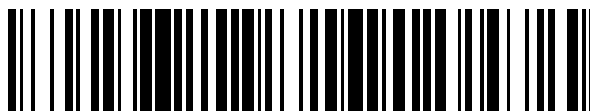


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 141**

51 Int. Cl.:

F28D 1/06

(2006.01)

F25B 43/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05021612 .6**

96 Fecha de presentación: **04.10.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1647792**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.04.2006**

54 Título: **ACUMULADOR CON UN INTERCAMBIADOR DE CALOR INTERNO PARA UN SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO.**

30 Prioridad:
15.10.2004 DE 102004050409

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.11.2011

73 Titular/es:
**VALEO KLIMASYSTEME GMBH
WERNER VON SIEMENS STRASSE 6
96476 BAD RODACH, DE**

72 Inventor/es:
Haussmann, Roland

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 369 141 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

Acumulador con un intercambiador de calor interno para un sistema de aire acondicionado

La invención se refiere a un acumulador de un sistema de aire acondicionado, específicamente para su uso en vehículos de motor, que comprende un alojamiento con una pared tubular alargada y un intercambiador de calor interno en el alojamiento. Más específicamente, la invención se refiere a un acumulador, para un sistema de aire acondicionado, con una circulación de refrigerante que puede discurrir de manera supercrítica, por ejemplo, un sistema de aire acondicionado de vehículo de CO₂. Además de un acumulador, una circulación de refrigerante normalmente comprende un condensador, un licuador y un dispositivo de expansión, un intercambiador de calor interno y un evaporador. La integración de un intercambiador de calor interno en un acumulador es una técnica conocida, por ejemplo, en el documento US 6 523 365 B2, que muestra este tipo de acumulador. El intercambiador de calor interno, en este caso, comprende esencialmente un tubo de doble espiral dentro del alojamiento del acumulador, a través del cual pasan ambos flujos de refrigerante de alta y baja presión en sentidos opuestos. La desventaja de esta construcción es, sobre todo, que el intercambiador de calor necesita de mucho espacio en el acumulador.

Un acumulador/receptor también se conoce a partir del documento EP 1 096 210 A2 que da a conocer el preámbulo de la reivindicación 1. La invención proporciona un acumulador con un intercambiador de calor interno que se puede fabricar a bajo coste, no necesita mucho espacio para ser construido, pero sin embargo proporciona suficiente área superficial para el intercambio de calor en el refrigerante.

De acuerdo con la invención, este tipo de acumulador se concibe que tenga un intercambiador de calor interno que comprende una estructura tubular con unos nervios que sobresalen radialmente alineados coaxialmente con la pared del alojamiento, caracterizado porque los nervios apuntan a la vez hacia adentro y hacia afuera y porque la estructura del intercambiador de calor se coloca entre la pared del alojamiento y un recipiente de líquido que se coloca dentro del alojamiento, dichos nervios están junto a la pared del alojamiento y el recipiente de líquido, respectivamente. Estos nervios definen una multitud de líneas de alta presión o baja presión, por las que fluye el refrigerante. La construcción de acuerdo con la invención permite que la estructura del intercambiador de calor sea soportada por el alojamiento, de modo que puede minimizarse la resistencia de las paredes de esta estructura. La estructura del intercambiador de calor, y específicamente su perfil, sólo tiene que cumplir con los requisitos para la conducción y la transferencia de calor. Esto significa que las paredes no tienen que ser muy fuertes, a pesar de las altas presiones de funcionamiento; se puede hacer una mayor área superficial de la estructura de intercambio de calor a partir de la misma cantidad de material. La estructura del intercambiador de calor de acuerdo con la invención se puede fabricar a bajo coste por medio de técnicas de extrusión. Puesto que la estructura del intercambiador de calor de acuerdo con esta invención no necesita canales cerrados para las líneas de alta presión y/o de baja presión - sólo los nervios que sobresalen radialmente - esto simplifica considerablemente el proceso de fabricación, y no se necesitan núcleos. La estructura del intercambiador de calor es un componente independiente que puede ser colocado en el acumulador de forma sencilla y muy económica (es como una segunda pared). No se requieren cambios en el alojamiento exterior del acumulador, es decir, el alojamiento exterior puede ser fabricado como un simple tubo mediante un proceso fiable, y será estable bajo presión. La estructura del intercambiador de calor debería comprender unos nervios radiales que apuntan tanto hacia adentro como hacia fuera, de modo que por un lado se forman las líneas de refrigerante en el lado de alta presión y por el otro lado las de baja presión.

La formación de líneas de flujo encerradas en la sección transversal puede llevarse a cabo fácilmente, ya que los nervios están al lado de la pared del alojamiento y, respectivamente, del recipiente de líquido. Otras características y beneficios de la invención se pueden ver en las realizaciones preferidas que se describen a continuación y haciendo referencia a las figuras adjuntas. Las figuras muestran:

Figura 1: una sección longitudinal de un acumulador acorde con la invención, de acuerdo con una primera realización;

Figura 2: una sección transversal a lo largo de la línea A-A de la Figura 1;

Figura 3: una ampliación detallada de la sección transversal de la estructura del intercambiador de calor de la Figura 2;

Figura 4: una sección transversal a lo largo de la línea B-B de la Figura 1;

Figura 5: una ampliación detallada de la sección transversal de la estructura del intercambiador de calor y el elemento obturador de la Figura 4;

Figura 6: una ampliación del detalle X de la figura 1;

Figura 7: una ampliación detallada de la sección transversal de una estructura de intercambiador de calor de acuerdo a una primera realización alternativa;

Figura 8: una vista simplificada correspondiente a la Figura 1 para un acumulador acorde con la invención, de acuerdo con una segunda realización alternativa de la estructura de intercambiador de calor;

Figura 9: una ampliación detallada de la sección transversal de una estructura de intercambiador de calor de acuerdo a una segunda realización alternativa; y

5 Figura 10: una sección longitudinal de un acumulador acorde con la invención, de acuerdo con una segunda realización;

La figura 1 representa una primera realización de un acumulador acorde con esta invención. El acumulador tiene un alojamiento de aluminio 10 con una pared tubular alargada 12 que es de 4 a 6 mm de espesor. El alojamiento 10 está cerrado en sus extremos axiales por una pieza extrema superior y una inferior 14, 16, respectivamente. Las piezas extremas 14, 16 se mantienen en su lugar por una combinación de prensado de un borde de la pared 12a del alojamiento y un ajuste apretado, por ejemplo, usando un collarín 12b (véase la pieza extrema superior, 14), o mediante un anillo de seguridad 18 (véase la pieza extrema inferior 16) encajado en un rebaje en el alojamiento. Si es necesario, un elemento obturador adicional 20 puede garantizar una conexión ajustada. La pieza extrema superior 14 comprende una entrada de baja presión 22 y una salida de alta presión 24; la pieza extrema inferior 16 comprende una entrada de alta presión 26 y una salida de baja presión 28.

Entre las dos piezas extremas 14, 16, se ha colocado un recipiente 30 de líquido para contener el líquido refrigerante. Un elemento tubular 34 que se conecta a la entrada de baja presión y apunta hacia la pared 32 del recipiente 30 de líquido a través del extremo superior abierto del recipiente 30 de líquido y se proyecta en su interior. En el extremo inferior del recipiente 30 de líquido, hay una abertura de salida 36 con un filtro 38 frente a ella, que está conectado a la salida de baja presión 28 de modo que pequeñas cantidades de refrigerante y lubricante pueden salir a través de ella. Esto evita que el aceite se acumule en el recipiente 30 de líquido.

Entre la pared tubular 12 del alojamiento y la pared 32 del recipiente 30 de líquido hay una estructura tubular de aluminio 40 del intercambiador de calor con unos nervios radiales longitudinales 42, 44. La forma de la sección transversal de estos nervios se puede ver en la Figura 2, y en detalle en la figura 3. La estructura 40 del intercambiador de calor es soportada por la cara interior de la pared 12 del alojamiento en sus nervios radiales 42 que miran hacia el exterior, formando con ello una multitud de líneas axiales de alta presión 46. Los nervios radiales 44 que miran hacia el interior están colocados en el exterior de la pared 32 del recipiente 30 de líquido y por lo tanto definen un gran número de líneas axiales de baja presión 48. En total, la estructura 40 del intercambiador de calor con sus nervios salientes 42, 44 se extiende en la dirección axial desde la pieza extrema superior 14 a la pieza extrema inferior 16.

La estructura 40 del intercambiador de calor se conecta a las piezas extremas (14, 16) mediante elementos obturadores elásticos 50, 52, de plástico deformable, que obturan el lado de baja presión del lado de alta presión. Como se muestra en la Figura 4 y con más detalle en la Figura 5, los elementos obturadores 50, 52 tienen una serie de salientes cónicos 54, que corresponden en número a los espacios intersticiales entre los nervios 44 que miran hacia el interior de la estructura 40 del intercambiador de calor. Se aprisionan dentro de dichos espacios intersticiales. Como alternativa, una conexión hermética entre los elementos obturadores 50, 52 y la estructura 40 del intercambiador de calor también puede crearse por soldadura por fricción, que en general ofrece una mejor tolerancia. También es posible fundir los elementos obturadores 50, 52 - en este caso sin los salientes 54 - sobre el borde externo y luego aprisionarlos entre los nervios 44 de la estructura 40 del intercambiador de calor. Finalmente, la estructura 40 del intercambiador de calor también puede implicarse directamente en el proceso de moldeo por inyección de los elementos obturadores 50, 52. En cualquier caso, la estructura 40 del intercambiador de calor y los elementos obturadores 50, 52 pueden formar un componente pre-ensamblado.

La conexión hermética de los elementos obturadores 50, 52 con las piezas extremas 14, 16 mostradas en detalle en la figura 6 se forma al presionar los elementos obturadores 50, 52 sobre las piezas extremas 14, 16. La conexión también puede ser fabricada o soportada por un saliente inclinado de una pared lateral 56 de las piezas extremas 14, 16 y/o por un elemento obturador adicional 58 de anillo flexible.

En los siguientes párrafos, se describe el principio de funcionamiento del acumulador en un circuito típico de refrigerante para un sistema de aire acondicionado. La mayor parte del refrigerante sale del evaporador en forma de vapor, a baja presión (esto, en lo sucesivo, se denominará refrigerante a baja presión). A continuación se pasa a través de la entrada de baja presión 22 en la pieza extrema superior 14 al acumulador. El refrigerante a baja presión alcanza el interior del recipiente 30 de líquido a través del elemento tubular 34. El elemento tubular 34 dirige el refrigerante a baja presión tangencialmente sobre la pared 32 del recipiente 30 de líquido, de modo que la parte líquida del refrigerante a baja presión se deposita en la pared 32 y fluye hacia abajo en la zona de recogida más baja del recipiente 30 de líquido. La parte gaseosa del refrigerante a baja presión, ahora separada de la parte líquida, se eleva hacia arriba y pasa por el borde superior 32a del recipiente 30 de líquido, a las líneas de baja presión 48, que se definen por los nervios radiales 44 que apuntan hacia adentro de la estructura 40 del intercambiador de calor y el exterior de la pared 32 del recipiente 30 de líquido. El refrigerante a baja presión fluye hacia abajo al primer canal de recogida 60 con forma de anillo. Este primer canal de recogida se conecta a la salida de baja presión 28, a través de la cual el líquido refrigerante a baja presión deja el acumulador.

Al mismo tiempo, el refrigerante a alta presión procedente de condensador del circuito de refrigerante (en adelante se denominará como refrigerante a alta presión) entra en el acumulador desde abajo, a través de la entrada de alta presión 26. El refrigerante a alta presión entra en las líneas de alta presión 46, que se definen por los nervios radiales 42 que miran hacia el exterior y la parte interior de la pared 12 del alojamiento. El refrigerante a alta presión, por lo tanto, fluye hacia arriba, en sentido opuesto al refrigerante a baja presión, en el otro lado de la estructura 40 del intercambiador de calor. Las grandes superficies efectivas de las líneas de baja presión y alta presión 46, 48 garantizan que tenga lugar un intercambio eficaz de calor entre el refrigerante a alta presión y el refrigerante a baja presión. El refrigerante a alta presión se recoge en un segundo canal de recogida 62 con forma de anillo y deja el acumulador a través de la salida de alta presión 24, que se conecta al segundo canal de recogida 62.

Variando los números, las anchuras (en la dirección radial) y el espesor (a lo largo de la circunferencia) de los nervios 42, 44 de la estructura 40 del intercambiador de calor se hace posible el diseño de las líneas de baja presión y alta presión 46 y 48 para adaptarse a las necesidades particulares. En particular, esto permite producir la relación óptima entre las superficies efectivas de intercambio de calor en la estructura 40 del intercambiador de calor, en el lado de baja presión y el lado de alta presión. Un ejemplo de una forma en sección transversal de la estructura 40 del intercambiador de calor, que difiere de la de la Figura 3 se muestra en la Figura 7.

Otra realización alternativa con respecto al diseño de la sección transversal de la estructura 40 del intercambiador de calor se da en las figuras 8 y 9. Estos tienen los nervios radiales salientes tanto los que miran hacia el interior como los que miran hacia el exterior 42, 44 que definen las líneas 48 para el refrigerante a baja presión. El refrigerante a alta presión se pasa en este caso a través de unos canales separados 64 formados en la parte central de la estructura 40 del intercambiador de calor (véase la fig. 9). Con el fin de permitir que el refrigerante a baja presión entre en las líneas externas de baja presión 48 además, estas realizaciones alternativas comprenden unas cámaras de entrada 66 en la pared 12 del alojamiento en los puntos donde se encuentran con las piezas extremas 14, 16 (véase la Fig. 8.).

La figura 10 representa una segunda realización de un acumulador acorde con esta invención. Los componentes que se corresponden con los de la primera realización alternativa y tienen la misma función se han indicado con las mismas referencias, a pesar de posibles diferencias en la forma concreta de dichos componentes, y no se describen con más detalle.

Las piezas extremas 14, 16 que cierran el alojamiento 10 se encuentran en este caso soldadas al alojamiento 10. El diámetro de la entrada de baja presión 22 aumenta a medida que va hacia abajo, actuando con ello como un difusor. En lugar del elemento tubular 34, se contempla una estructura (68) que consta de una sola pieza junto con el elemento obturador superior 50, que forman una antecámara de expansión 70 con orificios de salida 72. El difusor y la antecámara de expansión garantizan que el refrigerante a baja presión entrante se ralentice. La disposición y el diámetro de los agujeros de salida individuales 72 se ajustan con respecto a las regiones con y sin presión dinámica de tal manera que se garantiza un flujo homogéneo de salida, con una velocidad de flujo constante, a través de toda el área del suelo de la antecámara de expansión 70 adentro del recipiente 30 de líquido. En esta realización, el recipiente 30 de líquido consta de una sola pieza junto con el elemento obturador inferior 52. Por lo demás, el principio de funcionamiento de esta realización es el mismo que para la primera realización descrita.

Naturalmente, es posible aplicar determinadas características de una realización o realización alternativa a otra realización o realización alternativa.

Todas las realizaciones y las realizaciones alternativas descritas se caracterizan porque un tubo estable y producido fácilmente con una pared de hasta 6 mm de espesor puede utilizarse como alojamiento 10, de manera que la estructura 40 del intercambiador de calor estabilizada por la pared 12 del alojamiento se puede hacer con una menor resistencia de pared. Este diseño rentable permite hacer una superficie muy grande de intercambio de calor en un pequeño volumen y con un peso bajo, lo cual es una gran ventaja para un circuito de refrigerante de CO₂ supercrítico a altas presiones (presión de funcionamiento en el lado de alta presión de hasta 140 bar; la presión en el lado de baja presión cuando la unidad de aire acondicionado está apagada es de hasta 100 bar).

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un acumulador para un sistema de aire acondicionado, que incluye un alojamiento (10) con una pared tubular alargada (12) y un intercambiador de calor interno instalado en el alojamiento (10), dicho intercambiador de calor interno tiene una estructura tubular (40), con unos nervios que sobresalen radialmente (40, 42) dispuestos coaxialmente con la pared (12) del alojamiento, caracterizado porque los nervios apuntan a la vez hacia adentro y hacia afuera (42 y 44 respectivamente) y porque la estructura (40) del intercambiador de calor se coloca entre la pared (12) del alojamiento y un recipiente (30) de líquido que se instala dentro del alojamiento (10), dichos nervios (42, 44) están junto a la pared (12) del alojamiento y el recipiente (30) de líquido, respectivamente.
- 10 2. Un acumulador según la reivindicación 1, caracterizado porque los espacios intersticiales entre los nervios radiales que apuntan hacia el interior (44) se conectan a una entrada de baja presión (22) del acumulador.
3. Un acumulador según la reivindicación 2, caracterizado porque los espacios intersticiales entre los nervios radiales que apuntan hacia el exterior (42) se conectan a la entrada de baja presión (22).
- 15 4. Un acumulador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque los espacios intersticiales entre los nervios radiales que apuntan hacia el exterior (42) se conectan a una entrada de alta presión (26) del acumulador.
5. Un acumulador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se han formado unos canales (64) en una región central de la estructura (40) del intercambiador de calor.
- 20 6. Un acumulador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque unos elementos obturadores (50, 52) han sido instalados en ambos extremos axiales de la estructura (40) del intercambiador de calor y porque la estructura (40) de intercambiador de calor y los elementos obturadores (50, 52) forman un componente pre-ensamblado.
- 25 7. Un acumulador según la reivindicación 6, caracterizado porque los elementos obturadores (50, 52) se conectan a las piezas extremas (14, 16) que cierran los extremos axiales del alojamiento (10).
8. Un acumulador según la reivindicación 7, caracterizado porque se forman una entrada de baja presión (22) y una salida de alta presión (24) en una pieza extrema (14), y una entrada de alta presión (26) y una salida de baja presión (28) en la otra pieza extrema (16).

FIG. 1

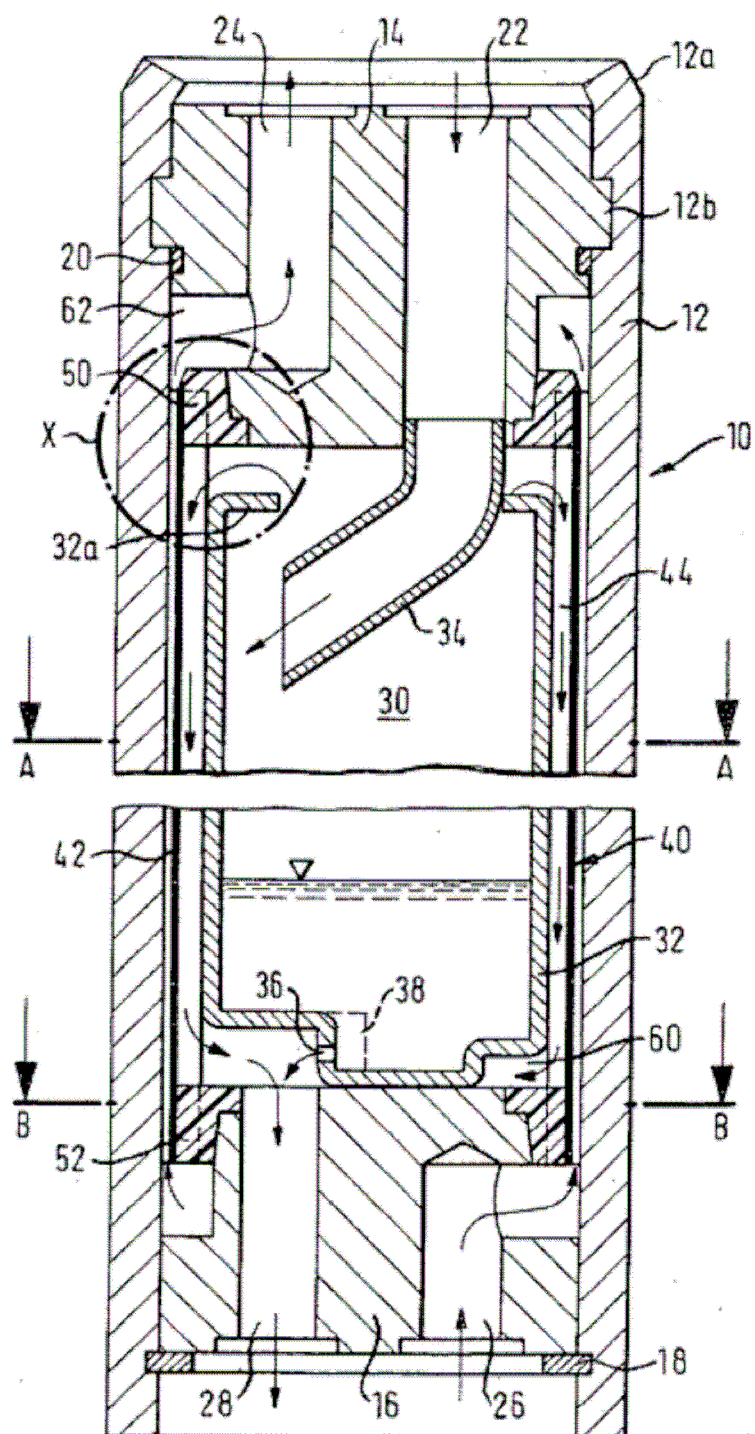


FIG. 2

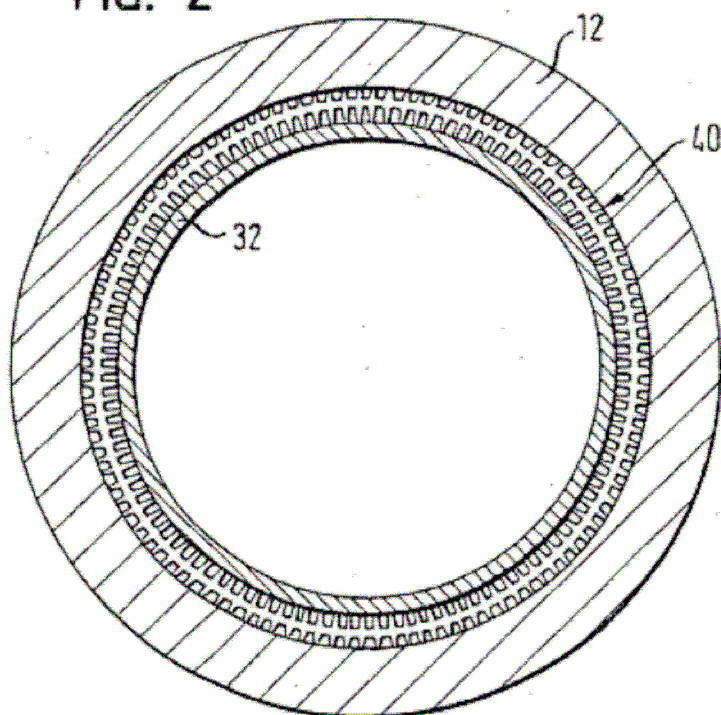


FIG. 3

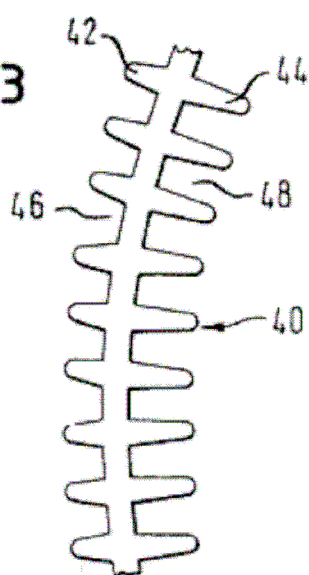


FIG. 4

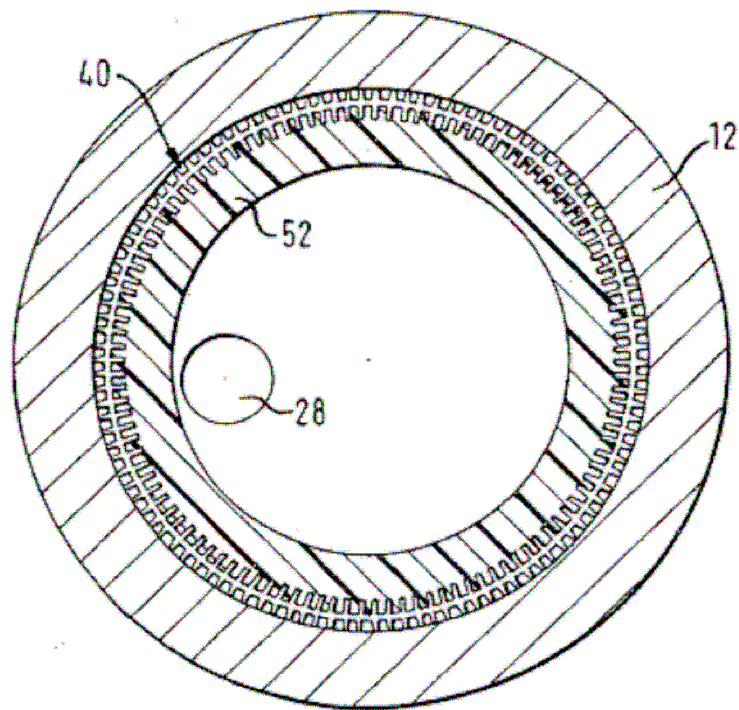


FIG. 5

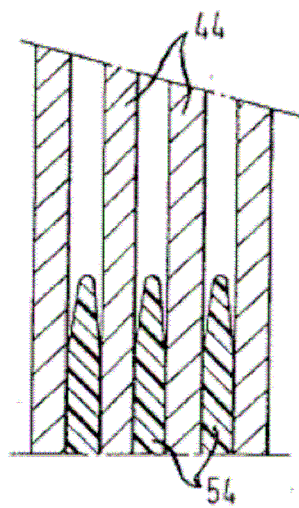


FIG. 6

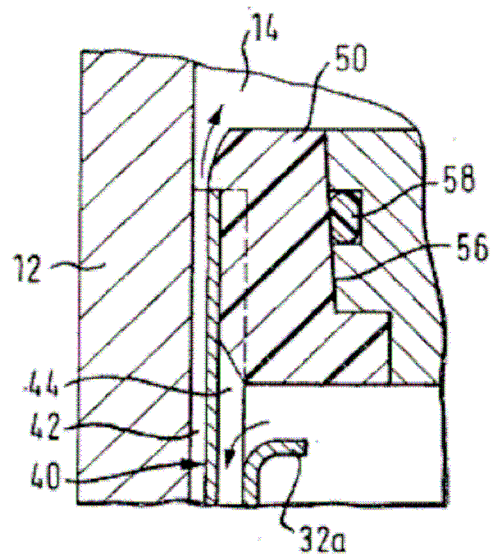
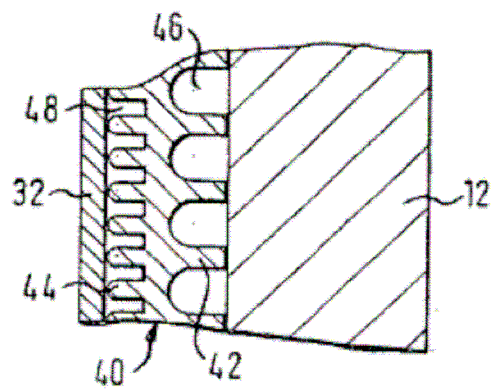


FIG. 7



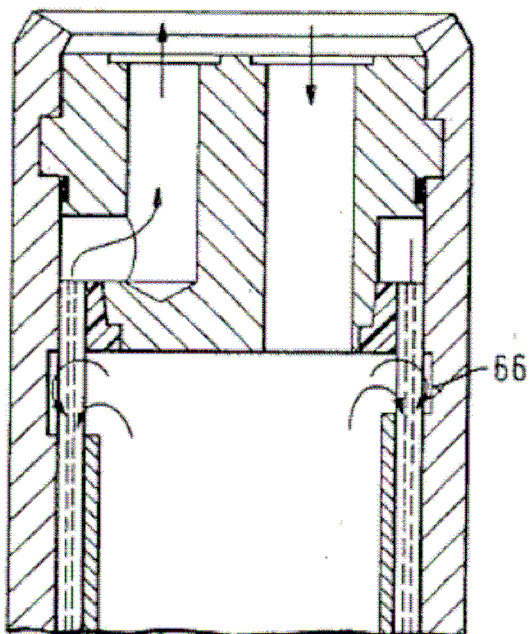


FIG. 8

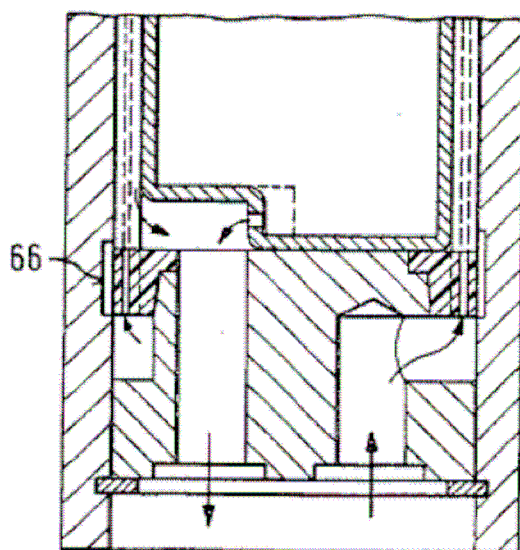


FIG. 9

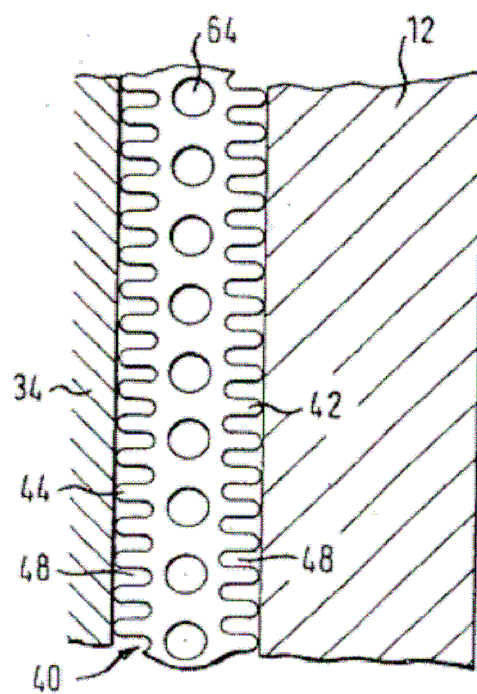


FIG. 10

