulta particularmente interesante en el nivel de las operaciones de mantenimiento ya que, cuando el filtro de partículas se obstruya, basta con separar los dos filtros y sustituir el filtro de partículas por uno nuevo que a continuación se hará encajar en el filtro de gas de origen, pudiéndose efectuar esta separación directamente en el conducto de distribución de aire o en el exterior según el espacio disponible para este desmontaje/nuevo montaje. Esta operación se puede repetir varias veces (en la práctica hasta 5 veces) hasta que el filtro de gas se obstruya en su momento y por lo tanto también sea necesario sustituirlo.

Se observará que la eficacia del filtro de partículas se puede mejorar disponiendo antes, con respecto al flujo de aire, un ionizador (no representado) destinado a facilitar la filtración de las partículas pequeñas (<0,5 micras), quedando ionizadas así las partículas antes de ser recogidas por el filtro.

En una vista explosionada en la figura 2 se ilustra un segundo ejemplo de realización del dispositivo de purificación de aire según la invención. En esta configuración, es el medio 42 el que se realiza conjuntamente con su bastidor de soporte 44, por ejemplo, mediante sobremoldeo, soldadura por espejo o un procedimiento de encolado en caliente, encajándose a continuación el filtro de partículas con forma de cajón así constituido 40 en el filtro de gas 30 formado por un bastidor de soporte idéntico 34 en el cual se monta el medio correspondiente 32. Idealmente, la simetría de las formas puede permitir realizar los dos filtros a partir de un mismo molde. Además, para permitir un encaje perfecto del medio durante el montaje (especialmente el mantenimiento del paso de las ondulaciones), los lados opuestos en el bastidor de soporte 34, 44 están dotados de unas paredes de sujeción 36, 46 de formas complementarias (en dientes de cierra).

La figura 2A muestra el dispositivo de purificación de aire de la figura 2 una vez colocado en un conducto

de distribución de aire 50. Este conducto está dotado de una abertura 52 y de correderas 54 dispuestas en el conducto y destinadas a recibir el dispositivo el cual de este modo se puede introducir entre ellas a modo de cajón, llegando a cerrar la abertura 52 del conducto el bastidor de soporte 44 del filtro de partículas 40 a modo de compuerta (la sujeción en el conducto se garantiza, por ejemplo, por medio de unos clips o grapas (no representados)). Esta abertura también se puede cerrar por medio de una compuerta independiente (no representada). Con esta configuración de montaje, durante las operaciones de mantenimiento, la extracción de solamente el filtro de partículas resulta particularmente sencilla, quedando el filtro de gas en su posición sobre sus correderas en el conducto.

A título de ejemplo, el paso  $p$  de plegado puede estar comprendido entre 7 y 12 mm. El grosor de la primera parte 30 que forma el filtro de gas de tipo fotocatalítico puede estar comprendido entre 20 y 30 mm mientras que el grosor de la segunda parte 40 que forma el filtro de partículas puede estar comprendido entre 25 y 35 mm. La combinación de estas horquillas de valores permite obtener un dispositivo de purificación que tiene una pérdida de carga comprendida entre 100 y 180 Pascales.

Esta pérdida de carga se puede reducir separando la primera parte 30 con respecto a la segunda parte 40 en un valor comprendido entre 5 y 15 mm, encontrándose el mejor compromiso entre pérdida de carga-embalaje en el valor 10 mm. La figura 5 ilustra este compromiso. Las curvas 1, 2, 3 y 4 respectivamente en línea de trazos cortos, en línea discontinua, en línea de trazos largos y en línea continua, muestran la pérdida de carga del dispositivo de purificación para un caudal del flujo de aire respectivamente de aproximadamente 540 kg/h, 450 kg/h, 270 kg/h y 150 kg/h. Esta figura pone de relieve el compromiso de separación de 10 mm más allá del cual el aumento de la pérdida de carga ya no es significativo.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de purificación del aire del habitáculo de un vehículo que consta de un filtro de partículas (40) que comprende una capa de revestimiento de fibras no tejidas, plegada en acordeón para conseguir que aparezcan unas ondulaciones, **caracterizado** por el hecho de que el dispositivo consta de un filtro de gas (30) que comprende una primera capa de revestimiento de fibras no tejidas, una segunda capa de purificación del aire que recubre la primera capa y constituida por un agente fotocatalizador íntimamente asociado a unos granos de un adsorbente, y una tercera capa de revestimiento de fibras no tejidas que recubre la segunda capa, estando plegado en acordeón el conjunto de estas tres capas para conseguir que aparezcan unas ondulaciones, presentando el filtro de partículas y el filtro de gas, en dicho dispositivo, unas ondulaciones del mismo paso que se superponen exactamente, con el fin de permitir un encaje de los dos filtros uno dentro del otro para formar una estructura común.

2. Dispositivo de purificación de aire según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que el adsorbente es carbón activo, zeolita o una mezcla de los dos.

3. Dispositivo de purificación de aire según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que el agente fotocatalizador es óxido de titanio.

4. Dispositivo de purificación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por el hecho de que el paso del filtro de partículas se mantiene por medio de un bastidor de soporte (44).

5. Dispositivo de purificación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por el hecho de que el paso del filtro de partículas se mantiene con la ayuda de por lo menos una red de encolado (5) que une las crestas de las ondulaciones del filtro.

6. Dispositivo de purificación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que el paso de las ondulaciones está

comprendido entre 7 y 12 mm.

7. Dispositivo de purificación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que el grosor del filtro de gas (30) está comprendido entre 25 y 35 mm y el grosor del filtro de partículas (40) está comprendido entre 20 y 30 mm.

8. Dispositivo de purificación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** por el hecho de que la pérdida de carga de dicho dispositivo se mejora separando el filtro de partículas (40) con respecto al filtro de gas (30) en un valor comprendido entre 5 y 15 mm.

9. Instalación de climatización del habitáculo de un vehículo automóvil que comprende un grupo motoventilador que entrega un flujo de aire en un conducto de distribución de aire (50) en el cual está dispuesto un dispositivo de purificación de aire según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

10. Instalación de climatización según la reivindicación 9, **caracterizada** por el hecho de que el conducto de distribución de aire consta de una abertura (52) a través de la cual se introduce el dispositivo de purificación de aire.

11. Instalación de climatización según la reivindicación 10, **caracterizada** por el hecho de que la abertura del conducto de distribución de aire se cierra por medio de una compuerta una vez que el dispositivo de purificación de aire se ha colocado en el conducto.

12. Instalación de climatización según la reivindicación 10, **caracterizada** por el hecho de que el bastidor de soporte (44) del filtro de partículas llega a cerrar la abertura del conducto de distribución de aire una vez que el dispositivo de purificación de aire se coloca en el conducto.

13. Instalación de climatización según la reivindicación 9, **caracterizada** por el hecho de que consta además de un ionizador dispuesto antes, según el sentido del flujo de aire, de dicho dispositivo de purificación de aire.

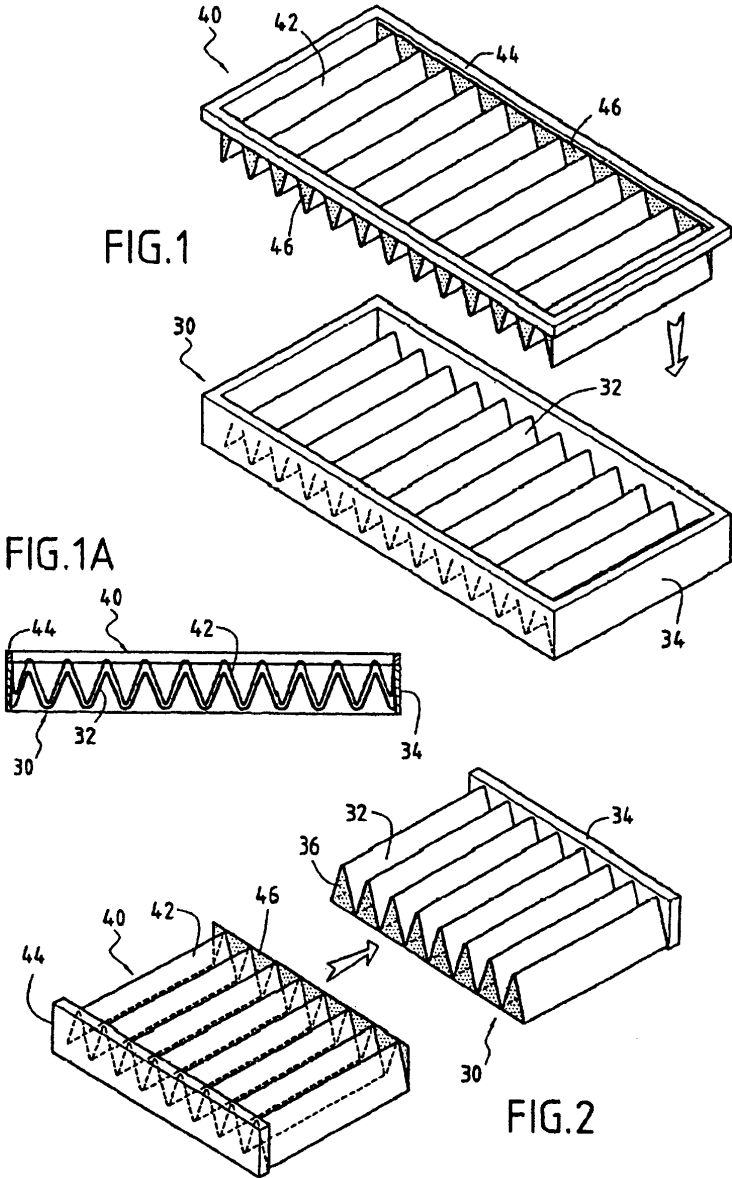
45

50

55

60

65



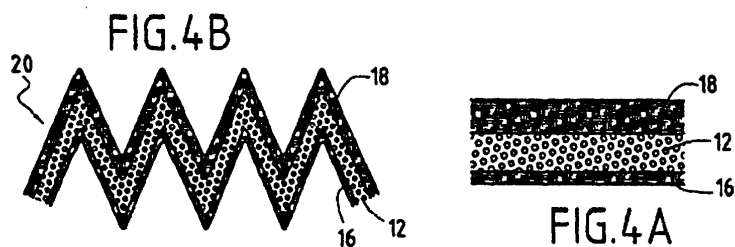
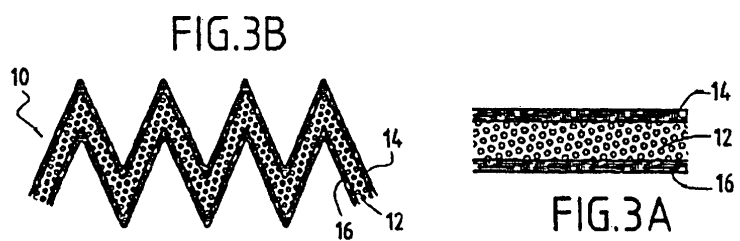
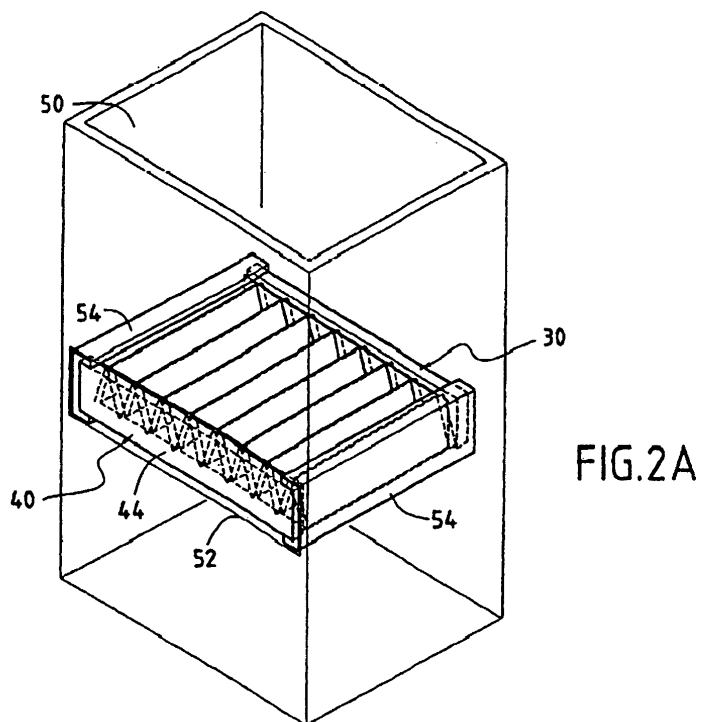


FIG.5

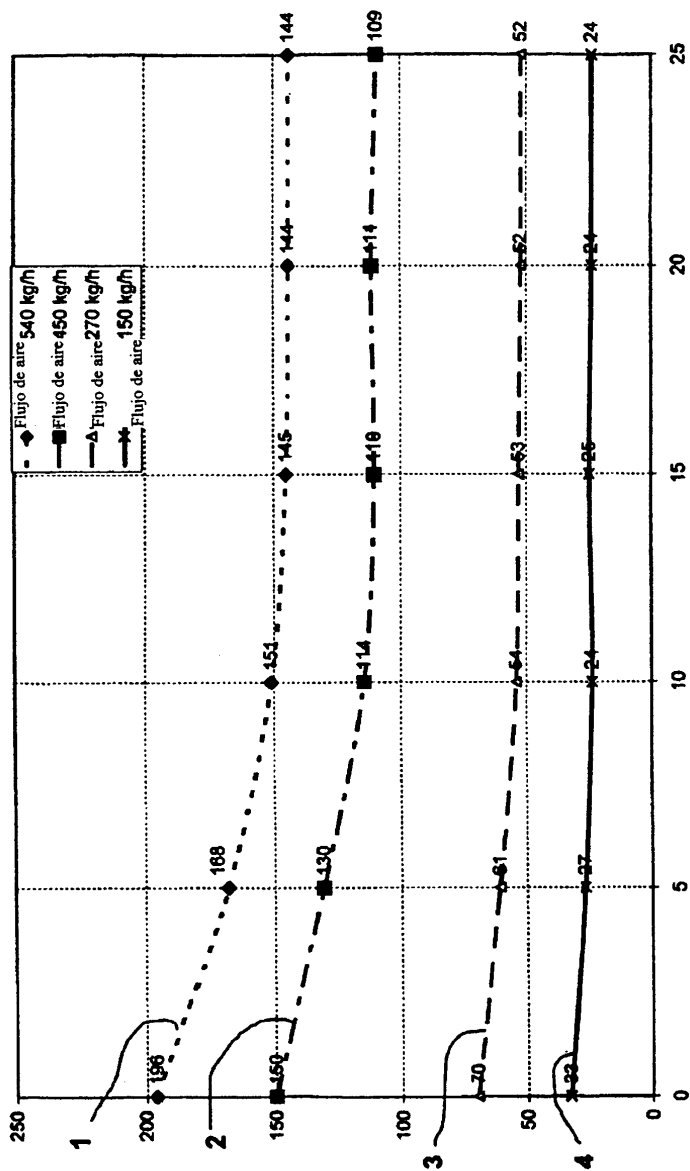


FIG.6

