



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 267 730**

51 Int. Cl.:
F25B 39/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01913933 .6**

86 Fecha de presentación : **06.03.2001**

87 Número de publicación de la solicitud: **1261829**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **04.12.2002**

54 Título: **Intercambiador de calor de placas.**

30 Prioridad: **07.03.2000 FR 00 02922**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2007

73 Titular/es: **COMPAGNIE INDUSTRIELLE
D'APPLICATIONS THERMIQUES C.I.A.T.
avenue Jean Falconnier
01350 Culoz, FR**

72 Inventor/es: **Altazin, Marc;
Bailly, André;
Croiset, Jean-Michel;
Jurkowski, Romuald;
Meziani, Slimane y
Michaud, Jean-Marie**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 267 730 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

Intercambiador de calor de placas.

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor de placas.

De manera habitual, un intercambiador de calor de placas está compuesto por placas superpuestas entre ellas que, después de la soldadura o el ensamblaje, forman dos series de canales de circulación, que permiten el flujo de un fluido refrigerante y un fluido a enfriar. Por otro lado están previstos de medios mecánicos que permiten que estas dos series de canales sean independientes, de manera que el refrigerante y el fluido a enfriar no entran en contacto mutuo.

La invención tiene por objetivo más particularmente un intercambiador de placas, destinado a ser alimentado por un fluido refrigerante difásico, que comprende una fracción líquida y una fracción de vapor después de su entrada en este intercambiador. Después de que este fluido difásico fluye por los canales de circulación correspondientes, está sujeto a una vaporización de su fracción inicialmente líquida, que permite el enfriamiento del fluido a enfriar que fluye por los canales adyacentes.

De forma conocida, un tal intercambiador de placas comprende una canalización de llegada de fluido difásico refrigerante, que desemboca en una zona colectora de este fluido. Esta zona se extiende frente al conjunto de los canales de circulación, es decir longitudinalmente con respecto a la dirección principal de flujo del fluido refrigerante, a la salida de la canalización de conducción citada previamente.

Los intercambiadores de calor de placas mencionados anteriormente presentan ciertos inconvenientes. En efecto, sus rendimientos aumentan de forma prácticamente linear con el número de placas que los constituyen, hasta un valor umbral que corresponde a aproximadamente 50 a 60 placas, es decir entre 25 y 30 canales de circulación de fluido refrigerante y de fluido a refrigerar. Más allá de este valor umbral, los rendimientos del intercambiador tienen tendencia a estancarse, incluso disminuir a medida que se aumenta el número de placas del intercambiador, y por lo tanto su dimensión. Esto es perjudicial, en la medida en que el intercambiador se ve limitado en sus rendimientos.

El documento de patente US-A-5.806.586 que constituye el estado de la técnica más cercano, describe un intercambiador de placas que posee todas las características del preámbulo de la reivindicación 1 anexa.

Por otro lado, el documento de patente FR-A-2766914 describe un intercambiador intra-tubular, que está equipado con un distribuidor constituido por una chapa, que está ella misma perfilada a modo de un casquete esférico. Este distribuidor está fijado a nivel de la desembocadura del conducto de entrada del fluido en el interior de la cámara que alimenta los tubos de este intercambiador.

Con el fin de subsanar estos inconvenientes, la invención se propone realizar un intercambiador de calor de placas en el que los rendimientos son mejores con respecto a la técnica anterior, y continúan aumentando en particular más allá del valor umbral de placas de este intercambiador, del cual se ha hecho mención anteriormente.

A este efecto, ella tiene por objeto un intercambiador de calor de placas, que comprende varias pla-

cas, alojadas en el volumen interior del intercambiador y que definen la primera y segunda serie de canales de circulación independientes, respectivamente para la circulación de un fluido difásico refrigerante y de un fluido a refrigerar, comprendiendo dicho intercambiador igualmente una canalización de llegada del fluido difásico refrigerante que desemboca en una zona recolectora de entrada que se extiende frente a dichos primeros canales, caracterizada porque dicha canalización de llegada está equipada con un distribuidor de dicho fluido refrigerante difásico, comprendiendo dicho distribuidor una placa provista de perforaciones, estando interpuesta dicha placa perforada en el trayecto de flujo de dicho fluido refrigerante difásico.

La invención va a ser descrita a continuación, en referencia a los dibujos anexos, que se dan únicamente a modo de ejemplos no limitativos y en los cuales:

- la figura 1 es una vista de un corte parcial de un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la invención;

- la figura 2 es una vista de frente, que ilustra un distribuidor de fluido refrigerante difásico, que equipa al intercambiador de la figura 1;

- las figuras 3 a 6 son cortes axiales que ilustran tres variantes de realización del distribuidor de la figura 2;

- la figura 7 es una vista de frente que ilustra el distribuidor representado en la figura 6; y

- las figuras 8 y 9 son vistas de cortes axiales, análogos a los de las figuras 3 a 6, que ilustran las variantes cuarta y quinta de realización del distribuidor que equipa al intercambiador de la figura 1.

El intercambiador de calor de placas ilustrado en la figura 1, que es mencionada en su conjunto por la referencia 2, incluye varias placas 6 que se extienden paralelamente, que definen la primera 8 y segunda 10 serie de canales dispuestos de forma alternada. De forma conocida, se han previsto medios que permiten impedir la comunicación entre dos canales 8, 10 adyacentes. Estos medios, que pueden por ejemplo ser realizados por embutido, se representan de manera esquemática, con el objetivo de proporcionar claridad, por líneas de separación 12.

El intercambiador 2 comprende igualmente una canalización de llegada 14 de un fluido difásico refrigerante, destinado a fluir en los primeros canales 8. Esta canalización 14 está provista de un respaldo periférico 16, contra el cual está apoyado un empalme 18 que permite la entrada de este fluido refrigerante.

El intercambiador 2 comprende igualmente, de forma clásica, una salida de fluido refrigerante, así como una entrada y salida de un fluido a enfriar, no estando representadas ninguna de las tres.

Por otro lado, entre el respaldo 16 y en frente del extremo del empalme 18 hay intercalado un distribuidor 20. Como lo muestra la figura 2, este distribuidor está formado por una placa 21 que presenta una forma de disco. Esta placa comprende una parte central 22 en la que hay distribuidas perforaciones 24, y alrededor de la cual se extiende un ribete 26 plano anular, destinado a la fijación de la placa 20 sobre el respaldo 16. El ribete 26 puede ser macizo o ser hueco, y puede sujetarse al respaldo 16 por medio de una fijación mecánica o por soldadura, o bien incluso puede estar simplemente aplacado contra este respaldo 16, frente al extremo del empalme 18.

El diámetro de estas perforaciones varía en fun-

ción de diferentes parámetros, en particular del tamaño de la placa, del caudal del fluido refrigerante y de las propiedades físico-químicas de este último. En cualquier caso, su diámetro es superior a 0,1 mm.

Durante el funcionamiento, el fluido refrigerante difásico entra por el empalme 18, a través del distribuidor 20, en la canalización de llegada 14. Después este fluido desemboca en un colector o zona de colección de entrada 28, que se extiende longitudinalmente según la dirección de flujo de este fluido. Esta zona de colección 28 está dispuesta así frente al conjunto de los canales 8, 10. El fluido alimenta entonces la primera serie de canales 8, mientras un fluido a enfriar es por otro lado admitido en la segunda serie de canales 10.

La figura 3 representa una variante de la invención, en la cual el distribuidor 30 está formado por una placa 31 que comprende una parte central 32 convexa, que forma un casquete esférico que se extiende hacia la dirección de la desembocadura 15 de la canalización 14. Este casquete 32, en el cual hay distribuidas perforaciones 34, está circundado por un ribete 36 periférico plano que permite la fijación del distribuidor 30 contra el respaldo 16.

Las figuras que siguen ilustran variantes de realización de la invención, en las cuales el distribuidor está provisto de medios que permiten aumentar la velocidad de flujo del fluido difásico refrigerante.

En la figura 4, el distribuidor 40 está formado por una placa 41 que posee un casquete central 42, de la misma forma que el casquete 32. Este casquete 42 está provisto de perforaciones 44 que se extienden únicamente en su periferia, de modo de formar una zona central maciza 45. El casquete 42 está circundado además por un ribete 46, análogo al 26.

En la figura 5, el casquete 52 de la placa 51 del distribuidor 50, está agujereado, en toda su superficie, mediante perforaciones 54. Por otra parte está prevista una varilla 55, que está insertada en el interior del casquete siguiendo una cuerda de este último. El distribuidor 50 está provisto de un ribete periférico 56 de fijación contra el respaldo 16.

El distribuidor 60 representado en las figuras 6 y 7 comprende una placa 61 en la que el casquete central 62 está provisto de perforaciones 64 en toda su superficie. Este distribuidor 60 está equipado con un cuerpo cónico 65 en el cual la base 65' está fijada al interior del casquete 62, y en el cual la punta 65'' está dirigida hacia la posición opuesta a la desembocadura 15. El cuerpo 65 está fijado al casquete 62 por todo medio apropiado, en particular por atornillado.

El cuerpo cónico 65 está provisto, sobre su superficie exterior, de ranuras longitudinales no representadas, que se extienden paralelamente al eje de este cuerpo 65, es decir paralelamente a la dirección de flujo del fluido difásico en la canalización 14. Estas ranuras permiten la alimentación de la zona situada por detrás de la base del cono, entre esta última y el casquete 62. Este distribuidor 60 está provisto de un ribete periférico 66 de fijación.

La figura 8 ilustra un distribuidor 70 que comprende una placa 71 cuyo casquete convexo está provisto de perforaciones 74. En el interior del casquete 72 se fija una bola 75, de radio de curvatura inferior al del casquete 72, que está fijada al interior del casquete 72. Esta última está circundada por un ribete periférico 76 de fijación.

En la figura 9, el distribuidor 80 comprende una

placa 81 en la cual el casquete convexo 82 está provisto de perforaciones 84. Este distribuidor 80 está provisto de un inserto 85, u órgano adaptado, formado por una parte cilíndrica 85' adyacente al casquete, y por un extremo cónico 85'' que se extiende en el sentido de la corriente, en referencia al flujo del fluido. Por otra parte está previsto un ribete periférico 86 de fijación.

La invención no se limita a los ejemplos descritos y representados. En efecto, se puede especialmente prever proporcionar una placa plana, análoga a la 21, un cono 65, una bola 75 o un inserto 85 tales como los descritos en las figuras 6 a 9.

La invención permite realizar los objetivos mencionados precedentemente.

En efecto, la Demandante ha constatado que el estancamiento, incluso la disminución de los rendimientos de un intercambiador de calor de placas, que se produce más allá del valor umbral de las placas, se debía principalmente a la separación entre las fases del fluido refrigerante, que se produce en la zona de colección de entrada del intercambiador.

Así, cuando el intercambiador comporta un número de placas inferior o igual a este valor crítico, el fluido difásico se mantiene bien mezclado. Por el contrario, cuando este intercambiador está provisto de un número más grande de placas, se produce una separación de fases del fluido refrigerante, de manera que los canales opuestos a la entrada de este último están mal alimentados, lo que induce una bajada correspondiente en el rendimiento del intercambiador.

Conforme a la invención, la presencia de perforaciones, con las que está provisto el distribuidor, genera turbulencias en el fluido y asegura por lo tanto la mezcla eficaz de las dos fases que lo constituyen. En estas condiciones se obtiene una homogenización eficaz de este fluido difásico a lo largo de la zona de colección, incluso en el caso de un intercambiador provisto de un número elevado de placas. Por otro lado, el distribuidor de acuerdo con la invención asegura que el fluido difásico esté bien repartido en estos diferentes canales, en el sentido de que cada canal no solamente está alimentado por una mezcla homogénea sino también, por añadidura, los caudales de fluidos difásicos que alimentan esos canales diferentes son sensiblemente idénticos.

El distribuidor que equipa al intercambiador de placas de la invención presenta una estructura simple y genera costes bajos. Además, este distribuidor es particularmente cómodo de usar, en la medida en que puede colocarse al mismo tiempo que el empalme de alimentación del fluido. Además, este distribuidor es robusto e induce pocas pérdidas de carga. Finalmente, produce pocas perturbaciones en el flujo, cuando se invierten los ciclos del intercambiador.

El hecho de equipar el distribuidor con un casquete convexo es ventajoso. En efecto, esta medida confiere una homogenización particularmente ventajosa del fluido difásico, antes de su admisión en la zona de colección de entrada.

Prever medios para el aumento de la velocidad de flujo del fluido resulta particularmente muy ventajoso. En efecto, estos medios engendran turbulencias que aseguran una mezcla eficaz de las dos fases del fluido refrigerante. En particular, la presencia de un cuerpo cónico o de una bola favorece la explosión de fluido refrigerante, y su división hacia la dirección de las perforaciones de la placa.

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor (2) de placas, que comprende varias placas (6), ubicadas en el volumen interior de dicho intercambiador y que definen la primera (8) y segunda (10) serie de canales independientes, respectivamente para la circulación de un fluido difásico refrigerante y de un fluido a refrigerar, comprendiendo dicho intercambiador (2) igualmente una canalización de llegada (14) de fluido difásico refrigerante que desemboca en una zona colectora de entrada (28) que se extiende frente a dichos primeros canales (8), **caracterizada** porque dicha canalización de llegada (14) está equipada con un distribuidor (20; 40; 50; 60; 70; 80) de dicho fluido refrigerante difásico, comprendiendo dicho distribuidor una placa (21; 31; 41; 51; 61; 71; 81) provista de perforaciones (24; 34; 44; 54; 64; 74; 84), estando dicha placa perforada interpuesta en el trayecto del flujo de dicho fluido refrigerante difásico.

2. Intercambiador según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la placa perforada (31, 41, 51, 61, 71, 81) comprende un casquete convexo (32; 42; 52; 62; 72; 82), cuya concavidad está orientada en el sentido de la corriente, en la dirección de flujo del fluido refrigerante difásico.

3. Intercambiador según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el casquete convexo (32; 42; 52; 62; 72; 82) es esférico.

4. Intercambiador según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes **caracterizado** porque dicho distribuidor (40; 50; 60; 70; 80) está provisto de medios (45; 55; 65; 75; 85) para aumentar la velocidad de flujo del fluido, dispuestos inmediatamente antes que dicha placa (41; 51; 61; 71; 81).

5. Intercambiador según la reivindicación 4, **caracterizado** porque los medios de aumento de la velocidad de circulación del fluido comprenden una parte central maciza (45) de la placa (41), alrededor de la

cual se han realizado perforaciones (44).

6. Intercambiador según la reivindicación 4, **caracterizado** porque los medios de aumento de la velocidad de flujo del fluido comprenden un órgano insertado (55; 65; 75; 85), solidario con la placa (51; 61; 71; 81).

7. Intercambiador según la reivindicación 6, **caracterizado** porque dicho órgano insertado es una varilla (55) dispuesta en el centro de la placa (51).

8. Intercambiador según la reivindicación 6, **caracterizado** porque dicho órgano insertado es un cuerpo cónico (65) cuya base (65') es adyacente a dicha placa (61).

9. Intercambiador según la reivindicación 8, **caracterizado** porque el cuerpo cónico (65) está provisto, sobre su superficie exterior, de ranuras longitudinales.

10. Intercambiador según la reivindicación 6, **caracterizado** porque dicho órgano insertado es una bola (75).

11. Intercambiador según la reivindicación 6, **caracterizado** porque dicho órgano insertado (85) está formado por una porción cilíndrica (85') adyacente a la placa (81) y por una extremidad cónica (85'') que prolonga la extremidad cilíndrica (85') en el sentido de la corriente.

12. Intercambiador según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el distribuidor (20; 30; 40; 50; 60; 70; 80) se apoya contra un respaldo (16) de dicha canalización (14), formando dicho respaldo (16) un tope de retención para un empalme (18) de admisión de fluido refrigerante difásico.

13. Intercambiador según la reivindicación 12, **caracterizado** porque dicha placa (21; 31; 41; 51, 61, 71; 81) comprende un ribete (26; 36; 46; 56; 66; 76; 86) periférico plano, de apoyo contra dicho respaldo (16).

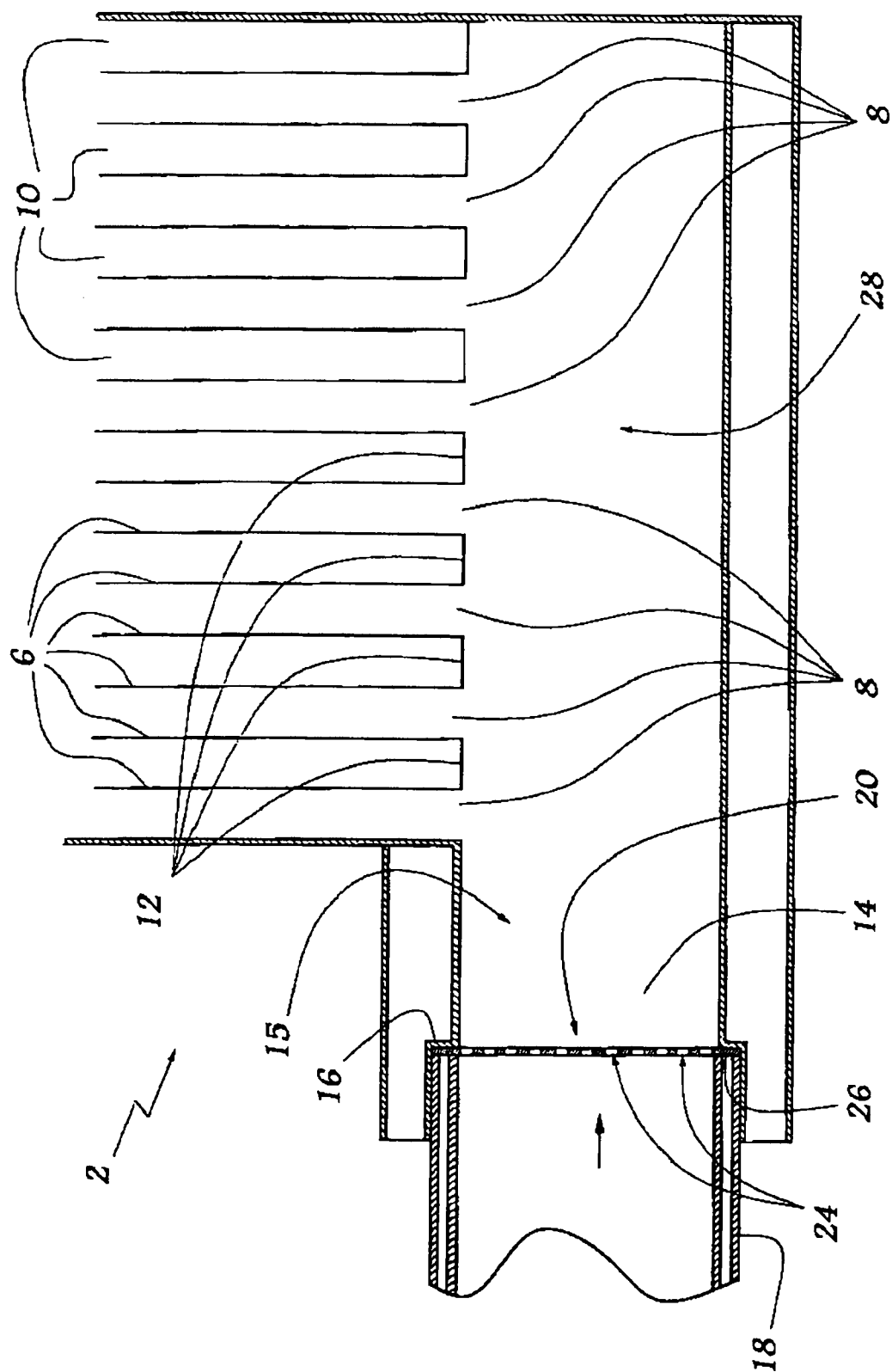


Fig. 1

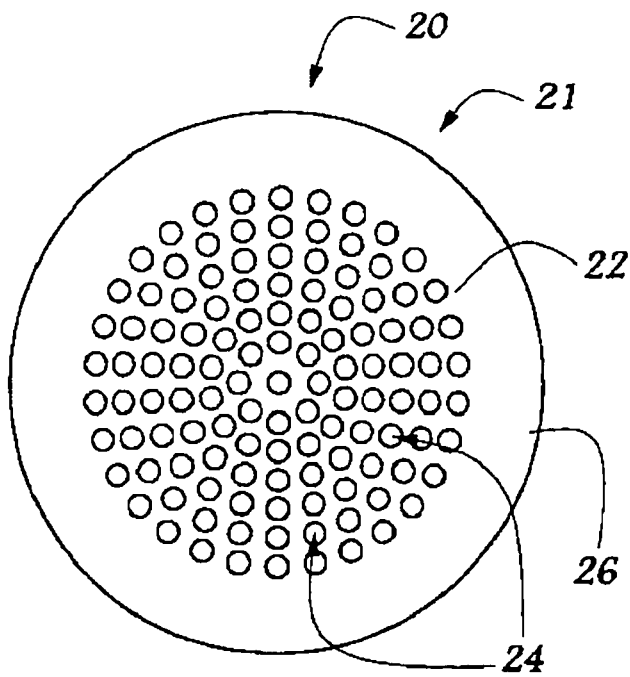


Fig. 2

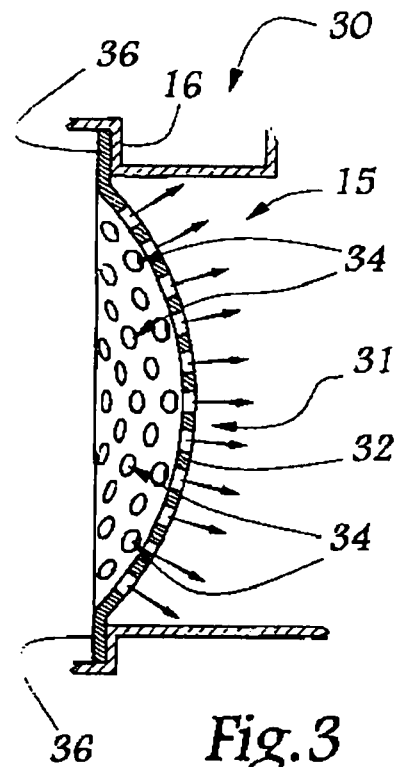


Fig. 3

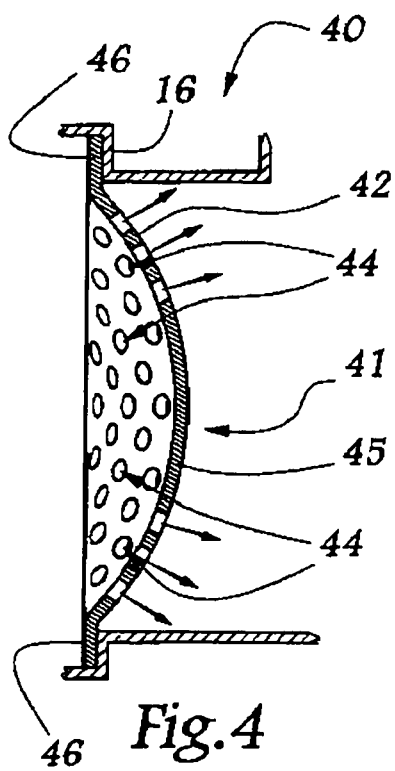


Fig. 4

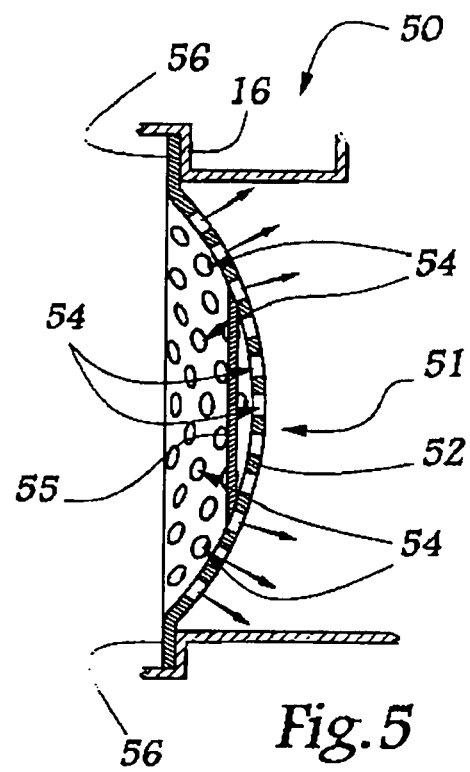


Fig. 5

